T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

İNMELİ HASTALARDA SWİSSBALL İLE UYGULANAN ‘CORE’ STABİLİZASYON EGZERSİZLERİ, NÖROMÜSKÜLER ELEKTRİK STİMÜLASYONU VE KİNEZYOLOJİK BANTLAMANIN ETKİLERİ

ABDURRAHİM YILDIZ

DANIŞMAN
PROF.DR. RENGİN DEMİR

KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL-2022

TEZ ONAYI

Bu çalışma 09.06.2022 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Kardiyoloji Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Prof. Dr. Rengin Demir
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Kardiyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. Zerrin Yiğit
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Kardiyoloji Anabilim Dalı

Doç. Dr. Rüstem Mustafaoğlu
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Hülya Nilgün Gürses
Bezmialem Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Prof. Dr. Fatma Nur Kesiktaş
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
İstanbul Fizik Ted.ve Reh. Eğt.Arş. Hastanesi

BEYAN

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

Abdurrahim YILDIZ

İTHAF

Dünyadaki her şeyden daha çok değer verdiğim, benim için eşsiz değere sahip iki oğlum Muhammed Talha ve Abdülhamid'e ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora sürecince bilgi ve tecrübesini paylaşan gerek ders dönemi gerekse tez döneminde her türlü desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Rengin Demir'e çok teşekkür ederim.

Doktora ders sürecinde ve tez izleme komitesinde bulunan ve desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Zerrin Yiğit hocama teşekkür ederim.

Çalıştığım kurumda doktora sürecinde her türlü desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Fatma Nur Kesiktaş'a ve Sayın Doç. Dr. Tuğba Aydın'a teşekkür ederim.

Doktora sürecinde ve akademik yayın konusunda benden her türlü destek ve yardımını esirgemeyen, benim için ayrı bir değeri olan Sayın Doç. Dr. Rüstem Mustafaoğlu'na teşekkür ederim.

Tez sürecinde hasta değerlendirmede yardımcı olan Sayın Uzm. Fzt. Ümit Erkut'a teşekkür ederim.

Tez sürecinde bir diğer desteğini esirgemeyen meslektaşım Sayın Uzm. Fzt. Musa Doruk'a teşekkür ederim.

Tez sürecindeki vaka bulma konusunda desteğini esirgemeyen Sayın Uzm. Fzt. Ercan Varzikoğlu, Sayın Fzt. Mustafa Yılmaz ve Sayın Fzt. Yunus Erce'ye teşekkür ederim.

Ve son olarak doktora sürecinde yeri gelip ihmal ettiğim yeri geldiğinde yanımda olup desteğini esirgemeyen değerli eşim Dyt. Feride Yıldız'a ve çocuklarım Muhammed Talha ve Abdülhamid Yıldız'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... İX
ŞEKİLLER LİSTESİ X
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... Xİ
ÖZET ..... Xİİİ
ABSTRACT ..... XİV
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. İnme 4
2.1.1. Prevalans ve insidans 4
2.1.2. İnme türleri 5
2.1.2.1. İskemik inme 6
2.1.2.2. Hemorajik inme 8
2.1.2.3. İntraserebral hemoraji 8
2.1.2.4. Subaraknoid hemoraji 9
2.1.3. İnme nedenleri ve semptomlar 10
2.1.3.1. Genel majör semptomlar 10
2.1.3.2. Diğer belirtiler 11
2.1.4. Majör Risk Faktörleri 11
2.1.4.1. Diğer risk faktörleri 12
2.2. Kor stabilizasyon egzersizleri 12
2.2.1. Anatomi, Fizyoloji ve Biyomekanik 13
2.2.1.1. Anatomi 13
2.2.1.2. Fizyoloji 15
2.2.1.3. Biyomekanik 16
2.3. Nöromüsküler elektrik stimülasyonu 17

2.3.1. NMES Fizyoloji 18
2.3.2. NMES metodolojisi 20
2.3.3. NMES ile Kas Güçlendirme ve Atrofi. 20
2.3.4. Kardiyorespiratuar ve hemodinamik faktörler üzerine etkisi 21
2.3.5. NMES'in kontraendikasyonları 21
2.4. Kinezyolojik bantlama (KB) 22
2.4.1. Fizyolojisi 23
2.4.2. Miyofasiyal-iskelet sistemi (MFS) üzerindeki etkisi 24
2.4.3. Hücresel ve lenfatik sistem üzerindeki etkisi 27
2.4.4. Rehabilitasyondaki kullanımı 28
2.4.5. Genel uygulama prensipleri [47, 56] 29
2.4.5.1. Kısa test edilen kaslar için (sıkı, aşırı aktif veya tetik noktaları içeren) 29
2.4.5.2. Zayıf test edilen kaslar için 29
2.4.5.3. Hem kısa hem zayıf test edilen kaslar için 29
2.4.6. Genel uygulama ilkeleri 30
2.4.7. Kontraendikasyonlar 30
2.4.8. Önlemler 31
2.4.9. Kinezyolojik Bantlama Terminolojisi 31
2.4.10. Gerim miktarı 32
3. GEREÇ VE YÖNTEM 34
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri: 34
3.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri: 34
3.3. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi 36
3.4. Değerlendirme Yöntemleri 36
3.4.1. Hikaye 36
3.4.2. Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi 36
3.4.3. 10 Metre Yürüme Testi (10MYT) 37
3.4.4. Solunum Fonksiyon Testi 37
3.4.5. Solunum Kas Kuvveti 38
3.4.6. Tepe Öksürük Akım Hızı (TÖAH) 39
3.4.7. Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) 40
3.4.8. Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS) 40
3.4.9. İnme Etki Ölçeği (İEÖ) v3.0 40

3.4.10. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) 41
3.4.11. İnme Hastalarında Postüral Değerlendirme Ölçeği (PASS-Türk) 41
3.4.12. Tinetti Denge ve Yürüme Testi 41
3.4.13. Zamanlı Kalk-Yürü Testi (ZKYT) 41
3.4.14. Ultrason ile Kas Kalınlığı Ölçümü 42
3.5. Çalışma Grupları 44
3.5.1. Kor Stabilizasyon Egzersizleri (KSE) Grubu 44
3.5.2. KSE+ Nöromuskuler Elektrik Stimülasyonu (NMES) Grubu 47
3.5.3. KSE + Kinezyolojik Bantlama (KB) Grubu 48
3.6. İstatistiksel analiz 49
4. BULGULAR 50
5. TARTIŞMA 61
6. SONUÇ 66
7. KAYNAKLAR 68
8. FORMLAR 74
9. ETİK KURUL KARARI 91
10. İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 92
11. ÖZGEÇMİŞ 93

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması 50
Tablo 2: Grupların tedavi öncesi solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması..... 51
Tablo 3: Grupların tedavi öncesi kas kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması 51
Tablo 4: Grupların tedavi öncesi Brunsstrom Motor İyileşme Evrelemesi, FAS, ZKYT, 10MYT, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, YŞÖ, PASS-Türk Ölçeği, GBÖ ve İEÖ değerlerinin karşılaştırılması..... 52
Tablo 5: Grupların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması 54
Tablo 6: Grupların tedavi öncesi ve sonrası kas kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması 54
Tablo 7: Grupların tedavi öncesi ve sonrası Brunsstrom Motor İyileşme Evrelemesi, FAS, ZKYT, 10MYT, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, PASS-Türk Ölçeği, GBÖ ve İEÖ değerlerinin karşılaştırılması 55
Tablo 8: Grupların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon parametreleri ölçüm farklarının karşılaştırılması 57
Tablo 9: Grupların tedavi öncesi ve sonrası kas kalınlığı ölçüm farklarının karşılaştırılması 59
Tablo 10: Grupların tedavi öncesi ve sonrası Brunsstrom Motor İyileşme Evrelemesi, FAS, ZKYT, 10MYT, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, YŞÖ, PASS-Türk Ölçeği, GBÖ ve İEÖ ölçüm farklarının karşılaştırılması..... 60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: 2002-2017 yıllar arasında inmeye bağlı engelli olma oranları 5
Şekil 2 : İskemik İnme 6
Şekil 3: Serebral hemoraj 9
Şekil 4: Subaraknoid kanama 9
Şekil 5: Akış şeması 35
Şekil 6: On metre yürüme testi 37
Şekil 7: Solunum fonksiyon testi uygulaması 38
Şekil 8 : Ağız içi basınç ölçümü uygulaması 39
Şekil 9: TÖAH uygulama resmi 40
Şekil 10: Zamanlı kalk yürü testi 42
Şekil 11: Diyafram ölçüm yöntemi 43
Şekil 12: Kor Stabilizasyon Egzersizleri (KSE) 45
Şekil 13 NMES uygulama 48
Şekil 14: Kinezyolojik Bantlama 49

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

AMN: Alt Motor Nöron

ATS: Amerikan Toraks Derneği

Bkz: Bakınız

CmH_2O: Santimetre su

Dk: Dakika

Dr: Doktor

EO: Eksternal Oblik

FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Skalası

FEV1: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm

FEV1/FVC: Tiffeneau İndeksi

FMF: Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı

FVC: Zorlu Vital Kapasite

GBÖ: Gövde Bozukluk Ölçeği

GYA: Günlük Yaşam Aktiviteleri

Hz: Heartz

İEÖ: İnme Etki Ölçeği

IO: İnternal Oblik

KB: Kinezyojik Bantlama

Kg: Kilogram

KSE: Kor Stabilizasyon Egzersizleri

L: Litre

MEP: Maksimal Ekspiratuar Ağız İçi Basınç

MFS: Miyofasiyal İskelet Sistemi

MIP: Maksimal İnspiratuar Ağız İçi Basınç

MMF: Maksimum Ekspiratuar Orta Akış

MMV: Maksimum Ekspiratuar Akış Hacmi

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

N: Katılımcı Sayısı

NMES: Nöromüsküler Elektrik Stimülasyonu

Ort: Ortalama

PASS-Türk: İnmeli Hastalar İçin Postural Değerlendirme Ölçeği

PEF: Zirve Akım Hızı

PNF: Proprioseptif Nöromüsküler Fasilitasyon

QL: Quadratus lumborum

RA: Rektus Abdominus

Sn: Saniye

Std: Standart sapma

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

SVO: Serebro Vasküler Olay

TIA: Trans İskemik Atak

TÖAH: Tepe Öksürük Akım Hızı

TrA: Transversus Abdominus

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

YŞÖ: Yorgunluk Şiddet Ölçeği

ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi

10MYT: On Metre Yürüme Testi

ÖZET

Yıldız, A. İnmeli hastalarda swissball ile uygulanan 'core' stabilizasyon egzersizleri, nöromüsküler elektrik stimülasyonu ve kinezyolojik bantlamanın etkileri. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kardiyoloji ABD. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Tezi. İstanbul. 2022.

Giriş: İnme nedeniyle oluşan komplikasyonları minimize etmek için farklı tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. Kor Stabilizasyon Egzersizleri (KSE), Nöromüsküler Elektriksel Stimülasyon (NMES) ve Kinezyolojik bantlama (KB) bu yöntemlerden bazılarıdır. Literatürde inmeli hastalarda KSE, NMES ve KB'nin etkilerini araştıran çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu ve KSE ile uygulanan NMES veya KB'nin etkinliğini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmadığında bu çalışmanın yapılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 45 inme hasta dahil edildi. Katılımcılar randomize olarak KSE, KSE+NMES ve KSE+KB olarak 3 gruba ayrıldı. Uygulamalar 6 hafta boyunca, haftanın 3 günü, günde 30-45 dakika yapıldı. Hastaların Fonksiyonel Ambulasyon Skalası, Brunnstrom Evrelemesi, 10-Metre Yürüme Testi, Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ), İnme Etki Ölçeği (İEÖ), Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ), İnmeli Hastalar İçin Postüral Değerlendirme Ölçeği, Tinetti Değerlendirme Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, Solunum Fonksiyon Testi, Tepe Öksürük Akış Hızı (TÖAH), Maksimal İnspiratuar (MIP) ve Maksimal Ekspiratuar (MEP) ağız içi basınçları ve solunum kas kalınlıkları değerlendirildi.

Bulgular: Tedavi sonrası gruplar karşılaştırıldığında FVC, FVC%, MIP, diyafram, eksternal abdominis ve rektus abdominis kas kalınlığında, GBÖ koordinasyon ve toplam skorunda, YŞÖ, İEÖ-GYA alt boyutunda KSE+KB ve KSE+NMES grubunda KSE grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Ayrıca, FEV1%, MEP, FAS, GBÖ dinamik oturma dengesi, İEÖ-aktivite katılımında KSE+KB grubunda KSE grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı($p<0,05$). MVV, TÖAH, internal abdominis ve tranvers abdominis kas kalınlığı değerlerinde KSE+NMES grubunun KSE grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı gelişme olduğu görüldü ($p<0,05$).

Sonuç: KSE+KB ve KSE+NMES uygulamalarında; solunum fonksiyonları, kas kuvveti ve kalınlığında, GYA'ya katılımda, denge ve koordinasyonun geliştirilmesinde ve yorgunluğun azaltılmasında daha etkili yöntemler oldukları görüldü. KSE+NMES uygulamasının ise ek olarak öksürük kuvvetinin geliştirilmesinde daha etkili olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: kinezyotape, elektrik stimülasyonu, inme, egzersiz

ABSTRACT

Yildiz, A. The effects of core stabilization exercises, neuromuscular electrical stimulation and kinesiology taping applied with swissball in stroke patients. Istanbul University-Cerrahpaşa, Institute of Graduate Studies, Department of Cardiology. Physiotherapy and Rehabilitation Doctoral Thesis. Istanbul. 2022.

Introduction: Different treatment modalities have been developed to minimize the complications of stroke. Core Stabilization Exercises (CSE), Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) and Kinesiology Taping (KT) are some of these methods. In the literature, the number of studies investigating the effects of CSE, NMES and KT in stroke patients is quite limited and there is no study comparing the effectiveness of NMES or BP applied with BSE, it was aimed to conduct this study.

Materials and Methods: Forty-five stroke patients were included in the study. Participants were randomly divided into 3 groups as CSE, CSE+NMES, and CSE+KT. Applications were made for 30-45 minutes a day, 3 days a week, for 6 weeks. Patients' Functional Ambulation Scale (FAS), Brunnstrom Staging, 10-Meter Walk Test, Trunk impairment Scale (TIS), Stroke Impact Scale (SIS), Fatigue Severity Scale (FSS), Postural Assessment Scale for Stroke Patients, Tinetti Assessment Scale, Timed Up Go Test, Pulmonary Function Test, Peak Cough Flow Rate (PCFR), Maximal Inspiratory (MIP) and Maximal Expiratory (MEP) intraoral pressures and respiratory muscle thicknesses were evaluated.

Results: When the post-treatment groups were compared, a statistically significant difference was found in the FVC, FVC%, MIP, diaphragm, external abdominis and rectus abdominis muscle thickness, TIS coordination and total score, and the CSE+KT and CSE+NMES group compared to CSE group in the subdimensions of FSS, SIS-ADL. ($p<0.05$). In addition, a statistically significant difference was found in the CSE+KT group compared to the BSI group in FEV1%, MEP, FAS, TIS dynamic sitting balance, SIS-activity participation ($p<0.05$). Statistically significant improvement was observed in CSE+NMES group compared to CSE group in MVV, PCFR, internal abdominis and transverse abdominis muscle thickness values ($p<0.05$).

Conclusion: CSE+KT and CSE+NMES applications; It was seen that they were more effective methods in respiratory functions, muscle strength and thickness, participation in ADL, improving balance and coordination, and reducing fatigue. In addition, CSE+NMES application was found to be more effective in improving cough strength.

Key Words: Athletic Tape, Electric Stimulation, Stroke, Exercise

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnme, sosyal, psikolojik ve fiziksel işlevlerde önemli engellerin önde gelen bir nedenidir[1]. İnme; nörolojik sistem, kas-iskelet sistemi defisitlerinden kaynaklanan nutrisyonel ve metabolik bozukluklar, endokrin disfonksiyonu, mental problemler ve kardiyopulmoner bozukluklar gibi sekonder komplikasyonlarla birliktedir. Bu komplikasyonlardan pulmoner bozukluklar solunum, yutma ve konuşma ile ilgili problemlere neden olabilir. Paretik taraf kasların kullanılmaması ve restriktif pulmoner bozuklukların eşlik ettiği hareket güçlüğü kardiyopulmoner fonksiyonda sekonder bir azalmayı tetikler. Asimetrik gövde, yürüyüşle ilgili verimsiz enerji kullanımına neden olur. Bu da egzersiz toleransında azalmayla sonuçlanır [2].

İnme hastalarında gövde fonksiyon bozuklukları yaygındır. Yapılan çalışmalar bu hastalarda kas güçsüzlüğü ve gövde kaslarının gecikmiş aktivitesi, gövde pozisyon duyusunda önemli kayıp, otururken yetersiz basınç kontrol merkezi, azalan gövde performansı ve yürüyüş sırasında gövde asimetrisi olduğunu göstermiştir. İnmeli hastalarda denge ve yürüme yeteneği ile ilişkili olan gövde fonksiyonunun aynı zamanda günlük yaşam aktivitelerinin de bir belirleyicisi olduğu bildirilmiştir [3]. Denge bozuklukları, motor kontrolün duyusal ve bütünleştirici yönlerindeki değişikliklerin bir sonucu olabilir. İlk kez inme geçirenlerin %80'inden fazlasında sub-akut fazda denge bozukluğu görülmektedir [4].

İnmeden sonra, üst motor nöron hasarı fiziksel inaktiviteye ve kardiyorespiratuar uygunluk düzeyinde azalmaya neden olur [5]. Solunum kaslarının zayıflığı ve torako-abdominal hareketteki değişiklikler, tidal volümdeki azalma ve daha düşük egzersiz toleransıyla ilişkili olabilir [6]. İnmeli hastalarda etkilenen tarafta diyafragma, interkostal ve abdominal kasların kısmi ya da total zayıflığı rapor edilmiştir. Bu hastalarda etkilenmemiş tarafta daha fazla hemidiyafragmatik hareketlilik gözlenmiştir [7]. İnmeli hastaların spontan solunumu ile karşılaştırıldığında volonter hiperventilasyon sırasında etkilenen hemitoraksın solunumsal hareketinde azalma olduğu bildirilmiştir. Teixeira-Salmela ve ark. [8] sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında, kronik inmeli hastalarda maksimal inspiratuar (MİP) ve maksimal ekspiratuar basınçlarda (MEP) anlamlı azalma olduğunu görmüşlerdir. Aynı zamanda inmeden sonra vital kapasite, inspiratuar kapasite, total akciğer kapasitesi, maksimal inspiratuar

kapasite ve özellikle de ekspiratuar rezerv volümdeki azalmaların sonucu olarak solunum fonksiyon bozukluğu görüldüğü rapor edilmiştir [7].

Core (Kor), vücuttaki hemen hemen tüm kinetik zincirlerin merkezindedir. Kor kuvveti, denge ve hareket kontrolü üst ve alt ekstremite fonksiyonunun tüm kinetik zincirlerini maksimize eder. Stabil ve güçlü bir kor, alt ekstremitelerin daha verimli kullanılmasına katkı sağlayabilir. Kor stabilite, lumbo-pelvik kalça kompleksinin vertebral kolonunun bükülmesini önleme ve pertürbasyonun ardından dengeye dönme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır [9].

Kor stabilizasyon egzersizleri (KSE), omurga ve gövdenin dinamik stabilitesini sürdürmek için merkezi olan kasların nöromüsküler kontrolünü, koordinasyonunu, kuvvetini ve dayanıklılığını geliştirmeyi amaçlayan istemli hareketlerdir [10, 11].

Yakın zamanda yapılan çalışmalar, inme hastalarında denge, fonksiyonel mobilite, yürüme, düşme korkusu ve postüral uyumu iyileştirmede KSE'nin kritik bir rol oynadığını göstermiştir [3, 4, 12, 13].

Nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES), yüzey elektrotlarının bağlandığı alanda kas kasılmasının elektriksel olarak uyarıldığı bir tekniktir. Kas protein sentezindeki azalmayı önleyerek immobilizasyona bağlı kas atrofisi ve zayıflığını iyileştirir ve kortikal eksitabiliteyi arttıran somatosensör uyarım yoluyla kas gücünü arttırır [14, 15].

NMES, inme ile engellenmiş fakat motor innervasyonu korunan kas gruplarının gücünü arttırmayı amaçlar [16].

İnmeli hastalarda yapılan çalışmalarda; postüral dengenin ve dinamik oturma dengesinin iyileşmesinde NMES ve KSE'nin birlikte uygulanmasının sadece KSE'ye göre daha etkili olduğu belirtilmiştir [17].

Kinezyolojik bantlama (KB), çeşitli kas-iskelet sistemi ve nöromüsküler defisitlerin tedavisinde kullanılan bir tedavi yöntemidir [18]. KB'nin etki mekanizmaları kas aktivasyonunun fasilitasyonu, kan ve lenf dolaşımının arttırılması ve nörolojik supresyon nedeniyle ağrının azaltılmasıdır [19]. KB eklem hareketliliğini ve kas gücünü ve propriosepsiyonu arttırabilir, ödemi azaltabilir ve dengeyi iyileştirebilir. Bazı araştırmacılar, KB'nin kronik inmeli hastalarda ağrının azaltılmasında, normal eklem

hareketliliğinin arttırılmasında ve günlük aktivitelerin performansının geliştirilmesinde yararlı olabileceğini öne sürmüşlerdir [20].

İnmeli hastalarda sırt kaslarına uygulanan KB ile birlikte gövde rehabilitasyonunun, oturma pozisyonunda öne doğru hareketliliği iyileştirebileceği bildirilmiştir. [21]. Mevcut kanıtlar inmeli hastalarda geleneksel rehabilitasyona ek olarak uygulanan KB'nin denge, alt ekstremite fonksiyonu ve yürüme fonksiyonunun iyileştirilmesinde tek başına rehabilitasyon yaklaşımından daha etkili olduğunu göstermiştir [22]. Nörolojik hastalarda KB'nin, fayda sağlayan tamamlayıcı bir teknik olabileceği, bununla birlikte, KB'nin etkilerini gösteren daha iyi planlanmış çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir [22-24].

Genel olarak literatür incelendiğinde inme geçiren hastalarda KSE, NMES ve KB'nin etkilerini araştıran çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Aynı zamanda KSE ve KSE ile birlikte uygulanan NMES ve KB'nin etkinliğini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmadığı için bu çalışmanın yapılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İnme

İnme, 24 saatten fazla süren fokal nörolojik defisitin aniden başlaması olarak tanımlanır. Serebro vasküler olay (SVO) veya apopleksi olarak da adlandırılır. Akut inme, inmenin ilk 24 saatlik dönemini ifade eder [25].

İnme, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 'Aniden başlayan ve 24 saatten fazla süren (veya ölüme yol açan) ve vasküler kaynaklı olduğu varsayılan fokal (veya bazen global) nörolojik bozukluk' olarak tanımlanmıştır [25].

İnme etiyolojisine göre iskemik (%87) veya hemorajik (%13) olarak sınıflandırılır. İskemik inme, bir serebral arterin tıkanması ile meydana gelir [trombotik veya aterosklerotik (%50), embolik ve mikro arter tıkanıklığı (%25), laküner inme (%25)]. Hemorajik inmeye esas olarak kan damarlarının veya anevrizmaların spontan rüptürü veya travma ikincil neden olur [25].

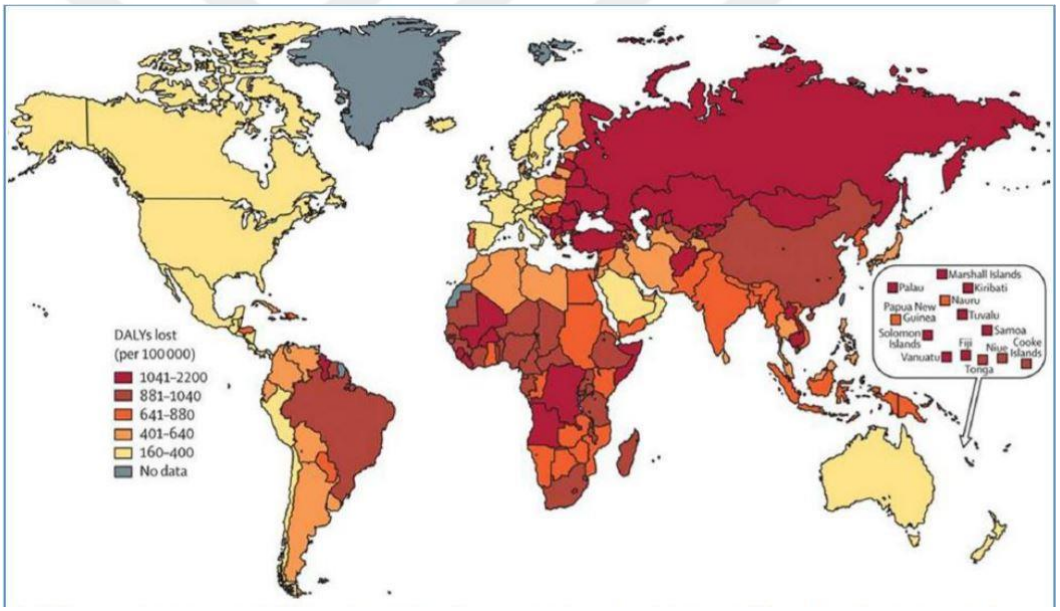
2.1.1. Prevalans ve insidans

2018 yılında yayınlanan en son Dünya sağlık Örgütü verilerine göre Türkiye'de inme kaynaklı ölümler toplam ölümlerin %8.10'una (32,918 ölüm) ulaşmıştır. Her 100.000 kişide 42,22'lik ölüm oranıyla Türkiye dünyada 131. sırada yer almaktadır [26].

Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2019 Haber Bülteninde Sağlık Bakanlığı tarafından 2019 da yayınlanan Sağlık İstatistikleri Yıllığı Haber Bülteninde; 2002 ile 2017 yılları arasında inme görülen kişi sayısı 520.813 iken 819.523 olarak artış görülmüş. %57,35 oranında yıllık artış hızı belirtilmiştir. Erkek popülasyonundaki değişime bakıldığında ise; yıllık 225.551'dan 435.532'e yükselerek %93,10 oranında artış olduğu belirtilmiştir. Kadın popülasyonundaki verilere bakıldığında ise; 295.262 ten 383.991 e yükselerek %30.05 oranında artış olduğu görülmüştür [27]. Küresel hastalık yıllığındaki serebrovasküler hastalık nedeniyle ölüm verilerinde; 2016'da %25.13, 2017'de %24.10, 2018 yılında ise %22.02 olarak verilmiştir [27]. Küresel inme yükü; iskemik ve hemorajik inme için ölüm oranları 1990 ile 2015 arasında azalmış olsa da her yıl inme geçiren ve buna bağlı ölümlerin sayısı artmıştır. Küresel inme yükünün çoğu, düşük ve orta gelirli ülkelerdedir [28].

65 yaşın üzerindeki küresel nüfus, yılda yaklaşık dokuz milyon kişi artmaya devam ederken, inme olaylarının yaygınlığının dünya genelinde önemli ölçüde artması beklenmektedir. Avrupa'da 65 yaş üstü nüfus oranının 2000'de %20'den 2050'de %35'e çıkması bekleniyor. Avrupa'da inme olaylarının sayısının 2000'de 1,1 milyondan, büyük ölçüde yaşlanan nüfus nedeniyle 2025'te yılda 1,5 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir [28].

2005 yılında, inmeden iyileşenlerin küresel yaygınlığının 62 milyon olduğu ve tahminlerin 2030 yılına kadar 77 milyona ulaşacağı tahmin edildi. Bununla birlikte, felç geçirenlerin artan prevalansıyla birlikte, inmeyle ilişkili engellerden muzdarip kişilerin de buna bağlı olarak artması gelir. İnme, dünya çapında her yıl 43,7 milyon inmeye bağlı engellilik ile ilişkilidir ve bu yıllık kaydedilen tüm engellilik nedenlerinin yaklaşık %3,2'sini oluşturur. (bkz. şekil 1) (bkz. şekil 1) [25, 29].



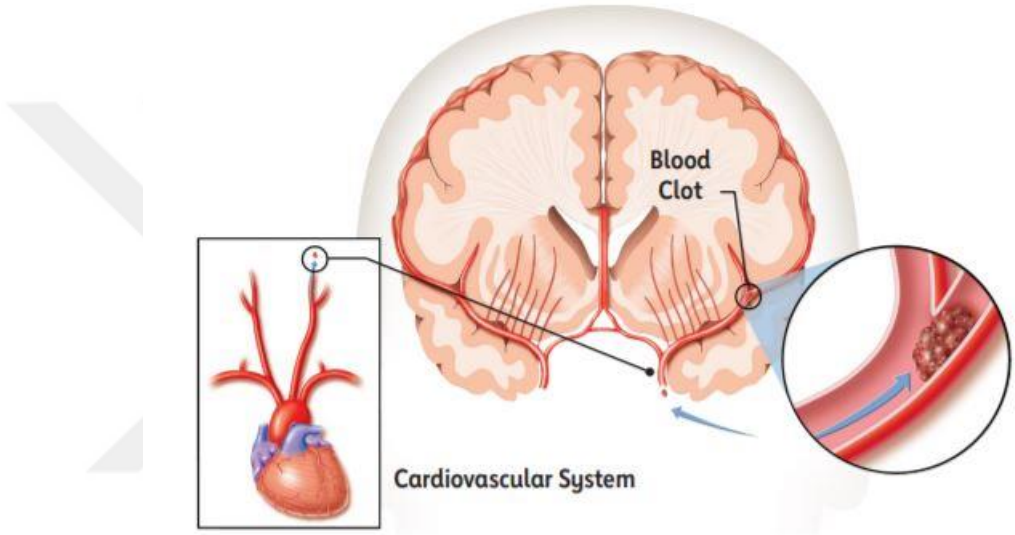
Şekil 1: 2002-2017 yıllar arasında inmeye bağlı engelli olma oranları

2.1.2. İnme türleri

Üç ana inme alt grubu vardır; iskemik inme, intraserebral kanama ve subaraknoid kanama. Tiplerin her biri, inme tanımını karşılayan klinik semptomlar üretebilir, ancak bunlar hayatta kalma ve uzun süreli engellilik açısından farklılık gösterir [30].

