



**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
ANKARA 2. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ**

İdari Sorumlusu: Dr. F. Aytül ÇAKCI

Eğitim sorumlusu: Doç. Dr. Ajda BAL HASTÜRK

**DÜŞÜK AYAKLI İNMELİ HASTALARDA FONKSİYONEL
ELEKTRİK STİMULASYONU VE DENGE AĞIRLIKLARI
REHABİLİTASYON TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ**

Dr. Şükran GÜZEL

UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2017



**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
ANKARA 2. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON KLİNİĞİ**

İdari Sorumlusu: Dr. F. Aytül ÇAKCI

Eğitim Sorumlusu: Doç. Dr. Ajda BAL HASTÜRK

**DÜŞÜK AYAKLI İNMELİ HASTALARDA FONKSİYONEL
ELEKTRİK STİMULASYONU VE DENGE AĞIRLIKLI
REHABİLİTASYON TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ**

Dr. Şükran GÜZEL

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ebru Karaca UMay

ANKARA

2017

ONAY FORMU

T.C. Sağlık Bakanlığı'na;

Bu çalışma jürimiz tarafından, uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı :.....

(Ünvanı, Adı Soyadı) (Kurum)

Üye :.....

(Ünvanı, Adı Soyadı) (Kurum)

Üye :.....

(Ünvanı, Adı Soyadı) (Kurum)

Üye :.....

(Ünvanı, Adı Soyadı) (Kurum)

Üye :.....

(Ünvanı, Adı Soyadı) (Kurum)

Üye :.....

(Ünvanı, Adı Soyadı) (Kurum)

Bu tez, Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kararıyla kabul edilmiştir.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezimin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile 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 olmadığını beyan ederim.

Şükran Güzel

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle bize yol gösteren, yardım ve desteklerini bizlerden esirgemeyen, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum, mesleki ve insani değerlerini her zaman örnek alacağım değerli hocam FTR Kliniği İdari Sorumlusu sayın Dr. F. Aytül Çakçı'ya bir borç bilir ve sonsuz saygılarımı sunarım.

Tezimin her aşamasında ve ihtisasım süresince hoşgörüle yardım ve katkılarını benden esirgemeyen değerli tez hocam Doç. Dr. Ebru Karaca Umay'a ve FTR Kliniği Eğitim sorumlusu Doç. Dr. Ajda Bal Hastürk'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım klinik eğitim görevlilerimiz Doç. Dr. Emel Ekşioğlu'na, Doç. Dr. Ece Ünlü Akyüz'e, Doç. Dr. Deniz Erdoğan'a, klinik başasistanlarımız Dr. İbrahim Gündoğdu'ya, Dr. Aslı Can'a ve Dr. Özgür Zeliha Karaahmet'e, ayrıca klinik uzmanlarımız Dr. Erhan Arif Öztürk'e ve Dr. Öznur Ecerkale'ye teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Asistanlığım süresince uyum içinde çalıştığım tüm asistan arkadaşlarıma, klinik hemşire, personel, fizyoterapist ve sekreterlerimize ve ayrıca klinik psikoloğumuz Arif Uğur Tamkan'a teşekkürlerimi sunarım.

Rotasyonlarım boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarıma saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tüm eğitim hayatım boyunca bana destek olan, bu günlere gelmemi sağlayan, varlığımı borçlu olduğum sevgili anneme, her zaman yanımda olan ablama ve kardeşime sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Şükran GÜZEL

Ankara-2017

ÖZET

Güzel Ş.Düşük Ayağı olan İnmeli Hastalarda Fonksiyonel Elektrik Stimulasyonu ve Denge Ağırlıklı Rehabilitasyon Tedavisinin Etkinliği

S.B.Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği Uzmanlık Tezi, Ankara 2017.

Amaç:

Çalışmamızda; kliniğimizde yatarak tedavi edilen, düşük ayağı olan inmeli hastalarda konvansiyonel rehabilitasyon tedavisine ek olarak fonksiyonel elektrik stimulasyonu ve denge ağırlıklı rehabilitasyon tedavisi uygulanmasının; motor fonksiyon, ambulasyon, postür, denge fiziksel yetersizlik, yürüme kalitesi ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Materyal ve Metod:

Çalışmaya kliniğimizde Eylül 2014-Mayıs 2016 tarihleri arasında inme tanısı ile takip edilen ve düşük ayağı olan 18-80 yaş arası 35 inmeli hasta alındı.

Hastaların demografik özellikleri, komorbiditeleri, inme etiyolojisi, olay tarihi, inme tipi ve lezyon yeri sorgulandı. İnmenin etiyolojisi “Akut İnme Tedavisinde Org 10172’nin Çalışması” (AİTOÇ) sınıflandırması, alt ekstremitelerinde spastisite ciddiyeti Modifiye Ashworth Ölçeği (MAÖ), motor fonksiyonları Brunnstrom motor evrelemesi, nörolojik fonksiyonları “Ulusal Sağlık Enstitüsü İnme Ölçeği” (USEİÖ), günlük yaşam aktiviteleri Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ), fiziksel yetersizlik Chedoke-McMaster Değerlendirme Ölçeği (CMDÖ), yürüme değerlendirmesi Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflandırması (FAS), düşme riski Berg Denge Ölçeği (BDö) ve postür; Gövde Kontrol Testi (GKT) ile değerlendirildi. Hastalara 10 metre için video destekli görsel yürüme analizi yapıldı. Salınım ve basma olarak iki ayrı fazda inceleme yapıldı. Yürüme hızı (metre/saniye)

ve yürüme ritmi (adım/dakika) belirlendi, yürüyüş süresine göre MET (ml/02/kg/dk) hesabı yapıldı. Asimetri indeksi, temporal ve uzaysal olarak iki grupta ele alındı.

Tüm hastalara ortalama 4 hafta süre ile haftada 5 gün olmak üzere konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulandı. Tüm hastalara haftada 5 kez, günde 1 defa, her seansta 15 dakika olmak üzere balance trainer uygulandı. Ambulasyon durumuna göre FES yürüyüş ve antrenman modu uygulandı. Ambule olmayan hastalara haftada 3 kez, günde 1 defa, her seansta 30 dakika olacak şekilde antrenman modu uygulandı. Yatağa bağımlı hastalar ayakta durmaya başlayınca antrenman modundan yürüyüş moduna geçildi. Ambule olan hastalara haftada 3 kez, günde 1 defa, 5-30 dakika olacak şekilde treadmillde FES yürüyüş modu uygulandı.

Tedavinin 2. ve 4. haftasında USEİÖ, FBÖ, CMDÖ, FAS, BDS, GKT, terapötik adım sayısı ve süresi, FES akım şiddeti; 4. haftasında brunnstrom ve 10 metre için video destekli görsel yürüme analizi ile tekrar değerlendirilme yapıldı ve bu parametreler karşılaştırıldı.

Bulgular:

Çalışmaya alınan 35 hastanın yaş ortalaması 58.0 (56.86±11.85)yıl, 5'i (%14.3) kadın, 30'u (%85.7) erkek idi. Hastaların hepsinde iskemik inme mevcuttu. Olaydan sonra geçen süre ortalama 39 gündü. AİTOÇ sınıflamasına göre etiyojoloji en sık (n=16 %45.7) geniş arter aterosklerozu olarak belirlendi. Lezyon yeri büyük çoğunlukla (n=17 %48.6) orta serebral arter (OSA) idi.

Brunnstrom ortalaması elde 1, üst ekstremitede 2, alt ekstremitede ise 3 idi. USEİÖ ortalama 5 iken, FBÖ ortalama 83.00 idi. CMDÖ 'nin omuz, el, kol ve ayak alt ölçeklerinin ortalaması 1.00, bacak ve postür alt ölçeklerinin 4.00 olarak bulundu. FAS ortalaması 2, BDS ortalaması 28, GKT ortalaması 64 idi. Balance trainer zorluk düzeyi ortalaması 2 idi. Akım şiddeti ortalama 32 mA idi. Terapötik yürüyüş süresi ortalama 14 dakika ve terapötik adım sayısı ortalama 472/14dk idi, dolayısıyla terapötik yürüme ritmi 34 adım/dakika olarak belirlendi. MET ortalama 2 ml/02/kg/dk, normal yürüme ritmi ortalama 45 adım/dakika idi. Balance trainer ilk hafta 14 hasta (%40) hiç yapamadı, ikinci hafta 8 hasta (%22.8) yapamadı, 4.

Haftada herkes balance trainer programını almaktaydı. Hastaların 7'sine (%20) antrenman modu uygulandı.

Hastalara yapılan 10 metre için video destekli görsel yürüme analizi salınım fazında gövdede en sık öne eğilme (n=10 hasta %28.6), pelviste sirkumdiksiyon (n=15 %42.9), kalçada kısıtlı fleksiyon (n=18 %51.4) ve ayakta valgus (n=16 %45.7) gözlemlendi.

Basma fazında kalça değerlendirilmesinde en sık yetersiz ekstansiyon (n=18 %51.4), dizde genu rekurvatum (n=20 %57.1) görüldü. Ayak bileğinde hastaların 27'si (%77.1) birinci dönme, 15'i (%42.6) ikinci dönme, 9'u (%25.7) üçüncü dönme yapamıyordu. Ayağın ilk temas yeri en sık ön lateral kenar (n=15 %42.9) idi.

Asimetri indeksi olarak paretik taraf basma süresi değerlendirildiğinde 23 hastada(%65.7) temporal asimetri, adım uzunluğu değerlendirildiğinde ise 13 hastada (%37.1) uzaysal asimetri gözlemlendi.

Tekrarlayan ölçümler arasında; tedavi öncesi ve 4. hafta arasında FBÖ, CMDÖ bacak, postür ve mobilite alt ölçeklerinde, FAS, BDÖ, terapötik yürüyüş süresi, Brunnstrom el, üst ve alt ekstremite evreleri, görsel yürüme analizinde ayak bilek rotasyonları ve basış pozisyonları, yürüme hızı, yürüme ritmi ve MET düzeyleri ile asimetri indeksinde temporal alanda anlamlı iyileşme saptandı. Gövde kontrol testi düzeylerinde ve terapötik adım sayısında tedavi öncesi ve 2. hafta ile 4. hafta ölçümleri arasında anlamlı artış saptandı.

Sonuç:

Düşük ayağı olan inmeli hastalarda konvansiyonel rehabilitasyon programına ek olarak FES ve denge ağırlıklı rehabilitasyon tedavisinin motor fonksiyon, günlük yaşam aktiviteleri, fiziksel yetersizlik ve bozukluklar, ambulasyon düzeyi, postür, denge ve yürüme kalitesi üzerine olumlu etkisi görülmüştür. FES uygulaması; fonksiyonel ambulasyonu geliştirmesi sonucu günlük yaşam aktivitelerindeki

bağımsızlık düzeyini arttırdığı için hemiplejik ayak rehabilitasyonunda etkili bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: İnme, düşük ayak, rehabilitasyon, fonksiyonel elektrik stimülasyonu, denge, yaşam kalitesi, yürüme kalitesi, motor fonksiyon, postür, günlük yaşam aktivitesi



SUMMARY

Güzel Ş. Efficiency of Functional Electrical Stimulation and Balance-Weighted Rehabilitation Treatment in Stroke Patient with Drop-Foot

**Ministry of Health Faculty of Health Science Dışkapı Yıldırım Beyazıt Training and Research Hospital, Physical Medicine and Rehabilitation Clinic
Dissertation, Ankara 2017.**

Objective:

In this study; it was aimed to evaluate the effects of functional electrical stimulation and balance-weighted rehabilitation therapy in addition to conventional rehabilitation therapy in stroke patient with drop-foot who are treated in our clinic inpatient treatment on motor function, ambulation, posture, balance, physical impairment, walking quality and activities of daily living.

Method :

The study included thirty-five stroke patient with drop-foot between the ages of 18-80, who were diagnosed with stroke between September 2014 and May 2016 in our clinic. Patients' demographic characteristics, comorbidities, stroke etiology, event history, stroke type and lesion location were questioned. Trial of Org 10172 in Acute Stroke (TOAST) was used in the etiology classification of stroke. The severity of spasticity in the lower limbs was assessed Modified Ashworth Scale (MAS). Brunnstrom stages of motor recovery was administered to assess motor function. Neurological functions were assessed using the National Institutes of Health Stroke Scale. The activities of daily living were assessed by Functional Independence Measure (FIM). Chedoke-McMaster Stroke Assessment Scale (CMSA) were applied to assess physical impairment and disability. Functional Ambulation Category (FAC) was used to assess the patients' gait performance. Berg Balance Scale (BBS) was used in functional balance and risk of falling. Posture were assessed using the Trunk Control Test (TCT). Video assisted visual gait analysis was performed by patients for 10 meters. Two different phases were analyzed as swing and stance. Walking speed (m/sn) and walking rhythm (step/min) were determined. MET (ml / 02 / kg / min)

account was made for the duration of the walk. Asymmetry index was studied in two groups, temporal and spatial.