2.1.2.1. İskemik inme

İskemik inmeye, beyni besleyen arterlerin aniden tıkanması neden olur. Tıkanma, doğrudan tıkanma bölgesinde oluşan bir trombüsten kaynaklanıyor olabilir (trombotik iskemik inme) veya dolaşımın başka bir bölümünde oluşan ve beyindeki arterleri tıkayana kadar kan akışını takip eden bir trombüs olabilir (embolik iskemik inme). İskemik inme tanısı genellikle nöro görüntüleme kayıtlarına dayanır, ancak bunun trombotik veya embolik iskemik inme olup olmadığına klinik veya radyolojik olarak karar vermek mümkün olmayabilir [30].



Şekil 2 : İskemik İnme

İskemik inmenin nörolojik semptomları ve belirtileri genellikle aniden ortaya çıkar, ancak daha seyrek olarak progresif bir şekilde ortaya çıkar. Tipik sunum, yaşlı bir kişide hemiparezinin aniden başlamasıdır. Semptomlar ve belirtiler, tıkanmanın konumuna ve kollateral akışın boyutuna bağlı olarak değişir. Aterosklerotik iskemik inme yaşlılarda daha yaygındır ve vakaların %80'inden fazlasında belirti olmaksızın ortaya çıkar. İnmeden birkaç ay önce bir trans iskemik atak (TIA) önemli bir uyarı işareti olarak kabul edilir. Patofizyoloji, iskemik kalp hastalığına benzer; serebral arter ülseratlarındaki bir aterosklerotik plak, arteri tıkayan trombüsü üretmek için trombositlerin agregasyonunu ve fibrin pıhtılaşmasını tetikler. Vakaların %20'sinden daha azı ülserasyona dönüşmez, ancak ilerleyerek kan akışının kademeli olarak tıkanmasına neden olur ve TIA'lar olarak ortaya çıkabilir. Hipertansiyonun neden olduğu arteriyosklerozda, beynin derin beyaz maddesinin küçük penetran arterleri

etkilenerek "laküner enfarktlar" olarak bilinen küçük enfarktüsler meydana gelir. Yaşlı inme hastalarının yaklaşık %40'ında enfarktüsün net bir kaynağı bulunamamaktadır [30].

Embolik iskemik inme atriyal fibrilasyon (%80), miyokard enfarktüsü, protez kapakçıklar, romatizmal kalp hastalığı ve daha büyük arter ateromu (arter-arter embolisi) olan hastalarda daha sıktır. Çoğu emboli aterosklerotik kökenlidir ve TIA'lara neden olan serebral arterleri kısmen veya geçici olarak tıkayabilir. Emboliler çok odaklı olma eğilimindedir ve tıkanma çevresinde küçük kanamalar oluşturabilir [30].

Serebral arterin tıkanması kan akışının azalmasına ve iskemiye neden olur. İskeminin şiddetine bağlı olarak dakikalar içinde enfarktüs (hücresel ölüm) meydana gelecek ve kan akışı düzeldikten sonra bile geri dönüşü olmayan hasara neden olacaktır. Buna enfarktüsün "çekirdeği" denir. Çekirdeği çevreleyen doku, dolaşımın azalması nedeniyle işlevsel olarak etkilenen, ancak kan akışı geri geldiğinde düzelebilen dokudur. Buna "iskemik penumbra" adı verilir. Çoğu insanda 3 saat boyunca tedaviye uygun iskemik penumbra olacaktır, ancak birçok hastada bu süreç 12 saate kadar sürebilir. Bu tromboliz için uygun ‘terapötik pencere’ olarak bilinir. Bu nedenle, tedavi edilebilir hastaların uygun şekilde tanımlanması, müdahalelerin etkinliği için çok önemlidir [30].

İskeminin neden olduğu damarlarda ve parankimde meydana gelen değişiklikler nedeniyle, tıkanmanın asıl nedeni ortadan kaldırıldıktan sonra bile akış eski haline gelmeyebilir ("yeniden akış yok fenomeni"). Ödem tüm nekrotik dokularda mevcuttur. Geniş nekroz alanlarında, masif ödem bitişik dokuyu sıkıştırarak kafa içi basıncını artırır ve beynin herniasyonuna neden olabilir ve vakaların %80'inde birkaç gün içinde ölüme yol açabilir. Bu vakalar için cerrahi dekompresyon önerilmiştir. Fonksiyonel engelliliğin boyutu, hastanın yaşadığı iskemi ve komplikasyonların boyutuna ve lokalizasyonuna bağlı olacaktır [30].

İnme anındaki nöbetler, enfarktüslerin %3-5'inde, tromboza göre emboliden sonra daha sık görülür. Aynı oranda hastada, inmeden 6 ila 18 ay sonra epilepsi geliştirecektir. Bu nedenle yaşlılarda idiyopatik epilepsi, sessiz kortikal enfarktüsün bir sonucu olabilir [30].

2.1.2.2. Hemorajik inme

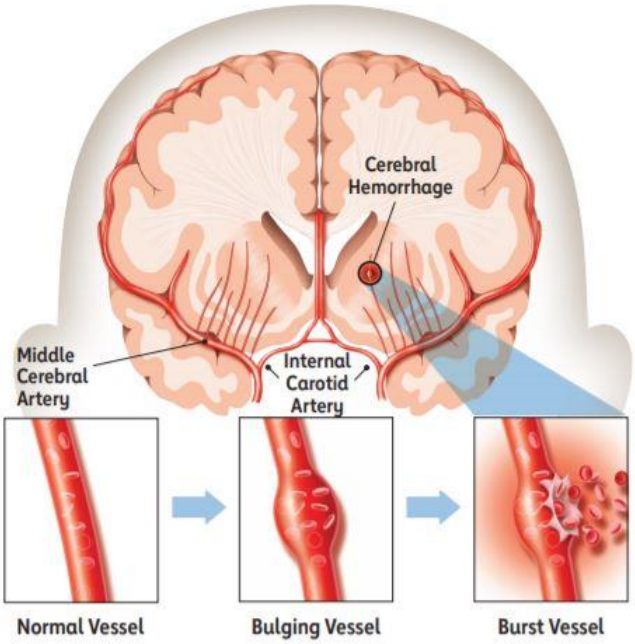
İki tip vardır: biri hipertansiyona sekonder intraserebral hemoraji, serebral amiloid anjiyopati veya dejeneratif arter hastalığından kaynaklanan; diğeri ise anevrizmanın yırtılmasından kaynaklanan subaraknoid kanamalardır. Diğer nedenler nadirdir ve bazen kanama için hiçbir kaynak bulunamaz. Başlıca risk faktörleri ileri yaş, aşırı alkol tüketimi ve hipertansiyondur. Kokainin kötüye kullanımı, gençlerde beyin kanamasının önemli bir nedenidir [30].

Çoğu intraserebral hemorajik inme 30-90 dakika içinde gelişir. Semptomlar kanamanın yerine ve boyutuna bağlı olacaktır. Fokal nörolojik semptomlar, kusma ve uyuşukluk yaygındır. Baş ağrısı olabilir, ancak boyun tutulması ve nöbetler nadirdir. Büyük kanamalar uyuşukluğa veya komaya neden olabilir. Çoğu sub-araknoid kanamalar şiddetli baş ağrısı, kusma ve nörolojik defisit ile aniden ortaya çıkar ve hastaların yaklaşık %50'sinde bilinç değişikliği meydana gelebilir. Bazen bir ekstremitenin paraliz olması, konuşmada güçlük, görme bozukluğu veya ani açıklanamayan baş ağrısı gibi prodromal nörolojik semptomlar, çevreleyen doku üzerinde basınca neden olan genişleyen bir anevrizmadan kaynaklanan kanamadan önce veya subaraknoid boşluğa kan sızması sonucu ortaya çıkar ("uyarı sızıntıları") [30].

Serebral vazospazm erken bir komplikasyondur ve yeniden kanama veya hidrosefali, ilk ay boyunca vakaların %30'unda sub-araknoid hemorajın komplikasyonları olabilir ve bu da %60 ölümle sonuçlanır. Hayatta kalanların yarısından fazlasının önemli sakatlıkları olacaktır. Bir anevrizma kanamasının yıllık tekrarlama riski %3'tür. Bu nedenle, bu hastalarda anevrizmanın erken cerrahi veya intravasküler tedavisi, uzun vadeli sonuçlarını iyileştirir [30].

2.1.2.3. İntraserebral hemoraji

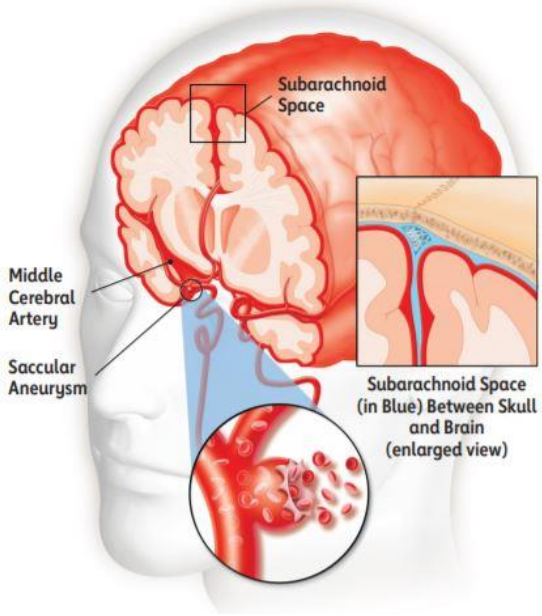
İntraserebral kanama, beynin arterlerinden birinden beyin dokusuna olan kanamadır. Lezyon, iskemik inme için görülenleri taklit eden semptomlara neden olur. İntraserebral hemoraj teşhisi, iskemik inmeden ayırt edilebildiği nöro görüntülemeye erişime bağlıdır. Spontan intraserebral hemoraj, gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere göre daha yaygın görülebilir. Bu tür farklılıkların nedenleri belirsizliğini koruyor ancak diyet, fiziksel aktivite, hipertansiyon tedavisi ve genetik yatkınlıktaki farklılıklar bu durumdan sorumlu olabilir [30].



Şekil 3: Serebral hemoraj

2.1.2.4. Subaraknoid hemoraji

Subaraknoid kanama iki meninks pia mater ve araknoid arasındaki boşlukta arteriyel kanama ile karakterizedir. Tipik semptomlar, ani başlayan çok şiddetli baş ağrısı ve genellikle bilinç bozukluğudur. İnmeyi taklit eden semptomlar ortaya çıkabilir, ancak genellikle nadirdir. Teşhis, nöro görüntüleme veya lomber ponksiyon ile konulabilir [30].



Şekil 4: Subaraknoid kanama

2.1.3. İnme nedenleri ve semptomlar

İnme, birçok belirleyicinin tanımlandığı çok faktörlü bir hastalıktır. Bu belirleyiciler veya risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemez olarak ikiye ayrılabilir. Yaş ve cinsiyet, inme için iyi bilinen iki risk faktörüne örnektir; yüksek yaş ve erkek cinsiyet, birçok popülasyonda artan riskle ilişkilendirilmiştir. Toplulukta inme oluşumunu tahmin etmede büyük öneme sahip olmalarına rağmen, değiştirilemezler. Aksine, değiştirilebilir risk faktörlerine maruziyetin azalması, tütün içimi, fiziksel aktivite, diyet veya pasif sigara içme gibi ortamdaki faktörler ve tıbbi tedaviye erişim gibi daha düşük inme oluşumuna yol açabilir. Hepsinin mevcut olması gerekmeyen bu risk faktörlerinin kombinasyonu, zamanla kişinin felç geçirme olasılığını etkileyecektir [30].

İnme tanımına göre semptomlar "varsayılan vasküler orijinli" olmalıdır. İnme sürveyansından halk sağlığı eylemlerine kadar olan sonuçlar arasındaki bağlantı buna dayandığından ve vasküler hastalığa bağlı inme olaylarının çoğunluğu hipertansiyon, sigara, hareketsiz yaşam tarzı ve obezite gibi faktörlere maruz kalma ile ilgili olduğundan, bu önemlidir. Bununla birlikte, çok çeşitli başka hastalıklar, örneğin aşağıdakiler gibi benzer semptomlara neden olabilir [30]:

2.1.3.1. Genel majör semptomlar

- Tek taraflı veya iki taraflı motor bozukluk (koordinasyon eksikliği dahil)
- Tek taraflı veya iki taraflı duyu bozukluğu
- Afazi / disfazi (akıcı olmayan konuşma)
- Hemianopi (yarım taraflı görme alanı bozukluğu)
- Diplopi
- Tek noktaya bakma (eşlenik sapma)
- Akut başlangıçlı apraksi
- Akut başlangıçlı ataksi
- Akut başlangıçlı algı eksikliği.

2.1.3.2. Diğer belirtiler

Mevcut olabilecek ancak inme teşhisi için yeterli olmayan diğer semptomlar (genellikle dehidratasyon, kalp yetmezliği, enfeksiyonlar, demans ve yetersiz beslenme gibi diğer hastalıklar veya anormalliklerden kaynaklanır) aşağıdaki gibidir [30]:

- Baş dönmesi, vertigo
- Lokalize baş ağrısı
- Her iki gözde bulanık görme
- Diplopi
- Dizartri (konuşma bozukluğu)
- Bozulmuş bilişsel işlev (kafa karışıklığı dahil)
- Bozulmuş bilinç
- Nöbetler
- Disfaji.

2.1.4. Majör Risk Faktörleri

İnme, hepsinin mevcut olması gerekmeyen risk faktörlerinin bir kombinasyonunun zamanla kişinin felç geçirme olasılığını etkileyeceği çok faktörlü bir hastalıktır. Başlıca risk faktörleri aşağıdaki kategorilere ayrılabilir [30]:

Kategori	**Risk Faktörleri**
Değiştirilebilir	• Hipertansiyon • Tütün kullanımı • Fiziksel hareketsizlik • Diyet (düşük meyve ve sebze tüketimi) • Aşırı alkol tüketimi • Fazla kilo • Diyabet
Çevresel	• Pasif içicilik • Tıbbi tedaviye erişim.
Değiştirilemez	• Yaş • Cinsiyet (örneğin, yüksek yaş ve erkek cinsiyet, birçok popülasyonda artmış bir risk ile ilişkilidir). • Aile öyküsü; genetik

2.1.4.1. Diğer risk faktörleri

Gelişmiş ülkelerde, diyabet, atriyal fibrilasyon ve diğer kalp hastalıkları iskemik inme için diğer önemli değiştirilebilir risk faktörleridir. Hiperkolestereminin inme için risk faktörü olarak rolü şu anda devam eden bir tartışmanın parçasıdır. Daha düşük toplam kolesterol seviyelerinin iskemik inme riskinin azalmasıyla ilişkili olabileceğine, ancak aynı zamanda daha yüksek oranlarda hemorajik inme eşlik edebileceğine dair kanıtlar vardır [30].

2.2. Kor stabilizasyon egzersizleri

Vücudun kas-iskelet sistemi, omurga, kalçalar ve pelvis, proksimal alt ekstremite ve karın yapılarını içerir. KSE kas sistemi, omurganın ve pelvisin bir parçası olarak stabilitenin korunmasından sorumlu olan gövde ve pelvis kaslarını içerir ve birçok spor aktivitesi sırasında büyük vücut bölümlerinden küçük vücut kısımlarına enerji üretimi ve aktarılmasına yardımcı olur [31].

KSE'nin genel tanımı; "KSE, statik ve dinamik hareket sırasında omurgayı (omurları) pelvisten kafatasına doğal S-eğrisi ile aynı hizada tutma kavramıdır" [32].

Yukarıdaki tanım, stabil bir omurga için karmaşık bir süreçte çalışan aşağıdaki üç bileşeni tanımlayan Panjabi tarafından öne sürülen modele dayanmaktadır [32, 33]:

- Nöromüsküler kontrol (nöral elementler)
- Pasif alt sistem (kemikli ve bağ elemanlar)
- Aktif alt sistem (kas elemanları)

Merkezi sinir sistemi ile pasif ve aktif kas sistemi arasındaki etkileşimin tam olarak nasıl çalıştığı, hangi kasın bir başkasıyla daha önce veya ondan önce aktif olduğunu ayırt etmenin karmaşıklığı nedeniyle net değildir. Temel fonksiyon ve stabilite ile ilgili olarak hangi kaslardan bahsedildiğinin genel bir resmini elde etmek için, ana aktif kaslar iki gruba ayrılabilir [32, 34]:

- Global kas: harekete neden olan yüzeysel
    - Rectus abdominis, external obliklerin lateral fibrilleri, psoas major, erector spinae, iliocostalis (torasik kısım)
- Lokal kaslar: omurgayı stabilize eden derine yerleşmiş kaslar

- Transversus abdominis, multifidi, internal oblik, eksternal oblik medial lifleri, quadratus lumborum, diyafram, pelvik taban kasları, iliocostalis ve logissimus (lomber kısımlar)

2.2.1. Anatomi, Fizyoloji ve Biyomekanik

2.2.1.1. Anatomi

KSE, distal segmentlerin hareketi için anatomik bir temel görevi görür. Bu, fırlatma, tekme atma veya koşma aktiviteleri için 'distal hareketlilik için proksimal stabilite' olarak kabul edilebilir. Distal segmentler için ana hareket ettirici kasların çoğu (latissimus dorsi, pektoralis majör, hamstringler, kuadriseps ve iliopsoas) pelvis ve omurganın KSE'ye bağlanır. Ekstremiteler için ana dengeleyici kasların çoğu (üst ve alt trapezius, kalça rotatörleri ve gluteal kaslar) da kor'a bağlanır [31].

Çok sayıda kas, kor kasları olarak bilinen kompleksi oluşturur. Bazıları, tek eklemlere yaymak için küçük kaldıraç kolları olan küçük, kısa kaslardır. Bunlar 'uzunluğa bağlı' kas aktivasyon modellerinde aktive edilir. Diğerleri çok sayıda omurga segmentini kapsar ve birkaç eklemi bütünleştirmek ve kuvvet üretmek için ana hareket ettirici kaslar olarak işlev görür. 'Kuvvet bağımlı' aktivasyon modellerinde etkinleştirilirler [31]. Omurga gibi çok parçalı yapıda her iki aktivasyon paterninin koordinasyonu gereklidir. Multifidi, daha uzun, çok eklemli kasların omurga hareketlerini kontrol etmek için daha verimli çalışmasını sağlayan tek eklemli segmental stabilizasyon sağlayan kısa kaslara bir örnektir. Kas aktivasyonlarının bu kombinasyonu, omurga segmentlerinin 'nötr bölge' kontrolünü oluşturmaya yardımcı olur. Bu 'nötr bölgede' bağlar minimum gerilim görür [31].

Karın kasları, tranversus abdominis, internal ve eksternal oblikler ve rektus abdoministen oluşur. Tranversus abdominisin kasılması, karın içi basıncı artırır ve torakolomber fasyayı gerer. Tranversus abdominallerin lomber omurganın stabilizasyonunda kritik olduğu gösterilmiştir. Karın kası kasılmaları, bel omurganın sertliğini artırarak sert bir silindir oluşturmaya yardımcı olur. Rektus abdominus ve oblik abdominallerin uzuv hareketlerine göre yöne özgü modellerde aktive edildiğini ve böylece uzuv hareketlerinden önce postüral destek sağladığını not etmek önemlidir. Karın içi basıncı artıran kasılmalar, üst ekstremitelerde geniş segment hareketi başlamadan önce ortaya çıkar. Bu şekilde, uzuvların hareket ve kas aktivasyonu için sabit bir tabana sahip olmasına izin vermek için, uzuv hareketleri gerçekleşmeden önce

omurga (ve vücudun kor'u) stabilize edilir. Klinik olarak, omurga segmentlerini sertleştirmek için multifidus ve abdominal kasların aktivasyonunda sadece çok küçük bir artış gerektiği gösterilmiştir (günlük yaşam aktiviteleri için maksimal istemli kasılmanın %5'i ve şiddetli aktivite için maksimal istemli kasılmanın %10'u) [31].

KSE, her üç düzlemde de gövde hareketinin kontrolünü gerektirir. Tüm hareket düzlemlerinde stabilite sağlamak için kaslar, birincil işlevlerinden farklı modellerde aktive edilebilir. Örneğin, quadratus lumborum (QL) kası, esas olarak frontal düzlem fleksiyon ve ekstansiyon aktivitelerinin stabilizatörü olarak işlev görür [31, 35]. Bununla birlikte, QL, omurganın ve 12. kaburganın tranvers çıkıntılarından iliak apekse bağlanır. Bu oryantasyon, hareket düzleminde omurganın hareketlerini desteklemek için fleksiyon, ekstansiyon ve yanal bükülme aktiviteleri ile birlikte meydana gelen QL kas aktivasyonuna izin vererek, onu sadece bir frontal düzlem stabilize edici kastan daha fazlasını yapar [31, 35].

KSE kas yapılarının çatısı diyaframdır. Karın içi basıncı artırmak, gövde desteği için daha sert bir silindir sağlamak, omurga kasları üzerindeki yükü azaltmak ve gövde stabilitesini artırmak için diyaframın, pelvik taban kaslarının ve karın kaslarının eşzamanlı kasılması gereklidir. Diyafram, ekstremite hareketlerinin başlamasından önce karın içi basınca katkıda bulunur, böylece omurga / gövde stabilitesine yardımcı olur. Bu aktivasyon, solunum eylemlerinden bağımsız olarak gerçekleşir [25].

Kor kaslarının gövde bileşeninin diğer ucunda pelvik taban kasları bulunur. Bu kasları doğrudan değerlendirmedeki zorluk nedeniyle, rehabilitasyon açısından da sıklıkla ihmal edilmekte veya görmezden gelinmektedir. Tüm gövde ve omurga kasları için bir destek tabanı sağlayan tranversus abdominus, abdominal kaslar, multifidi ve pelvik taban kaslarını içeren sinerjistik aktivasyon modelleri mevcuttur. Kalça ve pelvis ve bunlarla ilişkili yapılar, kor yapıları için desteğin temelini oluşturur. Kalça ve pelvisin işleyişi için kritik olan bu bölgedeki birçok ana kas grubudur. Bu kasların geniş kesit alanları vardır ve stabilize edici rollerine ek olarak, sportif aktiviteler için büyük bir kuvvet ve güç üretebilirler. Glutel kaslar, düz duran bacak üzerinde gövdenin stabilizatörüdür ve öne doğru yapılan alt ekstremite hareketleri için güç sağlar. Kalça / gövde bölgesi ayrıca bütün fırlatma hareketlerinin kinetik enerji ve kuvvetine, yaklaşık %50'sine katkıda bulunur [31] .

Torakolomber fasya, alt ekstremiteleri (gluteus maksimus yoluyla) üst ekstremitelere (latissimus dorsi yoluyla) bağlayan önemli bir yapıdır. Bu, kor'un fırlatma gibi entegre kinetik zincir faaliyetlerine dahil edilmesini sağlar. Multifidi dahil olmak üzere sırt ve gövdenin derin kaslarını kapsar. Torakolomber fasya ayrıca internal oblikler ve transvers abdominal kaslarına bağlantılıdır, böylece lomber omurgaya üç boyutlu destek sağlar ve kor stabilitesine yardımcı olur. Karın çevresinde; arka tarafta fasyadan, anteriorda abdominal fasyadan ve lateral oblik kaslardan oluşan bir 'çember' oluşturmaya yardımcı olarak stabilize edici bir korse etkisi yaratır [31].

2.2.1.2. Fizyoloji

Kinetik zincir işlevindeki kas aktivasyonu, görev odaklı, sportif aktiviteye özgü ve tekrarla iyileştirilen önceden programlanmış kas aktivasyon modellerine dayanır. Bu modeller aşağıdaki iki sınıfa ayrılmıştır [31]:

• Bir eklem çevresinde stabilite sağlayan uzunluğa bağlı paternlere gama afferent girdisi aracılık eder ve bir eklem çevresinde sertlik sağlamak için karşılıklı kas inhibisyonunu içerir;

• Kuvvete bağlı modeller, birkaç eklemi hareket ettirmek ve kuvvet geliştirmek için birden fazla kasın aktivasyonunu entegre eder ve Golgi tendon reseptörleri aracılık eder.

Kuvvet bağımlı aktivasyon kalıpları, temel ile ilgili faaliyetlerin birçok yönüyle gösterilmiştir. Hızlı kol hareketiyle bağlantılı olarak kas aktivasyon paternlerinin değerlendirilmesi, aktive edilecek ilk kasların kontralateral gastroknemius / soleus olduğunu ve aktivasyon paternlerinin gövde boyunca kola kadar ilerlediğini göstermektedir. Tekmelemede maksimum ayak hızı, kalça fleksör kas aktivasyonu ile diz ekstansiyonundan daha fazla ilişkilidir. Beyzbol atışı üzerine yapılan bir çalışma, tüm atış seviyelerinde kontralateral dış oblikten başlayıp kola doğru ilerleyen bir kas aktivasyonu paterni olduğunu göstermiştir [31].

Bu kas aktivasyon paternleri ayrıca ekstremitelerde artmış kas aktivasyonu seviyelerine neden olarak, ekstremiteyi destekleme veya hareket ettirme yeteneklerini geliştirir. Kalça kaslarının kullanımı ile maksimum gastroknemius plantarfleksiyon veya kuvveti üretilir. Proksimal kas aktivasyonu sonucunda ayak bileğinde yüzde yirmi altı daha fazla aktivasyon meydana gelebilir. Benzer şekilde, asemptomatik veya semptomatik bireylerde skapula, trapezius ve rhomboid kaslar tarafından stabilize

edildiğinde maksimal rotator manşet aktivasyonunda %23-24 artış meydana gelir. Ek olarak, proksimal kas aktivasyonu maksimum olduğunda distal kas aktivitesi, kuvvet üretiminden ziyade hassasiyet ve kontrole yönelik olabilir. Bu, dirsek kaslarının fırlatmadaki işlevinde görülebilir [31].

Omurga etrafında rotasyonal torkları oluşturmak için kor kas aktivasyonu kullanılır. Kas aktivasyonuyla ilgili çoğu çalışma, kas aktivasyonunun farklı bir yoğunluk ve zamanlama modeli olduğunu, kontralateral taraftan başlayarak rotasyon ve kuvvet oluşumunu yaratan farklı bir model ortaya koymaktadır [31].

Son olarak, kor kas aktivasyonu, tüm merkezi kütleye sertlik sağlar, bu da etrafında dönüşün meydana gelebileceği ve kasların kasıldıkça stabilize edilebileceği uzun bir kaldıraç kolu sağlayan sert bir silindir oluşturur [31].

2.2.1.3. Biyomekanik

Fizyolojik kas aktivasyonu, verimli lokal ve distal fonksiyona izin veren çeşitli biyomekanik etkilere neden olur. Önceden programlanmış kas aktivasyonları, vücudu tekmeleme, fırlatma veya koşma güçlerinin yarattığı denge için tedirginliklere dayanacak şekilde konumlandıran beklenen postüral ayarlamalara neden olur. Postüral ayarlamalar, distal mobilite için proksimal stabiliteyi yaratır [31].

Kas aktivasyonları ayrıca eklemlerdeki kuvvetleri ve yükleri geliştiren ve kontrol eden etkileşimli anlar yaratır. Etkileşimli anlar, bitişik bölümlerin hareketi ve konumu ile oluşturulan eklemlerdeki anlardır. Merkezi vücut bölümlerinde geliştirilirler ve distal eklemlerde uygun kuvvetin geliştirilmesinde ve eklemdeki iç yükleri en aza indiren göreceli kemik pozisyonları oluşturmada kilit rol oynarlar. Etkili uzak segment fonksiyonuna izin veren etkileşimli momentler sağlayan birçok proksimal kor aktivasyon örneği vardır. Ya bir kamçının çatlamasına benzer şekilde distal uçta maksimum kuvvet sağlarlar ya da distal uca hassasiyet ve stabilite sağlarlar. Tekmelemede ayak segmentindeki maksimum kuvvet, kalça fleksiyonundan kaynaklanan etkileşimli moment tarafından geliştirilir. Kolu döndürmek için maksimum omuz iç rotasyon kuvveti, gövde rotasyonu ile geliştirilen etkileşimli moment tarafından geliştirilmiştir. Dirsek valgus gerilimine karşı koruma sağlamak için maksimum dirsek varus torku, omuzun iç rotasyonundan kaynaklanan interaktif moment tarafından üretilir. Maksimum hızlı top hızı, dirsek ve omuz distraksiyonunu stabilize eden ve

dirsek açısal hızı üreten omuzdan gelen etkileşimli moment ile ilişkilidir. Top atmanın doğruluğu, omuz hareketinin neden olduğu bilekte oluşan etkileşimli an ile ilgilidir [31].

Aktivasyonların ve etkileşimli momentlerin bir sonucu olarak, kor aktivasyonu içeren 'hızın toplamı' ilkesine göre kuvvet ve hareketin proksimalden distale doğru gelişimi vardır [31]. Bu, her zaman tam anlamıyla doğrusal bir gelişme değildir, mutlaka bir segmentten diğerine doğrudur. Tenis servisinde, dirsek maksimum hızı, maksimum omuz hızından önce geliştirilir. Bununla birlikte, zeminden merkezden uzak segmente kadar olan bu genel kuvvet gelişimi, tenis servisi, beyzbol atışı ve tekme vuruşlarında gösterilmiştir [31, 36].

Kor sayesinde kuvvet kontrolü de maksimize edilir. Gövde, fırlatma sırasında ileri momentumun yeniden kazanılmasında önemlidir ve ileriye doğru hareket eden kolu yavaşlatmak için kas aktivasyonunun yaklaşık %85'i, rotator manşet kaslarından ziyade periskapular kaslarda ve gövde kaslarında üretilir [31].

2.3. Nöromüsküler elektrik stimülasyonu

Nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES), paretik veya paralize kasları aktive etmek için sağlam bir alt motor nöronun (AMN) elektriksel stimülasyonunu ifade eder. NMES'in klinik uygulamaları, fonksiyonel veya terapötik bir fayda sağlar [37].

NMES; Transkutanöz elektrik stimülasyonu ve fonksiyonel elektrik stimülasyonu gibi diğer yaygın elektriksel stimülasyon formlarının aksine, genellikle kaslara statik koşullarda (fonksiyonel hareket oluşmadan) ve görünür kas kasılmalarını ortaya çıkarmak için yeterince yüksek akım yoğunluklarında verilir. NMES, son birkaç yılda daha fazla ilgi gördü, çünkü şu şekilde etki etme potansiyeline sahip [38]:

- Sağlıklı kişiler için bir kuvvet eğitim aracı; çünkü kronik kullanımı istemli kuvvet eğitimine benzer / tamamlayıcı nöromüsküler adaptasyonları indükleyebilir;
- Kısmen veya tamamen immobilize hastalar için rehabilitasyon ve önleyici araç; çünkü kronik kullanımı uzun süreli azalmış kas kullanımı dönemlerinde kas kitlesini ve işlevini koruyabilir;
- Elektriksel ve mekanik (tork) özellikleri kolaylıkla ölçülebilen standartlaştırılmış kas kontraksiyonlarını indükleyebildiğinden, in vivo nöral ve / veya kas fonksiyonunu değerlendirmek için bir test aracı;

- Sporcular için egzersiz sonrası rehabilite aracı; çünkü akut uygulaması kas kan akışını ve dolayısıyla metabolit atılımını artırabilir ve bu da egzersiz sırasında ve sonrasında iyileşme kinetiğini hızlandırabilir.

Portatif NMES üniteleri genel popülasyon için yaygın olarak bulunur. Bununla birlikte, NMES kullanımına ilişkin ticari iddialar genellikle mevcut bilimsel kanıtların çok ötesine geçer. Ayrıca, bilim camiasında NMES'in temel fizyolojik ve metodolojik özellikleri hakkında genel bir fikir birliği eksikliği nedeniyle son kullanıcılar, kullanımı ve etkililiği konusunda kafa karışıklığı ile karşı karşıyadır. Bu nedenle genellikle NMES'i uygulamamayı veya çok dikkatli uygulamayı tercih ederler [38].

NMES'in fizyolojisi, metodolojisi ve uygulamaları, motor ünite aktivasyonu, akut kas etkileri, NMES eğitiminin neden olduğu kronik sinir adaptasyonları, NMES etkinliğini artırmak için stimülasyon paradigmasının optimizasyonu üzerine en son bilimsel inceleme ile NMES, kuvvet eğitimi, nöromüsküler test ve egzersiz sonrası toparlanma için bir araç olarak kullanır [38].

2.3.1. NMES Fizyoloji

Motor birim aktivasyonu özgündür. Bickel ve arkadaşları, elektrik stimülasyonu sırasında motor ünite aktivasyonu konusunu gözden geçirdi. İstemli kasılmalar için belgelenen büyüklükle ilgili düzenli iyileşme davranışının aksine, kabul edilen görüş, hızlı birimlerin büyük çaplı aksonları, yavaş birimlerin küçük çaplı aksonlarına göre etkilenen elektrik alanları tarafından daha kolay uyarıldığından, sinir stimülasyonunun motor ünitesi aktivasyon sırasını tersine çevirdiğidir. Bununla birlikte, in vivo kas üstü stimülasyon durumunda, motor aksonal dalların düzenli olmayan bir akım alanındaki değişken uzamsal dağılımı, aksonal dalların uyarılabilirlik eşiğinden çok daha büyük öneme sahiptir, bu nedenle motor ünite aktivasyonunun seçici veya rastgele olmadığını (derinlik arttıkça akım yoğunluğu azalır) ima eder: motor üniteler, NMES sırasında (yani "düzensiz" aktivasyonu) ünite türü veya boyutuyla ilgili bariz sıralama olmadan etkinleştirilir [38]. Ek olarak, elektriksel stimülasyon tarafından uygulanan özel motor ünitesi aktivasyonu yüzeyseldir, uzamsal olarak sabittir ve tamamlanmamıştır. Uzamsal olarak sabitlenmiş kayıt, aynı motor birimlerinin aynı miktarda elektrik akımı ile aralıksız olarak aktive edildiğini ve bunun da kas yorgunluğunun başlangıcını hızlandırdığını gösterir [38, 39]. Bu tür erken yorgunluk oluşumu, NMES'in önemli bir sınırlamasını temsil eder ve sonunda NMES kaynaklı kas hasarında bir rol oynayabilir

[38, 40]. NMES sırasında uzamsal aktivasyonu en üst düzeye çıkarmak, böylece kas yorgunluğunun boyutunu en aza indirmek için, bir tedavi seansı sırasında akım yoğunluğunda aşamalı artış, kas uzunluğunda değişiklik ve aktif elektrotların yer değiştirmesi gibi farklı yöntemlerin uygulanması önerilmiştir [38, 41-43].

Bergquist ve arkadaşları, periferal (motor akson dallarının doğrudan aktivasyonu) ve merkezi yolların (elektrikle uyarılmış afferent yoğun uyarım ile spinal motor nöronların refleks olarak aktivasyonu) elektriksel olarak uyandırılan kasılmalara nasıl katkıda bulunduğuna dair bir genel bakış sunmuş ve NMES'in bazı sınırlamalarının (özellikle rahatsızlık ve rastgele aktivasyonu) merkezi yollardan katkıyı artırarak en aza indirilebileceğini öne sürmüştür. Gerçekte, merkezi yollardan motor ünite aktivasyonu, tamamen periferik yollardan yapılan aktivasyondan daha düzenli, daha az senkronize olabilir ve kas boyunca daha uzamsal olarak yayılabilir. Gerçekte, merkezi yollardan motor aktivasyonu, tamamen periferik yollardan yapılan aktivasyonlarından daha düzenli, daha az senkronize olabilir ve kas boyunca daha uzamsal olarak yayılabilir [38, 43].

NMES sırasında merkezi aktivasyonun arttırılması, stimülasyonun düşük atım amplititünde, atım sürelerinin 0,2-1 ms aralığında, sinir üzerinden stimülasyon için 2 saniyeden kısa ve kas üzerinden stimülasyon için 2 saniyeden uzun stimülasyon sürelerinde ve yüksek (100 Hz) frekanslarda verilmesini gerektirir. Stimülasyon yoğunlaşmasının bu özelliklerine dayanarak, bu stimülasyon paradigması "geniş pulslu yüksek frekanslı NMES" olarak adlandırılmıştır [38, 43].

NMES tarafından yapılan kuvvet eğitimi, önemli nöral adaptasyonlara yol açar. Spinal ve supraspinal adaptasyon mekanizmalarını içeren NMES kuvvet eğitimi ile ortaya çıkabilecek merkezi sinir sistemi fonksiyonundaki değişiklikleri (nöral adaptasyonlar) gözden geçirdiler. İlginç bir şekilde, NMES eğitiminin neden olduğu maksimal istemli kontraksiyon kuvvetindeki artışlara esas olarak omurga değişikliklerinden ziyade supraspinal değişiklikler aracılık ediyor gibi görünmektedir, ancak hiçbir eğitim çalışması önceki adaptasyonları henüz belgelememiştir [38, 44]. NMES ve istemli kuvvet eğitiminin kontralateral homolog kasta farklı supraspinal etkilere sahip olabileceği gerçeği, nöromüsküler yeniden eğitim bağlamında iki egzersiz formunun kombinasyonunu motive eden bir anahtar nokta olarak kullanılmalıdır. NMES kullanımıyla ilişkili somatosensoriyel ve nosiseptif girdiler, motor kortikal

uyarılabilirlikte değişikliklere yol açabilir ve bu da işlevsel iyileşmelerin oluşmasına neden olabilir. Ayrıca NMES, interhemisferik bağlantıların uyarılabilirliğini ve muhtemelen interhemisferik eksitasyon ve inhibisyon arasındaki dengeyi değiştirebiliyor gibi görünmektedir. Bu gerçekler bizi, NMES eğitiminin özellikle nörolojik hastalar için "müsküler" bir tedavi tekniğinden ziyade "nöral" bir tedavi tekniği olarak görülebileceği varsayımına götürür [38, 44].

2.3.2. NMES metodolojisi

NMES kullanımını optimize etmek için olmazsa olmaz koşul olarak motor nokta uyarımıdır. Gobbo ve arkadaşları; mevcut yoğunluğu ve rahatsızlığı en aza indirmek ve NMES tarafından uyarılan kas gerilimini en üst düzeye çıkarmak için motor nokta belirlemenin önemi konusunda ikna edici kanıtlar sağlamıştır. Ayrıca, uyarılmış kasların lokal metabolik değişikliklerini araştırmak için özellikle uygun bir teknik olan yakın kızılötesi spektroskopiyi kullandılar ve kasılma aktivitesinin yanı sıra, kas oksijen tüketimi ve hiperemi, motor nokta konumu, birkaç motor nokta çizelgesinden çıkarılmak yerine bir kalem elektrot ile dikkatlice belirlendiğinde önemli ölçüde artmıştır [38, 45].

2.3.3. NMES ile Kas Güçlendirme ve Atrofi.

Hücresel düzeydeki kas lifi değişiklikleri, NMES ile ilişkili kas gücü geliştirmesinin mevcut anlayışının temelini oluşturur. NMES, tip I liflerin üst motor nöron yaralanmasında görülen tip II liflere dönüşümünü tersine çevirme yeteneğine sahiptir. Bir hayvan modelinde, çok sayıda iskelet kası biyokimyasal ve fizyolojik adaptasyonları, kronik düşük frekanslı elektriksel stimülasyon ile indüklenir. Kas liflerindeki hızlıdan yavaşa seğirme değişiklikleri, kalsiyum dinamiklerinde ve miyofibriler proteinlerdeki değişikliklerle ilişkilidir; beyazdan kırmızıya lif dönüşümleri mitokondriyal enzimler, miyoglobin ve anjiyogenez indüksiyonundaki değişikliklerle ilişkilidir. İnsan iskelet kası liflerinin metabolik ve fenotipik özellikleri, elektriksel stimülasyon sırasında glikojen kullanımının belirleyicileri olarak kullanılır. NMES ile indüklenen hücre içi değişiklikler, kas gücü değişikliklerinin ve nörolojik rehabilitasyondaki korumanın temelini oluşturur [38].

2.3.4. Kardiyorespiratuar ve hemodinamik faktörler üzerine etkisi

Kardiyorespiratuvar düzeyin arttırılması, nörolojik yaralanmalı kişilerde NMES kullanımı ile ilişkilidir. NMES destekli egzersiz sırasındaki yorgunluk oranı, istemli egzersiz sırasındakinden daha fazladır [37].

NMES, doku oksijenlenmesini ve periferik hemodinamik işlevi iyileştirebilir. Toplam ara yüz basınçları değişmese de sekiz haftalık stimülasyon, yüksüz doku oksijen seviyesinde bir artış ve iskiyal bölge basıncında bir azalma ile ilişkilidir. Hayvan çalışmaları transkutan NMES ile artmış mikrovasküler perfüzyon olduğunu göstermektedir. NMES'in periferik hemodinamik işleyiş üzerindeki etkisi, birkaç çalışmanın odak noktasıdır. NMES, kasları güçlendirmede, kas atrofisini önlemede, derin ven trombozunu önlemede, doku oksijenlenmesini ve periferik hemodinamik işleyişi iyileştirmede ve kardiyopulmoner kondisyonlamayı kolaylaştırmada etkili olabilir [37].

2.3.5. NMES’in kontraendikasyonları

- Kalp pilleri de dahil olmak üzere elektronik cihazların arızalanmasına neden olabilecek alanlara
- Hamile kadınların bel veya abdominal bölgesine
- Hamile kadınların akupunktur noktalarına
- Bilinen veya şüpheli malignite bölgelerine
- Aktif derin ven trombozu veya tromboflebiti olan kişilere
- Aktif olarak kanayan dokuya veya tedavi edilmemiş hemorajik bozuklukları olan kişilere
- Enfekte dokulara, tüberküloza veya altta yatan osteomiyelitli yaralara
- Yayılım gösteren dokulara
- Kardiak hastalıklar, aritmi veya kalp yetmezliği olan kişilerde göğüs bölgesine
- Nöbet geçirdiği bilinen kişilerin boyun veya baş bölgesine
- Uzmanlık eğitimi olmadan transkranial olarak uygulama

- Uzmanlık eğitimi olmadan genital organlara veya yakın bölgelere uygulama
- Gözlerin yakınındaki veya üzerindeki bölgelere
- Ön servikal bölgeye veya karotis sinüse
- Eşit olmayan akım iletimi ile sonuçlanabilecek hasarlı veya riskli cilt bölgelerine (özel amacın doku iyileşmesi için elektriksel stimülasyon kullanmak olduğu açık yaralar hariç) [46].

2.4. Kinezyolojik bantlama (KB)

Kinezyolojik bantlama (KB), 1970'lerin başlarında kayropraktör Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilmesinden bu yana eğitmenler, vücut çalışanları, fizyoterapistler ve tıp pratisyenleri için bir tedavi aracı olarak kullanılmaktadır. Dr. Kenzo Kase'nin yönetmenliğinde, KB metodunun anlamı, 'Ku' (boşluk), 'Do' (hareket) ve 'Rae'yi (soğutma) geri yükleyerek bedenin fizyolojik sistemlerini uyumlu hale getirmekti [47].

Basit bir ifadeyle, kişinin riskli bir fiziksel sunum unsuru vardır [47]:

• Alan uzlaşması "Ku": eklemler sıkıştırılır, doku kısıtlanır ve sıvı kısıtlanır

• Hareket uzlaşması "Do": değişen hareket stratejileri var ve hareket menzili ile kimyasalların ve sıvıların hareketinde kısıtlamalar var

• Termal uzlaşma (soğutma) ‘Rae’: Enflamatuar koşullar, telafi etmesi gereken kaslar gibi ısı üretir. Nörolojik irritasyonlar ve kimyasal olarak tetiklenen koşullar "soğutulmalı" veya sakinleştirilmelidir.

Bu uyum unsurlarının, vücudu homeostaza geri döndürmek için çeşitli fizyolojik seviyelerde çalışan KB tarafından restore edildiğine inanılıyor [47].

Bir kişinin fiziksel sunumuna ek olarak KB eğitimi, bir bireyin genel sağlığını ve refahını dikkate alır. Bunu tanımlamanın dili farklı terapilere göre değişiklik gösterebilirken, bu alanın önemi ve bir kişi üzerindeki etkisinin takdir edilmesi çoğu terapide tutarlı kalır. Bir kişinin uyaranlara ve zorluklara uyum sağlama fiziksel yeteneği, birçok faktörden etkilenir: nörolojik kontrol (sinir ağları, kimyası ve psikolojik bileşenleri), bölgenin yerel kimyası ve lenfatik değişim ve ayrıca iyileşme için sisteme sunulan beslenme desteği. Bu ve diğer alanlardaki işlev bozuklukları, daha

sürdürülebilir sonuçlar elde etmek için ele alınması gereken fiziksel sunumlar olarak ortaya çıkabilir. Kişinin daha bütünsel yönetimi, KB metodunun doğasında vardır [47].

2.4.1. Fizyolojisi

KB'nin vücutla çalıştığına inanılan birkaç fizyolojik süreç vardır. Anahtar mekanizmanın fasiyal sistemin modülasyonu olduğu düşünülmektedir. Fasiyal plastisite ve uyaranlara karşı duyarlılığı, KB metodunun etkinliği için temeldir [47-49].

Fasiyal sistem, kasların işlevsel bir organizasyonunu yaratarak vücutta ektoskeletal bir rol oynayan geniş bir ağdır [47, 49]. Gövde boyunca fasya sürekliliği, vücut çapında mekanik duyarlı bir sinyalizasyon sistemine katkıda bulunmasına ve yapıların kaymasına izin vermesine izin verir. Fasya izole bir varlık olarak düşünülmemelidir; tendon kökenlerine ve insersiyonlarına ek olarak çeşitli yerlerde kas yapıları ve kas dışı dokular arasında bağlantılar oluşturur. Küçük fasyal lifler, hücre zarının kendisine bağlanmak için uzanır ve kas ve eklem bağ dokusu, fasyal sürekliliği yoluyla sürekli varlıklar olarak düşünülmelidir [47, 50].

Kutanöz algı (dış algı) ve propriyosepsiyon fasiyal sistem içinde yer alır. Yüzeysel fasya, kasların kasıldıkça cildin altına kaymasına izin verir ve derin fasya, aynı hareketi harekete geçiren paralel olarak hizalanmış motor birimlerinin aktivitesini senkronize eder [47, 51]. Fasya, propriyosepsiyon ve kuvvet aktarımının koordinasyonunda önemli bir rol oynayabilir. Sonuç olarak, karmaşık hareketlerin ve duruşların koordinasyonu üzerinde bir etkisi olabilir [47, 49, 50].

Propriyosepsiyon azaldığında, yavaş motor ünitelerin etkin aktivasyonu için gerekli efor hissi artar; Düşük yük aktivitesi sırasında denek, motor ünitelerinin tonik olarak alınmasını sağlamak için daha fazla çaba sarf etmesi gerektiğini hisseder. Birincil kas iğ uçlarından gelen propriyoseptif bilgi, tonik veya yavaş motor ünite alımının etkili bir şekilde kolaylaştırılması için gereklidir. Efor duygusu, bir kuvvet oluşturmak için gereken efor hakkında bir yargı olarak tanımlanmıştır ve bu, merkezi sinir sisteminin (MSS) daha yüksek merkezlerinde işlenir ve çevrede bir görevi yerine getirmek için gereken zihinsel zorluk ile ilgilidir. KB ile normal propriyosepsiyonu eski haline getirmek veya kolaylaştırmak, bireysel gelişmiş motor fonksiyon verimliliği ve aynı görev için geliştirilmiş (azaltılmış) efor sunabilir. Bant ile MSS'de değişikliklere izin verme fırsatı, daha fazla araştırma için heyecan verici bir alandır [47].

Fasya reseptörleri motor koordinasyona müdahale eder [47, 49, 51]. Kas iğleri ve golgi tendon organları gibi reseptörler, kas kasılmasını düzenleyen miyofasyadaki sinir sonlandırmalarıdır. Kas iğleri, kas liflerine paralel olarak endomisyum üzerine gömülüdür. Endomisyum, bağ dokusu iskeleti ile bir sürekliliğe sahiptir ve iğ kasılmasının tüm fasyaya iletilmesini sağlayan bu bağlantıdır. Bu iğler, gama lif devresi yoluyla veya kasın gerilmesi ile pasif olarak etkinleştirilebilir. Her iki mekanizma da ancak fasya fizyolojik elastikiyetini koruduğu takdirde doğru şekilde etkinleştirilebilir. golgi tendon organları, aksonlarını çevreleyen bir lif ağına sahiptir. Bu liflerin sarılması veya çözülmesi, inhibe edici sinir uyarılarının aktivasyonunu sağlar [47, 51]. Bu nedenle, uzatılabilir lifler motor algısı için gereklidir ve KB'nin uzunluk ve kuvvet oluşturma amacı, normal fasya ve kas fizyolojisini eski haline getirmektir. Ek olarak, derin fasya reseptörlerinin tümü, normal fizyolojik sınırlarının ötesine gerildiklerinde nosiseptör olarak işlev görebilir; bu nedenle kas fizyolojisinin restorasyonu, danışanın ağrı deneyimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir. KB'nın birincil rolü, altta yatan deri, fasya, lenfatik ve nöromüsküler aktiviteyi bir homeostaz seviyesine döndürmektir. Bu sistemlerin normalleştirilmesinin, aktivite sırasında algılanan çabanın ve semptomların azalmasına yol açması, böylece biyolojik bir sistemin olumlu yönde değişmesi için bir fırsat vermesi beklenmektedir. Üç önemli sisteme ve bunların ilişkisine temel bir giriş aşağıda sunulmuştur [47, 51].

2.4.2. Miyofasiyal-iskelet sistemi (MFS) üzerindeki etkisi

KB Yöntemi, hatalı hareketin patolojiye neden olabileceği ve sadece bunun bir sonucu olmayabileceği kavramını benimser. Muskuloskeletal ağrı sendromları mutlaka izole olaylardan kaynaklanmaz; alışılmış hareketler ve duruşlar, hareket bozukluğunun gelişmesinde ve semptomların deneyiminde önemli bir rol oynayabilir. Literatürde hareket kusurlarının yönlerini tanımlayan birçok isim vardır: yer değiştirme stratejileri, kas dengesizliği, hareket bozuklukları, kontrol bozuklukları ve uyumsuz hareketler [47].

Bir kişinin fiziksel görünümü, doğrudan kasların koordinasyonundan ve vücuda yerleştirilen fiziksel stres ve duruşlardan etkilenir. Eklem çevresindeki kasların dengesi, bir kişinin fiziksel ve biyomekanik görünümüne etki eden temel güçlerden biridir. Bu hareket kusurlarının belirlenmesi, uzun yıllardır rehabilitasyonun temel taşı olmuştur; ancak normal veya ideal hareketin tanımlanması zor olabilir. Herhangi bir görevi çeşitli farklı yollarla ve çeşitli işe alma stratejileri ile yerine getirebilmek normaldir. Bu,

nöromüsküler kontrolün birçok unsurunun koordinasyonunu gerektirir: merkezi sinir sistemi işleme, duyusal geri bildirim ve motor koordinasyon. Birkaç isim vermek gerekirse eklem, bağ dokusu, fizyolojik ve psikolojik sistemlerden de etkilenir. Uygulayıcılar ağrının çok boyutlu bir deneyim olduğunu kabul ederken, aynı şey işlev bozukluğu için de söylenebilir [47, 52, 53].

Disfonksiyonun düzeltilmesinin ya da rehabilitasyonunun ağrı nüksü insidansını azaltabileceği gösterilmiştir. Bu nedenle, bu metinde, sadece semptomları hafifleten stratejilerden önce, disfonksiyona katkıda bulunan miyofasiyal dengesizliği ele alarak disfonksiyonun düzeltilmesi önerilmektedir [47].

Tipik olarak, bir hastanın 'fiziksel' bir durumla ilgili yardım aradığında, bu durum duruş, işlev, mekanik veya hatta 'ağırlık' kontrolü ile ilgili bir sorun olsun, bir pratisyen tarafından yürütülen çalışmanın ele almayı hedefleyeceği veya miyofasiyal-iskelet sistemi (MFS) elemanlarını değiştirme beklentisi vardır. Bireylerin beklentilerini karşılamak için, danışanın müdahaleleri doğrulaması ve bunların değerli olup olmadığına karar vermesi için MFS sistemine ilişkin değerlendirmeler, müdahaleler ve tedavilerin bir noktada yapılması gerekir [47].

Uzunluk ve kuvvet uygulamalarının önemi, iskelet sistemi üzerinde gerginlik yaratanın miyofasiyal sistem olduğu ve bir eklemin çalışma fonksiyonunu yöneten bir eklem etrafındaki miyofasiyal gerilimin dengesi olduğu anlayışıyla vurgulanmaktadır [47, 50]. Ayrıca, bir kasın birden fazla fonksiyonel role dahil olacak şekilde tasarlanabileceği de kabul edilmiştir. Hodges ve Moseley, bir kasın üç işlevsel rolü olabileceğini öne sürmektedir: Segmentler arası hareketin kontrolü, duruş ve hizalanmanın kontrolü ve hareketin kontrolü ve üretimi. Kasın uzunluk-gerilim oranı değiştiğinde tüm bu rollerin etkileneceği düşünülebilir [47, 54].

Koordineli kas aktivitesi sayesinde kemikler üzerinde kaldıraç oluşturulur ve hareket oluşturulur. Eklemler arasında miyofasya içindeki uyumsuzluk uyuşmazlığı, doğrudan eklem pozisyonlarının bozulmasına veya daha uzaktaki dokuda artan yüklenmeye neden olabilir. Fasiyal gerginliğin olduğu yerde, derin fasyanın bir kasla ilişkisiyle doğrudan ilişkili olan spesifik bir proprioseptör aktivasyonu paterni meydana gelir [47, 55]. Hareket eksikliği, lenf sisteminde, derin lenfatiklerin hareketini uyarmak için kas pompalarına ihtiyaç duyan bir durgunluğa neden olabilir [56]. Doğası gereği travmatik olmayan birçok eklemle ilişkili semptomun miyofasiyal nedenlere sahip

olduğunu anlamak zor değildir. Tüm kronik rahatsızlıkların, uzun vadeli rahatlama veya tedavi için ele alınması gereken bir miyofasyal uzlaşma unsuruna sahip olacağını kabul etmek önemlidir [47, 51].

Belirli MFS birimlerinin nörolojik kontrolü veya kontrol eksikliği, bir kişinin fiziksel sunumunu etkileyebilir. Fasya zengin bir şekilde innerve edilir ve zarar verebilecek uyaranları tespit edebilen nosiseptörlerin birkaç sinir terminali içerebilir. Çok sayıda bağımsız araştırma grubu, kronik veya tekrarlayan ağrı varlığında, hastaların normalde düşük-yüklü fonksiyonel hareketler veya duruşlar gerçekleştirmek için kullanılan sinerjik işe alım modellerini veya stratejilerini değiştirdiklerini sürekli olarak rapor etmiştir. Motor fonksiyon, zihinsel uyarımdan da etkilenebilir; Schmeid ve arkadaşları, görsel ve işitsel geribildirim varlığında motor birimlerin senkronizasyonunun değiştiğini gösterdi [47, 57].

Ağrı, bir müşterinin motivasyonunu ve rehabilitasyon programlarına bağlılığını etkileyebilir. Uygulayıcılar olarak ağrı varlığında motor mekaniğinin değişebileceğini gözlemleyebiliriz; adaptif veya uyumsuz davranışlar veya stratejiler, yardımcı asistan tarafından gösterilebilir. Bu nedenle, uygulayıcıların, uygulanan müdahaleler bağlamında semptomları, özellikle ağrılı olanları yönetmenin önemini anlamaları değerlidir.

Ağrı varlığında kasların toparlanması değişir. Araştırmalar, ağrısız bir durumda, beyin ve MSS'nin fonksiyonel görevleri yerine getirmek ve hareket dengesi ve eklem stabilitesini kontrol etmek için çeşitli motor kontrol stratejilerine erişebildiğini ve bunları kullanabildiğini göstermektedir [47, 54]. Ağrının varlığında, MSS'nin kullanabileceği seçenekler sınırlı görünmektedir.

Bununla ilgili olarak, KB kullanımı ile uygulananlar tarafından en çok bildirilen gelişme, kas fonksiyonunu, kas aktivitesini, doku uzunluğunu veya lenfatikleri homeostaza geri döndürerek elde edilen ağrı giderilmesidir [47, 58]. Normal nörofizyolojik aktivitenin, bandın amaca yönelik olarak yerleştirilmesiyle teşvik edildiğine inanılmaktadır. Bir KB uygulamasıyla elde edilen herhangi bir ani etki, rehabilitasyon ve iyileşme açısından nöroplastisite eğitimini etkileme ve potansiyel olarak yönlendirme potansiyelinin göstergesidir. KB, danışanın kendi vücudu içinde tehdit edici olmayan bir ortamda hareket etmesi için bir fırsat sağlayabilir. Semptomatik

rahatlamanın bu kritik alanı, riskli bir sistem içinde hareket için yeni bir stratejiye izin verir ve özellikle kronik koşullarda değişim için bir fırsat oluşturabilir [47].

Uzunluğu ve kuvveti geri kazandırmak için KB, birey için hareket fırsatlarını geri kazanmayı amaçlar. Disfonksiyona ve semptomlara katkıda bulunabilecek kas etkinliklerinin restorasyonu, sistemde değişiklik ve değişkenlik için bir fırsat sağlar. Hareket için seçenekler, bir uygulayıcı ve müşterisi için ilerlemelere ve daha fazla rehabilitasyon seçeneğine izin veren özel KB yerleştirme ile sunulabilir [47].

Lokal uyaranın ötesinde, acı ve ıstırap, duygusal, nöro-engelleyici, sosyal, stres ve diğer faktörlerin tümü ile bir kişinin fiziksel sunumunu etkileyen çok yönlü bir sorun olabilir ve bu sistemler de biyolojik ve kimyasal değişikliklerle değiştirilir veya yönetilir [53]. KB'nin ağrıyı yönetmek için çalıştığı kesin mekanizma ve işlevi etkileme, ağrı anlayışımız kadar karmaşık olabilir. Uygulayıcıların, terapinin 'fiziksel' ilerlemesini sınırlayan bilişsel veya duygusal faktörler olabileceğini ve bazı hastalar için bu unsurun, herhangi bir fiziksel yöntemle terapide iyileşip iyileşmeyeceğini veya başarısız olup olmayacağını belirleyeceğini takdir etmeleri önemlidir [47].

Bireyi anlamak ve problem bağlamında onlar için anlamlı olan bağlantı kurabilmek son derece önemlidir. Aynı acı verici bozukluk, yaralanma veya tanı verildiğinde, iki kişi tam olarak aynı deneyim ve davranışa sahip olmayacaktır çünkü "ağrıyı veya hastalığı nasıl ortaya koydukları kısmen kim oldukları tarafından şekillendirilir" [59].

2.4.3. Hücresel ve lenfatik sistem üzerindeki etkisi

Fasiyal sistemin lenfatikler ve yerel hücresel süreçlerle yakın bir ilişkisi vardır; Hücrelerdeki ve dokudaki yerel kimyasal değişim, bir sistemin kendisine verilen yük veya stresle nasıl başa çıkabildiğinin doğrudan bir ölçüsüdür. Bu sistem aynı zamanda besin tedarikinden ve vücudun kimyasal bir durumda besinlerin emilimini ve taşınmasını ve atığın ortadan kaldırılmasını koordine etme kabiliyetinden de etkilenir. İç organ ve sindirim koşullarının lenfatik sistem üzerinde güçlü bir etkisi olduğu uzun zamandır bilinmektedir [47, 60, 61].

Fasiyal sistemin gevşek bağ dokusu, fibroblastları, tümör hücrelerini, bağışıklık hücrelerini, adipositleri ve diğer hücreleri içeren hücre dışı matristen akan 15 litrelik interstisyel sıvının büyük çoğunluğunu barındırır. İnterstisyel sıvı, metabolik olarak aktif hücrelere besin taşınmasını düzenler ve sağlıklı dokunun korunmasında çok

önemli bir rol oynar. Sıvı akışındaki en küçük değişiklik, bir hücre yüzeyindeki kayma gerilimini değiştirebilir ve hücrenin biyomekanik ortamını değiştirebilir. Sıvı hacmi, kılcal filtrasyon ve lenfatiklerdeki değişiklikler nedeniyle sürekli olarak yeniden ayarlanan interstisyel hidrostatik ve kolloidal ozmotik basınçlar tarafından düzenlenir. Kaslar kalın, dirençli bir fasiyal tabakaya karşı kasıldığında, bölme içindeki basıncı artırır ve kan ve lenfatik sıvının kalbe pompalanmasına izin verir. Derin fasiyal bölmede kan akışını bozan artan bir basıncın olduğu durumlar, kompartman sendromunda olduğu gibi potansiyel olarak uzuvları tehdit edebilir [47, 55].