All patients participated in a conventional stroke rehabilitation program, 5 days a week, for an average 4 weeks. All patients were treated with balance trainer 5 times a week, once a day, 15 minutes for each session. FES walking and training mode was applied according to the ambulation status. Non-ambulatory patients were administered FES training mode 3 times a week, once a day, for 30 minutes in each session. When patients started to stand, the mode was changed from training mode to walking mode. Ambulatory patients were applied FES walking mode 3 days a week, once a day, 5-30 minutes for each session.

In the 2nd and 4th weeks of treatment, NIHSS, FIM, CMSA, FAC, BBS, TCT, FES current intensity, number of therapeutic steps and duration were evaluated again. Also at 4 weeks reevaluation was made with brunnstrom and video assisted visual gait analysis for 10 meters. These parameters were compared.

Results:

The main age of patients was 58.0 (56.86 ± 11.85) years and 5 (%14.3) of the 35 patients were female, 30 (%85.7) were male. Ischemic stroke was present in all patients. The average time after the event is 39 days. According to the TOAST classification, etiology was the most common ($n = 16$ %45.7) large artery atherosclerosis. The location of lesion was mostly middle cerebral artery ($n=17$ %48.6) (MCA).

Brunnstrom stage averages were 1 for hand, 2 for upper extremity and 3 for lower extremity. The average of parameters were respectively 5 for NIHSS, 83 for FIM, 2 for FAC, 28 for BBS, 64 for TCT and 32 miliampere for current intensity. The mean of shoulder, hand, arm and foot subscales of CMSA were 1.00 and that of leg and posture subscales were 4.00. Balance trainer difficulty level averaged 2. The mean duration of therapeutic walking was 14 minutes and the average number of therapeutic steps was 472/14 minutes, therefore the therapeutic walking rhythm was determined to be 34 steps / minute. The mean MET was 2 ml / O₂ / kg / min, and the

normal walking rhythm was 45 steps / minute on average. Balance trainer was not performed in 14 patients (40%) in the first week and 8 patients (22.8%) in the second week. Everyone applied balance trainer program in 4th week. Seven of patients (%20) were applied training mode.

Swing phase of video-assisted visual gait analysis for 10 meters was observed the most often anterior flexion of trunk (n=10 hasta %28.6), pelvic circumduction (n=15 %42.9), limited hip flexion (n=18 %51.4) and valgus (n=16 %45.7).

When the evaluation of stance phase, the most frequent inadequate extension in the hip (n = 18 51.4%) and genu recurvatum in the knee (n = 20% 57.1%) were observed. Twenty-seven (77.1%) of the patients did not have first rotation in the ankle, 15 (42.6%) did not second rotation and 9 (25.7%) did not third rotation. The first contact of the foot was anterior lateral side (n = 15, 42.9%).

When the asymmetry index was evaluated, temporal asymmetry was observed in 23 patients (65.7%) and spatial asymmetry in 13 patients (37.1%).

In the repetitive measures; significant improvement of FIM, CMSA leg, postur and mobility subscale, FAC, BBS, therapeutic walking time, Brunnstromhand, upper and lower extremity stages, ankle rotation and first contact of the foot in visual gait analysis, level of MET, temporal asymmetry, walking speed and rhytm was observed between pre-treatment and post-treatment. After 2 weeks of treatment, there were significant differences in TCT and number of therapeutic step. After 4 weeks of treatment, the differences still were significant.

Conclusions:

FES and balance-weighted rehabilitation therapy in addition to the conventional rehabilitation program had a positive effect on motor function, daily living activities, physical disabilities and disorders, ambulation level, posture, balance and walking quality in stroke patients with drop-foot.

FES administration improves functional ambulation and increases the level of independence in daily living activities, which is an effective treatment method for hemiplegic foot rehabilitation.

Key Words: Stroke, drop-foot, rehabilitation, functional electric stimulation, balance, quality of life, walking quality, motor function, posture, daily life activity



İÇİNDEKİLER

ONAY FORMU.....	ii
BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
SUMMARY.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	xiii
KISALTMALAR.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
TABLolar DİZİNİ.....	xvii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 İNME.....	2
2.1.1 Tanım.....	2
2.1.2 Epidemiyoloji.....	2
2.1.3 Risk Faktörleri.....	2
2.1.3.1 Değiştirilemeyen Risk Faktörleri.....	2
2.1.3.2 Değiştirilebilen Risk Faktörleri.....	3
2.1.4 Serebral Vasküler Anatomi.....	5
2.1.4.1 Karotis Sistemi.....	5
2.1.4.2 Vertebrobaziller Sistem.....	5
2.1.4.3 Willis Poligonu.....	5
2.1.5 Anatomi ve Lezyon Lokalizasyonu.....	6
2.1.6 İnmenin Patofizyolojik ve Klinik Görünümleri.....	8
2.1.7 İnmenin Tanısı.....	10
2.1.8 İnme Sonrası Bozukluklar.....	10
2.1.8.1 İnme Sonrası Bozukluklar.....	10
2.1.8.2 Konuşma ve Lisan Bozuklukları.....	12
2.1.8.3 Kranial Sinir Fonksiyon Bozuklukları.....	12
2.1.8.4 Motor Bozukluklar.....	12
2.1.8.5 Duyusal Bozukluklar.....	12
2.1.9 İnmede Komorbid Hastalık ve Sekonder Komplikasyonlar.....	12
2.1.9.1 Kalp Hastalıkları.....	12
2.1.9.2 Diyabetes Mellitus.....	13
2.1.9.3 Derin Ven Trombozu ve Pulmoner Emboli.....	13
2.1.9.4 Disfaji ve Malnütrisyon.....	13
2.1.9.5 Enfeksiyon.....	14
2.1.9.6 Üriner Problemler.....	14

2.1.9.7 Depresyon.....	14
2.1.9.8 Uyku Bozuklukları.....	15
2.1.9.9 Bası Yarası.....	15
2.1.9.10 Santral Ağrı.....	15
2.1.9.11 Üst Ekstremitte Komplikasyonları.....	16
2.1.9.12 Düşme ve Kırık.....	16
2.1.9.13 Osteoporoz.....	16
2.1.9.14 Spastisite.....	17
2.1.9.15 Konvülsiyon.....	17
2.1.9.16 Yorgunluk.....	17
2.1.10 İnme Rehabilitasyonu.....	17
2.1.11 İnmede Prognoz.....	19
2.1.12 İnmede İyileşme.....	20
2.1.13 İnmeli Hastalarda Fonksiyonel Değerlendirme.....	21
2.2 YÜRÜME.....	21
2.3 FONKSİYONEL ELEKTRİK STİMÜLASYONU.....	23
3. MATERYAL VE METOD.....	26
3.1 HASTALAR.....	26
3.2 DEĞERLENDİRME.....	26
3.2.1 Demografik ve Hastalık Özellikleri.....	26
3.2.2 Genel Fonksiyonel Yetersizlik ve Dizabilite Değerlendirmesi... 27	
3.2.3 Alt ekstremitteye Özel Ölçekler.....	28
3.3 TEDAVİ PROTOKOLÜ.....	31
3.4 KARŞILAŞTIRMA.....	33
3.5 İSTATİKSEL ANALİZ.....	33
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA.....	46
6. SONUÇLAR.....	51
KAYNAKLAR.....	53
EKLER.....	60
EK 1. Üst Ekstremitte İçin Brunnstrom Motor Evrelemesi.....	60
EK 2. Alt Ekstremitte İçin Brunnstrom Motor Evrelemesi.....	61
EK 3. El İçin Brunnstrom Motor Evrelemesi.....	62
EK 4. National Institutes Health Stroke Scale (NIHSS).....	63
EK 5. Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği.....	63
EK 6. Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflandırması (FAS).....	64
EK 7. Berg Denge Ölçeği (BDÖ).....	65
EK 8. Özgeçmiş.....	71

KISALTMALAR

AİTOÇ	: Akut İnme Tedavisinde Org 10172'nin Çalışması
AF	: Atriyal fibrilasyonu
BBT	: Beyin bilgisayarlı tomografi
BDÖ	: Berg Denge Ölçeği
CMDÖ	: Chedoke-Mc Master Değerlendirme Ölçeği
DM	: Diyabetes Mellitus
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
DVT	: Derin ven trombozu
FAS	: Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflandırması
FBÖ	: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
FES	: Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu
GIA	: Geçici iskemik atak
GKT	: Gövde Kontrol Testi
HPL	: Hiperlipidemi
HT	: Hipertansiyon
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
mA	: Miliamper
MAÖ	: Modifiye Ashwort Ölçeği
MET	: Metabolik Denklik Birimi
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
MVR	: Mitral Valv Replasmanı
NMES	: Nöromusküler elektrik stimülasyonu
OSA	: Orta Serebral Arter
PNF	: Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
USEİÖ	: Ulusal Sağlık Enstitüsü İnme Ölçeği
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. NESS L300 Plus Sistemi.....	30
Şekil 2. Hidrojel Elektrotlarının Bacak Üzerine Yerleştirilmesi.....	30
Şekil 3. Yürüyüş Ayarları.....	32



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Hastaların Demografik Özellikleri.....	34
Tablo 2. Hastaların Hastalık Özellikleri.....	36
Tablo 3. Hastaların hamstring, gastrokinemius ve soleus kaslarında var olan spastisite ciddiyet düzeyi dağılımı.....	37
Tablo 4. Hastaların tedavi öncesi inme ciddiyet, motor fonksiyonel durum, fonksiyonel yetersizlik ve dizabilite düzeyleri.....	38
Tablo 5. Hastanın tedavi öncesi yürüme, denge, gövde kontrol ve görsel yürüme analizini içeren alt ekstremiteye yönelik değerlendirme sonuçları.....	39
Tablo 6. Hastaların tedavi öncesi ile tedavi sonrası 2. ve 4. hafta değerlendirilen NIHSS, FBÖ, CMSA, FAS, BDS, GKT, adım yürüme hızı ve ritmi, FES frekansı dağılımı ve karşılaştırma sonuçları.....	42
Tablo 7. Hastaların tedavi öncesi ve 4. haftada değerlendirilen Brunnstrom evreleme, görsel yürüme analizi, MET, yürüme hızı ve yürüme ritmi değerlendirme sonuçlarını dağılımı ve karşılaştırılması.....	43

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnme dünyada 60 yaş üstünde, Türkiye’de tüm yaş gruplarında mortalite ile sonuçlanan hastalıklar arasında ikinci sırada yer alır. Son dönemlerde akut medikal tedavideki gelişmeler, komorbid durumlar ve komplikasyonların daha başarılı tedavi edilmesi ile mortalite oranında azalma olmuştur. İnmeden sonra hayatta kalanlarda fiziksel, psikolojik ve sosyal açıdan oluşan önemli defisitler nedeniyle yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. İnme en fazla özürüllüğe neden olan hastalıkların başında gelmektedir. İnme rehabilitasyonunda en önemli hedef; mevcut yetersizliklere rağmen hastaya en yüksek fonksiyonel bağımsızlık düzeyinin sağlanması ve yaşam kalitesinin artırılmasıdır [1, 2].

Elektrik stimülasyonu; nöromusküler sistemin düşük voltajlı elektrik akımı ile uyarılmasıdır. Nöromusküler elektriksel stimülasyon (NMES); ağrıyı azaltmak, spastisiteyi önlemek ve kasları güçlendirmek amacı ile uygulanmaktadır. Fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES) ise aktiviteyi düzeltmek için fonksiyonel amaçla uygulanan kısmen daha düşük frekanslı elektrik stimülasyonu modalitesidir [3]. Nöromusküler elektriksel stimülasyon, sağlıklı kasta ilgili kası uyaran sinir liflerini ya da denerve kasta kas liflerini elektrik akımı ile uyarmak yolu ile kontraksiyon oluşturma esasına dayanır. Sağlıklı iskelet kasında uzun süreli aktivite artışıyla, bazı histokimyasal, enzimatik, metabolik ve membranöz değişiklikler oluşmaktadır [4]. Atrofik kasların güçlendirilmesinde, hemiplejik omuz subluksasyonunda, hemiplejik el ve ayak rehabilitasyonunda NMES’nun etkinliği gösterilmiştir. Düşük ayak FES uygulaması ile dorsifleksiyonunun güçlendirilmesi, düzgün yürüme paterninin sağlanması ve fonksiyonel ambulasyonun geliştirilmesi sonucu günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyinin artırılması hedeflenir.

Bu çalışmamızda; inmeli hastalarda düşük ayağın tedavisinde kullanılan, standart rehabilitasyon tedavisine ek olarak fonksiyonel elektrik stimülasyonu ve denge ağırlıklı rehabilitasyon tedavisinin motor fonksiyon, günlük yaşam aktiviteleri, fiziksel yetersizlik ve bozukluklar, ambulasyon, postür, denge ve yürüme kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 İNME

2.1.1 Tanım

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) inmeyi ‘vasküler kaynaklı, 24 saatten uzun süren, mortalite ile sonuçlanabilen, serebral fonksiyonların bozulması sonucu ani gelişen fokal veya yaygın beyin hasarı semptom ve bulguları ile karakterize tablo’ olarak tanımlamaktadır. Bu tanımda birçok etiyolojik faktör olmasına rağmen inme benzeri semptomları olan vasküler kaynaklı olmayan konvülziyon, hipoksemi, travmatik beyin hasarı, senkop veya beyin tümörleri gibi durumları kapsamamaktadır [5, 6].