Lenfatik sistem, büyük ölçüde aktif kas pompalarına ve değişim sürecini kolaylaştıran kayan bir fasiyal sisteme dayanır. İlk lenfatiklerin lenfatik endotelyal hücreleri, damarı doku boşluğuna bağlayan ve sıvı girişine izin vermek için bağlantıların açılmasına yardımcı olan sabitleme filamanlarına sahiptir; cildin yumuşak hareketi bu ilk lenfatik lifleri birleştirir; bu manuel lenfatik çalışmayı ve KB'nin lenfatik uygulamalarını karakterize eder. Hücre duvarı boyunca integrinler, hücre içi biyokimyaya ve gen ekspresyonuna dönüştürülen hücrelere güç ileten mekanoreseptörler olarak işlev görür [47].

Yüzeysel lenfatiklerdeki bir bozulma, daha yüzeysel bir KB uygulama tekniği gerektirebilir. KB'nin deri üzerine uygulanmasının, genellikle banttaki kıvrımlarla kanıtlanan, alttaki ve bitişik fasya üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğuna inanılmaktadır. Bant, altındaki deride gerilim değişiklikleri yaratır, böylece kayma gerilimi, gerginlik ve yerel basınç gibi faktörleri etkiler [47].

2.4.4. Rehabilitasyondaki kullanımı

Uzunluk (inhibe edici) uygulaması etkili ise, elde edilen uzunluğu korumak için dinamik bir miyofasyal çalışma programı uygundur, böylece uygulanan kişi programa aktif olarak katılır ve bant çıkarıldığında sonuçlar daha iyi korunur. Bir kuvvet uygulaması etkili ise, bantlanmış kası kullanmaya yönelik bir güçlendirme programı, bantlama işlemi durdurulduğunda sinir kontrolünün normalleşmesini daha iyi kolaylaştırmak için uygun olacaktır [47, 56].

Uygulayıcının amacı, bantlama uygulamasıyla değişim için bir imkan oluşturmaktadır. Hastanın bantlanan belirli kasın katılımı konusundaki farkındalığını teşvik etmek, normal propriyosepsiyonu geri kazanmaya yardımcı olur ve önemli

fonksiyonel kazanımlar olabilecek şeyleri elde etmek için müşterinin yapması gereken küçük ayarlamaları takdir eder [47, 56].

Uygulayıcılar, her hastanın, sırf başkası üzerinde etkili olduğu veya daha önce etkili olduğu için belirli bir başvuruyu almak yerine, kendi sunumları ve geçmişi ve vücudu tarafından sağlanan 'kanıtlar' üzerinden değerlendirilmesi gerektiği konusunda uyarılır. KB etkinliği, yalnızca müdahale ihtiyacını gösteren doku üzerinde gerçekleştirilebilir. Örneğin, bir kalçanın birincil nedeni diğer bir ağrıyan kalçadan farklı olabilir ve her kişide aynı yapıya KB uygulamak biri için fayda sağlarken diğerine fayda sağlamayabilir [47, 56].

2.4.5. Genel uygulama prensipleri [47, 56]

2.4.5.1. Kısa test edilen kaslar için (sıkı, aşırı aktif veya tetik noktaları içeren)

İnhibisyon uygulaması kullanın (İnhibisyon Bantlaması):

Kas inhibe edilmiş bir pozisyona yerleştirilir (tipik olarak orijini ve insersiyonu ayırarak). Başlangıç ankrajı girişte sıfır gerilimle, bandın gövdesi (tabanı) %15–25 gerilimle, son ankraj başlangıç noktasında sıfır gerilimle uygulanır.

2.4.5.2. Zayıf test edilen kaslar için

Kuvvet uygulamasını kullanılır (Fasilitasyon Bantlaması):

Kas gerdirilmiş pozisyonda yerleştirilir. Başlangıç ankrajı orijine sıfır gerilim ile yerleştirilir, bandın gövdesi (tabanı) %25–35 gerilim ile uygulanır ve son ankraj da insersiyonda sıfır gerilim ile uygulanır.

2.4.5.3. Hem kısa hem zayıf test edilen kaslar için

Kas uzatılmış bir pozisyona yerleştirilir (tipik olarak orijini ve insersiyonu ayırarak). Başlangıç dayanak noktası sıfır gerilimle uygulanır, bandın gövdesi (tabanı) %15–25 gerilimle, son ankraj ise sıfır gerilimle uygulanır.

Uygulayıcıların, belirli bir kas için optimum güç üretiminin, bir kasın uzunluk-gerilim oranındaki değişikliklerden ödün verilebileceğinin farkında olması gerekir. Hem zayıf hem de kısa olan kasları test eden kaslar için, kasın uzunluk-gerilim ilişkisini (%15-25 gerilim) eski haline getirmek için ilk olarak uzunluğu eski haline getirmek için bir ilk uygulama önerilir. Bu durumda yeniden değerlendirme hem uzunluk hem de kuvvet önyargı testini içermelidir. Beklenti, normal uzunluğa geri döndürülürken,

gerilim üretme kapasitesinin normalleştirilmesi ve bu nedenle geliştirilmiş bir "kuvvet" testinin gerçekleşmesi gerektiğidir [47].

2.4.6. Genel uygulama ilkeleri

• Bantta kullanılan gerilimin yarattığı makaslama kuvvetlerini dağıtmaya yardımcı olmak için KB uygulamasının her iki ucunda "dayanak noktaları" kullanılır. [47]

• Bu dayanak noktaları sıfır gerilim ile uygulanır. KB'nin kağıt üzerindeyken uygulanan %10'luk bir ön gerilime sahip olması nedeniyle, uygulayıcının bandı banttan çıkarması ve cilde uygulamadan önce yerleşmesine izin vermesi (yalnızca bir veya iki saniye için) gerekir.

• Bant bağlantıları tipik olarak bir hedef bölgenin üstüne ve altına uygulanır. Dayanak noktaları arasındaki bu bölge, bantla uygulanan uygun terapötik gerilime sahip olmalıdır.

• Bant ciltte 3-5 gün bırakılabilir. Bundan sonra cilt hücrelerinin üst tabakası yaklaşık olarak bu süre içinde döküldüğü için çıkarılması daha kolaydır. Bandın daha uzun süre açık bırakılması tavsiye edilmez.

• Bantlı bir alanda saç kurutma makinesi kullanmamaya dikkat edin, çünkü aşırı ısı tutkalın aşırı etkinleşmesine ve cilde aşırı yapışmasına neden olabilir.

• Herhangi bir cilt tahrişi veya hassasiyeti varsa, bandı derhal dikkatlice çıkarın. Bilinen cilt hassasiyeti sorunları olan müşteriler için, tam bir uygulama gerçekleştirmeden önce 24 saat boyunca küçük bir KB test yaması kullanın. Diğer bant türlerine karşı hassasiyetleri olan çoğu müşteri KB ile rahat edecek olsa da, cilt tahrişine sahip olanlar da vardır.

• Küçük miktarlarda saç (özellikle ince veya seyrek ise), KB uygulamasının etkinliğini önemli ölçüde sınırlamaz. Bununla birlikte, bandın cilde yapışması gerekir ve bu nedenle daha yoğun veya keçeleşmiş saçlar önce kırpılmalı veya traş edilmelidir [47].

2.4.7. Kontraendikasyonlar

• Kırılgan veya iyileşen cilt: Bandın çıkarılması sırasında deride yırtılma (veya yeniden yırtılma) riski varsa

• Kötü huylu bölgeler: KB kullanımıyla desteklenen gelişmiş lenfatik hareket nedeniyle, bir malignitenin yayılmasına neden olma riski vardır. Uzmanlarla ve tıbbi yönetimle uygun konsültasyonların yapıldığından emin olunmalı.

• Selülit veya enfekte bölgeler: Malignitelerde olduğu gibi, bir KB uygulamasıyla aktif bir enfeksiyon yayılabilir. Hastanın enfeksiyonu kontrol etmek için tıbbi yönetim altında olduğundan emin olunmalı.

• Bilinen bant alerjileri [47].

2.4.8. Önlemler

Aşağıdaki koşulların varlığında, KB etkili bir şekilde kullanılabilir; bununla birlikte, konu dışı sorunların dikkate alınması gerekir ve "ideal" bir bantlama uygulamasının buna göre değiştirilmesi gerekebilir [47].

• Diyabet

• Böbrek hastalığı

• Konjestif Kalp yetmezliği

• Astım

• hipertansiyon-hipotansiyon

• Birincil lenfödem

• İç organların şişmesi

• Açık yaralar

• Hamilelik

2.4.9. Kinezyolojik Bantlama Terminolojisi

• I-Bant: Bant, yuvarlak uçlu tek bir şerittir. Uygun terapötik gerilim, "terapötik" bölge içinde doğrudan hedef doku üzerine odaklanır.

• Y-Bant: Bant, bir bütün olarak kalan bir çapa ile ortadan kesilir. Tüm kenarlar yuvarlatılmıştır. Gerilim, hedef doku üzerine her bir kuyruğa uygulanır.

• X-Bant: Bant ikiye katlanır. Bant açık uçlarda ortadan kesilir ve bandın son bileşeni bir bütün olarak bırakılır. Kenarlar yuvarlatılır ve ardından uygulamalar için

bant açılır. Gerilim, X'in merkezine doğrudan hedef dokuların üzerine yerleştirilir ve dört uçtan her biri bir çapa olur.

• Fan kesimi: Bant, uçta ortak bir çapa bırakarak kılavuzluk etmesi için KB alt tabakası üzerindeki noktalı çizgiler kullanılarak uzunluğu kısaltılır. Daha fazla parmak bandı, doku üzerinde daha yüzeysel bir etkiye sahip olacaktır.

• Web kesimi: Bant ikiye katlanır ve iki uç (ankraj) hizalanır. Düz kesime yardımcı olmak için katlanmış uçtan itibaren bant, arka kısımdaki noktalı çizgi kullanılarak ortadan kesilir. Sadece çapaya kadar kesin, bant parçasının tamamı boyunca tam kesmeyin. Kılavuz olarak noktalı çizgileri kullanarak bandın uzunluğunu tekrar kısaltarak şeridi küçültmek için ek kesimler yapılabilir. Bant birlikte katlanırken kenarlar yuvarlanır. Teyp açıldığında, iki özdeş boyutlu bağlantı oluşturulur. Terapötik bant gerginliği, iki ankraj arasındaki "ağ" bölgesinde uygulanır [47].

2.4.10. Gerim miktarı

KB uygulamasında uygulanan hassas gerim, istenen sonucu elde etmek için kritik öneme sahiptir. Deriye yerleştirmeden önce basitçe "biraz germek" yeterli değildir. Bant geriminin amaçlanan etkiye göre dikkate alınması, KB yönteminin önemli bir bileşenidir. Banttaki gerim, bedendeki 'amaç' ve bu amacın bantla elde edilip edilmediğinin yeniden değerlendirilmesi, uygulayıcıların kendi değerlendirme ve müdahalelerinde ne kadar etkili olduklarını düşünmelerine olanak tanır [47].

Uzun yıllar boyunca ve binlerce uygulayıcının katkılarıyla Uluslararası Kinesio Bantlama Derneği, aşağıdaki gerimlerden belirli yanıtların alındığını belirledi [47]:

•%0-15: lenfatik ve ağrı uygulamaları

•%15–25: kas uzatma / gevşeme. Ayrıca, bir kas test sırasında hem kısa hem de zayıf olduğunda kas gücünü geri kazanmak için uygundur

•%25–35 kas güçlendirme

•%50–75: mekanik düzeltme teknikleri

•%75–100: ligament teknikleri

Yukarıda belirtilen yüzdeler, bir KB şeridinin sahip olduğu mevcut gerim oranıdır. Bandın kendisinin uzunluğunun oranı değildir.

Örneğin, 10 cm'lik bir KB şeridi yaklaşık 5 cm daha gerilir (kesin sayı, ne kadar ince kesildiğine bağlıdır). Bu nedenle %100 gerginlik, yani ekstra 5 cm'dir. %50 gerim, 10 cm'lik bant şeridini fazladan 2,5 cm germek ve %25'lik bir gerim onu fazladan 1,25 cm germek olacaktır. Bir kasta gevşetme gerekliyse ve bant %15-25 sınırının ötesine gerilirse, kas gevşemeyebilir ve aslında daha fazla 'aktive edecek' şekilde uyarılabilir ve böylece mevcut problem kötüleşebilir. [47].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Haziran 2019-Eylül 2020 tarihleri arasında inme tanısı ile ayaktan fizyoterapi ve rehabilitasyon programı için gönderilen ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan 45 hasta ile gerçekleştirildi (çalışmanın akış şeması Şekil 5'de verildi). Çalışmaya alınan bütün katılımcılara; çalışmanın amacı ve yöntemi ile ilgili detaylı bilgi verilip, Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu imzalatıldı (Ek: 2).

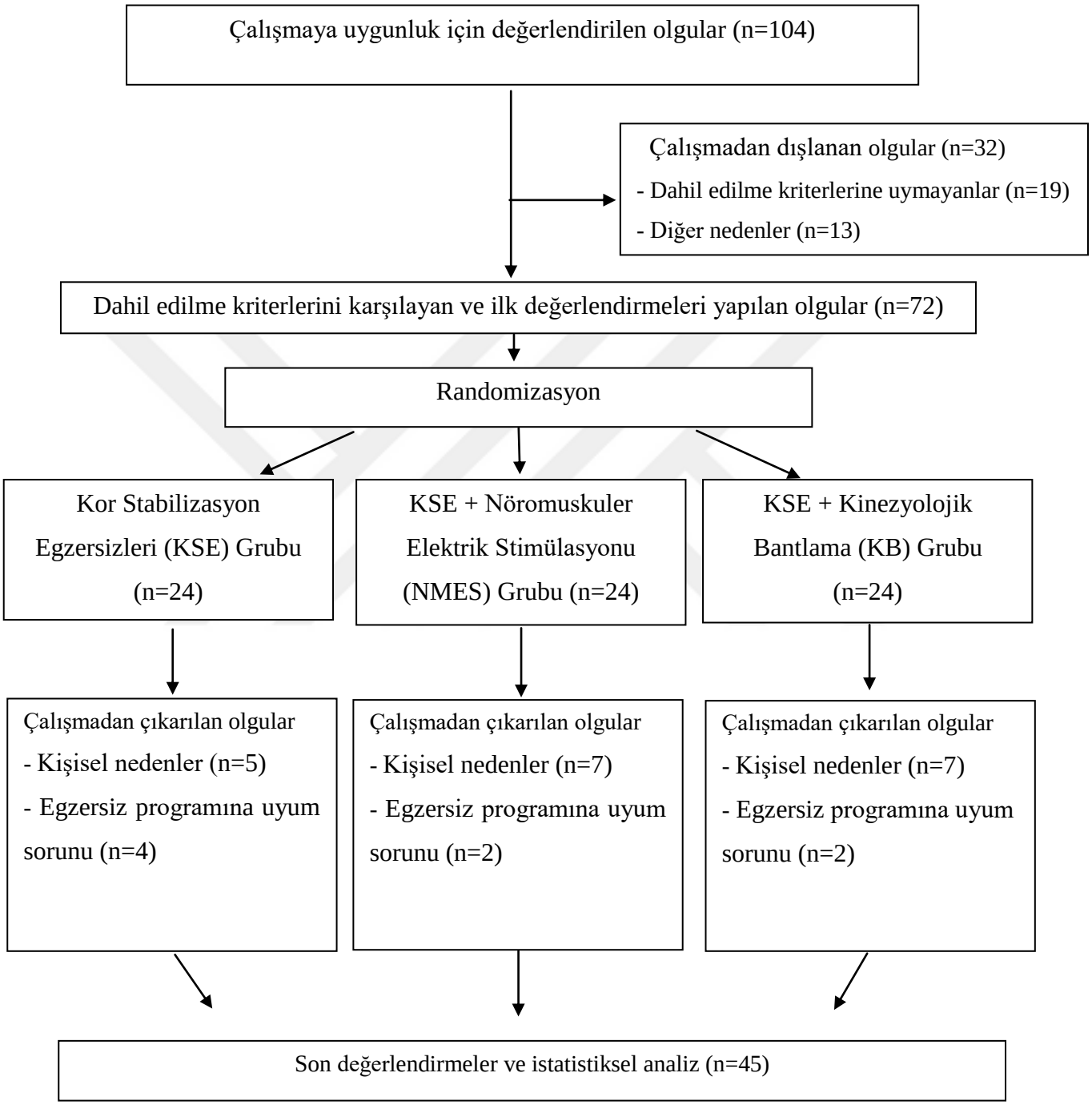
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. İlk kez inme geçirmiş ve 6 aydan kısa bir başlangıç süresi olan,
2. Sözlü talimatları anlama ve takip etme becerisi olan,
3. Brunstrom iyileşme evresi alt ekstremite için 3'ün üzerinde olan,
4. Bir mobilite yardımcısı olsun veya olmasın, 10 m mesafeyi bağımsız yürüyebilen,
5. 30 saniye boyunca stabil bir yüzeyde oturabilen ve
6. Solunum sistemi hastalığı olmayan hastalar çalışmaya dahil edildi.

3.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

1. 80 yaş ve üzeri,
2. Postüral stabiliteyi etkileyebilecek ortopedik ve nörolojik bozuklukları olan,
3. Gövde bozukluk ölçeği skoru10 puanın altında olan,
4. Afazi veya kognitif bozukluk nedeniyle koopere olamayan,
5. İhmal sendromu olan,
6. Nöbet veya ailede epilepsi öyküsü varlığı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma 'Clinical Trials' veri tabanına NCT04777955numarası ile kayıt edildi. Biruni Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 17.04.2019 tarihinde 2015-KAEK-43-19-16 karar numarası ile onaylandı (Ek 1).



Şekil 5: Akış şeması

3.3. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Örneklem büyüklüğünün belirlenebilmesi için G-power v3.1 programı (Universitat Kiel, Almanya) kullanıldı [62]. Örneklem büyüklüğünün belirlenebilmesi için hastalara uygulanacak değerlendirmeler arasından en yüksek anlamlılık düzeyine sahip ölçüm olan fonksiyonel ambulasyon skalası (FAS) temel alındı. Yapılan literatür incelemesinde, inmeli hastalarda swissball ile yapılan az çalışmaya rastlanıldığından dolayı çalışmamızda FAS'ın etki büyüklüğü temel alınarak (0,84) güç analizi yapılmıştır [63]. İstatistiksel anlamlılık için güç analizi ile tespit edilen değerlere göre çalışmaya alınacak kor stabilizasyon egzersizleri (KSE), KSE+Kinezyolojik Bantlama (KB) ve KSE+Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu (NMES) gruplarına 15'şer hasta dahil edilmesi gerektiği (toplam 45 hasta) belirlendi.

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan bireyler randomize olarak KSE grubu (n=15), KSE+KB grubu (n=15) ve KSE+NMES grubu (n=15) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Randomizasyon 'Research Randomiser' programı ile belirlenen numaralarla gerçekleştirildi. Tüm değerlendirmeler çalışmanın başlangıcında yapıldı ve altı hafta sonra çalışmanın bitiminde tekrarlandı.

3.4. Değerlendirme Yöntemleri

3.4.1. Hikaye

Çalışmaya alınan hastaların cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), meslek, dominant taraf, eğitim düzeyi, inmeden etkilenen taraf, lezyon tipi, inmeden sonra geçen süre, mevcut hastalıklar, sigara kullanımı ve süresi ile ilgili bilgileri kaydedildi (Ek 3).

3.4.2. Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi

Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi, flask bir ekstremiteden normale yakın, normal hareket ve koordinasyona kadar iyileşme sırasında gelişen sinerji hareket paternine dayanarak, inme sonrası ekstremite motor iyileşme seviyesini tanımlamak için tasarlanmıştır. Ölçek 6 seviyeli Likert tipi bir ölçekle puanlandırılan üst ekstremite, el ve alt ekstremite motor evrelemesi bölümlerinden oluşmaktadır. Daha yüksek seviyeler daha iyi motor fonksiyonu temsil eder. Hastalık evrelerini hastanın spastisite ve hareketine dayanarak derecelendirir [64]. (Ek 4)

3.4.3. 10 Metre Yürüme Testi (10MYT)

Yürümenin değerlendirilmesi için 10 m yürüme testi yapıldı. Hastalardan 14 metre yürümeleri istendi. Zeminde 10 metrelik mesafe, 14 metrelik mesafenin ortasına gelecek şekilde işaretlendi. Ölçüm, hasta zeminde 10 m'lik yolun başladığını gösteren işareti geçtiğinde başlatıldı.10 m sonra kronometre durduruldu ve süre saniye cinsinden kaydedildi. Hasta 14m'lik parkurun sonuna ulaşıncaya kadar yürümeye devam etti. Test sırasında hastalara tercih ettikleri yürüme hızında yürümeleri söylendi [65] (Şekil 6).



Şekil 6: On metre yürüme testi

3.4.4. Solunum Fonksiyon Testi

Solunum fonksiyonları portatif spirometri (Vicatest P2A, Mijnhardt, Netherlands) kullanılarak ölçüldü. Ölçümler Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) kriterlerine göre yapıldı. Zorlu vital kapasite (FVC),

1.sn zorlu ekspiratuar volüm (FEV1), Tiffeneau oranı (FEV1/FVC), maksimal ekspirasyon ortası akım hızı (FMF) ve tepe ekspiratuar akım hızı (PEF) değerleri ölçüldü ve beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi [66]. (Şekil 7)



Şekil 7: Solunum fonksiyon testi uygulaması

3.4.5. Solunum Kas Kuvveti

Solunum kas kuvveti, taşınabilir Micro RPM cihazı (Micro Medical, Basingstoke, UK) ile ATS / ERS kriterlerine göre maksimal inspiratuar ve maksimal ekspiratuar basınçlar (sırasıyla MIP ve MEP) ölçülerek değerlendirildi [67].

MIP ve MEP için en iyi iki değer arasında %5'ten veya 5 cmH2O'dan fazla fark olmayacak şekilde en az beş ölçümden en yüksek olan değer kaydedildi.



Şekil 8 : Ağız içi basınç ölçümü uygulaması

3.4.6. Tepe Öksürük Akım Hızı (TÖAH)

Tepe öksürük akım hızı (TÖAH), peak flow metre (The Mini-Wright Standard, Cartel Business Estate, Edinburgh Way, Harlow) kullanılarak ölçüldü. Hastalardan derin nefes almaları ve daha sonra peak flow metreye mümkün olduğu kadar kuvvetli bir şekilde öksürmeleri istendi. 30 saniyelik aralarla beş ölçüm yapıldı ve en yüksek değer L/dk cinsinden kaydedildi [68] (Şekil 9).



Şekil 9: TÖAH uygulama resmi

3.4.7. Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ)

Gövde performansı ve oturma dengesi, Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) kullanılarak değerlendirildi. Statik ve dinamik oturma dengesi ile gövde koordinasyonunu değerlendiren bu ölçek 17 maddeden oluşmaktadır. Her alt boyut üç ila on madde içerir. Toplam puan 0 ila 23 arasında değişir, yüksek puanlar daha iyi performansı gösterir (Ek 5) [69, 70].

3.4.8. Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS)

Hastaların ambulasyon becerileri, Fonksiyonel Ambulasyon Skalası (FAS) ile değerlendirildi. Bu ölçekte puan 0 (yürüyememek veya iki kişinin yardımıyla yürümek) ila 5 (bağımsız yürümek) arasında olan altı skor üzerinden değerlendirilir (Ek 6) [71].

3.4.9. İnme Etki Ölçeği (İEÖ) v3.0

Hastaların yaşam kalitesi, inmeye özgü yaşam kalitesi ölçütü olan İnme Etki Ölçeği (İEÖ) ile değerlendirildi. Ölçek 8 alt bölüm (kuvvet, el fonksiyonu, mobilite, günlük yaşam aktiviteleri, duygu, hafıza, iletişim, ve sosyal katılım) ve 59 sorudan oluşmaktadır. Sorulara verilen cevaplar 1 ila 5 puanlık Likert ölçeği ile ve 8 alt bölüme ek olarak iyileşme algısı görsel olarak 0'dan 100'e kadar giden bir ölçekle değerlendirilmektedir. Daha yüksek puanlar daha iyi yaşam kalitesini gösterir (Ek 7) [72].

3.4.10. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ)

Hastaların son 1 haftada hissettikleri yorgunluk derecesi, Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) ile değerlendirildi. 9 sorudan oluşan ölçekte her soru 1 (kesinlikle katılmıyorum) ila 7 (kesinlikle katılıyorum) puan arasında değer alır. Toplam puan 9 sorunun ortalama değeridir (Ek 8) [73].

3.4.11. İnme Hastalarında Postüral Değerlendirme Ölçeği (PASS-Türk)

İnmeli hastalar için tasarlanmış olan Postüral Değerlendirme Ölçeği (PASS-Türk) ile hastaların postür ve dengeleri değerlendirildi. 12 maddeden oluşan ölçek '0' en düşük ve '3' en yüksek puan olmak üzere 4 puanlık bir ölçekle puanlanır. Toplam puan 0 ile 36 arasında değişmektedir. Ölçeğin postür sürdürme (5 madde) ve postür değiştirme (7 madde) olmak üzere iki alt başlığı vardır (Ek 9) [74].

3.4.12. Tinetti Denge ve Yürüme Testi

Hastaların denge ve yürüme yeteneğini değerlendirmek için Tinetti Denge ve Yürüme Testi kullanıldı. Test dengeyi değerlendiren 13 ve yürüyüşü değerlendiren 9 maddeden oluşmaktadır. Her madde 0-1-2 şeklinde puanlanır. En yüksek puanlar denge için 26 ve yürüme için 9'dur. Testin toplam skoru 35'tir. 18 puan ve altı düşme riskinin yüksek, 18-24 puan düşme riskinin orta derecede ve 24 puanın üzeri düşme riskinin düşük olduğunu gösterir (Ek 10) [74].

3.4.13. Zamanlı Kalk-Yürü Testi (ZKYT)

Podsiadlo ve Richardson tarafından geliştirilen test hastanın bir koltuktan ayağa kalkması, 3 m mesafeyi yürümesi, dönmesi ve sandalyeye geri oturması sırasında geçen süreyi ölçer. Test süresi saniye olarak kaydedilir. Test yaşlılarda düşme riski ve mobiliteyi değerlendirir. Yaşlı bir bireyde testin 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlanması düşme riski olduğunu gösterir [75] [76] (Şekil 10).



Şekil 10: Zamanlı kalk yürü testi

3.4.14. Ultrason ile Kas Kalınlığı Ölçümü

Eksternal oblik (EO), internal oblik (IO), transversus abdominus (TrA), rektus abdominus (RA) ve diyaframın kalınlığı ultrasonik görüntüleme sistemi (M-TurboTM, Sono Site Canada, Inc.,Markham, ON,Kanada) kullanılarak ölçüldü. EO, IO, TrA ve RA'yı ölçmek için 5-2 MHz lineer prob ve diyafram ölçümü için 5-2 MHz'lik konveks prob kullanıldı. EO, IO ve TrA'nın kalınlıklarının ölçülmesi için, bir lineer prob enine yerleştirildi. Probun merkezi, orta aksiller çizginin ortası olacak şekilde iliak tepenin üst kısmına temas edecek şekilde yerleştirildi. RA kalınlığının ölçülmesi için, prob göbeğe 2 cm mesafede uzunlamasına yerleştirildi. Diyafram kalınlığını ölçmek için, karın duvarına, klavikulanın merkez çizgisinde sırtüstü pozisyonda ön alt kaburgaların üstüne konveks prob yerleştirildi. Ultrasonik görüntüleme sistemine gömülü ekran kumpasları kullanılarak kas fasyasının üst ve alt sınırlarını belirlemek için görüntünün merkezine dikey bir çizgi çizilerek kasların kalınlıkları ölçüldü [77] (Şekil 11). Ölçülen değerler

cm olarak kaydedildi. İnspirasyon ve ekspirasyon sırasında 2 ölçüm yapılarak elde edilen değerlerin ortalaması hesaplandı [78].



Şekil 11: Diyafram ölçüm yöntemi

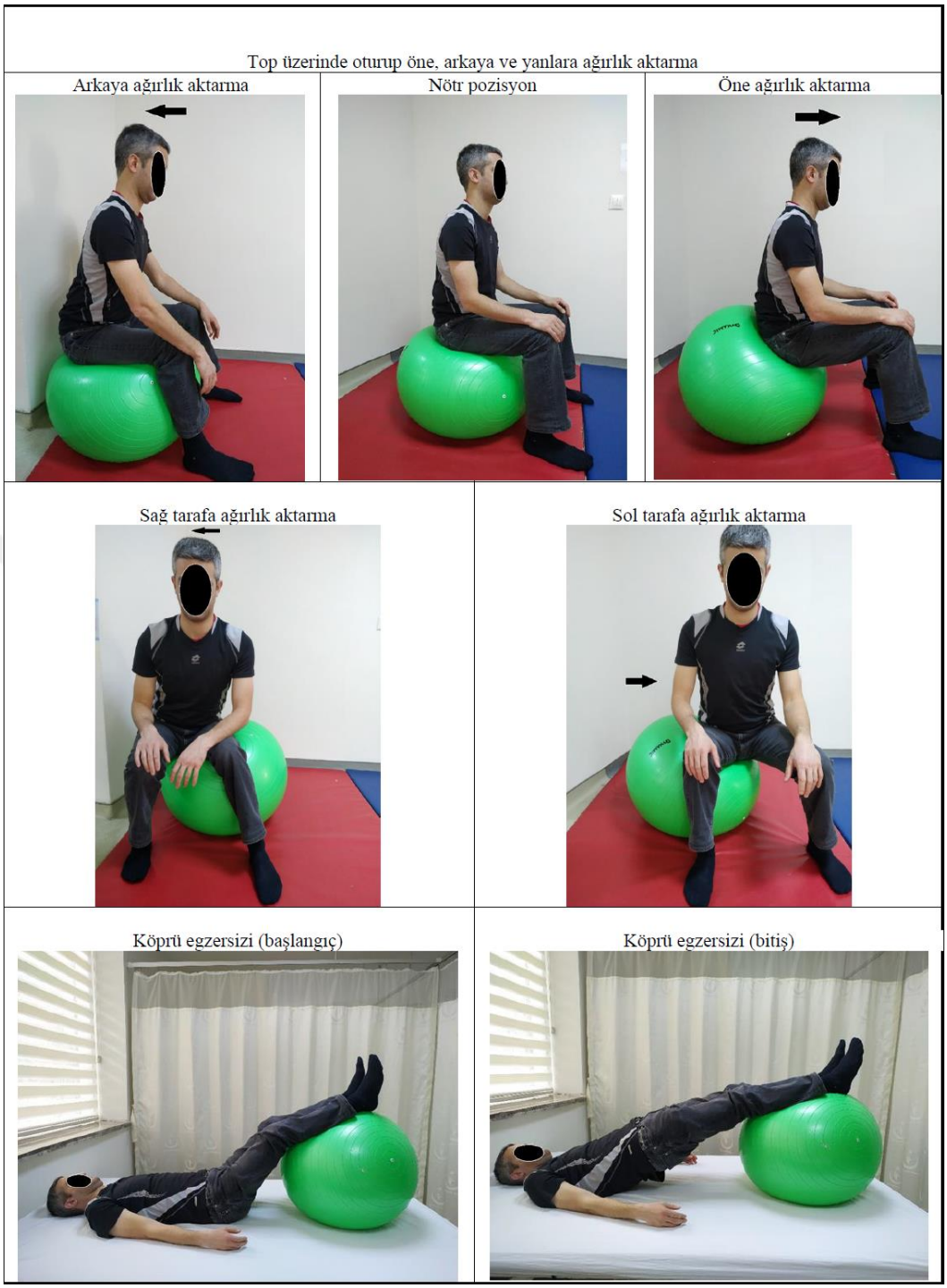
3.5. Çalışma Grupları

3.5.1. Kor Stabilizasyon Egzersizleri (KSE) Grubu

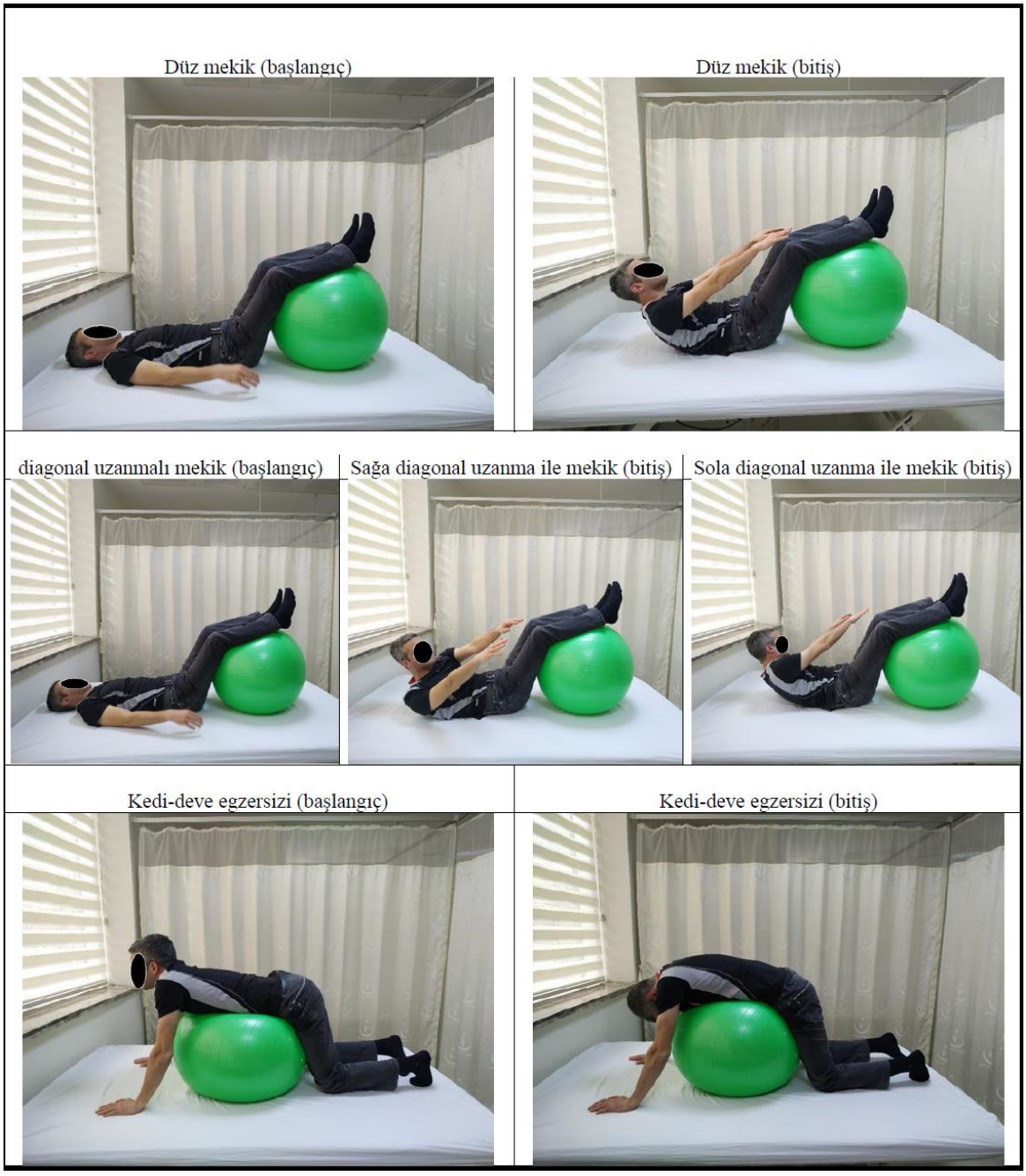
KSE, swissball kullanılarak uygulandı. Program:

- Top üzerinde oturup öne, arkaya ve yanlara ağırlık aktarma (weight shifts, forward, backward and lateral sides),
- Köprü egzersizi (pelvic bridge),
- Düz mekik (curl-up),
- Diagonal uzanmalarla mekik (curlsup with diagonal reaching),
- Kedi-deve egzersizi (bird-dog exercise),
- Topu bacak arasında sıkıştırıp kaldırma ve
- Şınav (push-up) egzersizlerini içerdi [79-83]. (Şekil 12)

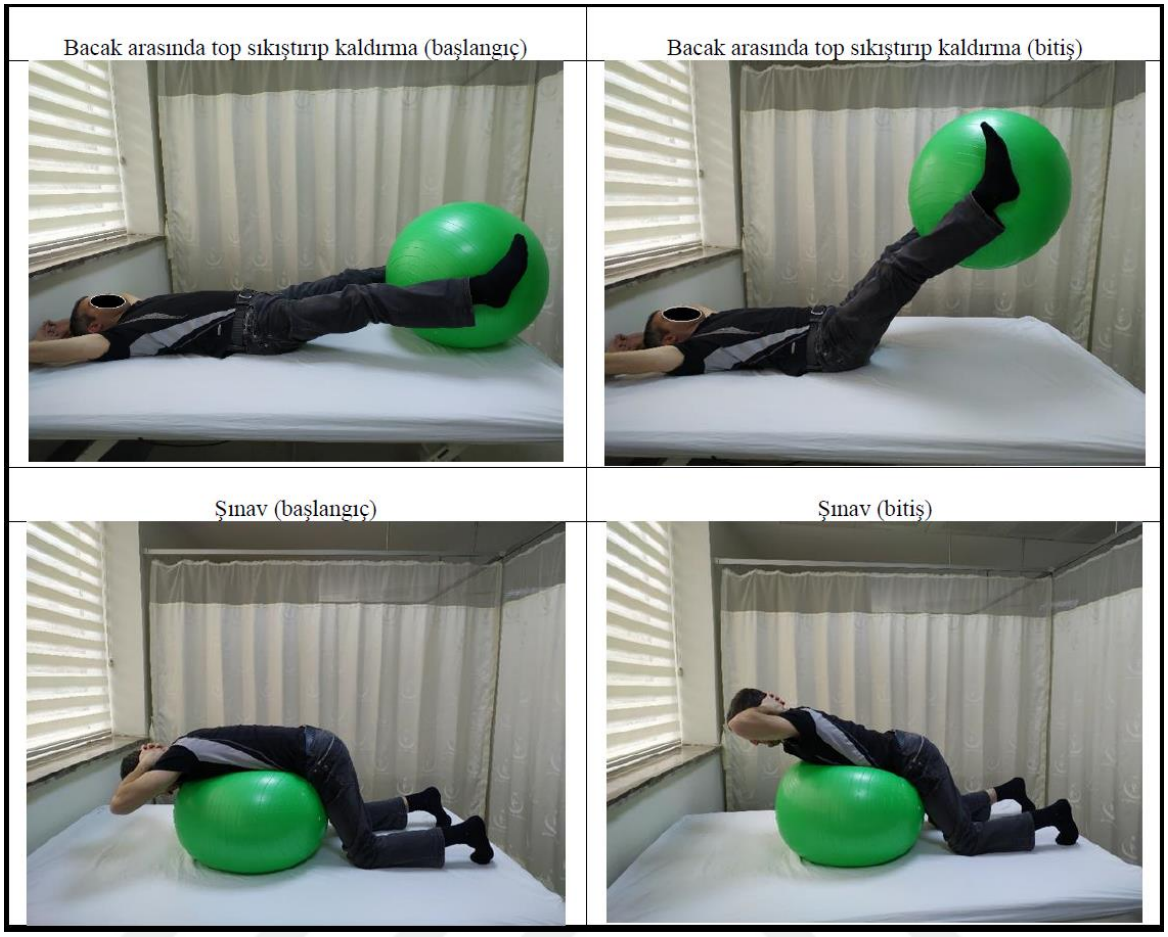
KSE; 6 hafta, haftada 3 gün, günde 30-45 dakika süreyle uygulandı. Program iki hafta da bir aşamalı olarak ilerletildi. Sonraki haftalarda; başlangıca göre egzersizlerin tekrar sayısı, set sayısı ve zorluk dereceleri artırılarak programa devam edildi. İlk iki hafta her egzersiz 10 tekrarlı 3 set, 3-4. haftalarda egzersizin zorluğunun artırılması yanı sıra her egzersiz 15 tekrarlı 3 set ve son 2 hafta her egzersiz zorluğu korunurken 20 tekrarlı 3 set olacak şekilde uygulandı. Setler arasında 1 dakika dinlenme süresi verildi. Ortalama bir seansa 5 dakikalık ısınma periyodu ile başlandı, ardından 30-45 dakika süreyle KSE uygulandı ve 5 dakikalık soğuma periyodu ile sonlandırıldı. Isınma ve soğuma periyodunda büyük kas gruplarına yönelik germeler (2 set, 15 saniye) ve postür egzersizleri uygulandı (Şekil 12).



Şekil 12: Kor Stabilizasyon Egzersizleri (KSE)



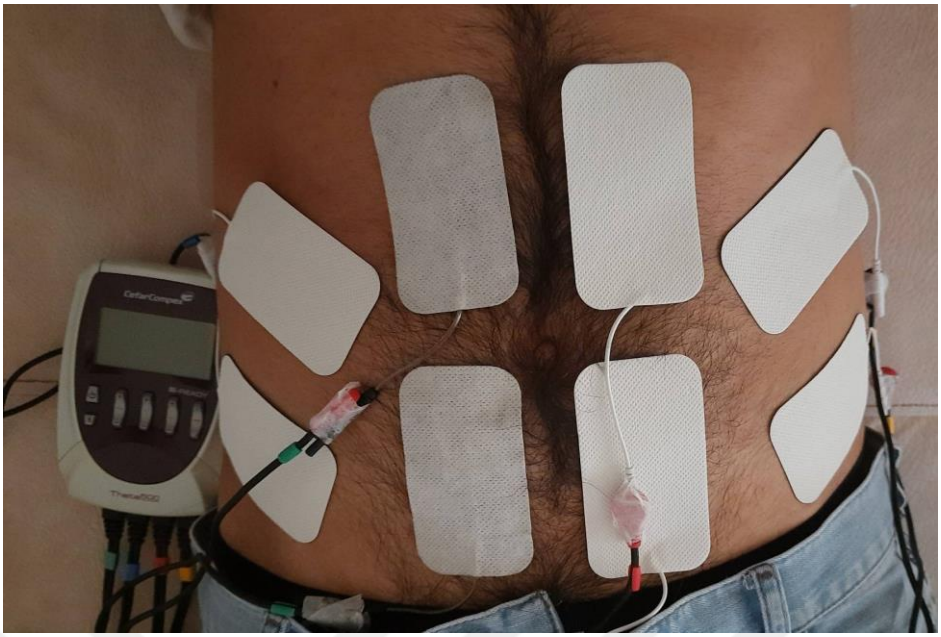
Kor Stabilizasyon Egzersizleri (KSE)



Kor Stabilizasyon Egzersizleri (KSE)

3.5.2. KSE+ Nöromuskuler Elektrik Stimülasyonu (NMES) Grubu

Her seansta KSE ile birlikte KSE'nin bitimini takiben abdominal bölgeye NMES uygulaması (Theta 500, Compex, France) yapıldı. Her katılımcının abdominal bölgesine 5x10 boyutunda dört çift elektrotu yerleştirildi. Elektrot çiftlerinden biri orta hattan diyagonal olarak 2 cm aşağıya ve kosta kenarına paralel olacak şekilde abdominal bölgenin her iki tarafına spina iliaka anterior süperior'a doğru internal ve eksternal oblik kaslar üzerine yerleştirildi [84]. İkinci bir çift elektrot ise orta hattan başlayarak birinci çiftin yaklaşık 3 cm altına paralel olarak yerleştirildi. Üçüncü ve dördüncü elektrot çiftleri rektus abdominis ve transversus abdominis kasları üzerine yerleştirildi [85] (Şekil 13). Uygulanan akım; 30 Hz frekansında senkronize impuls şeklinde, 1 sn atım artış süresi, 1 sn "açık" (kas kasılması), 1 sn atım azalma süresi ve 20 sn "kapalı" uyarısız şekilde uygulandı. Kasılma impulsu ile hastanın solunumları arasında senkronizasyon kullanılmadı [86]. NMES uygulaması 6 hafta, haftada 3 gün, günde 30 dakika süreyle yapıldı.



Şekil 13 NMES uygulama

3.5.3. KSE + Kinezyolojik Bantlama (KB) Grubu

Her seansta KSE ile birlikte KSE'nin bitimini takiben KB uygulaması yapıldı. Anterior diyafram bantlaması için, hasta kollarını kaldırmış halde durdu. Daha sonra, bantın merkez kısmı, maksimum inhalasyondan sonra %50 ila %70 gerimle ksifoid çıkıntıya yapıştırıldı. Hasta nefes alırken, bandın uçları alt kaburgalara doğru %10 ila 15 gerimle çekildi. Arka diyaframı bantlamak için, hasta gövdesini öne eğerek kollarını göğsün üzerinde çapraz şekilde birleştirdi. Maksimum inhalasyondan sonra, bandın merkezi kısmı T10'un üzerine %50 ila %70 gerimle uygulandı. Hasta nefes verirken ve gövdeyi uzatırken, bandın uçları alt kaburgalara %10 ila 15 gerimle yapıştırıldı [87] (Şekil 14).

Sağ ve sol eksternal abdominal oblik ve internal abdominal oblik kasların bantlamasında sırtüstü pozisyonu kullanıldı. Dış oblik kas için, kalçalar karşı tarafa döndürülerek esnetildi ve hastadan ayrıca omuz kemerini maksimum inhalasyon ile aynı tarafa döndürmesi istendi. Hasta bu pozisyonda nefes alırken, bant %15 ila %25 gerimle origodan kasın insersiyosuna doğru yönlendirilerek yapıştırıldı. İç oblik kas için, kalçalar aynı tarafa döndürülerek esnetildi ve üst gövde karşı tarafa döndürüldü. Hasta maksimum inhalasyonu sürdürürken, bant %15 ila %25 gerimle origodan kasın insersiyosuna doğru uygulandı [88] (Şekil 14). KB uygulaması 6 hafta boyunca her haftanın ilk KSE uygulaması öncesi uygulandı ve 3'üncü KSE uygulaması sonrası çıkartıldı. Her KB uygulaması 5 gün hastanın üzerinde kalacak şekilde devam edildi.



Şekil 14: Kinezyolojik Bantlama

3.6. İstatistiksel analiz

Çalışmadan elde edilen verilerinin istatistiksel analizi Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Version 20.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk Testi ile belirlendi. Verilerin normal dağılım gösterebilmesi için anlamlılık değerlerinin 0,05'ten büyük olması gerekir. Bu testin analiz sonuçlarına göre normal dağılıma uyan verilerin analizinde parametrik testler, normal dağılıma uymayan verilerin analizinde non-parametrik testler uygulandı. Çalışmanın istatistiksel analizinde, değerlendirmeye alınan değişkenler ortalama (Ort), standart sapma (std), ve yüzde değerleri ile tanımlandı. Çalışmayı oluşturan grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılmasında nicel/sayısal veriler için Dependent Samples T-testi ve nitel/sayısal olmayan veriler için ise Ki-kare testi kullanıldı. Gruplar arasındaki fark, farkın hangi gruptan olduğunu belirlemek için tek yönlü ANOVA testi ve post-hoc Bonferroni düzeltmesi ile yapıldı ve $p<0.017$ olarak kabul edildi [89].

Grup içi değişimlerin etki büyüklüğü, ölçümler arasındaki fark/ilk ölçümün standart sapması formülü kullanılarak hesaplandı [90]. Etki büyüklüğü 0,20–0,50 küçük; 0,51 – 0,80 orta; 0,81 ve üzeri büyük olarak yorumlandı [91].

4. BULGULAR

Grupların demografik ve klinik özelliklerinin (yaş, cinsiyet, kilo, boy, VKİ, inme nedeni, inmeden sonra geçen süre, dominant taraf, inmeden etkilenen taraf, sigara kullanımı ve süresi, eğitim durumu) benzer olduğu görüldü (p>0,05) (Tablo 1).

Tablo 1: Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)		KSE+NMES Grubu (n=15)		KSE Grubu (n=15)			
	n	**Ort+std**	**n**	**Ort+std**	**n**	**Ort+std**	**F**	**P**
Yaş		57,73±12,46		52,33±16,09		53,13±10,51	0,728	0,489
Kilo (kg)		73,87±10,93		77,60±13,97		76,00±12,71	0,316	0,731
Boy (m)		1,64±0,09		1,69±0,09		1,70±0,06	2,035	0,143
VKİ (kg/m2)		27,38±3,47		27,14±3,59		26,39±5,10	0,238	0,789
İnme süresi (gün)		108,00±52,64		126,33±51,87		114,00±55,49	0,460	0,634
Sigara süresi (gün)		194,80±234,08		198,97±356,52		288,07±256,60	0,504	0,608
Cinsiyet								0,902
Erkek	10		10		11			
Kadın	5		5		4			
Dominant taraf								0,123
Sağ	15		13		15			
Sol	0		2		0			
İnme tarafı								0,315
Sağ	8		5		9			
Sol	7		10		6			
İnme nedeni								0,289
İskemik	10		9		13			
Hemorajik	4		3		2			
Diğer	1		3		0			
Sigara								0,108
Evet	7		7		3			
Hayır	0		2		5			
Bırakmış	8		6		7			
Eğitim durumu								0,415
Okuryazar	1		0		1			
İlkokul	9		9		5			
Ortaokul	1		4		5			
Lise	1		2		2			
Üniversite	3		0		2			

İstatistiksel anlamlılık (p<0.05). n: Kişi sayısı, ort: Ortalama, std: Standart sapma, VKİ: Vücut kitle indeksi, kg: Kilogram, m: Metre.

Tedavi öncesinde ölçülen solunum parametrelerinden; FVC%, FEV1%, FEV1/FVC%, PEF%, MMF%, MMV%, MİP, MEP ve TÖAH değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı (p>0,05) (Tablo 2).

Tablo 2: Grupların tedavi öncesi solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)	KSE+NMES Grubu (n=15)	KSE Grubu (n=15)		
	Ort+std	Ort+std	Ort+std	F	p
FVC (%pred)	83,13±12,29	83,53±14,00	77,80±10,18	1,023	0,368
FEV1 (%pred)	89,20±10,69	86,87±15,73	81,60±12,69	1,305	0,282
FEV1/FVC%	89,60±10,40	84,65±8,95	86,38±10,23	0,968	0,388
PEF (%pred)	61,13±21,50	67,27±23,01	63,20±16,25	0,349	0,707
MMF (%pred)	83,60±24,68	80,07±26,64	79,27±30,06	0,108	0,898
MMV (%pred)	67,80±8,91	68,87±11,30	65,60±9,94	0,408	0,667
MİP (cmH_2O)	64,20±16,63	70,00±17,21	61,07±10,77	1,342	0,272
MEP (cmH_2O)	80,33±22,60	76,93±13,88	69,27±10,02	1,799	0,178
TÖAH (L/dk)	312,00±83,23	303,00±115,56	268,00±103,16	0,786	0,462

İstatistiksel anlamlılık (p<0.05). n: Kişi sayısı, ort: Ortalama, std: Standart sapma, FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV1: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuvar Volüm; FEV1/FVC: Tiffeneau indeksi; PEF: Zirve Akım Hızı; MMF: Maksimum ekspiratuar orta akış, MMV: Maksimum ekspiratuar akış hacmi, MİP: Maksimum inspiratuar ağız içi basıncı, MEP: Maksimum ekspirasyon ağız içi basıncı, TÖAH: Tepe öksürük akım hızı.

Tedavi öncesinde kas kalınlık ölçüm değerlerinin tüm gruplar için benzer olduğu görüldü (p>0,05) (Tablo 3).

Tablo 3: Grupların tedavi öncesi kas kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)	KSE+NMES Grubu (n=15)	KSE Grubu (n=15)		
	Ort+std	Ort+std	Ort+std	F	p
Diyafram (cm)	0,20±0,02	0,23±0,05	0,21±0,04	2,386	0,104
Eksternal abdoninal oblik kas (cm)	0,45±0,11	0,46±0,09	0,40±0,12	1,103	0,341
İnternal abdominal oblik kas (cm)	0,56±0,15	0,63±0,14	0,54±0,11	1,845	0,171
Transversus abdominus kası (cm)	0,30±0,40	0,33±0,80	0,36±0,13	1,322	0,278
Rectus abdominus kası (cm)	0,92±0,11	0,95±0,20	0,88±0,11	0,937	0,400

İstatistiksel anlamlılık (p<0.05). ort: Ortalama, std: Standart sapma, cm: Santimetre

Grupların tedavi öncesi Brunstrom motor iyileşme evrelemesi, fonksiyonel ambulasyon skalası, zamanlı-kalk yürü testi, 10 metre yürüme testi, Tinetti denge ve yürüme testi, yorgunluk şiddet ölçeği, inme hastalarında postüral değerlendirme ölçeği, gövde bozukluk ölçeği ve inme etki ölçeği değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark olmadığı saptandı (p>0,05) (Tablo 4).

Tablo 4: Grupların tedavi öncesi Brunsstrom Motor İyileşme Evrelemesi, FAS, ZKYT, 10MYT, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, YŞÖ, PASS-Türk Ölçeği, GBÖ ve İEÖ değerlerinin karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)	KSE+NMES Grubu (n=15)	KSE Grubu (n=15)		
	Ort+std	Ort+std	Ort+std	F	P
Brunstrom üst ektremite (0-6)	3,87±0,83	3,80±0,86	3,47±0,74	1,038	0,363
Brunstrom alt ekstremite (0-6)	4,07±0,70	4,07±0,70	3,93±0,59	0,199	0,821
Brunstrom el (0-6)	3,87±0,83	3,80±0,86	3,47±0,74	1,038	0,363
FAS (0-5)	3,40±0,51	3,53±0,52	3,40±0,63	0,289	0,751
ZKYT (sn)	12,55±6,01	12,17±5,77	14,68±6,30	0,756	0,476
10MYT (sn)	11,37±5,06	10,80±4,93	12,30±4,10	0,389	0,680
Tinetti denge (0-26)	25,20±1,08	24,67±1,76	25,07±1,10	0,633	0,536
Tinetti yürüme (0-9)	8,67±0,82	8,20±1,32	8,47±1,06	0,698	0,503
YŞÖ (0-7)	3,26±1,57	3,45±1,63	2,89±2,00	0,402	0,671
PASS-Türk postür sürdürme (0-15)	12,47±1,30	12,53±1,25	11,93±2,60	0,485	0,691
PASS-Türk postür değiştirme (0-21)	20,87±0,52	20,47±1,81	20,53±1,81	0,304	0,740
PASS-Türk toplam (0-36)	32,73±3,11	33,00±1,89	32,87±3,54	0,031	0,969
GBÖ statik oturma dengesi (0-7)	6,80±0,41	6,67±0,49	6,53±0,52	1,183	0,316
GBÖ dinamik oturma dengesi (0-10)	8,53±1,41	8,67±1,45	8,53±1,46	0,043	0,958
GBÖ koordinasyon (0-6	3,27±1,10	2,87±1,41	2,73±1,28	0,718	0,494
GBÖ toplam (0-23)	18,73±1,95	18,13±2,36	17,93±2,38	0,521	0,598
İEÖ kuvvet (0-100)	72,33±24,63	71,33±28,38	82,67±20,08	0,976	0,976
İEÖ hafıza (0-100)	96,00±5,90	94,67±9,71	96,38±5,11	0,235	0,792
İEÖ psikoloji-duygu (0-100)	66,07±8,08	65,48±6,39	67,70±9,35	0,308	0,737
İEÖ iletişim (0-100)	99,43±1,60	93,3314,78	96,00±13,31	1,054	0,357
İEÖ GYA (0-100)	72,93±14,22	73,20±13,05	75,73±13,54	0,193	0,825
İEÖ mobilite (0-100)	85,04±13,99	85,48±8,44	84,15±8,64	0,061	0,941
İEÖ etkilenen el kullanımı (0-100)	53,07±24,40	52,27±28,50	42,13±20,33	1,357	0,268
İEÖ sosyal katılımı(0-100)	66,17±18,44	67,00±19,76	63,50±16,28	0,151	0,860
İEÖ iyileşme (0-100)	53,33±14,48	55,33±20,74	43,00±17,71	2,068	0,139

İstatistiksel anlamlılık (p<0.05). ort: Ortalama, std: Standart sapma, FAS: Fonksiyonel ambulasyon skalası, ZKYT: Zamanlı kalk yürü testi, 10MYT: On metre yürüme testi, YŞÖ: Yorgunluk şiddet ölçeği, PASS-TÜRK: İnme hastalarında postural değerlendirme ölçeği, GBÖ: Gövde bozukluk ölçeği, İEÖ: İnme etki ölçeği, GYA: Günlük yaşam aktiviteleri.

KSE+KB grubunda; FEV1/FVC%, MMF%, KSE+NMES ve KSE gruplarında; FEV1/FVC%, MMF% ve PEF% değerleri dışında ölçülen tüm solunum fonksiyon parametrelerinde tedavi sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı artış olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 5).

Tedavi sonrası tüm gruplarda kas kalınlığı ölçüm değerlerinde tedavi öncesine göre görülen artışların anlamlı olduğu saptandı ($p<0.05$) (Tablo 6).

KSE+KB ve KSE+NMES gruplarında tedavi sonrasında tedavi öncesine göre Brunsstrom motor iyileşme evreleri alt bölüm skorlarında (alt-üst ekstremite ve el), Tinetti denge testi skoru, FAS skoru, PASS-Türk (postür sürdürme ve toplam) skorlarında, GBÖ (statik-dinamik oturma dengesi, koordinasyon ve toplam) skorlarında anlamlı artış, YŞÖ skoru ile ZKYT ve 10MYT sürelerinde anlamlı azalma olduğu görüldü ($p<0.05$). Bu parametrelere ek olarak KSE+KB grubunda İEÖ iletişim alt skoru hariç tüm alt bölüm skorlarında ve KSE+NMES grubunda İEÖ iletişim ile hafıza alt skorları hariç tüm alt bölüm skorlarında ve Tinetti yürüme testi skorunda anlamlı artışlar saptandı ($p<0.05$). KSE grubunda tedavi sonrasında Brunsstrom motor iyileşme evreleri tüm alt bölüm skorlarında, FAS skoru, PASS-Türk postür sürdürme skoru, GBÖ toplam skoru, İEÖ kuvvet, psikoloji-duygu, iletişim alt skorları hariç tüm alt bölüm skorlarında anlamlı artış, YŞÖ skoru ile ZKYT ve 10MYT sürelerinde anlamlı azalma olduğu sonucuna varıldı ($p<0.05$) (Tablo 7).

.

Tablo 5: Grupların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)			KSE+NMES Grubu (n=15)			KSE Grubu (n=15)		
	Tedavi Öncesi Ort ±std	**Tedavi Sonrası Ort±std**	**P ‡ (d)**	**Tedavi Öncesi Ort ±std**	**Tedavi Sonrası Ort±std**	**P ‡ (d)**	**Tedavi Öncesi Ort ±std**	**Tedavi Sonrası Ort±std**	**P ‡ (d)**
FVC (%pred)	83,13±12,29	99,13±15,66	<0,0001* (1,30)	83,53±14,00	99,87±17,37	<0,0001* (1,17)	77,80±10,18	80,93±10,35	0,002* (0,31)
FEV1 (%pred)	89,20±10,69	103,53±17,53	<0,0001* (1,34)	86,87±15,73	99,53±21,11	0,008* (0,81)	81,60±12,69	83,73±12,50	0,031* (0,17)
FEV1/FVC%	84,82±8,64	89,60±10,40	0,028* (-0,46)	79,77±12,85	84,66±8,95	0,144 (0,55)	80,57±21,93	85,23±8,37	0,392 (0,21)
PEF (%pred)	61,13±21,50	72,80±16,96	0,024* (0,54)	67,27±23,01	73,80±25,50	0,267 (0,28)	63,20±16,25	62,87±16,16	0,917 (-0,02)
MMF (%pred)	83,60±24,68	92,73±32,29	0,172 (0,37)	73,66±32,43	82,40±29,46	0,332 (0,27)	79,27±30,06	77,20±22,42	0,584 (-0,07)
MVV (%pred)	67,80±8,91	79,33±11,91	<0,0001* (1,29)	68,87±11,30	78,73±14,65	0,008* (0,87)	65,60±9,94	67,33±9,79	0,032* (0,17)
MİP (cmH_2O)	64,20±16,63	83,40±20,35	<0,0001* (1,15)	70,00±17,21	89,67±22,02	<0,0001* (1,14)	61,07±10,77	71,27±11,20	<0,0001* (0,95)
MEP (cmH_2O)	80,33±22,60	101,53±20,35	<0,0001* (0,94)	76,93±13,86	97,53±19,22	<0,0001* (1,49)	69,27±10,02	81,00±10,59	<0,0001*(1,17)
TÖAH (L/dk)	312,00±83,23	382,00±84,45	<0,0001* (0,84)	303,00±115,56	379,33±95,43	<0,0001* (0,49)	268,00±103,16	297,67±90,77	<0,0001* (0,29)

Istatistiksel anlamlılık (p<0.05). n: Kişi sayısı, ort: ortalama, std: Standart sapma, FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV1: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuvar Volüm; FEV1/FVC: Tiffeneau indeksi; PEF: Zirve Akım Hızı; MMF: Maksimum ekspiratuar orta akış, MMV: Maksimum ekspiratuar akış hacmi, MİP: Maksimum inspiratuar ağız içi basıncı, MEP: Maksimum ekspirasyon ağız içi basıncı, TÖAH: Tepe öksürük akım hızı.