2.1.2 Epidemiyoloji

İnme; dünyada en yaygın, ciddi nörolojik problemdir [7]. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ); inme insidansını ülkeden ülkeye değişmekle birlikte 200/100.000 olarak bildirmiştir [8]. Son verilere göre Türkiye’de inme insidansı 176/100.000 olarak belirlenmiştir. Erkeklerde kalp hastalıkları ve akciğer kanserinden sonra üçüncü, kadınlarda ikinci ölüm nedenidir [7]. Akut inmeye bağlı ölümlerin büyük çoğunluğu ilk 1 ayda gerçekleşmektedir. İskemik inmelerin %8-12’si, hemorajik inmelerin ise %37-38’i ilk 1 ayda ölümle sonuçlanmaktadır [9]. Türkiye’de ise inmeye bağlı bildirilen ölüm oranı %24’tür [10].

2.1.3 Risk Faktörleri

2.1.3.1 Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

Yaş: İnmenin en kuvvetli belirleyicisidir. 55 yaşından itibaren her 10 yılda bir inme riski iki kat artar [11].

Cinsiyet: İnme insidansı erkeklerde kadınlara göre %33 daha siktir.

Genetik-kalıtım: Aile öyküsü varlığında inme riski artmaktadır. Faktör V Leiden mutasyonu, protein C ve protein S eksikliği ve diğer faktör eksiklikleri venöz tromboz riskinde artışa, çeşitli pıhtılaşma faktörleri (örn; faktör V, VII, X, XI, ve XIII) ise yenidoğan ve çocukluk döneminde intrakranial hemorajilere neden olabilir [12].

Bunlara ek olarak; ırk ve etnik köken özellikleri, ailede inme, geçici iskemik atak (GIA) veya karotid arter stenozu öyküsü olanlar da değiştirilemeyen risk faktörleri içerisinde yer almaktadır.

2.1.3.2 Değiştirilebilen Risk Faktörleri

Hipertansiyon: İnmede değiştirilebilen en önemli risk faktörüdür. Trombotik, laküner ve hemorajik inme riskini ve subaraknoid kanama olasılığını artırır. Sistolik kan basıncının 165 mmHg veya diastolik kan basıncının 95 mmHg üzerinde olması relatif inme riskini 6 kat artırmaktadır [13].

Aterosklerotik kalp hastalıkları: Koroner arter hastalığı olan kişilerde inme riski iki kat artmaktadır [14].

Atriyal fibrilasyon ve kalp kapak hastalıkları: Atriyal fibrilasyonu (AF) olan hastalarda diğer bütün risk faktörleri düzeltildikten sonra inme riski 3-4 kat artmaktadır [15]. AF ilişkili inmelerde inme alanı daha geniş ve oluşturduğu dizabilite daha fazladır [16].

Semptomatik karotis stenozu: Geçici iskemik atak (GIA) geçiren veya dizabilitesi olmayan inme hastalarının %50-99'unda tek taraflı internal karotis arter stenozu bulunur [17].

Diabetes mellitus: İskemik inme relatif riskinde 3-6 kat artışa neden olur [18]. İnme riskindeki bu artış, diabetes mellitus (DM) hastalarında kalp hastalıkları ve HT prevalansının yüksek olmasına bağlanılabilir ancak bu risk faktörleri kontrol altına alındıktan sonra da sadece DM ilişkili risk inme insidansını iki kat artırmaktadır [19].

Lipid bozuklukları: Yüksek serum kolesterolü koroner arter hastalığı ve ateroskleroza neden olduğundan indirekt bir risk faktörüdür Kolesterol seviyesindeki her 1 mmol/l yükselmenin inme insidansında %25'lik artışla ilişkili olduğu saptanmıştır [7].

Sigara: Sigara hem iskemik inme hem hemorajik inme için bağımsız risk faktörüdür [20]. Bir metaanalizde sigara ile serebral infarkt arasındaki relatif risk 1,9 olarak bulunmuştur. Kadınlarda risk erkeklere göre daha fazla olup nedeni doza bağlanmıştır. Pasif içicilerde inme riski hiç içmeyenlere göre iki kat yüksek bulunmuştur [7].

Alkol kullanımı: Hafif ve orta düzeyde alkol tüketimi (kadınlar için ≤ 1 kadeh/gün, erkekler için ≤ 2 kadeh/gün) iskemik inmeden koruyucu iken, günde 5 kadehten fazla alkol tüketiminin inme riskini %69 arttırdığı saptanmıştır [21].

Obezite: Relatif risk erkeklerde 1,51 kadınlarda 1,49 olarak bulunmuştur.

Fiziksel inaktivite: Düzenli fiziksel aktivite kardiyovasküler hastalık riskini azaltarak inme riskinde de azalma sağlar. Fiziksel aktivite kan basıncını düşürerek inme için koruyucu olmaktadır [12]. Yapılacak egzersizin orta şiddette, haftanın her günü, ≥ 30 dakika olacak şekilde yapılması önerilmektedir [22]. Düşük aktivite düzeyli bireylerle karşılaştırıldığında orta aktiviteli kişiler %20, yüksek aktiviteli kişiler %27 daha düşük inme riskine sahip olduğu gösterilmiştir.

Diyet: Sebze meyve ağırlıklı beslenme ve düşük yağ tüketiminin iskemik inme insidansını anlamlı oranda azalttığı, yüksek yağ tüketiminin ise artırdığı bildirilmiştir [23].

Hiperhomosisteinemi: Plazma homosistein düzeyinin ≥ 16 $\mu\text{mol/L}$ değerleri hiperhomosisteinemi olarak tanımlanmıştır. Yüksek homosistein seviyelerinin inme ve karotis arter hastalığı riskini artırdığı gösterilmiştir [24].

Diğer risk faktörleri: Hiperkoagulabilite, lipoprotein seviyesinin yüksekliği, obstruktif uyku apne sendromu, inflamasyon, oral kontraseptif kullanımı, ilaç ve madde bağımlılığı diğer risk faktörleridir.

Risk faktörlerinde dikkat edilmesi gereken konu GİA veya tekrarlayan inme geçiren hastalarda alınması gereken önlemlerdir. GİA geçiren hastaların yaklaşık %35'inde yaklaşık 5 yıl içerisinde yerleşmiş inme meydana gelir [25]. Bu yüzden belirtilen tüm risklere karşı önlemler alınmalı ve hastalar dikkatle izlenmelidir.

2.1.4 Serebral Vasküler Anatomi

Beyin kan akımının %70'i karotis sistem, %30'u vertebrobaziller sistem ile sağlanmaktadır.

2.1.4.1 Karotis Sistemi

Sağ ve sol internal karotid arter ve dallarının oluşturduğu sistemdir. Bu sistemde kortikal olarak orta serebral arter frontal, parietal ve temporal lobların lateral yüzlerinin, anterior serebral arter ise frontal ve parietal lobların medial yüzlerinin arteriel dolaşımını sağlar. Bu arterlerden ayrılan perforan dallar ise diensefalon, internal kapsül, bazal ganglionlar gibi beynin derin kısımlarında yer alan oluşumların arteriel dolaşımını sağlarlar.

2.1.4.2 Vertebrobaziller Sistem

Sağ ve sol subklavian arterlerden ayrılan vertebral arterler ve bunların birleşmesi ile oluşan baziler arter ve dallarından oluşmaktadır. Sistemden ayrılan dallar spinal kord, beyin sapı, serebellum, talamus, internal kapsül, bazal ganglia, oksipital korteks ve inferior temporal korteksin arteriel dolaşımını sağlarlar.

2.1.4.3 Willis Poligonu

İnterpedünküler sisterna içerisinde internal karotid arter ve baziller arterin dalları ve bunlar arasındaki anastomozların meydana getirdiği poligondur. Poligon, önde anterior serebral arterler ve bunları birleştiren anterior komminikan arter, arkada ise internal karotid arterleri posterior serebral arterlerle birleştiren posterior komminikan arterler ve posterior serebral arterlerden oluşur [26].

2.1.5 Anatomi ve Lezyon Lokalizasyonu

Klinik tablonun zamanı, gelişimi, iyileşme süreci ve öyküdeki özellikler inmeye neden olan lezyonun türü hakkında fikir verebilir. Anatomik lokalizasyona ait bilgiler ayrıntılı bir nörolojik muayene ve fonksiyonel kayıpların değerlendirilmesiyle sağlanabilir. Anatomik lokalizasyonun belirlenmesi ile fiziksel, kognitif bozukluklar ve özürülük düzeyi tahmin edilerek rehabilitasyon ekibine tedavi, prognoz ve izlem konusunda yardımcı olabilir.

Sık görülen fokal inme sendromları ve klinik özellikleri:

A. İnternal karotid arter sendromu: İnternal karotid arter sendromunun en tipik görünümü mikroembolilerin neden olduğuGİA'lardır. İnternal karotid arterin ilk dalı olan oftalmik arterin retina dallarının oklüzyonu nedeni ile oluşan ani ve geçici görme kaybı (amorozis fugax) örnek verilebilir. Kollateral dolaşım yeterliyse klinik bulgu izlenmezkenaksi durumlarda orta veya ön serebral arterlere ait emboliye bağlı olarak baş ve gözlerde lezyon tarafına dönme ve kontralateral motor ve duyuşsal kayıplar veya daha seyrek olarak distal perfüzyon yetmezliği görülebilir [27].

B. Orta serebral arter sendromları: Orta serebral arter sendromu rehabilitasyon kliniklerinde en sık karşılaşılan inme sendromlarıdır [28]. Orta serebral arter frontal, parietal, frontal lobların lateral kısımlarını, korona radiata, putamen ve internal kapsülün arka bölümünü besler. Sylvian fissürden geçtikten sonra lentikülostriat dallarıyla beynin subkortikal bölümlerini, bazal gangliyonlar ve internal kapsülü besler. Orta serebral arter beynin lateral yüzeyinde üst ve alt bölüm olmak üzere iki dala ayrılır. Orta serebral arter başlangıç kısmında yani ana dalında oklüzyon olursa beslediği tüm anatomik yapıların etkilenmesine bağlı bilinç kaybı, başın ve gözlerin lezyon tarafına deviasyonu, duyuşsal kayıplar, homonim hemianopsi ve kontralateral hemipleji izlenir. Dominant hemisfer tutulumunda mental durum bozuklukları, afazi, disfaji ve kontralateral hemianopsi görülürken, nondominant hemisfer tutulumunda ihmal fenomeni ve algılama sorunları gözlenir. Orta serebral arterin rolandik ve prerolandik bölgeyi besleyen üst dalının tutulumu, klinikte en sık karşılaşılan tutulum şeklidir. Alt ekstremitedeki nörolojik bulgular üst ekstremiteye göre daha hafiftir. İyileşme süreci sonunda spastik hemiparetik yürüme paterni

sağlanırken üst ekstremitte motor fonksiyonlarında düzelme daha azdır. Bu lokalizasyondaki lezyonların önemli bir sonucu da üst divizyonun parietal ve arka dallarının tıkanması ile ortaya çıkan afazidir. Orta serebral arter alt dalının iskemisi az görülür ve genelde emboliye bağlıdır. Görme sorunları, ihmal, apraksi, algılama güçlükleri ve lisan problemleri görülebilir. Nadiren muhtemel temporal lob hasarı nedeni ile ajite konfüzyonel durum gelişebilir. Lentikülostriat arter iskemisiyle laküner inme sendromları meydana gelebilir. Örneğin internal kapsüldeki lezyon saf motor hemiparalezi, talamus lezyonu ise duysal kayıp bulgularıyla karşımıza çıkabilir [27].

C. Ön serebral arter sendromları: Ön serebral arter frontal ve pariyetal lobların hemisferler arası kortikal yüzeylerini besler. Nukleus kaudatus ve internal kapsülün ön kısmına penetran dallar verir. Sık görülmeyen ön serebral arter oklüzyonunda alt ekstremitedeki motor defisit üst ekstremiteye göre daha ağır olması beklenir. Her iki ön serebral arterin tek bir anterior serebral kökten çıktığı durumda görülen oklüzyon sonucunda serebral parapleji tablosu gelişebilir. Transkortikal motor afazi, yakalama refleksinin varlığı, üriner inkontinas ve frontal lobla ilişkili davranış sorunları bu arterin lezyonlarında karşılaşılan diğer semptom ve bulgulardır [27].

D. Arka serebral arter sendromları: Arka serebral arterler talamus, temporal, oksipital loblar ve optik radyata da dahil olmak üzere bu lobların subkortikal yapılarını besler. Arka serebral arter inmesinde hemisensorial kayıp, talamik sendrom, görme kayıpları, görsel agnozi, aleksi, diskromatopsi, hemiballismus, postüral tremor, bellek kayıpları, weber sendromu ve deserebre durum gibi klinik bulgular gözlenebilir [27].