Tablo 6: Grupların tedavi öncesi ve sonrası kas kalınlığı değerlerinin karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)			KSE+NMES Grubu (n=15)			KSE Grubu (n=15)		
	Tedavi Öncesi ort ±std	**Tedavi Sonrası ort±std**	**P ‡ (d)**	**Tedavi Öncesi ort ±std**	**Tedavi Sonrası ort±std**	**P ‡ (d)**	**Tedavi Öncesi ort ±std**	**Tedavi Sonrası ort±std**	**P ‡ (d)**
Diyafram (cm)	0,21±0,02	0,23±0,03	<0,0001* (1,00)	0,23±0,05	0,26±0,05	<0,0001*(0,60)	0,20±0,05	0,21±0,04	<0,0001* (0,00)
Eksternal abdominal oblik kas (cm)	0,45±0,11	0,48±0,11	<0,0001* (0,27)	0,46±0,09	0,49±0,09	<0,0001* (0,33)	0,40±0,12	0,41±0,12	<0,0001* (0,08)
İnternal abdominal oblik kas (cm)	0,56±0,15	0,58±0,15	<0,0001* (0,13)	0,63±0,14	0,65±0,14	0,004* (0,14)	0,53±0,11	0,54±0,12	0,003* (0,00)
Transversus abdominus kası (cm)	0,30±0,04	0,34±0,05	0,001* (1,00)	0,33±0,08	0,37±0,08	<0,0001* (0,50)	0,35±0,13	0,36±0,12	0,007* (0,00)
Rektus abdominus kası (cm)	0,92±0,11	0,96±0,11	<0,0001* (0,36)	0,95±0,20	0,99±0,19	<0,0001* (0,20)	0,88±0,11	0,89±0,11	<0,0001* (0,09)

Istatistiksel anlamlılık (p<0.05). ort: Ortalama, std: Standart sapma, d: Etki büyüklüğü kat sayısı, cm: Santimetre.

Tablo 7: Grupların tedavi öncesi ve sonrası Brunsstrom Motor İyileşme Evrelemesi, FAS, ZKYT, 10MYT, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, PASS-Türk Ölçeği, GBÖ ve İEÖ değerlerinin karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)			KSE+NMES Grubu (n=15)			KSE Grubu (n=15)		
	Tedavi Öncesi Ort ±std	Tedavi Sonrası Ort±std	P ‡ (d)	Tedavi Öncesi Ort ±std	Tedavi Sonrası Ort±std	P ‡ (d)	Tedavi Öncesi Ort ±std	Tedavi Sonrası Ort±std	P ‡ (d)
Brunstrom üst ektremite (0-6)	3,93±0,80	4,73±0,96	<0,0001* (1,00)	3,93±0,88	4,73±0,80	<0,0001* (0,91)	3,73±0,80	4,13±0,64	<0,0001* (0,50)
Brunstrom alt ekstremite (0-6)	4,07±0,70	4,73±0,80	<0,0001* (0,94)	4,07±0,70	4,73±0,70	<0,0001* (0,94)	3,93±0,59	4,27±0,46	0,019* (0,58)
Brunstrom el (0-6)	3,87±0,83	4,47±0,99	<0,0001* (0,72)	3,80±0,86	4,33±0,90	0,015* (0,62)	3,47±0,74	3,67±0,72	0,015* (0,27)
FAS (0-5)	3,40±0,51	4,47±0,52	<0,0001* (2,10)	3,53±0,52	4,33±0,49	<0,0001* (1,54)	3,40±0,63	3,67±0,49	0,041* (0,43)
ZKYT (sn)	11,37±5,06	9,08±3,30	0,001* (-0,45)	10,80±4,93	8,96±4,25	<0,0001* (-0,37)	12,30±4,10	11,12±3,61	<0,0001* (-0,29)
10MYT (sn)	12,55±6,01	10,04±4,21	<0,0001* (-0,41)	12,17±5,77	10,08±5,01	<0,0001* (-0,36)	14,68±6,30	13,06±4,84	<0,0001* (-0,26)
Tinetti denge (0-26)	25,20±1,08	25,80±0,56	0,003* (0,56)	24,67±1,80	25,67±1,05	0,002* (0,56)	25,07±1,10	25,40±0,99	0,055 (0,30)
Tinetti yürüme (0-9)	8,67±0,81	9,00±0,00	0,136 (0,41)	8,20±1,32	8,93±0,26	0,028* (0,55)	8,47±1,06	8,80±0,56	0,055 (0,31)
PASS-Türk postür sürdürme (0-15)	12,47±1,30	14,40±0,99	<0,0001* (1,49)	12,53±1,25	14,27±0,80	<0,0001* (1,39)	11,93±2,60	13,40±0,99	0,022* (0,57)
PASS-Türk postür değiştirme (0-21)	20,87±0,52	21,00±0,00	0,334 (0,25)	20,47±1,81	21,00±0,00	0,272 (0,29)	20,53±1,81	21,00±0,00	0,334 (0,26)
PASS-Türk toplam (0-36)	32,73±3,11	34,67±3,31	<0,0001* (0,62)	33,00±1,89	35,27±0,80	<0,0001* (1,20)	32,87±3,54	34,47±1,06	0,073 (0,45)
GBÖ statik oturma dengesi (0-7)	6,80±0,41	7,00±0,00	0,082 (0,49)	6,67±0,49	6,93±0,26	0,041* (0,53)	6,53±0,52	6,73±0,46	0,082 (-0,24)
GBÖ dinamik oturma dengesi (0-10)	8,53±1,41	10,00±0,00	0,001* (1,04)	8,67±1,45	9,73±0,59	0,003* (0,73)	8,53±1,46	8,60±1,40	0,334 (0,05)
GBÖ koordinasyon (0-6)	3,27±1,10	5,27±0,80	<0,0001* (1,82)	2,87±1,41	5,27±0,96	<0,0001* (1,70)	2,73±1,28	2,87±1,36	0,164 (0,11)
GBÖ toplam (0-23)	18,73±1,95	22,27±0,80	<0,0001* (1,82)	18,13±2,36	21,93±1,28	<0,0001* (1,61)	17,93±2,38	18,20±2,18	0,041* (0,12)
YŞÖ (0-7)	3,26±1,57	1,72±1,14	<0,0001* (-0,98)	3,45±1,63	2,07±1,28	<0,0001* (-0,85)	2,89±2,01	2,47±1,81	0,002* (-0,21)
İEÖ kuvvet (0-100)	72,33±24,63	83,33±21,02	0,001* (0,45)	71,33±28,38	82,33±20,95	0,006* (0,39)	82,67±20,08	85,67±16,46	0,057 (0,15)
İEÖ hafıza (0-100)	96,00±5,90	98,86±2,37	0,019* (0,49)	94,67±9,71	96,76±8,70	0,068 (0,22)	96,38±5,12	97,90±3,66	0,015* (0,30)
İEÖ psikoloji-duygu (0-100)	66,07±8,08	70,96±8,34	0,018* (0,61)	65,48±6,39	70,22±4,01	0,013* (0,74)	67,70±9,35	70,67±10,40	0,099 (0,32)
İEÖ iletişim (0-100)	99,43±1,60	100,00±0,00	0,189 (0,36)	93,33±14,79	97,14±7,00	0,088 (0,26)	96,00±13,31	97,14±9,60	0,253 (0,09)
İEÖ GYA (0-100)	72,93±14,22	87,87±10,57	<0,0001* (1,05)	73,20±13,05	87,20±8,58	<0,0001* (1,07)	75,73±13,54	80,93±13,11	<0,0001* (0,38)
İEÖ mobilite (0-100)	85,04±13,99	96,56±5,93	0,001* (0,82)	85,48±8,44	94,81±4,09	<0,0001* (1,11)	84,15±8,64	88,00±7,50	<0,0001* (0,45)
İEÖ etkilenen el kullanımı (0-100)	53,07±24,40	74,93±18,85	<0,0001* (0,90)	56,27±28,50	74,67±19,46	<0,0001* (0,65)	42,13±20,33	49,87±17,75	0,001* (0,38)
İEÖ sosyal katılım (0-100)	66,17±18,44	86,50±13,46	<0,0001* (1,10)	67,00±19,76	82,83±16,44	<0,0001* (0,80)	63,50±16,28	70,00±12,68	0,004* (0,40)
İEÖ iyileşme (0-100)	53,33±14,48	80,00±11,33	<0,0001* (1,84)	55,33±20,74	79,33±13,74	<0,0001* (1,16)	43,00±17,71	31,67±13,58	<0,0001* (-0,64)

İstatistiksel anlamlılık (p<0.05). ort: ortalama, std: standart sapma, FAS: fonksiyonel ambulasyon skalası, ZKYT: zamanlı kalk yürü testi, 10MYT: on metre yürüme testi, PASS-Türk: inmeli hastalar için postural değerlendirme ölçeği, GBÖ: gövde bozukluk ölçeği. YŞÖ: yorgunluk şiddet ölçeği, İEÖ: inme etki ölçeği.

Sonuçlar incelendiğinde FVC%'sindeki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptandı ($p<0,0001$). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu arasında ($p=0,001$) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu ($p<0,0001$) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı görüldü. FEV1%'ndeki değişim miktarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulundu ($p=0,009$). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu ($p=0,014$) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı saptandı. MVV%'nin tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin farkına bakıldığında, tedavi sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p=0,006$). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu ($p=0,008$) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı sonucuna varıldı. MİP'deki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptandı ($p=0,001$). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu arasında ($p=0,003$) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu ($p=0,002$) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı bulundu. MEP'deki değişim miktarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görüldü ($p=0,006$). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu ($p=0,001$) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı sonucuna varıldı. TÖAH'ın tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin farkına bakıldığında, tedavi sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü ($p=0,003$). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+NMES grubu ile KSE grubu ($p=0,005$) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı saptandı (Tablo 8).

Tablo 8: Grupların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon parametreleri ölçüm farklarının karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)	KSE+NMES Grubu (n=15)	KSE Grubu (n=15)			
	Ort±std	**Ort±std**	**Ort±std**	**F değeri**	**P**	**Boneferroni düzeltmesi**
FVC (%pred)	16,00±11,38	16,33±10,00	3,13±3,27	10,619	<0,0001*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,001* KSE+NMES - KSE <0,0001*
FEV1 (%pred)	14,33±10,91	12,67±15,72	2,13±3,44	5,213	0,009*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,014* KSE+NMES - KSE 0,041
FEV1/FVC%	-4,78±7,53	-4,89±12,22	4,67±20,46	2,166	0,127	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,241 KSE+NMES - KSE 0,231
PEF (%pred)	11,67±17,88	6,53±21,89	-0,33±12,14	1,724	0,191	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,214 KSE+NMES - KSE 0,887
MMF (%pred)	9,13±24,60	8,74±33,69	-2,07±14,28	0,935	0,401	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,705 KSE+NMES - KSE 0,755
MVV (%pred)	11,53±7,18	9,87±12,29	1,73±2,81	5,879	0,006*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,008* KSE+NMES - KSE 0,033
MİP (cmH_2O)	19,20±6,61	19,67±9,82	10,20±2,51	8,750	0,001*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,003* KSE+NMES - KSE 0,002*
MEP (cmH_2O)	21,20±8,66	20,60±10,97	11,73±4,48	5,868	0,006*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,012* KSE+NMES - KSE 0,019
TÖAH (L/dk)	70,00±38,03	76,33±16,12	29,67±27,74	6,640	0,003*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB - KSE 0,018 KSE+NMES - KSE 0,005*

Istatistiksel anlamlılık (p<0.05). n: Kişi sayısı, ort: Ortalama, std: Standart sapma, FVC: Zorlu Vital Kapasite; FEV1: 1. Saniyedeki Zorlu Ekspiratuvar Volüm; FEV1/FVC: Tiffeneau indeksi; PEF: Zirve Akım Hızı; MMF: Maksimum ekspiratuar orta akış, MMV: Maksimum ekspiratuar akış hacmi, MİP: Maksimum inspiratuar ağız içi basıncı, MEP: maksimum ekspirasyon ağız içi basıncı, TÖAH: Tepe öksürük akım hızı.

Sonuçlar incelendiğinde diyafram kalınlığındaki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptandı (p<0,0001). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu arasında (p<0,0001) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p=0,002) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı görüldü. Eksternal abdominal kas kalınlığındaki değişim miktarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulundu (p=0,004). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu (p=0,011) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p=0,011) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı saptandı. İnternal abdominal kas

kalınlığının tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin farkına bakıldığında, tedavi sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü (p=0,015). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p=0,016) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı sonucuna varıldı. Transversus abdominus kas kalınlığındaki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptandı (p=0,005). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+NMES grubu ile KSE grubu arasındaki (p=0,011) istatistiksel farktan kaynaklandığı bulundu. Rektus abdominus kas kalınlığındaki değişim miktarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görüldü (p<0,0001). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu (p<0,0001) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p<0,0001) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı sonucuna varıldı (Tablo 9).

Sonuçlar incelendiğinde FAS skorundaki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptandı (p=0,001). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu arasında (p<0,0001) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p=0,001) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı görüldü. GBÖ dinamik oturma dengesi alt skorundaki değişim miktarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği bulundu (p=0,003). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu (p=0,002) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı saptandı. GBÖ koordinasyon skoru ve GBÖ toplam skorunun tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin farkına bakıldığında, tedavi sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü (p<0,0001). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu (p<0,0001) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p<0,0001) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı sonucuna varıldı. YŞÖ skorundaki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği saptandı (p=0,002). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu arasında (p=0,003) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p=0,011) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı bulundu. İEÖ GYA alt skorundaki değişim miktarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görüldü (p=0,002). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu (p=0,005) ve KSE+NMES grubu ile KSE grubu (p=0,012) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı sonucuna varıldı. İEÖ sosyal

katılım alt skoru tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin farkına bakıldığında, tedavi sonrasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü (p=0,003). Bu durumun Boneferroni düzeltmesi yapıldıktan sonra KSE+KB grubu ile KSE grubu (p=0,003) arasındaki istatistiksel farktan kaynaklandığı saptandı (Tablo 10).

Tablo 9: Grupların tedavi öncesi ve sonrası kas kalınlığı ölçüm farklarının karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)	**KSE+NMES Grubu (n=15)**	**KSE Grubu (n=15)**			
	Ort±std	**Ort±std**	**Ort±std**	**F**	**P**	**Boneferroni düzeltmesi**
Diyafram (cm)	0,03±0,02	0,03±0,02	0,01±0,01	10,391	<0,0001*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB- KSE <0,0001* KSE+NMES- KSE 0,002*
Eksternal abdoninal oblik kas (cm)	0,03±0,03	0,03±0,02	0,01±0,01	6,255	0,004*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB- KSE 0,011* KSE+NMES- KSE 0,011*
İnternal abdominal oblik kas (cm)	0,02±0,01	0,03±0,03	0,01±0,01	4,612	0,015*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB- KSE 0,0124 KSE+NMES- KSE 0,016*
Transversus abdominus kası (cm)	0,03±0,03	0,04±0,03	0,01±0,01	6,004	0,005*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB- KSE 0,017 KSE+NMES- KSE 0,011*
Rectus abdominus kası (cm)	0,04±0,02	0,04±0,02	0,01±0,01	13,063	<0,0001*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000 KSE+KB- KSE <0,0001* KSE+NMES- KSE <0,0001*

Istatistiksel anlamlılık (p<0.05). ort: ortalama, std: standart sapma, cm: santimetre,

Tablo 10: Grupların tedavi öncesi ve sonrası Brunsstrom Motor İyileşme Evrelemesi, FAS, ZKYT, 10MYT, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, YŞÖ, PASS-Türk Ölçeği, GBÖ ve İEÖ ölçüm farklarının karşılaştırılması

	KSE + KB Grubu (n=15)	KSE+NMES Grubu (n=15)	KSE Grubu (n=15)			
	Ort±std	Ort±std	Ort±std	F	p	Boneferroni düzeltmesi
Brunsstrom üst ektremite (0-6)	0,60±0,51	0,53±0,74	0,20±0,41	2,107	0,134	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB-KSE 0,187; KSE+NMES- KSE 0,354
Brunsstrom alt ekstremite (0-6)	0,67±0,49	-2,07±10,78	0,33±0,49	0,858	0,431	KSE+KB – KSE+NMES 0,710; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 0,894
Brunsstrom el (0-6)	0,60±0,51	0,53±0,74	0,20±0,41	2,107	0,134	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,187; KSE+NMES- KSE 0,354
FAS (0-5)	1,07±0,59	0,80±0,56	0,27±0,46	8,8522	0,001*	KSE+KB – KSE+NMES 0,551; KSE+KB- KSE 0,001*; KSE+NMES- KSE 0,030
ZKYT (sn)	-2,28±2,13	-1,83±1,03	-1,18±0,68	2,305	0,112	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,116; KSE+NMES- KSE 0,640
10MYT (sn)	2,52±2,10	-2,09±1,42	-1,63±1,66	0,964	0,390	KSE+KB – KSE+NMES 1000; KSE+KB- KSE 0,517; KSE+NMES- KSE 1,000
Tinetti denge (0-26)	0,60±0,63	1,00±1,00	0,33±0,62	2,825	0,069	KSE+KB – KSE+NMES 0,487; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 0,067
Tinetti yürüme (0-9)	0,33±0,82	0,73±1,16	0,33±0,62	1,000	0,379	KSE+KB – KSE+NMES 0,682; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 0,682
PASS-Türk postür sürdürme (0-15)	1,93±1,22	1,73±1,10	1,47±2,20	0,327	0,723	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 1,000
PASS-Türk postür değiştirme (0-21)	0,13±0,52	0,53±1,81	0,47±1,81	0,304	0,740	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 1,000
PASS-Türk toplam (0-36)	1,93±1,44	2,27±1,95	1,60±3,20	0,310	0,735	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 1,000
GBÖ statik oturma dengesi (0-7)	0,20±0,41	0,27±0,46	-1,73±7,28	1,089	0,346	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,648; KSE+NMES- KSE 0,603
GBÖ dinamik oturma dengesi (0-10)	1,47±1,41	1,07±1,16	0,070,26	6,882	0,003*	KSE+KB – KSE+NMES 0,928; KSE+KB- KSE 0,002*; KSE+NMES- KSE 0,041
GBÖ koordinasyon (0-6)	2,00±1,36	2,40±1,35	0,13±0,35	17,290	0,000*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE <0,0001*; KSE+NMES- KSE <0,0001*
GBÖ toplam (0-23)	3,53±1,69	3,80±1,74	0,27±0,46	28,669	0,000*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE <0,0001*; KSE+NMES- KSE <0,0001*
YŞÖ (0-7)	-1,54±1,08	-1,39±0,93	-0,42±0,43	7,561	0,002*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,003*; KSE+NMES- KSE 0,011*
İEÖ kuvvet (0-100)	11,00±9,86	11,00±13,26	3,00±5,61	3,155	0,053	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,106; KSE+NMES- KSE 0,106
İEÖ hafıza (0-100)	2,86±4,18	2,10±4,11	1,52±2,12	0,518	0,599	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 0,949
İEÖ psikoloji-duygu (0-100)	4,89±7,09	4,74±6,44	2,96±6,49	0,386	0,682	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 1,000
İEÖ iletişim (0-100)	0,57±1,60	3,81±8,06	1,14±3,71	1,655	0,203	KSE+KB – KSE+NMES 0,287; KSE+KB- KSE 1,000; KSE+NMES- KSE 0,504
İEÖ GYA (0-100)	14,93±9,82	14,00±8,59	5,20±4,06	6,953	0,002*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,005*; KSE+NMES- KSE 0,012*
İEÖ mobilite (0-100)	11,56±11,15	9,33±6,99	3,85±2,84	3,904	0,028*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,029; KSE+NMES- KSE 0,181
İEÖ etkilenen el kullanımı (0-100)	21,87±15,48	18,40±15,55	7,73±7,01	4,602	0,016*	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,017; KSE+NMES- KSE 0,101
İEÖ sosyal katılımı(0-100)	20,33±10,26	15,83±13,42	6,50±7,31	6,615	0,003*	KSE+KB – KSE+NMES 0,758; KSE+KB- KSE 0,003*; KSE+NMES- KSE 0,062
İEÖ iyileşme (0-100)	26,67±12,05	24,00±11,83	18,67±10,77	1,861	0,168	KSE+KB – KSE+NMES 1,000; KSE+KB- KSE 0,195; KSE+NMES- KSE 0,641

İstatistiksel anlamlılık ($p<0.05$). ort: ortalama, std: standart sapma, FAS: fonksiyonel ambulasyon skalası, ZKYT: zamanlı kalk yürü testi, 10MYT: on metre yürüme testi, PASS-Türk: inmeli hastalar için postural değerlendirme ölçeği, GBÖ: gövde bozukluk ölçeği. YŞÖ: yorgunluk şiddet ölçeği, İEÖ: inme etki ölçeği.

5. TARTIŞMA

İnme geçiren akut ve subakut dönemdeki hastalarda gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda KSE ve KSE ile birlikte uygulanan NMES ve KB uygulamalarının solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti ve kas kalınlıkları, tepe öksürük akım hızı, motor iyileşme evresi, yürüme becerisi ve hızı, gövde kontrolü, postür sürdürme ve değiştirme, yorgunluk şiddeti, denge ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçladık.

Çalışmamızın sonucunda altı hafta, haftada üç gün süreyle swissball ile uygulanan KSE'nin solunum fonksiyonları (FVC%, FEV1%, MVV%), solunum kas kuvveti (MİP, MEP) ve kas kalınlıkları (diyafram, internal ve eksternal abdominal oblik kas, rectus abdominus ve transversus abdominus kasları), tepe öksürük akım hızı (TÖAH), motor iyileşme evresi (Brunsstrom alt-üst ekstremite ve el skorları), yürüme becerisi ve hızı (FAS skoru, ZKYT ve 10MYT süresi), postür sürdürme becerisi (PASS-Türk postür sürdürme skoru), gövde performansı (GBÖ toplam skoru), yorgunluk şiddeti (YŞÖ skoru) ve yaşam kalitesinde (İEÖ; hafıza, GYA, mobilite, etkilenen el kullanımı, aktivite katılımı ve iyileşme alt grup skorları) anlamlı iyileşme ile sonuçlandığını gördük.

Bu parametrelerdeki gelişmelere ek olarak KSE+KB grubunda; Tinetti denge skoru, GBÖ dinamik oturma dengesi ve koordinasyon alt skorları, PASS-Türk toplam skoru ve İEÖ kuvvet ve psikoloji-duygu alt skorlarında ve KSE+NMES grubunda; Tinetti denge ve yürüme skorları, GBÖ dinamik ve statik oturma dengesi ve koordinasyon alt skorları, PASS-Türk toplam skoru ve İEÖ kuvvet ve psikoloji-duygu alt skorlarında görülen iyileşmelerin anlamlı olduğu sonucuna vardık. Diğer iki gruptan farklı olarak KSE+NMES grubunda İEÖ hafıza skorundaki iyileşmenin anlamlılık düzeyine erişemediğini saptadık.

Değerlendirilen parametrelerde görülen değişimler açısından grupları karşılaştırdığımızda KSE+KB ve KSE+NMES gruplarında; FVC%, MİP, diyafram, eksternal abdominal oblik ve rektus abdominus kas kalınlığı, GBÖ koordinasyon alt skoru ve toplam skoru ve İEÖ GYA alt skoru, KSE+KB grubunda ek olarak; FEV1%, MVV%, MEP, FAS skoru, İEÖ aktivite katılımı alt skoru ve KSE+NMES grubunda ek

olarak TÖAH, internal abdominal oblik ve transversus abdominus kas kalınlığı ve YŞÖ değerlerinde görülen gelişmelerin KSE grubunda elde edilen gelişmelere göre anlamlı olarak daha fazla olduğu sonucuna vardık. Diğer parametrelerde görülen iyileşmeler her üç grup için benzer bulundu.

Çalışmaya katılan her üç gruptaki olguların demografik ve klinik özellikleri benzerdi. Çalışmaya dahil edilen olguların %73,3'ü erkek ve %26,7'si kadındı. Dominant taraf incelendiğinde olguların %95,6'sı sağ dominant ve %4,4'ü sol dominant idi. Olguların %48,9'unda sağ taraf, %51,1'inde sol taraf etkilenmişti. İnme geçirme nedenlerine bakıldığında olguların %71,1'i iskemik, %20'si hemorajik ve %8,9'u ise diğer nedenlerden kaynaklı inme öyküsüne sahipti. Çalışmaya dahil edilen olguların sigara öykülerine bakıldığında; %37,8'inin sigara kullandığı, %15,6'sının sigara kullanmadığı ve %46,7'sinin sigarayı bırakmış olduğu görüldü. Olguların eğitim durumları incelendiğinde; %4,4'ünün okuryazar, %51,1'inin ilkokul mezunu, %22,2'sinin ortaokul mezunu, %11,1'inin lise mezunu ve %11,1'inin de üniversite mezunu olduğu saptandı.

Literatür incelendiğinde inmeli hastalarda KSE'nin solunum fonksiyonlarında iyileşme sağladığı görülmüştür [1, 5, 92]. Oh ve ark. yaş ortalaması 54.9 olan 15 inmeli hastada 8 hafta, haftada 3 gün, günde 30 dakika süreyle uygulanan KSE'nin FVC, FEV1 ve PEF değerlerinde 4. ve 8. haftalarda anlamlı artışla sonuçlandığını bildirmişlerdir [1]. Bir başka çalışmada inme öyküsü olan 30 hastada KSE ve göğüs mobilizasyon egzersizlerinin solunum fonksiyonları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Egzersizler 4 hafta, haftada 3 gün ve günde 30 dakika süreyle uygulanmıştır. Her iki uygulamanın FVC ve FEV1 değerlerinde anlamlı artış sağladığı ve KSE'nin aynı zamanda PEF değerinde de anlamlı gelişmeyle sonuçlandığı bildirilmiştir [5]. Kor kaslarını aktive eden KSE, intraabdominal basınçta artış ve intratorasik basınçta azalmayla hava akışının arttırılmasına yardımcı olur [93].

Arslan ve ark. sedanter bireylerde kas fasiltasyon tekniği ile diyaframa uygulanan KB'nin solunum fonksiyonları üzerinde kısa süreli etkilerini araştırmışlardır. Her katılımcıya KB'den önce ve dört gün sonra solunum fonksiyon testi uygulanmıştır. KB uygulamasının FEV1 değerinde anlamlı artışla sonuçlandığı bildirilmiştir[92]. Sağlıklı üniversite öğrencilerinde yapılan bir diğer çalışmada primer ve yardımcı solunum kaslarına uygulanan KB'nin solunum kas kuvveti üzerinde etkileri araştırılmış

ve bu uygulamaların solunum kas kuvvetinde anlamlı artışla sonuçlanmadığı bildirilmiştir [87].

Çalışmamıza dahil edilen tüm gruplarda FVC%, FEV1% ve MVV% değerlerinde anlamlı artış olduğunu, aynı zamanda KSE+KB grubunda PEF% değerinde görülen gelişmenin de anlamlı olduğunu gördük. PEF% değeri hariç solunum fonksiyonlarında KSE ile elde edilen gelişmelerin literatürle uyumlu olduğunu sonucuna vardık. Bununla birlikte KSE'ye KB uygulamasının eklenmesi PEF% değerinde de anlamlı artışla sonuçlandı.

Yapılan çalışmalar inmeli hastalarda solunum kas kuvvetinin azaldığını göstermiştir. Sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında MİP değerleri anlamlı olarak azalmıştır [94, 95].

Pinheiro ve ark. inme hastalarında inspiratuar kas kuvvetinin sağlıklı bireylerin yarısına ulaştığını ve inspiratuar kas fonksiyonundaki bu azalmanın fonksiyonel harekette zorluklara neden olabileceğini bildirmişlerdir [95]. Kim ve ark. inmeli hastalarda sağlıklı kişilere göre MIP değerlerinin anlamlı olarak daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ekspirasyon sonunda ve total akciğer kapasitesinde ultrasonografi ile ölçülen diyafram kalınlığı incelendiğinde inmeli olgularla sağlıklı kişilerin ekspirasyon sonunda ölçülen diyafram kalınlıklarının benzer, bununla birlikte total akciğer kapasitesinde ölçülen diyafram kalınlığının inmeli hastalarda sağlıklı kişilere göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirtilmiştir. İnmeli olgularda ve sağlıklı kişilerde diyafram kalınlık değişim oranının MİP'le korele olduğu görülmüştür [94]. Bir başka çalışmada Jung ve ark. iskemik veya hemorajik inme tanısı almış olgularda diyafram kalınlığı ile FVC, FEV1 ve PEF değerleri arasında anlamlı korelasyon olduğunu bildirmişlerdir [96].

ATS/ERS kriterlerine göre 80 cmH2O'ya erişemeyen MİP değeri anormal olarak kabul edilmektedir. Çalışmamızda her 3 grupta da tedavi öncesinde ölçülen MİP ortalama değerlerinin bu değerin altında olduğunu gördük. Tedavi sonrasında tüm gruplarımızda MİP ve MEP değerlerinde anlamlı iyileşmeler olduğunu saptadık. Tedavi sonrasında sadece KSE grubunun MİP ortalama değeri 80 cmH2O'nun altındaydı (71 cmH2O). MİP değerinde görülen artışların KSE+KB ve KSE+NMES gruplarında KSE grubuna göre ve MEP değerinde görülen artışların KSE+KB grubunda KSE grubuna göre anlamlı olarak daha fazla olduğu sonucuna vardık. Ultrason ile ölçülen kas kalınlık

değerlerini incelediğimizde tüm gruplarda diyafram, internal ve eksternal abdominal oblik, transversus abdominus ve rektus abdominus kas kalınlık değerlerinin anlamlı olarak arttığını gördük. KSE+KB grubunda diyafram, eksternal abdominal oblik ve rektus abdominus kas kalınlığındaki artışların ve KSE+NMES grubunda ölçülen tüm kas kalınlığı değerlerinde görülen artışların KSE grubunda görülen artışlara göre anlamlı olarak daha fazla olduğu sonucuna vardık.

Yapılan çalışmalar inmeli hastalarda KSE'nin gövde dengesinin iyileştirilmesinde de etkili olduğunu göstermiştir [3, 17, 97-99].

Kim ve ark. yaş ortalaması 61,4 olan kronik inmeli hastalarda 8 hafta, haftada 4 gün ve günde 30 dakika süreyle uygulanan KSE'nin postüral kontrol yeteneğinde (PASS ve GBÖ skorlarında) anlamlı gelişme sağladığını belirtmişlerdir [97]. Benzer olarak çalışmamızda da KSE grubunda PASS-Türk postür sürdürme ve GBÖ toplam skorlarında anlamlı iyileşme olduğunu saptadık.

Ko ve ark. KSE ile birlikte sırt kaslarına uygulanan NMES'in KSE'ye göre daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır [17]. Yaptığımız çalışmada da KSE ile birlikte abdominal bölgeye uyguladığımız NMES ve KB uygulamalarının KSE'ye göre GBÖ dinamik oturma dengesi, koordinasyon ve toplam skor değerlerinde daha fazla gelişme sağladığını gördük. Aynı zamanda çalışmamızın bitiminde KSE+NMES ve KSE+KB gruplarında PASS-Türk postür sürdürme ve toplam skor değerlerinde anlamlı artış olduğunu saptadık. KSE grubunda sadece postür sürdürme alt skorundaki gelişmenin anlamlı olduğunu gördük.

Lee ve ark. inmeli hastalarda abdominal kas kalınlığı, denge ve yürüme yeteneği üzerinde KSE'nin etkinliğini araştırmışlardır. Tüm olgulara altı hafta süreyle geleneksel egzersiz programı verilmiştir. Deney grubuna ayrıca, eğitim süresi içinde abdominal masaj ve destekleme manevraları ile KSE yaptırılmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney grubunda sonografi ile ölçülen abdominal kas kalınlığında anlamlı artış olduğu görülmüştür. Denge ve yürüme ölçümlerinde (Berg Denge Ölçeği, Fonksiyonel Uzanma Testi, 10MYT ve ZKYT) eğitim dönemlerinden sonra anlamlı iyileşme olduğu, ancak gruplar arasında yürüyüş ve denge skalası skorlarında anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmiştir. Sonuç olarak; seçici abdominal kas aktivasyonu ile KSE'nin, inme hastalarında abdominal kaslar, denge ve mobilite üzerinde yararlı etkilere sahip olduğu sonucuna varılmıştır [100].

Sharma ve ark., kronik inmeli hastalarda pelvik proprioseptif nöromüsküler fasiltasyon (PNF) ile kombine KSE'nin gövde bozukluğu, denge, yürüyüş ve fonksiyonel yeterlik üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Pelvik PNF ile kombine KSE ve pelvik PNF ile kombine gövde esneklik egzersizleri 4 hafta, haftada 5 kez, her seansta 60 dakika süreyle uygulanmıştır. Araştırmacılar pelvik PNF ile kombine edilen KSE'nin, kronik inmeli hastalarda gövde bozukluğu, denge ve yürüyüşün iyileştirilmesinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir [92].

Porcari ve ark. sağlıklı gönüllülerde abdominal bölgeye 8 hafta, haftada 5 gün süreyle uygulanan NMES'in abdominal kuvvette %58 ve abdominal enduransta %100 oranında artış sağladığını görmüşlerdir. NMES'in, abdominal bölgenin kas gücü ve enduransında anlamlı gelişmeler sağladığını belirtmişlerdir [101].

Park ve ark. inmeli hastalarda postüral denge üzerinde KSE ve NMES'in etkilerini araştırmışlardır. Olgular KSE, KSE+abdominal kaslara NMES ve KSE+sırt kaslarına NMES gruplarına ayrılmışlardır. Tüm olgulara geleneksel egzersiz programı ile birlikte 3 hafta, haftada 5 gün, günde 30 dakika süreyle hedeflenen yaklaşımlar uygulanmıştır. KSE grubu ile karşılaştırıldığında her iki NMES grubunda Berg Denge Ölçeği (Kore versiyonu) ve GBÖ skorlarında anlamlı olarak daha büyük değişiklikler görüldüğü bildirilmiştir. Her iki NMES grubunda görülen değişiklikler benzer bulunmuştur [102]. Çalışmamızda da benzer olarak tüm gruplarda GBÖ toplam skorunda anlamlı iyileşme olduğunu ve KSE+KB ve KSE+NMES gruplarındaki gelişmenin KSE grubundan anlamlı olarak daha fazla olduğunu gördük.

Çalışmamızın limitasyonları; hastalara uygulanan tedavi yöntemlerinin uzun dönem etkilerinin değerlendirilmemesi . Katılımcıların cinsiyet açısından erkek ağırlıklı olması, sonuçlarımızı genelleme açısından kısıtlamaktadır.

6. SONUÇ

KSE+KB grubunda tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlerin analizlerine bakıldığında; inme geçirilen tarafın hareket ve fonksiyonelliğinde, yürüme mesafesi ve hızında, yorgunluk seviyesinde, postüral, statik ve dinamik denge ile koordinasyonda, günlük yaşam aktivitelerinde, sosyal katılımında, mobilitesinde artış olduğu görüldü. Solunum parametrlerinde ise; solunum fonksiyonları, solunum kas gücü ve öksürme kuvvvetinde artış olduğu görüldü.

KSE+NMES grubunda da benzer olarak; grubunda tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlerin analizlerine bakıldığında; inme geçirilen tarafın hareket ve fonksiyonelliğinde, yürüme mesafesi ve hızında, yorgunluk seviyesinde, postüral, statik ve dinamik denge ile koordinasyonda, günlük yaşam aktivitelerinde, aktivite katılımında, hareket becerisinde artış olduğu görüldü. Solunum parametrlerinde ise; solunum fonksiyonları, solunum kas gücü ve öksürme kuvvvetinde artış olduğu görüldü.

KSE grubunda ise; inme geçirilen tarafın hareket ve fonksiyonelliğinde, yürüme mesafesi ve hızında, yorgunluk seviyesinde, denge ve koordinasyonda, aktivite katılımında ve hareket becerisinde artış olduğu görüldü. Solunum parametrelerinin bir kısmında iyileşme görülürken diğer gruplar kadar iyileşme elde edilmediği gözlendi. Solunum kas kuvveti ve öksürük kuvvetinde artış tespit edildi.

Kor egzersizleriyle birlikte uygulanan KB uygulamasının zorlu vital kapasite, ilk bir saniyedeki ekspiratuar volüm, inspiratuar ve ekspiratuar ağız içi basınçları, diyafram, eksternal ve rektus abdominis kas kalınlığının artmasında, günlük yaşamlardaki aktivite, denge ve koordinasyonun geliştirilmesi ve yorgunluğun azalmasında daha etkili olduğu görüldü. Kor egzersizleriyle birlikte uygulanan NMES uygulamasının ise zorlu vital kapasite, maksimum istemli volümde, inspiratuar ağız içi basıncında, tepe öksürük akış hızında, diyafram, eksternal, transversus ve rektus abdominis kas kalınlığının artmasında, günlük yaşamdaki aktivite ve dengenin geliştirilmesinde daha etkili olduğu görüldü.

Kor egzersizleriyle birlikte uygulanan kinezyolojik bantlama ve nöromüsküler elektrik stimülasyon uygulamalarında; solunum fonksiyonlarında, solunum kas kuvveti

ve kalınlığında, günlük yaşam aktivitelerine katılımda, denge ve koordinasyonun geliştirilmesinde ve yorgunluğun azaltılmasında daha etkili yöntemler oldukları görüldü. Kor egzersizleriyle birlikte nöromüsküler elektrik stimülasyon uygulamasının ise ek olarak öksürük kuvvetinin geliştirilmesinde daha etkili olduğu görüldü.

7. KAYNAKLAR

1. Oh, D.S. and S.E. Park, *The effect of lumbar stabilization exercise on the pulmonary function of stroke patients.* J Phys Ther Sci, 2016. **28**(6): p. 1896-900.
2. Song, G.B. and E.C. Park, *Effects of chest resistance exercise and chest expansion exercise on stroke patients' respiratory function and trunk control ability.* J Phys Ther Sci, 2015. **27**(6): p. 1655-8.
3. Haruyama, K., M. Kawakami, and T. Otsuka, *Effect of Core Stability Training on Trunk Function, Standing Balance, and Mobility in Stroke Patients.* Neurorehabil Neural Repair, 2017. **31**(3): p. 240-249.
4. Cabanas-Valdés, R., et al., *The effect of additional core stability exercises on improving dynamic sitting balance and trunk control for subacute stroke patients: a randomized controlled trial.* Clin Rehabil, 2016. **30**(10): p. 1024-1033.
5. Park, S.J., J.H. Lee, and K.O. Min, *Comparison of the effects of core stabilization and chest mobilization exercises on lung function and chest wall expansion in stroke patients.* J Phys Ther Sci, 2017. **29**(7): p. 1144-1147.
6. Polese, J.C., et al., *Strength of the respiratory and lower limb muscles and functional capacity in chronic stroke survivors with different physical activity levels.* Brazilian journal of physical therapy, 2013. **17**: p. 487-93.
7. Sutbeyaz, S.T., et al., *Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial.* Clin Rehabil, 2010. **24**(3): p. 240-50.
8. Teixeira-Salmela, L.F., et al., *Respiratory pressures and thoracoabdominal motion in community-dwelling chronic stroke survivors.* Arch Phys Med Rehabil, 2005. **86**(10): p. 1974-8.
9. Huxel Bliven, K.C. and B.E. Anderson, *Core stability training for injury prevention.* Sports Health, 2013. **5**(6): p. 514-22.
10. Akuthota, V., et al., *Core stability exercise principles.* Curr Sports Med Rep, 2008. **7**(1): p. 39-44.
11. Akuthota, V. and S.F. Nadler, *Core strengthening.* Arch Phys Med Rehabil, 2004. **85**(3 Suppl 1): p. S86-92.
12. Dhawale, T., U. Yeole, and A.J.A. Pawar, *Effect of trunk control exercises on balance and gait in stroke patients-randomized control trial.* 2018. **40**: p. 60.
13. Szafraniec, R., J. Barańska, and M. Kuczyński, *Acute effects of core stability exercises on balance control.* Acta Bioeng Biomech, 2018. **20**(4): p. 145-151.
14. Gibson, J.N., K. Smith, and M.J. Rennie, *Prevention of disuse muscle atrophy by means of electrical stimulation: maintenance of protein synthesis.* Lancet, 1988. **2**(8614): p. 767-70.
15. Maffiuletti, N.A., et al., *Neuromuscular electrical stimulation for preventing skeletal-muscle weakness and wasting in critically ill patients: a systematic review.* BMC Med, 2013. **11**: p. 137.
16. Guillén-Solà, A., et al., *Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: a randomized controlled trial.* Clin Rehabil, 2017. **31**(6): p. 761-771.

17. Ko, E.J., et al., *The Additive Effects of Core Muscle Strengthening and Trunk NMES on Trunk Balance in Stroke Patients.* Ann Rehabil Med, 2016. **40**(1): p. 142-51.
18. Jaraczewska, E. and C. Long, *Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia.* Top Stroke Rehabil, 2006. **13**(3): p. 31-42.
19. Gürşen, C., et al., *Effects of exercise and Kinesio taping on abdominal recovery in women with cesarean section: a pilot randomized controlled trial.* Arch Gynecol Obstet, 2016. **293**(3): p. 557-65.
20. Mostafavifar, M., J. Wertz, and J. Borchers, *A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury.* Phys Sportsmed, 2012. **40**(4): p. 33-40.
21. Cho, Y.-H., K. Cho, and S.-J. Park, *Effects of trunk rehabilitation with kinesio and placebo taping on static and dynamic sitting postural control in individuals with chronic stroke: A randomized controlled trial.* Topics in Stroke Rehabilitation, 2020. **27**(8): p. 610-619.
22. Hu, Y., et al., *Kinesio Taping for Balance Function after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis.* Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2019. **2019**: p. 8470235.
23. Kim, B.G., W. Cho, and Y. Kim, *Effects of Kinesio Taping on Balance and Gait in Patients with Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis of Studies in Korea.* The Journal of Korean Physical Therapy, 2021. **33**: p. 21-27.
24. Ortiz-Ramirez, J. and S. Perez-De la Cruz, *[Efficacy of the application of kinesio tape in patients with stroke]*. Rev Neurol, 2017. **64**(4): p. 175-179.
25. Wittenauer, R., L.J.P.M.F.E. Smith, and T.W.A.P.H.A.T. Innovation, *Background paper 6.6 ischaemic and haemorrhagic stroke.* 2012. **1**.
26. https://www.worldlifeexpectancy.com/turkey-stroke
27. Sistemleri, T.S.B.S.B. and G.J.U.h.d.s.g.t.E. Müdürlüğü, saglik-istatistikleri-yilligi--haber-bultenipdf. pdf, *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2018 Haber Bülteni. 2019.*
28. Benjamin, E.J., et al., *Heart disease and stroke statistics—2018 update: a report from the American Heart Association.* 2018. **137**(12): p. e67-e492.
29. Mukherjee, D. and C.J.S.-. Patil, *Epidemiology and the global burden of stroke', World Neurosurg, 76 (6 Suppl), pp.* 2011.
30. World Health Organization. Noncommunicable, D. and C. Mental Health, *WHO STEPS stroke manual : the WHO STEPwise approach to stroke surveillance / Noncommunicable Diseases and Mental Health, World Health Organization*. 2005, World Health Organization: Geneva.
31. Kibler, W., J. Press, and A. Sciascia, *The Role of Core Stability in Athletic Function.* Sports medicine (Auckland, N.Z.), 2006. **36**: p. 189-98.
32. Silver, D., *Core Stability in Sport: Its association to and effects om sport performance*. 2016.
33. Putnam, C.A., *Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: descriptions and explanations.* J Biomech, 1993. **26 Suppl 1**: p. 125-35.
34. Faries, M.D. and M. Greenwood, *Core Training: Stabilizing the Confusion.* 2007. **29**(2): p. 10-25.
35. McGill, S.M., *Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation.* Exerc Sport Sci Rev, 2001. **29**(1): p. 26-31.
36. Marshall, R.N. and B.C. Elliott, *Long-axis rotation: the missing link in proximal-to-distal segmental sequencing.* J Sports Sci, 2000. **18**(4): p. 247-54.

37. Sheffler, L.R. and J. Chae, *Neuromuscular electrical stimulation in neurorehabilitation.* Muscle Nerve, 2007. **35**(5): p. 562-90.
38. Maffiuletti, N.A., et al., *Electrical stimulation for neuromuscular testing and training: state-of-the art and unresolved issues.* Eur J Appl Physiol, 2011. **111**(10): p. 2391-7.
39. Gondin, J., P.J. Cozzone, and D. Bendahan, *Is high-frequency neuromuscular electrical stimulation a suitable tool for muscle performance improvement in both healthy humans and athletes?* European Journal of Applied Physiology, 2011. **111**(10): p. 2473.
40. Nosaka, K., et al., *Muscle damage induced by electrical stimulation.* Eur J Appl Physiol, 2011. **111**(10): p. 2427-37.
41. Bickel, C.S., C.M. Gregory, and J.C. Dean, *Motor unit recruitment during neuromuscular electrical stimulation: a critical appraisal.* Eur J Appl Physiol, 2011. **111**(10): p. 2399-407.
42. Botter, A., et al., *Atlas of the muscle motor points for the lower limb: implications for electrical stimulation procedures and electrode positioning.* European Journal of Applied Physiology, 2011. **111**(10): p. 2461.
43. Bergquist, A.J., et al., *Neuromuscular electrical stimulation: implications of the electrically evoked sensory volley.* European Journal of Applied Physiology, 2011. **111**(10): p. 2409.
44. Hortobágyi, T. and N.A. Maffiuletti, *Neural adaptations to electrical stimulation strength training.* European Journal of Applied Physiology, 2011. **111**(10): p. 2439-2449.
45. Gobbo, M., et al., *Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation: influence of electrode positioning and stimulus amplitude settings on muscle response.* European Journal of Applied Physiology, 2011. **111**(10): p. 2451-2459.
46. *ELECTROPHYSICAL AGENTS - Contraindications And Precautions: An Evidence-Based Approach To Clinical Decision Making In Physical Therapy.* Physiotherapy Canada. Physiotherapie Canada, 2010. **62**(5): p. 1-80.
47. Bridges, T. and C. Bridges, *Length, Strength and Kinesio Tape-eBook: Muscle Testing and Taping Interventions*. 2016: Elsevier Health Sciences.
48. Findley, T., *Fascia research 2012: third international fascia research congress.* International journal of therapeutic massage & bodywork, 2010. **3**(4): p. 1-4.
49. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. 2012.
50. van der Wal, J., *The architecture of the connective tissue in the musculoskeletal system-an often overlooked functional parameter as to proprioception in the locomotor apparatus.* Int J Ther Massage Bodywork, 2009. **2**(4): p. 9-23.
51. Stecco, L. and C. Stecco, *Fascial Manipulation. Practical Part*. 2012: Piccin.
52. Melzack, R., *Pain and stress: A new perspective.* 1999.
53. Melzack, R., *Gate control theory: On the evolution of pain concepts.* Pain Forum, 1996. **5**(2): p. 128-138.
54. Hodges, P.W., G.L.J.J.o.e. Moseley, and kinesiology, *Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms.* 2003. **13**(4): p. 361-370.
55. Benjamin, M.J.J.o.a., *The fascia of the limbs and back–a review*. 2009. **214**(1): p. 1-18.
56. Kase, K. and K.R. Stockheimer, *Kinesio taping for lymphoedema and chronic swelling*. 2006, [Albuquerque, N.M.]: Kinesi USA, LLC.

57. Schleip, R.J.J.o.B. and m. therapies, *Fascial plasticity–a new neurobiological explanation: Part 1*. 2003. **7**(1): p. 11-19.
58. Lim, C., Y. Park, and Y.J.J.o.p.t.s. Bae, *The effect of the kinesio taping and spiral taping on menstrual pain and premenstrual syndrome.* 2013. **25**(7): p. 761-764.
59. Jones, M.A.a. and D.A.a. Rivett, *Clinical reasoning in musculoskeletal practice*. Second edition ed. 2019.
60. Barral, J.-P. and P. Mercier, *Visceral manipulation II*. 2007: Eastland Press.
61. Yoffey, J.M., F.C.J.L. Courtice, lymph, and t.l. complex., *Lymphatics, lymph and the lymphomyeloid complex.* 1970.
62. Faul, F., et al., *G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences.* Behav Res Methods, 2007. **39**(2): p. 175-91.
63. Karthikbabu, S., et al., *Comparison of physio ball and plinth trunk exercises regimens on trunk control and functional balance in patients with acute stroke: a pilot randomized controlled trial.* Clin Rehabil, 2011. **25**(8): p. 709-19.
64. Huang, C.-Y., et al., *Improving the utility of the Brunnstrom recovery stages in patients with stroke: Validation and quantification.* 2016. **95**(31).
65. Van Hedel, H., M. Wirz, and V.J.N.r. Dietz, *Standardized assessment of walking capacity after spinal cord injury: the European network approach.* 2008. **30**(1): p. 61-73.
66. Miller, M.R., et al., *Standardisation of spirometry.* Eur Respir J, 2005. **26**(2): p. 319-38.
67. *ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing.* Am J Respir Crit Care Med, 2002. **166**(4): p. 518-624.
68. Park, J.H., et al., *How respiratory muscle strength correlates with cough capacity in patients with respiratory muscle weakness.* Yonsei Med J, 2010. **51**(3): p. 392-7.
69. Verheyden, G., P.J.D. Kersten, and rehabilitation, *Investigating the internal validity of the Trunk Impairment Scale (TIS) using Rasch analysis: the TIS 2.0.* 2010. **32**(25): p. 2127-2137.
70. Gjelsvik, B., et al., *The Trunk Impairment Scale–modified to ordinal scales in the Norwegian version.* 2012. **34**(16): p. 1385-1395.
71. Mehrholz, J., et al., *Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke.* 2007. **88**(10): p. 1314-1319.
72. Lai, S.M., et al., *Persisting consequences of stroke measured by the Stroke Impact Scale.* Stroke, 2002. **33**(7): p. 1840-4.
73. Gencay-Can, A. and S.S.J.R.I. Can, *Validation of the Turkish version of the fatigue severity scale in patients with fibromyalgia.* 2012. **32**(1): p. 27-31.
74. Benaim, C., et al., *Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients: the Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS).* 1999. **30**(9): p. 1862-1868.
75. Podsiadlo, D. and S. Richardson, *The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons.* J Am Geriatr Soc, 1991. **39**(2): p. 142-8.
76. Mathias, S., et al., *Balance in elderly patients: the" get-up and go" test.* 1986. **67**(6): p. 387-389.

77. Francis, C.A., J.A. Hoffer, and S. Reynolds, *Ultrasonographic Evaluation of Diaphragm Thickness During Mechanical Ventilation in Intensive Care Patients.* Am J Crit Care, 2016. **25**(1): p. e1-8.
78. Ha, S.-Y. and Y.-H.J.J.o.e.r. Sung, *Effects of Vojta method on trunk stability in healthy individuals.* 2016. **12**(6): p. 542.
79. Renald, S.F., J.R.J.I.j.o.p. Regan, and research, *EFFICACY OF TRUNK EXERCISES ON SWISS BALL VERSUS BED IN IMPROVING TRUNK CONTROL IN HEMIPARETIC PATIENTS.* 2016. **4**: p. 1444-1450.
80. Marshall, P.W. and B.A. Murphy, *Evaluation of functional and neuromuscular changes after exercise rehabilitation for low back pain using a Swiss ball: a pilot study.* J Manipulative Physiol Ther, 2006. **29**(7): p. 550-60.
81. Duncan, M., *Muscle activity of the upper and lower rectus abdominis during exercises performed on and off a Swiss ball.* J Bodyw Mov Ther, 2009. **13**(4): p. 364-7.
82. Escamilla, R.F., et al., *Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises.* J Orthop Sports Phys Ther, 2010. **40**(5): p. 265-76.
83. Lehman, G.J., W. Hoda, and S. Oliver, *Trunk muscle activity during bridging exercises on and off a Swiss ball.* Chiropr Osteopat, 2005. **13**: p. 14.
84. Lim, J., et al., *Optimal electrode placement for noninvasive electrical stimulation of human abdominal muscles.* J Appl Physiol (1985), 2007. **102**(4): p. 1612-7.
85. Gollee, H., et al., *A control system for automatic electrical stimulation of abdominal muscles to assist respiratory function in tetraplegia.* Medical engineering & physics, 2007. **29**: p. 799-807.
86. Leite, M.A., et al., *Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation of the Quadriceps and Diaphragm in Critically Ill Patients: A Pilot Study.* Crit Care Res Pract, 2018. **2018**: p. 4298583.
87. Zübeyir, S., et al., *The effect of kinesiology taping on respiratory muscle strength.* 2012. **24**(3): p. 241-244.
88. Gürşen, C., et al., *Effects of exercise and Kinesio taping on abdominal recovery in women with cesarean section: a pilot randomized controlled trial.* 2016. **293**(3): p. 557-565.
89. Pallant, J., *SPSS survival manual: McGraw-hill education (UK).* 2013.
90. Kazis, L.E., J.J. Anderson, and R.F.J.M.c. Meenan, *Effect sizes for interpreting changes in health status.* 1989: p. S178-S189.
91. Cohen, J., *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Hillsdle*. 1988, Erlbaum. Conner, BE (1988). The Box in the Barn. Columbus: Highlights for ….
92. Sharma, V. and J. Kaur, *Effect of core strengthening with pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation on trunk, balance, gait, and function in chronic stroke.* J Exerc Rehabil, 2017. **13**(2): p. 200-205.
93. Key, J., *'The core': understanding it, and retraining its dysfunction.* J Bodyw Mov Ther, 2013. **17**(4): p. 541-59.
94. Kim, M., et al., *Diaphragm thickness and inspiratory muscle functions in chronic stroke patients.* 2017. **23**: p. 1247.
95. Pinheiro, M.B., et al., *Inspiratory muscular weakness is most evident in chronic stroke survivors with lower walking speeds.* Eur J Phys Rehabil Med, 2014. **50**(3): p. 301-7.

96. Jung, J.H. and N.S. Kim, *The correlation between diaphragm thickness, diaphragmatic excursion, and pulmonary function in patients with chronic stroke.* J Phys Ther Sci, 2017. **29**(12): p. 2176-2179.
97. Kim, K., et al. *Effects of Core Stability Training on Postural Control Ability and Respiratory Function in Chronic Stroke Patients*. 2015.
98. Don, Y.S., et al., *The Efficacy of Core Strengthening on the Trunk Balance in Patients with Subacute Stroke.* Ann Rehabil Med, 2010. **34**(6): p. 677-682.
99. Yu, S.-H. and S.-D. Park, *The effects of core stability strength exercise on muscle activity and trunk impairment scale in stroke patients.* Journal of exercise rehabilitation, 2013. **9**(3): p. 362-367.
100. Lee, J., et al., *Effect of trunk stabilization exercise on abdominal muscle thickness, balance and gait abilities of patients with hemiplegic stroke: A randomized controlled trial.* NeuroRehabilitation, 2020. **47**(4): p. 435-442.
101. Porcari, J.P., et al., *The effects of neuromuscular electrical stimulation training on abdominal strength, endurance, and selected anthropometric measures.* 2005. **4**(1): p. 66.
102. Park, M., et al., *Comparison Between Neuromuscular Electrical Stimulation to Abdominal and Back Muscles on Postural Balance in Post-stroke Hemiplegic Patients.* Ann Rehabil Med, 2018. **42**(5): p. 652-659.

8. FORMLAR

Ekler

Ek 2: Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

İnmeli hastalarda gövde kası güçsüzlüğü ve etkilenen taraftaki propriosepsiyon kaybı denge, stabilite ve fonksiyonel yetenek ile etkileşime girebilir ve postürü kontrol etme yeteneğini azaltabilir. Bununla birlikte, inme hastalarının denge yetenekleri algısal problemler, propriyoseptif duyusal sistem anormallikleri, uzuvların ve gövde kaslarının felci ile azalır. Bu nedenle, gövde kaslarını güçlendirilmesi, inme hastalarının denge yeteneklerinin ve fiziksel performanslarının geliştirmesinde önemlidir.

İnme sonrası, üst motor nöron hasarı, kondüsyonda azalmaya eden olabilir. Bu fiziksel hareketsizlikten sonra kardiyorespiratuar kapasitede azalma ile sonuçlanır. İnme hastalarında aynı zamanda solunum fonksiyonlarında ve solunum kas kuvvetinde azalma olduğu bildirilmiştir. Son yıllarda core stabilizasyon egzersizlerinin egzersiz kapasitesinin, solunum fonksiyonlarının ve dengenin iyileştirilmesinde etkili olduğu görülmüştür. Bu hastalarda uygulanan rehabilitasyon yaklaşımlarından bir diğeri nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES) dir. İşlevi geliştiren ancak doğrudan işlev sağlamayan belirli bir etkiye neden olabilir. Terapötik etkilerden biri "merkezi sinir sistemine lokalize hasarın ardından kaybedilen önceden öğrenilmiş olan motor becerilerinin geri kazanılması" olarak tanımlanan motor yeniden öğrenmedir. NMES core stabilizasyon egzersizleri ile NMES inde benzer yararlar sağladığı bildirilmiştir. Kinezyolojik bantlama (KT), kas-iskelet sistemi ağrısı veya spor yaralanmaları olan hastalarda yaygın olarak kullanılan bir bantlama tekniğidir. KT eklem hareketliliğini ve kas gücünü artırabilir, propriosepsiyonu kolaylaştırabilir, ödemi azaltabilir, kan dolaşımını ve dengeyi iyileştirebilir. Ayrıca inmeli hastalarda ağrıyı azaltmak, normal eklem hareketliliğini arttırmak ve günlük aktivitelerin performansını iyileştirmek ve çeşitli fonksiyonların arttırılması için yararlı olabileceği belirtilmektedir. Genel olarak bakıldığında inme geçiren hastalarda bu tekniklerin etkinliğini araştıran çalışma sayısının az olduğu görülmüştür. Aynı zamanda core stabilizasyon egzersizlerine eklenen NMES ve KT bantlamanın birbirleri üzerine etkinliğini araştıran çalışmaya rastlanmadığı için bu çalışma planlanmıştır.

Çalışmaya 45 hasta alınacaktır. Katılan siz gönüllülere kendi isteğinize uygun zamana randevu verilecektir ve tedaviye başlamak için herhangi bir probleminiz olmadığı saptandığında, çalışma programına alınacaksınız.Çalışma programı; yaklaşık 30-45 dakika kadar sürecektir. Çalışmada, üç gruptan oluşmaktadır. Hastaların solunum fonksiyonları, fonksiyonel kapasitesi ve dengesi değerlendirilecektir. Bu veriler birbirleri ile kıyaslanacaktır.

Değerlendirmeniz Uzm. Fzt. Abdurrahim Yıldız, Uzm. Fzt. Ümit Erkut tarafından yapılacaktır. Açıklanan değerlendirmeler İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yapılacaktır. Çalışma için sizden herhangi bir ücret alınmayacaktır ve karşılığında herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu çalışma sonucunda, çalışmaya katılan siz gönüllülerin değerlendirmeleri yapılmış, depresyonun postüral bozukluklar üzerinde nekadar etkisi olduğunu görmek için yapılmış olacaktır. Gönüllü olarak araştırmaya başladıktan sonra, devam etmek istemediğiniz durumda araştırmacıya haber vererek çalışmadan ayrılabileceksiniz.

Gönüllünün kendi rızasına bakılmaksızın sorumlu araştırmacı tarafından çalışma dışı bırakılabilecektir. İlaç verilmeyen, riski olmayan bu çalışmaya gönüllülerin katılımı beklenmektedir.