E. Vertobroziller sendromlar: İki vertebral arter bulbus ve ponsun birleşim yerinde birleşerek baziller arteri meydana getirir. Baziller arterler beyin sapı ve serebellumu besler. Baziller arter arka serebral arteri verdikten sonra sonlanır ve Willis poligonuna dahil olur. Arka alt serebellar arter, ön alt serebellar arter ve üst serebellar arter baziller arterin beyin sapını besleyen diğer dallarıdır [29]. Pons ve bulbus lezyonları hemisferik lezyonların aksine genellikle orta hattı geçerler ve

lezyonları bilateraldir. Serebellar ve asimetric kortikospinal bulgular eşlik eder. Kranial sinir lezyonları sık görülür ve ipsilateral taraftadır, kortikospinal bulgular ise kontralateral tarafta görülür. Afazi ve kognitif bozukluk gibi kortikal kayıplar görülmezken dizatri, disfaji, denge bozukluğu, vertigo ve Horner Sendromu görülebilir [30].

Benedict, Weber, Locked-in, Wallenberg ve Millard Gubler sendromları beyin sapı ile ilişkili görülebilen diğer sendromlardır [27].

2.1.6 İnmenin Patofizyolojisi ve Klinik Görünümler

A. Geçici iskemik atak: Geçici iskemik atak nörolojik semptom ve bulgu oluşturan, fakat serebral enfarkt oluşturmeyen kısa süren fokal serebral iskemidir. Semptomları ani başlangıçlıdır, birkaç saniye veya dakika sürer ve 24 saat içerisinde tüm nörolojik bulgular sekel bırakmadan iyileşir. GİA büyük damarlardaki ülsere aterosklerotik plaklar, miyokard veya kalp kapakçıklarından gelen mikroembolilerden kaynaklanır[1]. Geçici iskemik atak, hayat boyu bir kez geçirilebileceği gibi, gün içinde defalarca tekrarlayabilir. Tekrarlayıcı GIA'lar spontan iyileşebilir ancak hastaların %35'inde 5 yıl içinde önemli bir inme tablosu meydana gelebilir [31].

B. Serebral tromboz: Tüm inme olgularının yaklaşık %60'ını oluşturur. Aterosklerotik plaklar özellikle boynun büyük damarlarında ve beyin tabanındaki damarlarda belirgindir. Bu damarlardan birinin oklüzyonunda yeterli kollateral dolaşım yoksa genellikle geniş beyin infarktleri oluşur. İnfarktın büyüklüğü, damarın tıkanma hızı ve kollateral dolaşımı ile ilişkilidir. Serebrovasküler trombozdaki iskemik hasar; iskeminin süresi ve ciddiyetine bağlı olarak GİA, fonksiyonel kayıplara yol açmayan minör inme veya fonksiyonel özürüllüğe neden olan majör inme tablolarıyla sonuçlanabilir. Trombotik oklüzyon sıklıkla istirahat veya uyku sırasında meydana gelir [27, 31].

C. Serebral emboli: Tüm inme olgularının yaklaşık %20'sini meydana getirir. Serebral embolinin neden olduğu nörolojik kayıp, beynin lokal bir alanında arteriyel perfüzyonun aniden kesilmesine bağlı olarak hızlı bir başlangıç gösterir [31]. Emboli sıklıkla kardiyak nedenlere bağlıdır ve en önemli risk faktörü atriyal

fibrilasyondur (AF). Diğer serebral emboli sebepleri mural trombus, bakteriyel endokardit, protez kalp kapağı, bakteriyel olmayan kapak vejetasyonları, atriyal miksuma ve aort ve karotis arter aterosklerozu olarak sayılabilir. Serebral emboli çoğunlukla küçük distal kortikal damarları tutar ve kortikal fonksiyon kayıplarına neden olur [27].

D. Laküner inme: Laküner enfarktlar orta serebral arterin küçük çaplı dalları olan lentikülostriat arterleri ve ön serebral, arka serebral ve baziller arterlerin küçük penetran dallarını ilgilendirir. Laküner lezyonlar bazal gangliyon, internal kapsül, pons ve serebellumun subkortikal bölgelerine yerleşir, boyutu 1.5 cm'den küçük ve sınırları belirgin karakterlidir. Laküner infarktlarda neden sıklıkla hipertansiyon-diabetes mellitus-ateroskleroz kombinasyonu ve fibrinoid nekrozdur. Laküner enfarktlar genellikle multiple olduğundan görülebilecek klinik bulgular değişkendir. Laküner lezyonlarda nörolojik düzelme daha erken ve hızlıdır [1, 27, 31].

E. İntraserebral hemoraji: İnme olgularının %10'undan meydana getirir. Sıklıkla derin penetran dallardaki mikroanevrizmaların rüptürüyle meydana gelir. Lezyonlar genellikle putamen veya talamusta, nadiren serebellumdadır. Kan basıncındaki ani yükselmelerle ve kronik hipertansiyonla ilişkilidir. İntraserebral hemorajinin olası sebepleri primer intraserebral hemoraji, sakküler anevrizma rüptürü, travma, arteriovenöz malformasyon rüptürü, beyin tümörü, serebral infarkt, lösemi, trombositopeni ve antikoagülan tedavi olarak sayılabilir [27]. İntraserebral hemorajide klinik tablo baş ağrısını takiben aniden oluşan nörolojik defisitlerle karakterizedir. Progresif şuur kaybı ve koma sıktır. İlk 48-72 saat içinde serebral ödem, herniasyon ve ölüme neden olabilir. Bu gibi klinik tablolarda mortalite yaklaşık %80 civarında seyretmektedir [31].

F. Subaraknoid kanama: Tüm inme olgularının %5'ini oluşturur. Sıklıkla beyin kaidesindeki arteriyel anevrizmaların rüptürü sonucu, nadiren arteriovenöz malformasyona bağlı olarak oluşur. Klinik tablo anidir, şiddetli baş ağrısını takiben kusma ve meningeal irritasyon bulguları görülür. Fokal nörolojik bulgular arteriyel vazospazmın komplikasyonları olan intraserebral kanama ve serebral infarkt sonucu ortaya çıkar. Koma sıklıkla oluşur ve hastaların 1/3'ünde ani ölüm gözlenir.

Kanamadan sonra 2-4 hafta içinde kanamanın tekrarlama olasılığı yüksektir. Bu nedenle cerrahi tedavi esastır.

2.1.7 İnmenin Tanısı

Klinik tanı, ani olarak meydana gelen klinik belirtiler ile kendini gösterir, ancak ani nörolojik kayıplara neden olabilecek bozukluklar ile ayırıcı tanısı iyi yapılmalıdır. Beyin absesi, beyin tümörü veya epilepsinin post-iktal döneminde hemiparezi ve bilinç kaybı görülebilir. Bu nedenle teşhisin doğruluğundan emin olmak tedavi kararı için önem arz etmektedir.

Hemoraji ve infarkt ayrımı hastanın kliniği göz önüne alınarak ayırt edilebilir, ancak en kısa zamanda görüntüleme yöntemleriyle netleştirilmelidir. Beyin bilgisayarlı tomografi (BBT) akut hemorajide bulgu verirken, infakta ilk 1-2 gün normal olabilir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), serebral infakta bağlı değişimleri olay sonrası birkaç saatte gösterir. İnmenin postakut döneminde hem MRG hem de BBT infakta bağlı değişiklikleri gösterebilir, ancak ilk 48 saatte MRG daha duyarlıdır. Manyetik rezonans anjiyografi de serebrovasküler anatomiye ve mevcut patolojileri ayrıntılı olarak gösterebilir [30]. Subaraknoid kanamanın teşhisinde BBT sonrası şüphe devam etmekteyse lomber ponksiyon yapılabilir. MRG spektroskopisi, pozitron emisyon tomography, single photon emission computed tomography, boyun renkli doppler ultrasonografi, transkranyal renkli doppler, manyetik rezonans anjiyografi ve anjiyografi incelemeleri inmede ileri tetkik yöntemleridir.

Kardiyak emboliler iskemik inmede önemli bir etiyolojik neden olduğu için transtorasik veya transözofageal ekokardiyografi en sık başvurulan incelemelerdir [32].

2.1.8 İnme Sonrası Bozukluklar

2.1.8.1 Mental (Zihinsel) Fonksiyonların Bozuklukları

İnme sonrası kognitif bozulmanın prevalansı yüksektir; hastaların 1/4'ünde inmeden üç ay sonra demansif bulgular geliştiği gözlemlenmiştir [33].

İnmeli hastalarda bellekten dikkate, algıdan anlamaya kadar birçok mental fonksiyon etkilenir. İnmenin daha çok yaşlı ileri yaşta görülmesi ve premorbid kognitif durumdaki düşüklük bu bozuklukların sıklığını artırır. Ateş, elektrolit denge bozuklukları, hipotiroidizm, konjestif kalp yetmezliği, ilaç yan etkisi mental durum bozukluğunu artırabilir. İnmede çoğunlukla etkilenen kognitif alanlar; bellek, dikkat, algı, yönetici (yürütücü) fonksiyonlar, sosyal bilinçlilik, dil ve iletişim fonksiyonlarıdır.

Sol hemisfer lisan, ideomotor apraksi, sağ-sol ayrımı, hesaplama, sözel bellekle ilişkilidir. Lisan açısından non-dominant kabul edilen sağ hemisfer ise giyinme, yapılandırma, algı, görsel/mekansal dikkat, dilin paralinguistik becerisi, sözel olmayan bellekle ilişkilidir, daha çok hareket ve beş duyuyla ilgili hemisfer olarak kabul edilmiştir. Sol hemisfer hastalıklarında lisan ve praxis fonksiyonlarının farklı etkilenmelerini yansıtan bir dizi sendrom ortaya çıkarken, sağ hemisfer hastalıklarında ya hep ya hiç prensibi hakimdir. Bunun nedeni sol hemisferde fonksiyonel organizasyonun çok farklı bölgelerde olmasına karşın sağ hemisferde fonksiyonel organizasyonun daha santralize olmasıdır [28].

Bir algılama bozukluğu olan ihmal fenomeni inmede oldukça sık görülür. Çoğunlukla non dominant pariyetal lob lezyonlarından kaynaklanır. Gerçek bir ihmal fenomeninden söz edebilmek için görme ve duyuşsal yolların sağlam olmalıdır. İhmal sendromu görsel, uzaysal, taktil ve duyuşsal olabilir. Değerlendirmede detaylı testler ve muayene yöntemleri kullanılır [34].

Praxis, planlı motor aktivitelerin öğrenilmesi, ortaya konulması yeteneğidir. Praxis için her iki hemisferin primer motor merkezleri, dominant hemisferin premotor alanıyla beraber çalışır. Apraksi yeterli motor ve duyuşsal fonksiyonlara rağmen istemli bir aktiviteyi başlatamamaktır. Algılama bölgesi etkilenirse tasarımsal (ideasyonel) apraksi, uygulama bölgesi etkilenirse ideomotor apraksi meydana gelir [35]

Çalışmalar, inmeli hastalarda kognitif bozuklukların rehabilitasyon sürecini ve sonuçlarını olumsuz etkilediğini, yatış sürelerini uzattığını göstermektedir [36].

2.1.8.2 Konuşma ve Lisan Bozuklukları

İnmeli hastaların yaklaşık 1/3'ünde lisan ve konuşma fonksiyonunda bozukluk görülür. Lisan fonksiyonları; konuşma, isimlendirme, tekrarlama ve sesli okuma, anlama, yazma, yazılı ifadenin anlaşılması ve okuduğunu anlama gibi öğeleri içerir. Bu fonksiyonlar daha çok beynin sol hemisferi içinde organize olmuşlardır ve bu hemisfere dominant hemisfer adı verilir. Sağ elini kullananların %99'unda sol elini kullananların %70'inde sol hemisfer dominanttır. Motor lisan fonksiyonu dominant frontal lobda, reseptif alan ise temporal lobdadır. Lezyonlarında sırasıyla Broca ve Wernicke afazileri ortaya çıkar [28].

2.1.8.3 Kranial Sinir Fonksiyon Bozuklukları

Görme alanı kayıpları ve ekstraoküler paraliziler oluşabilir. Disfaji unilaterale hemisfer inmelerinde olmakla birlikte daha çok bilateral tutulumlarda ve beyin sapı lezyonlarında ortaya çıkar. Yutma refleksi genellikle yoktur ya da gecikmiştir[37].

2.1.8.4 Motor Bozukluklar

Paralizi, inmenin en sık görülen bulgusudur. Tonus, güç, koordinasyon, denge ve postür bozuklukları gözlenebilir. Tonus değişiklikleri eklem hareket açıklığı, mobilite, postür, pozisyon verme, hijyen gibi fonksiyonları etkileyebilir.

2.1.8.5 Duyusal Bozukluklar

İnme ilişkili duyuşal bozukluklar sıklıkla motor kayıplarla aynı dağılımı gösterir. Ağrı, dokunma, ısı, eklem pozisyonu, vibrasyon ve kortikal duyu bozuklukları görülebilir. Duyusal kayıpların eklem, deri, denge, koordinasyon ve motor kontrol üzerindeki olumsuz etkileri göz ardı edilmemelidir.

2.1.9 İnmede Komorbid Hastalıklar ve Sekonder Komplikasyonlar

2.1.9.1 Kalp Hastalıkları

Kalp hastalıkları ve inme birçok ortak etiyolojik, epidemiyolojik, klinik ve patolojik özelliklere sahiptir [38]. Bu iki hastalığın birlikte sık görülmesinin

morbidite ve mortalite üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır. İnme tanısı olanlarda, inmenin tekrarlanması ve kardiyak hastalık mortalite nedenidir[39]. İskemik inme ardından hayatta kalan hastalarda koroner arter hastalığı (KAH) sıklığı %32-%65 ve akut inmede miyokardinfarkt riski %12'dir[40]. Büyük serebral arterlerin tutulumuna bağlı gelişen inmelerin yaklaşık %50'sinde kardiyak stres testleri bozuktur[41]. Kontrol edilemeyen HT, anjina, miyokard infarktüsü, aritmiler, kalp yetmezliği gibi kardiyovasküler komplikasyonlar inmeli hastalarda sık görülür. Bu hastalarda kardiyak iskeminin sessiz olabileceği, KAH ve kalp yetmezliği klasik bulgularının her zaman görülemeyeceği unutulmamalıdır [42].

2.1.9.2 Diyabetes Mellitus

İnme rehabilitasyonu yapılan hastaların yaklaşık %40'ında DM tanısı mevcuttur. Bu hastaların aktivite, mobilite ve beslenme durumlarına göre sık kan şekeri takipleri yapılmalı, tedavileri düzenlenmelidir.

2.1.9.3 Derin Ven Trombozu (DVT) ve Pulmoner Emboli

İnme sonrası ilk bir hafta içerisinde derin ven tromboz riski yüksektir ancak post-akut rehabilitasyon döneminde de DVT görülebilir. Tedavi edilmeyen hemiplejik hastalarda DVT riski %75'tir, bu yüzden inme tanılı tüm hastalara DVT profilaksisi verilmelidir. Düşük doz subkutan heparin veya düşük molekül ağırlıklı heparin etkili seçeneklerdir. Kanama riskinin yüksek olduğu hastalarda eksternal pnömatik kompresyon çorapları kullanılabilir. Profilaksi süresi için optimal bir görüş yoktur ama postakut döneme kadar yada hasta mobilize edilene kadar profilaksiye devam edilmelidir [43].

2.1.9.4 Disfaji ve Malnütrisyon

Disfaji inmede görülen ciddi bir komplikasyondur, sıklığı %30-50'dir [44]. Unilateral inmeli hastalarda sıklıkla bir ay içerisinde iyileşme gözlenirken beyin sapı veya bilateral hemisfer lezyonlarında iyileşme yavaştır. Disfaji aspirasyon, aspirasyon pnömonisi, dehidratasyon, malnütrisyon ve ölüme yol açabilir. İnmeli hastalarda disfajinin erken tespiti komplikasyonları azaltır, fonksiyonel durumu yükseltir ve hastanede yatış süresini kısaltır.

İleri yaştaki inme hastalarının sınırda bir beslenme düzeni mevcuttur ve akut tedavi esnasında düşük kalori alımı malnütrisyonu neden olur. Postakut dönemde hasta yakından izlenmez ve önlem alınmazsa hastanın malnütrisyonu daha da derinleşebilir. Rehabilitasyon alan inmeli hastaların yaklaşık %50'sinde malnütrisyon saptanmıştır ve buna bağlı olarak rehabilitasyonda kalış süresinde uzama, fonksiyonel iyileşmede yavaşlama bildirilmiştir [45]. Gerektiğinde oral nütrisyonel destekler kullanılmalı ve yetersiz alım devam ediyorsa enteral tüp ile beslenmeye geçiş yapılmalıdır [30].

2.1.9.5 Enfeksiyon

Geçmişte inmelerde pnömoni görülen en sık enfeksiyon iken yutma bozukluklarının erken teşhis ve tedavisiyle durum değişti. Daimi kateter kullanımına bağlı olarak üriner sistem enfeksiyonları günümüzde inmelerde en sık görülen enfeksiyon haline gelmiştir. Üriner sistem enfeksiyonlarını önlemek için en kısa zamanda daimi kateterden uzaklaşılmalı ve mesane rehabilitasyonuna erken evrede başlanılmalıdır [27].

2.1.9.6 Üriner Problemler

İnme sonrası idrar inkontinansı %37-79 sıklıkta görülür. Hastaların büyük çoğunluğunda iki ayda spontan olarak düzelir. İnkontinans rehabilitasyon sürecinde kötü prognostik faktördür [46]. Depresyon, bilişsel sorunlar, ileri yaş, diyabetes mellitus inkontinans riskini artırır [47]. İnkontinansa yönelik ilaç, sıvı kısıtlaması ve gerekirse aralıklı kateterizasyon tedavi seçenekleri olarak denenebilir [1].

2.1.9.7 Depresyon

İnmeli hastalarda yaşam kalitesinin en kuvvetli prediktörü depresyondur [48].İnmelilerde depresyon; dizabilite, bilişsel bozukluklar ve mortalite oranlarını artırır. Akut inmeli hastalarda major depresyon prevalansı %21.6 ve minör depresyon prevalansı %20 olarak bulunmuştur [49]. İnme öncesinde psikolojik sorunları olanlar, nörolojik kayıpları ve günlük yaşam aktivitelerinde daha fazla zorlukları olanlar, kadınlar, afazisi olanlar, kognitif kayıpları ve sosyal desteği zayıf olan

hastalar depresyon açısından yüksek risk grubu olarak kabul edilmiştir [50]. Tedavisinde seratonin geri alım inhibitörleri, çeşitli psikostimülanlar ve trisiklik antidepresanlar ile davranış tedavileri uygulanır [27].

2.1.9.8 Uyku Bozuklukları

İnmeli hastalarda insomnia, hipersomnia ve uyku apnesi siktir [51]. Talamik lezyonu olan hastalarda yorgunluk ve uyku bozukluğudaha fazladır. Uyku kalitesinin kötü olması ve uykululuk hali hastanın rehabilitasyon katılımını olumsuz etkiler. Bu nedenle uyku bozukluklarının erkenden tanımlanması önemlidir [1].

EEG ile yapılan çalışmalarda inmeli hastaların çoğunluğunda uykunun normal ritminin ve koordinasyonunun bozulduğu gösterilmiştir. Uyku problemlerini çözebilmek için davranış tedavileri ve farmakolojik yaklaşımlar gerekebilir [52].

2.1.9.9 Bası Yarası

Bası yarası sürtünme, makaslama etkisi ve/veya bu faktörlerin kombinasyonu ile cilt ve altındaki dokularda meydana gelen lokal hasardır. Mobilitenin azalması, nemli ortam, malnütrisyon, perfüzyonun azalması ve ileri yaş bası yarası için risk faktörleridir. Önleme ve tedavisinde; bası yoğunluğu ve süresinin azaltılmasına, pozisyonlamaya, hasta yakını eğitimine ve günlük cilt bakımı ile yeterli beslenmenin sağlanmasına dikkat edilmelidir.

2.1.9.10 Santral Ağrı

Periferik nedenlerin dışlanmasından sonra beyindeki lezyona bağlı santral ağrı %1-8 civarındadır. İnme sonrası alt beyin sapı, talamik ve supratalamik lezyonlarda görülür. Hastaların %40-60'ında ilk aydan sonra başlar ve tedaviye dirençlidir. Genellikle karıncalanma, batma, uyuşukluğun eşlik ettiği yanma hissi olarak tanımlanır. Tedavide venlafaksin, duloksetin, pregabalın/gabapentin, lamotrijin kullanılabilir.

2.1.9.11 Üst Ekstremitte Komplasyonları

İnme sonrası üst ekstremitte sorunlarının büyük çoğunluğunu omuz problemleri oluşturur. İnme sonrasında kas kontrolü kaybı, anormal hareket modelleri ve spastisitenin gelişmesi ile omuz mekaniği bozulur subluksasyon ve omuz ağrıları ortaya çıkar. İnmelilerde omuz ağrısı insidansı %48-84 arasındadır. Sıklıkla ilk iki aydan sonra başlar. İnmeli hastada omuz ağrısının birçok sebebi olabilir; glenohumoral subluksasyon, spastisite, kontraktür, adeziv kapsülit, bursit, rotator manşon sorunları, tendinit, kompleks bölgesel ağrı sendromu, travma bunlardan en önemlileridir.

Ağrılı omuz tedavisinde; erken dönemde yatak içi uygun pozisyonlama ve üst ekstremitenin desteklenmesi, transfer esnasında hemiplejik üst ekstremitenin korunması ve egzersiz, omuz askısı, ısı uygulamaları, elektrik stimülasyonu, kortikosteroid enjeksiyonu ve çeşitli medikal tedaviler uygulanmaktadır [1].

2.1.9.12 Düşme ve Kırık

İnmeli hastaların %14-65'i rehabilitasyon aldıkları süreçte en az bir kez düşer. Taburculuktan sonra ilk 6 ay içerisinde ise bu oran %73'e çıkar [53]. İleri yaş, erkek cinsiyet, görme-algılama sorunları, denge bozukluğu, duyu kaybı, ihmal fenomeni, ayak problemleri, üriner inkontinans, sağ hemisfer lezyonları, konfüzyon, sedatif ve diüretik kullanımı gibi faktörler düşme riskini artırabilmektedir. Mortalite ve morbiditenin azaltılması açısından erken dönem tedavileri arasında denge eğitiminin mutlaka yer alması gereklidir.

2.1.9.13 Osteoporoz

İnmelilerde osteoporoz immobilizasyonun ve mekanik uyarı kaybının etkisiyle ortaya çıkar. Kalça kırıkları sıklıkla inmeden sonra ilk bir yıl içinde olur ve %80'i hemiplejik taraftadır. D vitamini takviyesi ve bifosfonat kullanımı osteoporoz tedavisinde önerilmektedir [54].

2.1.9.14 Spastisite

İnme sonrası serebral şok döneminde refleksler kaybolur ve kaslar flastır. Kas tonusu zamanla geri döner ve spastisite görülmeye başlar. İstemli hareketler başlayınca spastisite yerini hareketlere bırakır. İnmelerde spastisite üst ekstremitede fleksör, alt ekstremitede ekstansör kaslarda görülür. Tedavide fonksiyonları bozmadan spastisitenin zararlı etkileri minimal seviyeye düşürülmeye çalışılır. Eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri, soğuk uygulama, ortezler, elektrik stimülasyonu, seri açılama, lokal anestezikler, fenol ve botulinum toksin uygulanır, bu tedavilerden fayda sağlanamazsa cerrahi tedavi seçenekleri uygulanabilir [27].

2.1.9.15 Konvülziyon

İnme sonrası erken dönemde (1-2 hafta içinde) görülen epileptik nöbetler metabolik bozukluklara bağlıdır ve tekrarlama ihtimali azdır. 2. haftadan sonra görülen geç nöbetler iktal odak oluşturan skar dokusu ile ilişkilidir ve tekrarlama olasılığı yüksektir [44].

2.1.9.16 Yorgunluk

İnme sonrası hastalar enerji ve motivasyonda azalma ve yorgunluk hissederler. Prevalansı %23-75 arasındadır. Fizyolojik, psikokognitif ve organik faktörlere bağlı olabilir. Yorgunluk yaşam kalitesi, nörolojik iyileşme ve mortaliteyi negatif yönde etkilemektedir[55].

2.1.10 İnme Rehabilitasyonu

İnmeli hastaların %10'u bir ay içinde kendiliğinden iyileşmekte, %10'u hiçbir tedaviden yarar görmemekte, hafif-orta derecede sakatlıkları olan yaklaşık %80'lik kısmı ise rehabilitasyon hizmetlerinden faydalanabilmektedir[56] .

Hasta tıbbi ve nörolojik açıdan stabilize olduktan sonra en erken zamanda rehabilitasyon açısından değerlendirilmelidir. İnme sonrası erken başlanılan rehabilitasyon ile fonksiyonel kazanç daha fazla olur [1].

Akut iskemik inmeli hastalar 48 saat içinde, hemorajik inmeli hastalar ise 5 gün içinde rehabilitasyon açısından ele alınmalıdır. İnme rehabilitasyonu akut medikal tedavinin tamamlanmasından sonra başlanan bir faz olarak değerlendirilmemelidir. Rehabilitasyon, inmeli hastaların akut döneminde başlayan, postakut dönemin yanı sıra topluma, eve, işe geri dönüş ve ömür boyu izlemi içine alan aktiviteler bütünü olarak düşünülmelidir [27].

Akut dönemde rehabilitasyon: İnme rehabilitasyonunda erken dönem hedefleri; inmenin tekrarlamasını ve komplikasyonları engellemek, mobilizasyonu sağlamak, hastayı kendine bakım aktivitelerini gerçekleştirmek için teşvik etmek, hasta ve yakınlarına destek sağlamaktır [1].

Klinik problemler immobilite ve fiziksel kondisyon kaybından kaynaklandığı için erken mobilizasyon önemlidir [57].

Pozisyon değişimlerine hasta yattıktan sonra hemen başlanılmalıdır. Kolu abduksiyonda ve hafif dış rotasyonda tutacak şekilde kol altına yastık konulmalıdır. Ön kol yarı fleksiyonda veya ekstansiyonda tutulmalıdır. El bileği ekstansiyonda olacak şekilde parmaklar rulo havlu ile semifleksiyonda tutulmalıdır. Alt ekstremitede ise bacaklar nötral pozisyonda olacak şekilde trokanterden kum torbası ile desteklenmeli ve bacağın dış rotasyonu engellenmelidir. Ayak bileği de 90 derece dorsifleksiyonda tutulmalıdır. Her iki saatte bir pozisyon değiştirilmelidir. Aralıklı olarak yüzüstü yatma kalça ve diz kontraktür gelişme olasılığını azaltır. Damar yolu plejik tarafta olmamalıdır.