Katılımcının/Hastanın Beyanı

Sayın Uzm. Fzt. Abdurrrahim Yıldız ve Uzm. Fzt. Ümit Erkut tarafından İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (denek) olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapistim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin 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 da 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 sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim). Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Uzm. Fzt. Abdurrahim YILDIZ'ı 0212 496 50 00 nolu ve 05077516363 nolu telefondan ve İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Bahçelievler iş adresinden arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımıma, hekim ve fizyoterapist ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı: İmzası:

Adresi ve telefon:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: İmzası:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı: İmzası:
Görevi:

Ek 3: Hasta Değerlendirme Formu

Hasta Değerlendirme Formu

Ad: Soyad: Yaş/Cinsiyet:
Tel:

Kilo: Boy: BMI:

Meslek: Dominant taraf: Eğitim :

Etkilenen taraf: Lezyonun Tipi:

İnmeden sonra geçen süre: Diğer hastalık:

Sigara: paket/yıl

TEDAVİ ÖNCESİ				TEDAVİ SONRASI			
	Beklenen değer	Hastanın değeri	Yüzde		Hastanın değeri	Beklenen değer	Yüzde
VC				**VC**			
FVC				**FVC**			
FEV1				**FEV1**			
FEV1%				**FEV1%**			
FEV1/VC				**FEV1/VC**			
PF				**PF**			
MF 75%				**MF 75%**			
MF 50%				**MF 50%**			
MF 25%				**MF 25%**			
MMF				**MMF**			
MVV				**MVV**			

	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası	
Brunnstrom üst ekstremite				
Brunnstrom alt ekstremite				
Brunnstrom el				
10 metre Yürüme testi				
Zamanlı Ayağa Kalk ve Yürü Testi				
Pik öksürük akış hızı				
Ultrason- Diyafram kas kalınlığı	Normal		Normal	
	İnspirasyon		İnspirasyon	
	Expirasyon		Expirasyon	
AĞIZ İÇİ BASINÇ	MİP		MİP	
	MEP		MEP	
Ultrason- rectus abdominis kas kalınlığı				
Ultrason internal abdominal kas kalınlığı				
Ultrason eksternal abdominal kas kalınlığı				
Ultrason Tranvers				
Sağlam taraf İnternal				
Sağlam taraf external				
Sağlam taraf Rectus				
Sağlam taraf Transvers				

Ek 4: Brunnstrom motor evrelemesi

BRUNNSTROM MOTOR EVRELEMESİ

Üst Ekstremite Motor İyileşmesi Evresi

Evre 1: Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Kol ağır, kas tonusu tümüyle flasktır. Kol sinerji paternlerinde hareket ettirildiğinde, pasif harekete direnç yok veya azdır. Bu devrede hasta yatağa bağımlıdır ve uzun değerlendirmelerden yorulur.

Evre 2: İstemli harekete başlama çabasıyla veya asosiye reaksiyonlarla beraber sinerji paternleri veya onların bazı komponentleri belirir. Fleksör sinerji daha önce ortaya çıkar. Kol ekstansör ve fleksör sinerji paternlerinde alternatifli olarak pasif hareket ettirilirken hastanın aktif katılımı istenir. Spastisite gelişmeye başlar.

Evre 3: Spastisite belirgindir. Hareket sinerjilerinde istemli kontrol başlar. Sinerji tümüyle tamamlanmayabilir. İyileşme sürecinde bu evre hastanın kısmi istemli hareket

çıkardığı evre olarak kabul edilir çünkü hasta paretik tarafında hareketi başlatır, ancak oluşan hareketin tipini kontrol edemez.

Evre 4: Hareket sinerjilerinden farklı izole hareketler yavaş yavaş çıkar ve giderek belirginleşir. Spastisite azalır ancak izole hareketler üzerinde spastisitenin etkisi sürmektedir.

Gözlenen izole hareketler:

- Elin vücudun arkasına, sakral bölgeye değdirilmesi
- Dirsek ekstansiyonda iken omuzun 90 derece fleksiyonu
- Dirsek 90 derece fleksiyonda ve kol vücuda yakın iken supinasyon ve pronasyon yapmasıdır.

Evre 5: Spastisite azalmaya devam etmektedir. İyileşme devam ederse, motor hareketler üzerinde sinerjilerin etkisi azalırken daha zor izole hareketler ortaya çıkar. Gözlenen izole hareketler:

- Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve omuz 90 derece abdüksiyonda iken kol yukarı kaldırılır
- Dirsek ekstansiyonda iken omuz 90 dereceden fazla fleksiyon yapabilir
- Dirsek ekstansiyonda, omuz 90 derece fleksiyonda iken pronasyon ve supinasyon yapabilir.

Evre 6: İzole eklem hareketlerinde koordinasyon başlar. Ancak hızlı hareketlerde koordinasyon bozukluğu saptanabilir. Spastisite kayboldukça hareketleri tüm sınırları boyunca tamamlamaya başlar.

Alt Ekstremite Motor İyileşmesi Evresi

Evre 1: Tutulan bacakta hiçbir hareket yoktur. Bacak tümüyle gevşektir.

Evre 2: Minimal istemli hareket mevcuttur. Spastisite gelişmeye başlar.

Evre 3: Otururken ve ayakta kalça, diz ayak bileği fleksiyonu istemli olarak yapılabilir. Spastisite artmıştır

Evre 4: Otururken 90 dereceyi aşan diz fleksiyonu yapabilir. Diz fleksiyonda ayak bileği dorsifleksiyonu yapabilir.

Evre 5: Ayakta izole diz fleksiyonu ile beraber kalça ekstansiyonu, kalça ve diz ekstansiyonu ile izole ayak bileği dorsifleksiyonu yapabilir.

Evre 6: Ayakta kalça abduksiyonu, otururken ayak bileği inversiyonu ve eversiyonu ile dizin resiprokal içe ve dışa rotasyonunu yapılabilir.

Elin Motor İyileşmesi Evresi

Evre 1: El flasktır. İstemli motor aktivite yoktur.

Evre 2: Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır. Gross kavrama başlar.

Evre 3: Elde kaba ve çengel kavrama başlamıştır. Ancak tuttuğu nesneyi bırakamaz.

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

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

Evre 6: Tüm kavramalarda kontrol kazanılır, parmaklarda izole fleksiyon ve tam ekstansiyon yapılabilir.

Ek 5: Gövde Bozukluk Ölçeği

Ek 7: Gövde Bozukluk Skalası (GBS)

		1.Değer.	2.Değer.
Statik oturma dengesi;			
1)Başlangıç pozisyonu;			
0	Hasta düşer veya kol desteği olmadan başlangıç pozisyonunu 10 sn devam ettiremez.		
2	Hasta başlangıç pozisyonunu 10 sn devam ettirebilir.		
2)Başlangıç pozisyonu; Terapist hastanın etkilenmemiş bacağını etkilenmiş bacağına çaprazlar.			
0	Hasta düşer veya kol desteği olmadan başlangıç pozisyonunu 10 sn devam ettiremez.		
2	Hasta oturma pozisyonunu 10 sn devam ettirebilir.		
3)Başlangıç pozisyonu; Hasta etkilenmemiş bacağı ile etkilenmiş bacağını çaprazlar.			
0	Hasta düşer.		
1	Hasta kollarla yatak veya masadan destek almadan bacaklarını çaprazlayamaz.		
2	Hasta bacaklarını çaprazlayabilir fakat gövdesi 10 cm'den fazla geriye gider veya çaprazlamak için ellerinden yardım alır.		
3	Hasta bacaklarını gövdesiyle geriye gitmeden veya elleriyle yardım almadan çaprazlar.		
Toplam statik oturma dengesi puanı;		... /7	... /7

		1.Değer.	2.Değer.
Dinamik oturma dengesi;			
1)Başlangıç pozisyonu; Hastadan hemiplejik dirseğiyle yatağa veya masaya dokunması (hemiplejik tarafını kısaltıp etkilenmemiş tarafını uzatarak) ve tekrar başlangıç pozisyonuna dönmesi istenir.			
0	Hasta düşer, üst ekstremitesinin desteğine ihtiyaç duyar veya dirseğini yatağa veya masaya dokunduramaz.		
1	Hasta yardım almadan hareket edebilir ve dirseğini yatağa veya masaya dokundurabilir.		
Eğer puan; 0 ise 2. ve 3. maddede 0'dır.			
2)Madde 1 tekrar edilir.			
0	Hasta kısaltmayı uzatmaya karşı yapamaz.		

1	Hasta tamamlayabilir.		
Eğer puan 0 ise 3. maddede 0'dır.			
3)Madde 1 tekrar edilir.			
0	Hastanın kompansasyonları varsa; Üst ekstremitenin kullanımı Kontralateral kalça abdüksiyonu, Kalça fleksiyonu (eğer dirseğini yatağa veya masaya dokundurursa ve proksimal femurun yarısından fazlası) Dirsek fleksiyonu Ayaklarını kaydırması		
1	Hasta kompansasyon olmadan hareket eder.		
4)Başlangıç pozisyonu; Hastadan etkilenmemiş dirseğiyle yatağa veya masaya dokunmasıve (etkilenmemiş tarafını kısaltıp hemiplejik tarafını uzatarak) tekrar başlangıç pozisyonu istenir.			
0	Hasta düşer, üst ekstremitesinin desteğine iltiyaç duyar veya dirseğini yatağa veya masaya dokunduramaz.		
1	Hasta yardım almadan hareket edebilir ve dirseğini yatağa veya masaya dokundurabilir.		
Eğer puan; 0 ise 5. ve 6. maddede 0'dır.			
5)Madde 4 tekrar edilir.			
0	Hasta kısaltmayı uzatmaya karşı yapamaz		
1	Hasta tamamlayabilir.		
Eğer puan; 0 ise 6. maddede 0'dır.			
6)Madde 4 tekrar edilir.			
0	Hastanın kompansasyonları varsa; Üst ekstremitenin kullanımı Kontralateral kalça abdüksiyonu Kalça fleksiyonu (eğer dirseğini yatağa veya masaya dokundurursa ve proksimal femurun yarısından fazlası) Dirsek fleksiyonu Ayaklarını kaydırması		
1	Hasta kompansasyon olmadan hareket eder.		
7)Başlangıç pozisyonu; Hastadan hemiplejik taraf pelvisini yataktan veya masadan kaldırması (hemiplejik tarafını kısaltıp etkilenmemiştarafını uzatarak) ve tekrar başlangıç pozisyonuna dönmesi istenir.			
0	Hasta kısaltmayı uzatmaya karşı yapamaz		

1	Hasta tamamlayabilir.		
Eğer puan; 0 ise 8. maddede 0'dır.			
8)Madde 7 tekrar edilir.			
0	Hastanın kompansasyonları varsa; Üst eksremitenin kullanımı İpsilateral ayağı ile iter. (ayağın yerle teması kesilir)		
1	Hasta kompansasyon olmadan hareket eder.		
9)Başlangıç pozisyonu; Hastadan etkilenmemiş taraf pelvisini yataktan veya masadan kaldırması (etkilenmemiş tarafını kısaltıp hemiplejik tarafını uzatarak) ve tekrar başlangıç pozisyonuna dönmesi istenir.			
0	Hasta kısaltmayı uzatmaya karşı yapamaz.		
1	Hasta tamamlayabilir.		
Eğer puan; 0 ise 10. maddede 0'dır.			
10)Madde 9 tekrar edilir.			
0	Hastanın kompansasyonları varsa; Üst ekstremitenin kullanımı İpsilateral ayağı ile iter(ayağın yerle teması kesilir)		
1	Hasta kompansasyon olmadan hareket eder.		
Toplam dinamik oturma dengesi puanı:		***... /10***	***... /10***

Ek 6: Fonsiyonel ambulasyon skalası

	Tedavi Öncesi	**Tedavi Sonrası**
Non fonksiyonel Yürüyemez veya 2 kişinin yardımıyla yürür	0	0
2. seviye Bağımlı Bir kişinin sürekli destek ve gözetiminde yürür	1	1
1. Seviye bağımlı Bir kişi hastanın ağırlığını taşımaksızın dengeye yardımıyla yürür.	2	2
Gözetime Bağımlı Bir kişinin yanında bulunması güven verir	3	3
Düz Zeminde Bağımsız Bağımsız yürür ama merdiven ve engebeli yerlerde yardım alır.	4	4
Bağımsız Her hızda ve zeminde bağımsız yürür.	5	5

Ek 7: İnme Etki Ölçeği

İnme Etki Ölçeği v3.0
(Stroke Impact Scale)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

1

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

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

2

Bu sorular sizin düşünme ve hafızanız ile ilgilidir..

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

3

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

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

İnme Etki Ölçeği v3.0 Sayfa-2

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

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

5 Sıradaki sorular sizin tipik bir gün süresince yapabileceğiniz aktivitelerle ilgilidir.

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

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

Geçtiğimiz iki hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?		Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a.	Dengenizi kaybetmeden oturur şekilde durmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
b.	Dengenizi kaybetmeden ayakta dikilerek durmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
c.	Dengenizi kaybetmeden yürümek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
d.	Yataktan sandalyeye geçmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
e.	Bir blok yürümek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
f.	Hızlı yürümek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
g.	Bir kat merdiven çıkmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
h.	Birkaç kat merdiven çıkmak	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1
i.	Arabaya binmek ve arabadan inmek	❑5	❑4	❑3	❑2	❑1

İnme Etki Ölçeği v3.0 Sayfa-3

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

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

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

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

9 İnmenin iyileşmesi

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



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

Toplam Puan: _____

Ek 8: Yorgunluk Şiddet Ölçeği

Yorgunluk Şiddet Ölçeği

The Fatigue Severity Scale (FSS)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Bugün de dahil olmak üzere son bir hafta içinde ne derecede yorgun olduğunuzu öğrenmek istiyoruz. Lütfen tüm ifadeleri dikkatlice okuyunuz. Size en uygun rakamın olduğu bölgeyi işaretleyiniz

Puanlamaya Ait İfadeler

1. Kesinlikle katılmıyorum
2. Katılmıyorum
3. Katılmama eğilimindeyim
4. Kararsızım
5. Katılma eğilimindeyim
6. Katılıyorum
7. Kesinlikle katılıyorum

1	Yorgun olduğum zaman motivasyonum azalır.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
2	Egzersiz yapmak beni yoruyor.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
3	Kolay yorulurum.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
4	Yorgunluk fiziksel fonksiyonumu etkiler.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
5	Yorgunluk benim için sıklıkla problemlere neden olur.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
6	Yorgunluğum fiziksel fonksiyonumu sürdürmeme engel olur.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
7	Yorgunluk belirli görev ve sorumluluklarımı yerine getirmemi etkiler.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
8	Yorgunluk beni yetersiz bırakan en önemli 3(üç) şikâyetten biridir.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐
9	Yorgunluk işimi, aile veya sosyal yaşantımı etkiler.	Hiç Katılmıyorum	0	1	2	3	4	5	6	7	Katılıyorum	☐

Krupp LB1, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD (1989) Arch Neurol. 1989 Oct;46(10):1121-3

<2,8; Yorgunluk yok | >6,1; kronik yorgunluk sendromu

ftronline

Skor (ham toplam/9): _____

Ek 9: İnmeli Hastalarda Postüral Değerlendirme Ölçeği

İNMELİ HASTALAR İÇİN POSTÜRAL DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ (POSTURAL ASSESMENT SCALE FOR STROKE PATİENTS) TÜRKÇE VERSİYONU GEÇERLİK VE GÜVENİRLİĞİ
VALIDITY AND RELIABILITY OF THE POSTURAL ASSESMENT SCALE FOR STROKE PATIENTS OF TURKISH VERSION

Ek. TÜRKÇE İNMELİ HASTALAR İÇİN POSTÜRAL DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ (PASS-T)

POSTÜRÜ SÜRDÜRME

Aşağıda yazılı şekilde her madde için talimat verin.
Her bir başlık için en düşük cevap kategorisini değerlendirin.

1. **Desteksiz Oturma**

Test: Sırt desteği olmadan ve ayakları yerde temasta iken sedye ya da bank üzerinde oturma

__ 3. Desteksiz 5 dakika oturabiliyor.
__ 2. Desteksiz 10 saniyeden fazla oturabiliyor.
__ 1. Hafif destekle oturabiliyor (Örn: Tek el yardımıyla).
__ 0. Oturamıyor.

2. **Destekle Ayakta Durma**

Test: Gerekli desteği sağlayarak ayakta durma.
Test sadece destekli ya da desteksiz ayakta durma yeteneğini değerlendiriyor. Ayakta durma kalitesini dikkate almayınız.

__ 3. Sadece tek el desteğiyle ayakta durabiliyor.
__ 2. Bir kişinin orta derece desteğiyle ayakta durabiliyor.
__ 1. İki kişinin güçlü desteğiyle ayakta durabiliyor.
__ 0. Destekle dahi ayakta duramıyor.

3. **Desteksiz Ayakta Durma**

Test: Desteksiz ayakta durma.
Sadece destekli ya da desteksiz ayakta durma yeteneğini değerlendiriyor. Ayakta durma kalitesini dikkate almayınız.

__ 3. Desteksiz 1 dakikadan fazla durabiliyor ve aynı anda omuz seviyesinde kol hareketleri yapabiliyor.
__ 2. Desteksiz 1 dakika ayakta durabiliyor ya da hafif asimetrik şekilde ayakta durabiliyor.
__ 1. 10 saniye desteksiz ayakta durabiliyor ya da tek bacak üzerine ağırlık vererek durabiliyor.
__ 0. Desteksiz ayakta duramıyor.

4. **Nonparetik Bacak Üzerinde Durma**

Test: Nonparetik bacak üzerinde ayakta durma.
Ağırlığın nonparetik bacak üzerinde tamamen taşınıp taşınamadığını değerlendiriyor. Ayakta durma kalitesini dikkate almayınız.

__ 3. Nonparetik bacak üzerinde 10 saniyeden fazla durabiliyor.
__ 2. Nonparetik bacak üzerinde 5 saniyeden fazla durabiliyor.
__ 1. Nonparetik bacak üzerinde birkaç saniye durabiliyor.
__ 0. Nonparetik bacak üzerinde duramıyor.

5. **Paretik Bacak Üzerinde Durma**

Test: Paretik bacak üzerinde durma.
Ağırlığın paretik bacak üzerinde tamamen taşınıp taşınmadığını değerlendiriyor. Ayakta durma kalitesini dikkate almayınız.

__ 3. Paretik bacak üzerinde 10 saniyeden fazla durabiliyor.
__ 2. Paretik bacak üzerinde5 saniyeden fazla durabiliyor.
__ 1. Paretik bacak üzerinde birkaç saniye durabiliyor.
__ 0. Paretik bacak üzerinde duramıyor.

POSTÜRÜ KORUMA ARA TOPLAM:

a

POSTÜRÜN DEĞİŞİMİ

6. Sırtüstünden Paretik Taraf Laterale Dönüş

Test: Mat üzerinde sırtüstü pozisyonda yatarken test başlar. Hastadan paretik tarafına dönmesi istenir. Gerekirse yardım edilir. Dönüşte gereken yardımın miktarı değerlendirilir. Hareketin kalitesiyle ilgilenilmez.

__3. Yardımsız dönüyor.
__2. Küçük bir yardımla dönüyor.
__1. Büyük bir yardımla dönüyor.
__0. Dönemiyor.

7. Sırtüstünden Nonparetik Taraf Laterale Dönüş

Test: Mat üzerinde sırtüstü yatış ile başlar. Hastadan nonparetik tarafa dönmesi istenir. Gerekirse yardım edilir. Dönüş sırasında gereken yardımın miktarı değerlendirilir. Hareketin kalitesiyle ilgilenilmez.

__3. Yardımsız dönüyor.
__2. Küçük bir yardımla dönüyor.
__1. Büyük bir yardımla dönüyor.
__0. Dönemiyor.

8. Mat üzerinde sırtüstü Yatarken Oturma Pozisyonuna Gelme

Test: Sırtüstü mat üzerinde yatarken başlar. Mat üzerinde oturma pozisyonuna gelme değerlendirilir. Gerekirse yardım edilir. Hareket sırasında gereken yardımın miktarı değerlendirilir. Hareketin kalitesiyle ilgilenilmez.

__3. Yardımsız yapıyor.
__2. Küçük bir yardımla yapıyor.
__1. Büyük bir yardımla yapıyor.
__0.Yapamıyor.

9. Mat Üzerinde Otururken Sırtüstü Yatış Pozisyonuna Gelme

Test: Mat üzerinde oturma pozisyonunda başlanır. Hastanın sırtüstü yatışa gelmesi istenir. Gerekirse yardım edilir. Hareket sırasında gereken yardımın miktarı değerlendirilir. Hareketin kalitesiyle ilgilenilmez.

__3. Yardımsız yapıyor.
__2. Küçük bir yardımla yapıyor.
__1. Büyük bir yardımla yapıyor.
__0. Yapamıyor.

10. Oturmadan Ayağa Kalkma

Test:Mat üzerinde oturma pozisyonundan başlanır. Hastadan desteksiz ayağa kalkması istenir. Gerekirse yardım edilir. Hareket sırasında gereken yardımın miktarı değerlendirilir. Hareketin kalitesiyle ilgilenilmez.

__3. Yardımsız yapıyor.
__2. Küçük bir yardımla yapıyor.
__1. Büyük bir yardımla yapıyor.
__0. Yapamıyor.

11. Ayakta Durmadan Oturma Pozisyonuna Gelme

Test: Mat kenarında ayakta durma pozisyonunda başlanır. Hastadan desteksiz mat kenarında oturması istenir. Gerekirse yardım edilir. Hareket sırasında gereken yardımın miktarı değerlendirilir. Hareketin kalitesiyle ilgilenilmez.

__3. Yardımsız yapıyor.
__2. Küçük bir yardımla yapıyor.
__1. Büyük bir yardımla yapıyor.
__0. Yapamıyor.

12. Ayakta Durma, Yerden Kalem Alma

Test: Ayakta durma ile başlar. Hastadan desteksiz yerdeki kalemi alması istenir. Gerekirse yardım edilir. Hareket sırasında gereken yardımın miktarı değerlendirilir. Hareketin kalitesiyle ilgilenilmez.

__3. Yardımsız yapıyor.
__2. Küçük bir yardımla yapıyor.
__1. Büyük bir yardımla yapıyor.
__0. Yapamıyor.

POSTÜR DEĞİŞİMİ ARA TOPLAM:

TOPLAM:

Ek 10: Tinetti Denge Ölçeği

Tinetti Denge ve Yürüme Testi

Tinetti Balance & Gait Test (TBT & TGT)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Özellikle yaşlılarda düşme riskinin belirlenmesinde tercih edilen bu test, denge için 13, yürüyüş için 9 maddeden oluşmaktadır. Sorular 0-1-2 şeklinde puanlanır. Maksimum 26 puanlık denge skoru ve maksimum 9 puanlık yürüme skoru hesaplanır. Total skor (denge+yürüme) 35' tir. Testin internette farklı şekilleri mevcuttur. Biz 1986 yılına ait orijinal makaleye sadık kalarak testi Türkçeye çevirdik.

Denge Testi

		Normal (2puan)	Adaptif (1 puan)	Anormal (0 puan)
1	Oturma dengesi	Sağlam ve stabil ❑₂	Dik durabilmek için sandalyeye tutunuyor ❑₁	Kaykılıyor, sandalyeden kayıyor ❑₀
2	Sandalyeden kalkış	Kollarını kullanmadan tek bir harekette kalkabiliyor ❑₂	Kalkmak için kollarını kullanıyor (ya sandalyeye, ya da baston benzeri yardımcı araca tutunuyor) ve/veya kalkmadan önce sandalyenin önüne doğru hareket ediyor ❑₁	Pek çok kere denemek zorunda ya da bir insanın yardımına ihtiyacı var. ❑₀
3	Ani dik durma dengesi (ilk 3-5 sn.)	Herhangi bir yürüme yardımcı aracına veya desteğe ihtiyaç duymadan sağlam dengesi vardır. ❑₂	Sağlam dengesi vardır ama bir yürüme yardımcı aracına veya desteğe ihtiyaç duyar. ❑₁	Bir destek nesnesine sıkıca tutunmak, sendelemek, ayağın yerini değiştirmek, gövdenin belirgin sallanması gibi kararsız durum varlığı. ❑₀
4	Ayakta durma dengesi	Herhangi bir yürüme yardımcı aracına tutunmadan ayaklar yan yana sağlam dengededir. ❑₂	sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez. ❑₁	Yukarıdakine ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak ❑₀
5	Gözler kapalıyken denge	Ayaklar yan yana iken herhangi bir nesneye tutunmadan sağlam dengededir. ❑₂	sağlam dengededir ama ayaklarını yan yana getiremez. ❑₁	İki yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak ❑₀
6	Dönme dengesi (360°)	Hiçbir şeye tutunmadan, sendelemeden, akıcı bir şekilde döner. ❑₂	Adımlar kesintilidir (önce ayağını tamamen yere basar sonra diğerini kaldırır.) ❑₁	Üç yukarıdaki açıklamaya ilaveten herhangi bir nesneye tutunmak ❑₀
7	Sternumu dürtmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta dururken test uygulayıcısı 3 kez hafifçe ittirir.)	Denge sağlamdır. Hasta kuvvete karşı direnir. ❑₂	Hasta ayağını oynatmak zorunda kalır ama dengesini korur. ❑₁	Düşmeye başlar ya da test uygulayıcısı tutmak durumunda kalır. ❑₀
8	Boyunu çevirmek (hasta ayaklar mümkün mertebe yan yana ayakta dururken her 2 yana ve tavana bakar)	Her 2 taraf servikal rotasyonun en az yarısını yapar, tavana bakar; tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz. ❑₂	Her 2 taraf servikal rotasyonu, ve ekstansiyonu yapar ama hareket kısıtlıdır, tutunmak zorunda kalmaz, sersemlik hissi, ağrı olmaz. ❑₁	Kafasını çevirdiğinde bu durumlardan biri veya birkaçı oluşur. ❑₀
9	Tek ayak üstü duruş dengesi	Bir nesneye tutunmadan 5 sn. boyunca tek ayağı üzerinde durabilir. ❑₂	- ❑₁	Yapamaz ❑₀

Tinetti Denge ve Yürüme TestiSayfa-2

10	Geriye eğilmek	Bir nesneye tutunmadan geriye doğru yeterli miktarda eğilebilir. ❑2	Geriye doğru eğilme miktarı benzer yaş grubundan daha azdır ya da bir nesneye tutunur ❑1	Denemez, eğilemez ya da sendeler ❑0
11	Yukarı uzanmak (parmak uçlarına yükselip gerilerek alabileceği bir üst raftan nesne almak)	Bir nesneye tutunmadan nesneyi yüksekteki raftan alabilir. ❑2	Nesneyi yüksekteki raftan alabilir ancak bir nesneye tutunması gerekir. ❑1	Yapamaz, dengesini koruyamaz ❑0
12	Yere eğilmek	Yerdeki kalemi tek seferde bir araç ya ellerini kalkmak için kullanmadan alabilir. ❑2	Yerdeki kalemi tek seferde alabilir ancak bir araç ya ellerini kalkmak için kullanır. ❑1	Eğilemez ya da kalkmak için bir çok kez uğraşır. ❑0
13	Oturmak	Tek seferde ve düzgün bir şekilde oturabilir. ❑2	Oturmak için kolları ile sandalyeye tutunur ya da hareket pek düzgün değildir. ❑1	Sandalyeye düşer, mesafeyi hesaplayamaz ❑0

Toplam Denge Puanı (0-26): _____

Yürüme Testi

		Normal (1puan)	Anormal (0 puan)
1	Yürümenin başlatılması	Hasta seri bir şekilde, çekinmeden yürümeye başlar ❑1	Çekinir, birden çok kez dener, hareketler düzgün değildir. ❑0
2	Adım yüksekliği	Ayak yere teması kesilir yükseklik 5cm'den fazla değildir. ❑1	Ayak ya yere sürter ya da 5 cm'den daha fazal yükselir ❑0
3	Adım uzunluğu	Başparmağın temasının kesilip topuğun yere değinceye kadar alınan mesafe ayağın uzunluğundan fazladır. ❑1	Adım uzunluğu ayak uzunluğundan kısadır. ❑0
4	Adım simetrisi	Çoğu zaman her 2 adım mesafesi aynıdır ya da benzerdir.. ❑1	Adım mesafesi farklıdır ya da bir taraf hep aynı şekilde kısadır. ❑0
5	Adım devamlılığı	Bir ayağın topuğu yerden kalkarken diğer topuk yere temas eder, adımlar arası durma yoktur, mesafeler aynıdır. ❑1	Bir ayağını kaldırmadan önce diğeri ile tamamen yere basar, adım uzunlukları değişkendir. ❑0
6	Yürüme hattında sapma	Arkadan bakınca düz bir hatta ilerler. ❑1	Yürüme hattı ya adımdan adıma değişir ya da bir yöne doğru yürür. ❑0
7	Gövde stabilitesi	Gövde kaymaz, denge için kolları abdüksiyona getirmez. ❑1	Gövde kayar, diz postür fleksiyondadır, kollar abduksiyona gelebilir. ❑0
8	Yürüme durumu	Adım atarken ayak neredeyse diğerine değecek kadar yakındır. ❑1	Adımları ayrı ayrı, geniş atar. ❑0
9	Yürürken dönmek	Yürümeye devam ederken sendelemeden döner. ❑1	Sendeler, dönmeden önce durur, adımlar devamlı değildir. ❑0

Mary E. Tinetti 1986 Journal of the American Geriatrics Society February 1986-vol. 34, no. 2

Toplam Yürüme Puanı (0-9): _____

ftronline
www.ftronline.com

Tasarım, düzenleme ve Türkçe çeviri: Dr. Ender Salbaş

9. ETİK KURUL KARARI

Ek 1: Etik kurul kararı

10. İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

İNMELİ HASTALARDA SWİSSBALL İLE UYGULANAN CORE STABİLİZASYON EGZERSİZLERİ, NÖROMÜSKÜLER ELEKTRİK STİMÜLASYONU VE KİNEZYOLOJİK BANTLAMANIN ETKİLERİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%18	%17	%4	%9
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%8
2	openaccess.bezmialem.edu.tr İnternet Kaynağı	%2
3	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%2
4	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
5	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
6	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	<%1
8	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1

11. ÖZGEÇMİŞ