Bası yarasını önlemek için yatak içi pozisyonlama, sık pozisyon değişimi, derinin bakımı ve temizliği yapılmalı; bası yarasına neden olan faktörlerin minimal seviyeye indirilmelidir. İnmeli hastanın nutrisyonel durumu takip edilmelidir [27].

Hastanın mutlaka yutma fonksiyonları test edilmelidir. Öncelikle oromotor muayene ile yatak başı yutma değerlendirilmesi yapılmalıdır. İnme hastalarının %40'ında sessiz aspirasyon olduğu için pnömoni riski artmıştır [58].

Erken normal miksiyona dönebilmek ve idrar yolu enfeksiyonlarını önlemek için daimi idrar kateterin çıkarılması temel amaçlardandır. Refleks işeme çabuk geri dönmekte ve retansiyon nadiren problem oluşturmaktadır[59].

Subakut dönemde rehabilitasyon: Bu dönemde tedavide eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetini artırıcı egzersizler, denge ve mobilizasyon aktiviteleri gibi konvansiyonel yöntemlerden ve Brunstrom, Bobath, Rood, Kabat, Knott ve Voss teknikleri gibi nörofizyolojik tedavi yöntemlerinden yararlanılır. Yatak içinde dönmeler, güçlendirme ve denge egzersizleri, fleksibilite egzersizleri öğretilir.

Kendine bakım aktivitelerinde bağımsızlığını kazanabilmesi için hastaya iş uğraşı terapisi başlanır [27].

Kronik dönemde rehabilitasyon: Bu dönemde eklem hareket açıklığı, denge, koordinasyon, fleksibilite, postür ve yürüme egzersizlerine, iş uğraşına ve konuşma terapisine devam edilir. Mobilizasyon egzersizlerine ağırlık verilir. Hedef hastanın doğru şekilde mobilizasyonunu sağlamak, günlük yaşam aktivitelerinde olabildiğince bağımsız olabilmesini sağlamaktır. Hastanın kardiyovasküler ve pulmoner kapasitesini arttıran aerobik egzersizler yaptırılır.

İnme rehabilitasyonu hastanın taburcu olması ile sonlanmaz. Hasta fonksiyonel ve psikolojik durumu, bağımsızlık düzeyi, komplikasyonların varlığı açısından düzenli aralıklarla değerlendirilmelidir. Temel motor becerileri iyileşen ve eve giden inmelilerin en büyük sorunlarının çevresel, psikososyal uyum ve bağımsız yaşam olduğu unutulmamalıdır [1].

2.1.11 İnmede Prognoz

İnme sonrası yaşam tahmininde en önemli faktörler, lezyonun tipi, yeri, inmenin başlangıçtaki şiddeti, yaş ve bilinç bozukluğunun olup olmamasıdır.

İnfarkt nedenli inmede hastalarda ilk 30 gün içinde sağkalım oranı %85 iken hemorajik nedenli inmede hastalarda bu oran %20-52'lere kadar düşebilmektedir.

İnmelerde ilk 3 ayda tekrarlama oranının %18,5 olduğu ve tekrarlayan inmelerde 30 günlük mortalitenin %40 olduğu bildirilmiştir [60].

İnmede hastalar heterojen oldukları için rehabilitasyon sonuçlarını önceden kestirmek zordur [27].

Rehabilitasyon sonrası dönemde hastaların fiziksel performans, fonksiyonel yetenek ve yaşam kalitesinde önemli iyileşme olduğu ancak sosyal katılım ve mesleki alanda yetersizlikler olduğu bilinmektedir. İnmeli hastaların %69'unda kişisel bakım aktivitelerinde, %80'inde mobilitede bağımsız oldukları görülmüştür [61].

Koma, inatçı inkontinans, kognitif fonksiyon kaybı, ağır hemipleji, motor fonksiyonların bir ay içinde düzelmeyişi, inmenin tekrarı, algısal kayıplar, ihmal sendromu, önemli kardiyovasküler hastalık, serebral lezyonun büyüklüğü, multiple nörolojik bozukluğu kötü prognozda etkili olduğunu gösterilmiştir [62].

2.1.12 İnmede İyileşme

İnmeli hastaların çoğunda başlangıçtaki nörolojik kayıp zaman içinde belirgin olarak düzelir. İyileşme ve derecesi hastadan hastaya değişiklik gösterir. Başlangıçtaki defisitlerin ciddiyeti prognozla orantılıdır. Beyindeki fonksiyonel ve yapısal reorganizasyonla ilişkili bağlantılar iyileşme mekanizmalarının temelidir. Nöroplastisite olarak adlandırılan bu reorganizasyon aylarca sürebilir. Erişkin beyninin nöroplastisite için önemli bir potansiyel taşıdığı düşünülmektedir [63].

Motor iyileşme ilk üç ayda hızlıdır ve altıncı aya kadar devam edebilir. Erken dönemde elde edilen iyileşme son fonksiyonel durumla ilgili fikir verebilir.

Duyusal iyileşme çoğunlukla diğer fonksiyonel kazanımlarla paralel seyretmektedir ve 3-6 ay arasında sıklıkla kazanılır.

Başlangıçta inme hastalarının 1/3'ünde afazi görülür. 6 ayın sonunda bu oran %12-18'e düşer. Afazinin iyileşmesi bir yıla kadar uzayabilir. Afazinin iyileşmesi motor iyileşmeye göre daha yavaş ve uzundur. Afazinin tipine göre iyileşme oranı farklı olabilir [64].

Algılama fonksiyonları ilk 3-6 ayda iyileşir [65].

İnmelilerin %20'sinde görülen görme sorununun iyileşmesi kısıtlıdır. İlk haftalarda iyileşme olmazsa çoğunlukla kalıcı seyrederek tanımlanmaktadır [6].

2.1.13 İnmeli Hastalarda Fonksiyonel Değerlendirme

İnme rehabilitasyonu, özürllük ve engelliliği azaltmaya ve hastanın yaşam kalitesini yükseltmeye yönelik eğitim ve problem çözme sürecidir. İnmeli hastaların fonksiyonel durumunu değerlendirmek için çok sayıda ölçek geliştirilmiştir. Nörorehabilitasyonda kullanılan bütün ölçeklerin geçerlilik, güvenilirlik ve değişime duyarlılık gibi psikometrik özellikleri taşıması gerekir. Nörorehabilitasyonda en sık kullanılan özürllük ölçeği Barthel İndeksi ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği'dir (FBÖ).

Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) (EK-1), hastanın günlük temel fiziksel ve kognitif aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyini gösterir; kendine bakım, sfinkter kontrolü, mobilite, lokomasyon, iletişim ve sosyal algı sorgulanır. Skorlamada hastanın kapasitesi değil, gerçek performansı dikkate alınır. İnmeli hastalarda giriş FBÖ skoru fonksiyonel sonucu etkileyen önemli bir parametredir. Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği'nin toplumumuza adaptasyon çalışması yapılmış ve inmeli hastalarda kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir [66].

Barthel indeksi günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı değerlendirir. Modifiye Barthel İndeksi'nin toplumumuza adaptasyon çalışması yapılmış ve inmeli hastalarda geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu gösterilmiştir [67].

Ulusal Sağlık Enstitüsü İnme Ölçeği (USEİÖ) (EK-2), inmeli hastaların izleminde kullanılan ve inme şiddetini belirleyen klinik bir ölçektir. Bilinç düzeyi, sorulara biliçli yanıtı, emirlere yanıt vermeyi, ekstraoküler kas hareketleri, görme alanı, yüz felci, kol ve bacak motor hareketleri, ekstremitate ataksisi, duyu kaybı, afazi, dizartri ve nörolojik ihmali araştırır. Puanın düşük olması klinik durumun iyi olduğu gösterir [68].

2.2 YÜRÜME

Yürüme, bilateral olarak bacaklarda resiprokal tekrarlanan standart hareketlerin kombinasyonudur. Bir tarafta topuğun art arda iki defa yere değmesi arasındaki süre yürüme siklusu olarak tanımlanmaktadır [69]. Normal yürüme siklusu basma ve salınma olarak iki fazdan oluşmaktadır.

Basma fazı; topuk vuruşu ile başlar, ayak ön kısmının yer ile temas etmesi sonucu karşı taraftaki ekstremitenin yerden temasının kesildiği tam basma dönemi ile devam eder. Bu dönemde ayak kayma tarzında öne doğru ilerlemektedir. Tam basma ile topuk kalkışı arasındaki dönem basma fazı ortası olarak adlandırılır. Bu dönemde vücut ağırlığının tamamı yere basan bacak üzerindedir ve çift destek fazı sonlanmıştır. Topuk kalkışını takiben ayak parmaklarının plantar fleksiyonu ile itme uygulanır, ayak yerden kalkar ve basma dönemi sonlanır [70].

Salınma fazı; başparmağın yerle teması kesilmesi ile başlar. Kalça ve diz fleksiyonu ile salınan bacağın hızlanması sağlanır. Bu hızlanma salınan ekstremitenin basan ekstremiteler ile aynı hizaya gelmesi ile sonlanır ve salınma dönemi orta noktasına gelmiş olunur. Orta noktaya ulaşıldıktan sonra bacak hızı azaltılır ve topuğun yere teması ile salınma fazı sonlanır.

Gövde, yürüme siklusunda öne doğru hareket eder. Bu hareket çift destek fazında en fazla, basma ve salınma dönemi orta noktalarında ise en yavaştır.

Kalçalarda siklus süresince fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri olur. Salınma dönemi orta noktasında maksimum fleksiyon izlenirken, basma dönemi sonunda ise maksimum ekstansiyon görülür.

Dizlerde ise topuk vurmada önce ve basma dönemi ortasında ekstansiyon, basma ve salınma dönemi başında fleksiyon izlendiği bildirilmiştir [23].

Hemiplejik hastalarda görsel analizde yürüyüşün çoğunlukla yavaş, spastik, zayıf koordinasyonlu ve asimetrik olduğu gözlemlenmiştir. Hasta tarafta salınım fazı uzun, basma fazı kısadır. Yürüme modelinde topuk vuruşu yoktur [71]. Hemiplejik hastalarda, baldır kaslarının spastisitesi veya ayağın dorsifleksör kaslarının paralizileri yürürken ayağın düşmesi ile sonuçlanır. Yere ilk temas, genellikle ayağın ön bölümü ve lateral kenarı ile olmaktadır. Yürümenin salınım fazında ayak bileği dorsifleksiyonu ve eversiyonu yetersizdir.

2.3 FONKSİYONEL ELEKTRİK STİMÜLASYONU (FES)

FES, sinir sistemi bozukluklarına bağlı paralizili kas veya kas gruplarını kontrol eden periferik sinirlerin alçak frekanslı akımlar ile uyarılmasıdır [72]. Lökomotor sistemdeki bozukluğu gidermeye ve motor fonksiyonu geliştirmeyi amaçlayan bir yöntemdir [73]. Motor bozuklukta multiple kasta kordineli kontraksiyonlar meydana getirir ve doğrudan fonksiyon oluşturur [74]. FES ile NMES arasındaki fark; FES'in fonksiyon esnasında eş zamanlı veya aralıklı olarak uygulanmasıdır [75]. Ayakta durma, yürüme, elde kavrama ve bırakma, mesane ve barsak fonksiyonlarını düzenleme, solunum ve seksüel fonksiyonları iyileştirme gibi amaçlarla rehabilitasyonda kullanılmaktadır.

FES'i uygulayabilmek için alt motor nöronlar, ön boynuzdan hedef kastaki nöromusküler kavşağa kadar sağlam olmalıdır. Bu nedenle üst motor nöron hastalıklarında tercih edilir.

FES; vücut hareketleriyle alakalı geribildirim algılayıcıları, uyarının şiddet, süre ve şeklini ayarlayan kontrol bölümü, kas kontraksiyonlarını başlatan stimülatör ve elektrotlardan oluşmaktadır [66].

Nörofizyoloji: Elektrik stimülasyonu ile önce eşik değeri düşük olan büyük motor ünitelerini uyararak geniş çaplı α -motor nöronlar aktive olur. Küçük motor ünitelerini innerve eden, daha yüksek eşikli küçük çaplı α -nöronların aktivasyonu bunu izler.

Uyarı kaynağının yakınındaki aksonların stimülasyonu uzaktaki aksonlara göre daha kolaydır. Bu nedenle elektrotlar hedef sinir ve kasın mümkün olduğunca yakınına konulmalıdır [73].

Tip 2 lifler düşük eşığe sahip oldukları için FES ile öncelikli uyarılmaktadır. İmmobilizasyona bağlı kas atrofisinde yorgunluğa dirençli tip 1 lifler çabuk yorulan tip 2 kas liflerine dönüşmeye meyillilerdir. FES uygulaması ile tip 2 kas lifleri tip 1 kas liflerine dönüşerek kas gücü ve kütlelerinde artış izlenmiştir [76].

FES ile oluşan kas kontraksiyonu kuvveti akımın amplitüdü, frekansı ve süresi ile ilişkilidir. Seri kontraksiyon ve yorgunluğa dayanıklılık için en uygun stimülasyon frekansı üst ekstremitede 12-16 Hz, alt ekstremitede 18-25 Hz olarak bilinmektedir. Çoğunlukla uyarı şiddeti 15-60 volt arasında değişmektedir. Uyarı süresi ise 0.1-1 ms arasında, süre arttıkça ağrı oluşma olasılığı artar. Genellikle 20 miliamper (mA) amplitüd, 200 mikrosaniye uyarı süresi ve 10-50 Hz arası frekanslarda bifazik akım önerilmektedir [73, 77].

Motor sinirlerin direkt uyarılması ile kasta birkaç ms'de motor yanıt oluşturması FES'nun efferent etkisidir. Afferent etki ise duyu sinirlerinin innervasyonu, spinal refleks mekanizmaların devreye girmesi ile geç latanslı ve zayıf kas yanıtları meydana gelmesidir [78]. Spinal refleks mekanizmalar antagonistleri inhibe ederek agonistleri uyarır, sinerjistlerin kontraksiyonunu sağlar, agonist ve antagonistlerin resiprokal inhibisyonunu meydana getirir.

Endikasyon ve kontrendikasyonları: FES uygulanacak hastalarda alt motor nöron lezyonunun, eklem kontraktürlerinin, aşırı spastisitenin, periferik dolaşım bozukluğunun, cilt lezyonunun, diyabet ve polinöropati olmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca hastanın stimülatörü tolere edebilmesi, derin duyusunun intakt, psikososyal uygunluğunun, iletişim kurulabilirliğinin ve ambulasyonunun olması gereklidir. Motivasyon azlığı, deri irritasyonu, oturma dengesinde bozukluk, ekstremitte kısıklıkları, heterotopik ossifikasyon, ileri derecede kas atrofileri, obezite, kalp pili kullanımı FES kullanımını kısıtlayan faktörlerdendir [79].

Alt Ekstremitte FES Uygulamaları: Unilateral tek kanallı stimülasyon, bilateral tek kanallı stimülasyon, iki kanallı stimülasyon, çok kanallı stimülasyon olarak dört grupta sınıflandırılır [80].

Unilateral tek kanallı stimülasyona peroneal FES gösterilebilir. FES uyarımıyla ayak bileği dorsifleksiyonu ve dengeli eversiyon/inversiyon sağlanılarak düşük ayak yürüyüşü önlenir. İnme, inkomplet omurilik yaralanması, kafa travması ve multiple sklerozda endikasyonu vardır. Yüzeysel katot elektrot, fibula başının üstüne kommon peroneal sinir üzerine, referans elektrot ise tibialis anterior kasının üzerine yerleştirilir. Stimülasyon zamanlaması topuk anahtarı, eğim sensörü ve ayak

basınç sensörü ile sağlanmaktadır. Tibialis anterior haricinde ayak bileği plantar fleksörleri, diz ekstansörleri ve fleksörleri, kalça abdükör ve fleksörlerine de uygulanan unilateral tek kanallı FES sistemleri mevcuttur [72].

Bilateral tek kanallı FES uygulamasında iki ayrı tek kanallı stimülatör mevcuttur, unilateral tek taraflı sistemlere benzemektedir.

İki kanallı FES sistemi unilateral uyarımında bir eklemin antagonistik kasları yada iki veya daha fazla eklemin sinerjistik kasları innerve edilir. Bilateral türünde her iki bacakta antagonist kasları uyaran iki sinir resiprokal olarak innerve edilir.

Çok kanallı FES uygulamaları, üç veya daha fazla kas grubu uyarılmasıyla ayakta durma ve yürüme esnasında maksimum seviyede kas aktivitesi sağlamaktadır [3].

3. MATERYAL VE METOD

3.1 HASTALAR

Çalışmaya kliniğimizde Eylül 2014-Mayıs 2016 tarihleri arasında inme tanısı ile takip edilen ve düşük ayağı olan 18-80 yaş arası 35 inmeli hasta alındı. İlk kez inme geçirmiş, serebellar etkilenimi olmayan, kontrolsüz nöbet öyküsü olmayan, medikal stabilitesi sağlanmış, etkilenen tarafta ödemi ve geçirilmiş travma öyküsü olmayan, o taraf kalça, diz ve ayak bileğinde fikse eklem kontraktür varlığı olmayan, psikiyatrik hastalık veya bilinen progresif nörolojik hastalık, polinöropati gibi periferik sinir sistemini etkileyen bir hastalığı olmayan, DVT veya tromboemboli bulguları olmayan, kardiyak pacemaker veya metal implant gibi elektronik sistem cihaz olmayan, kognitif açıdan komut alabilen, karşı alt ekstremitesi sağlam olan, NMES'na ağırlı hipersensitivite göstermeyen, en az 30 saniye yatak kenarında bağımsız oturabilen hastalar çalışmaya dahil edildi.

Malignite tanısı olan, uygulanacak bacakta ödem, cilt enfeksiyonu, flebit veya ciddi variköz yetmezliği, kırık ya da çıkık bulunan, dekompanse veya ejeksiyon fraksiyonu %40'ın altında olan kalp yetmezliği olan, uygulanan bölgeye yakın zamanda cerrahi işlem uygulanan, kanama eğilimi olan, gebelik ve laktasyon döneminde olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastalar ve refakatçileri (ailesinden/yakınlarından en az biri) çalışma ile ilgili bilgilendirildi ve yazılı onayları alındı. Çalışma öncesi hastanemiz lokal etik kurulundan onay alındı. Çalışma Helsinki Deklarasyon kriterlerine uygun olarak yürütüldü.

3.2 DEĞERLENDİRME

3.2.1 Demografik-Hastalık Özellikleri

Hastaların yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek, el dominansisi, vücut kitle indeksi (VKİ), komorbiditeleri, kullandığı ilaçlar, alkol ve sigara kullanımı,

geçirdiği operasyonları, GİA öyküsü, etiyojisi, olay tarihi, inme tipi, lezyon yeri, Karotis-Vertebral Arter Doppler Ultrasonografisi ve transtorasik ekokardiyografisi not edildi.

Eğitim durumu; “okuma yazma yok”, “5 yıl altı”, “5 yıl”, “8 yıl”, “11 yıl” ve “11 yıl üzeri” eğitim süresi olarak değerlendirildi.

Alkol ve sigara kullanımında, son 10 yıldır kullanım yok ise "kullanmıyor" olarak değerlendirildi. Hastaların boy ve kiloları ölçülerek VKİ hesaplandı.

Etiyoloji; AİTOÇ “Akut İnme Tedavisinde Org 10172’nin Çalışması” sınıflaması ile değerlendirildi [81]. Geniş arter ateroskleroza (tromboz veya emboli), kardiyembolizm, küçük damar oklüzyonu (lakün), diğer belirlenen nedenlere bağlı iskemik inme ve nedeni belirlenemeyen iskemik inme olarak beş grupta sınıflandırıldı.

Transtorasik ekokardiyografiye göre; EF<41-49 arası olan ve/veya orta-ciddi kapak yetmezliği gözlenen hastaların ekokardiyografileri "anormal" olarak sınıflandırıldı.

3.2.2 Genel Fonksiyonel Yetersizlik ve Dizabilite Değerlendirmesi

Tüm hastalara genel nörolojik ve kas iskelet sistemi muayenesi yapıldı. Hastaların alt ekstremitelerinde spastisite ciddiyeti Modifiye Ashworth Ölçeği (MAÖ) ile değerlendirildi. Spastisite; alt ekstremitede tibialis posterior, gastrokinemius, soleus, hamstring ve rektus femoris kaslarında MAÖ’ne göre spastisite ciddiyeti 0-4 arası skorlandı.

Hastaların motor fonksiyonlarının değerlendirilmesi Brunnstrom motor evreleme yöntemi ile yapıldı. Üst ve alt ekstremiteler ile el olarak 3 ayrı bölgede değerlendirilen Brunnstrom motor evrelemesi **EK 3-5**’te gösterildi.

Hastaların nörolojik fonksiyonlarının incelenmesinde “Ulusal Sağlık Enstitüsü İnme Ölçeği” (USEİÖ) kullanıldı. USEİÖ’nde toplam skor 0-42 arasındadır [82]. USEİÖ; bilinç düzeyi, görsel değerlendirme, motor fonksiyonlar,

duyu ve ihmal, ve serebellar fonksiyonlar olarak 5 temel bölümde incelenmektedir (EK-2).

Günlük yaşam aktiviteleri, Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) ile değerlendirildi [83]. FBÖ özürülüğün motor ve kognitif fonksiyonları analiz eder ve FBÖ'de kendine bakım, sfinkter kontrolü, transfer, hareket, iletişim ve sosyal algılamadan oluşan bölümler ve toplam 18 soru bulunmakta, her soru 1-7 puan arasında skorlanmaktadır (EK-1).

Fiziksel bozukluklar ve yetersizlikler Chedoke-McMaster Değerlendirme Ölçeği (CMDÖ) ile ele alındı. CMDÖ; fiziksel yetersizlik envanteri ve özürülük envanteri olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Fiziksel yetersizlik envanteri omuz ağrısı, postüral kontrol, kol hareketleri, el hareketleri, bacak ve ayak hareketlerini içeren altı maddeden oluşmuş olup maddelerin her biri 1-7 puan arasında değerlendirilmekte ve maksimum total skor 42 olmaktadır. Özürülük envanteri ise gross motor ve yürüme indeksinden oluşur. Gross motor indeksi 10, yürüme indeksi 5 madde içermekte olup maksimum toplam skor 100'dür [84].

3.2.3 Alt Ekstremiteye Spesifik Ölçekler

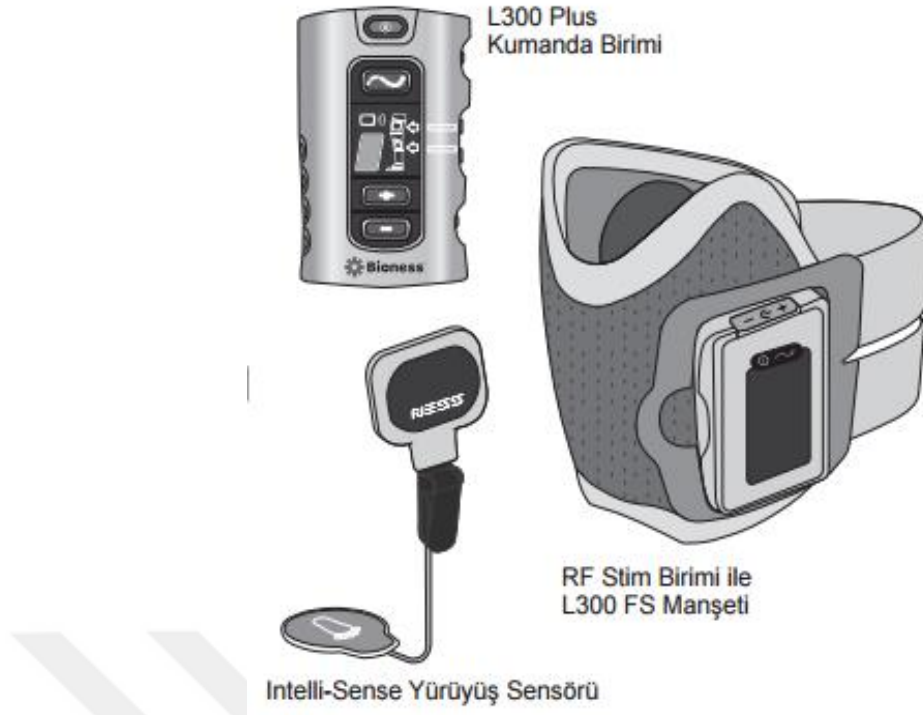
Yürüme değerlendirmesi; 0-5 arasındaki 6 skor üzerinden değerlendirme yapan Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflandırması (FAS) ile yapıldı [85] (EK 6).

Düşmenin değerlendirilmesi ve düşme riskinin belirlenmesi için Berg Denge Ölçeği (BDÖ) kullanıldı. 14 maddeden oluşan, 0-4 arasında puanlama yapılan ve total puanın 56 olan ölçek; 0-20 arası denge bozukluğunu, 21-40 arası dengenin kabul edilebilir olduğunu, 41-56 arası dengenin iyi olduğunu göstermektedir [86] (EK-7).

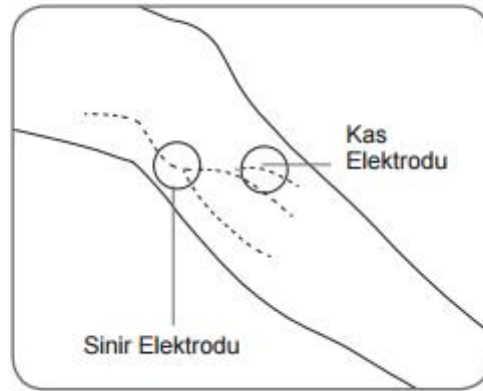
Hastaların gövde kontrolü, Gövde Kontrol Testi (GKT) ile değerlendirildi. Supin pozisyonda iken sağlam tarafa dönme, supin pozisyonunda iken innmeli tarafa dönme, yatar pozisyonda iken oturma pozisyonuna geçme ve yatakta kısa oturma pozisyonunda 30 sn kadar oturma olmak üzere aksiyel planda dört hareketi değerlendiren testte alınabilecek en yüksek puan 100'dür [87].

Balance Trainer, ayağa kaldırma aparatı ve ayakta durma sehpası olan biofeedback kontrollü bir dinamik denge egzersiz sistemidir. Bu nedenle bağımsız ambule olamayan hastalarda tercih edilebilir. Bu bilgisayar programında; çeşitli görevler verilerek temel gövde hareketlerinden kompleks harekete doğru, belli zaman süresinde, görevin tamamlanması istenir. Buna göre; başlangıçta anteroposterior mediolateral gövde hareketlerini içeren temel hareketlerin yapılması sağlanır. Hastanın bu seviyeyi başarması durumunda daha kompleks olarak temel hareketlerin yanında diyagonal hareketleri de yapabilmesi ve son olarak da rotasyonel hareketlerin eklenmesi ile gövdenin 360 derece hareket edebilmesi değerlendirilir. Bu çalışmada; temel gövde hareketinin başarılmasını birinci düzey, temel ve diyagonal hareketlerin başarılmasını ikinci düzey, tüm yönlerde başarılması ise üçüncü düzey olarak skorladık.

Kullandığımız FES cihazı, radyofrekans stimülasyon birimi içeren fonksiyonel stimülasyon manşeti, bir kumanda birimi ve basınç duyarlı yürüyüş sensöründen oluşmaktadır (**Şekil 1**). Düşük ayak FES uygulaması için yüzeyel katot elektrot, fibula başının üzerinde kommon peroneal sinir üzerine, referans elektrot ise tibialis anterior kasının üzerine yerleştirildi (**Şekil 2**). Basınç sensörlü yürüyüş sensörü, ayağın ilk temas yeri belirlenerek yerleştirildi. Ambulasyon durumuna göre FES yürüyüş ve antrenman modu uygulandı. FES antrenman modunda 30 dakika süre ile sabit akım süresi ve frekansta uygulama yapıldı, akım şiddeti hastaların tolere edebildiği ve yeterli dorsifleksiyonun elde edildiği noktaya kadar artırıldı. FES yürüyüş modunda akım süresi ve frekans sabit olarak uygulandı. Akım şiddeti ise yeterli dorsifleksiyonun elde edildiği düzeyde verildi.



Şekil 1: NESS L300 Plus Sistemi.



Şekil 2: Hidrojel elektrotlarının bacak üzerine yerleştirilmesi.

Hastalara 10 metre için video destekli görsel yürüme analizi yapıldı. Salınım ve basma olarak iki ayrı fazda inceleme yapıldı.

Salınım fazında gövdede; öne veya arkaya eğilme, hasta tarafa/sağlam tarafa eğilme, öne/geriye rotasyonyapma değerlendirildi. Pelviste hasta tarafa yükselme ve

sirkumdiksiyona bakıldı. Kalçada kısıtlı veya aşırı fleksiyon, yetersiz ekstansiyon, dış rotasyon ve abdüksiyon ele alındı. Dizde kısıtlı fleksiyon varlığı değerlendirildi. Ayakta varus, valgus ve ekin varlığı incelendi.

Basma fazında, kalçada ilk basma anında kısıtlı veya aşırı fleksiyon, yetersiz ekstansiyon, dış rotasyon ve abdüksiyona bakıldı. Dizde genurekurvatum ve kısıtlı ekstansiyon değerlendirildi. Ayak bileğinde topuk vurma, tam basma ve topuk kalkışı evreleri ele alındı. Ayağın ise ilk temas yeri; ön, ön lateral, lateralkenar ve düz basış incelendi.

Yürüme hızı (metre/saniye) ve yürüme ritmi(adım/dakika) belirlendi, yürüyüş süresine göre metabolik denklik birimi (MET) (ml/02/kg/dk) hesabı yapıldı. Asimetri indeksi, temporal ve uzaysal olarak iki grupta ele alındı. Temporal asimetri indeksinde, paretik ve sağlam taraftaki basma ve salınım süreleri incelendi. Uzaysal asimetri indeksinde ise paretik ve sağlam tarafta adım uzunluğu değerlendirildi.

3.3 TEDAVİ PROTOKOLÜ

Tüm hastalara ortalama 4 hafta süre ile haftada 5 gün olmak üzere rehabilitasyon programları uygulandı. Konvansiyonel ve nörofizyolojik tedavi yöntemleri birlikte kullanıldı.

Akut dönemde uygun pozisyon verme, dönme ve sık pozisyon değiştirmeyi içeren bilgiler hasta ve hasta yakınlarına anlatıldı. Üst ekstremitede gelişebilecek kontraktürleri engellemek amacıyla omuzu abdüksiyonda ve hafif dış rotasyonda tutacak şekilde kol altına yastık konuldu. Alt ekstremitede ise; bacaklar nötral pozisyonda ve ayak bileği 90 derece dorsifleksiyonda olacak şekilde tutulması sağlandı.

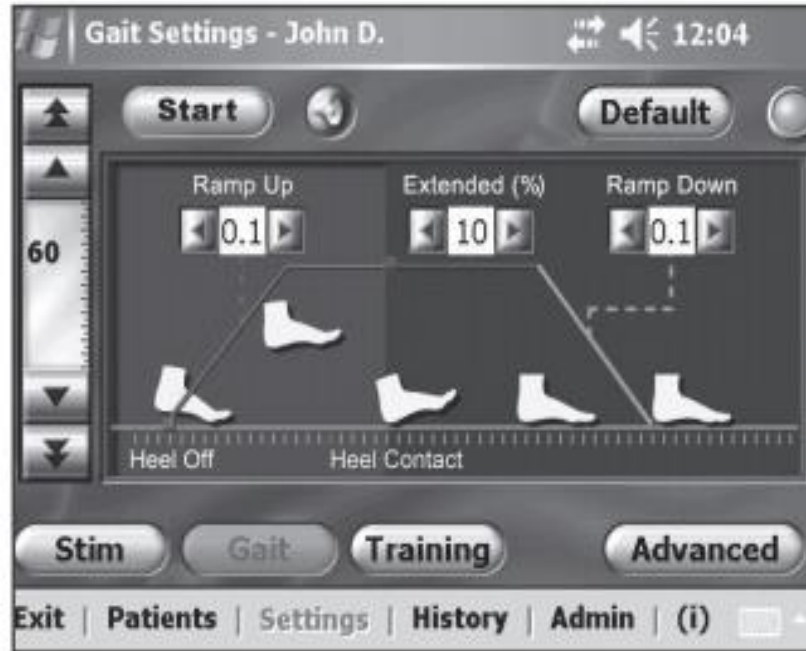
Eklem hareket açıklığı (EHA), fleksibilite, germe, kuvvetlendirme, yürüme, denge ve günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizler ve NMES uygulandı. Düşmenin önlenmesi için transfer ve ambulasyon eğitimi verildi. Nörofizyolojik

tedavi yaklaşımlardan Bobath, Brunnstrom, Rood ve Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) karma olarak uygulandı.

Tüm hastalara haftada 5 kez, günde 1 kez, 15 dakika balance trainer uygulandı.

Ambule olmayan hastalara haftada 3 kez, günde 1 kez, 30 dakika olacak şekilde antrenman modu; ambule olan hastalara haftada 3 kez, günde 1 kez, 5-30 dakika olacak şekilde treadmillde yürüyüş modu 0.3 km/saat hızla uygulandı. Yatağa bağımlı hastalar ayakta durmaya başlayınca antrenman modundan yürüyüş moduna geçildi.

Akım fazı özellikleri; dalga biçimi simetrik, akım süresi 200 mikrosaniye, frekans 30 Hz, stimülasyonun sıfırdan ayarlanan maksimum seviyeye yükselmesi için geçen süre 0.1 saniye ve maksimum seviyeden sıfıra inme süresi 0.1 saniye olarak ayarlandı. Akım şiddeti hastaların tolere edebildiği yeterli dorsifleksiyonun elde edildiği noktaya kadar artırıldı (**Şekil 3**). Yürüyüş modu uygulanan hastaların ayağın ilk temas ettiği bölgeye basınca duyarlı yürüyüş sensörü yerleştirildi.



Şekil 3: Yürüyüş ayarları.

3.4 KARŞILAŞTIRMA

Tedavinin 2. ve 4. haftasında USEİÖ, FBÖ, CMDÖ, FAS, BDÖ, GKT, terapötik adım sayısı ve süresi, FES akım şiddeti; 4. haftasında Brunnstrom ve 10 metre için video destekli görsel yürüme analizi ile tekrar değerlendirilme yapıldı ve bu parametreler karşılaştırıldı.

3.5 İSTATİKSEL ANALİZ

Verilerin analizi SPSS 20.0 (SPSS Inc., USA) paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygun dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi ile incelendi. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama±standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) şeklinde, nominal değişkenler için gözlem sayısı ve % şeklinde gösterildi. Tekrarlayan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı Wilcoxon İşaret testi ile değerlendirildi. Karşılaştırmalarda olası Tip I hatayı kontrol altına almak amacıyla Bonferroni düzeltmesine başvuruldu. $p < 0.025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya alınan 35 hastanın yaş ortalaması 58.0 (56.86±11.85) yıl, 5'i (%14.3) kadın, 30'u (%85.7) erkek idi. Hastalara ait demografik özellikler **Tablo 1**'de gösterildi.

Tablo 1: Hastalara ait demografik özellikler.

Değerlendirilen Parametreler	n=35 n (%), ort±SS
Cinsiyet	
Kadın	5 (14.3)
Erkek	30 (85.7)
Yaş (yıl)	56.86±11.85
Dominant el	
Sağ	33 (94.3)
Sol	2 (5.7)
Eğitim	
Okuryazar değil	4 (11.5)
Sadece okuryazar	0
5 yıl eğitim	13 (37.1)
8 yıl eğitim	10 (28.6)
11 yıl eğitim	6 (17.1)
11 yıl üstü eğitim	2 (5.7)
Meslek	
Ev Hanımı	3 (8.6)
Memur (Masa başı)	8 (22.9)
Emekli	6 (17.1)
İşçi	15 (42.8)
Çiftçi	1 (2.9)
İşsiz	2 (5.7)
VKİ (kg/m²)	27.00±2.50
Medeni Durum	
Evli	25 (71.4)
Bekar	3 (8.6)
Boşanmış/dul	7 (20)
Komorbiditeler	
HT	15 (42.8)
DM	13 (37.1)
HPL	6 (17.1)
KAH	7 (20)
AF	3 (8.6)

Hipotiroidi	1 (2.9)
KOAH	2 (5.7)
Kalp kapak hastalığı	4 (11.4)
Alkol kullanımı	
Kullanıyor	4 (11.4)
Kullanmıyor	30 (85.7)
Bırakmış	1 (2.9)
Sigara kullanımı	
Kullanıyor	13 (37.1)
Kullanmıyor	20 (57.2)
Bırakmış	2 (5.7)
Geçirilen operasyonlar	
Koroner arter bypass cerrahisi	4 (11.4)
MVR	3 (8.6)
Apendektomi	1 (2.9)
Kolektomi	1 (2.9)
İnguinal herni	1 (2.9)
Peptik ulkus operasyonu	1 (2.9)

ort±SS: ortalama±standart sapma, VKİ:Vücut Kitle İndeksi, HT:Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus, HPL: Hiperlipidemi, KAH: Koroner Arter Hastalığı, AF: Atriyal Fibrilasyon KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, MVR: Mitral Valv Replasmanı

Hastaların eğitim durumları sorgulandığında 4'ünün okuma yazması yok (%11.5), 13'ü 5 yıl eğitim (%37.1), 10'u 8 yıl eğitim (%26.8), 6'sı 11 yıl eğitim (%17.1), 2'si 11 yıl üzeri eğitim (%5.7) almıştı.

Hastaların dominant eli sorgulandığında 33 'ü sağ eli (%94.3), 2'si sol (%5.7) eli idi. Hastaların 3'ü ev hanımı (%8.6), 8'i memur (%22.9), 6'sı emekli (%17.1), 15'i işçi (%42.8), 1'i çiftçi (%2.9), 2'si işsiz (%5.7) idi. Vücut kitle indeksi ortalama 27 idi. Hastaların çoğunluğu evli (n=25, %71.4) kişilerden oluşuyordu.

Hastalarda 15'inde HT (%42.8), 13'ünde DM (%37.1), 7'sinde KAH (%20), 6'sında HPL (%17.1), 4'ünde kalp kapak hastalığı (%11.4), 3'ünde AF (8.6), 2'sinde KOAH (%5.7), 1'inde hipotiroidi (%2.9) komorbite olarak mevcuttu.

Hastaların çoğunluğu (n=20 %57.2) sigara, yine büyük çoğunluğu (n=30 %85.7) alkol kullanmıyordu.

Hastaların en sık geçirdiği operasyonlar koroner arter bypass (n=4 %11.4) ve MVR (n=3 %8.6) idi.

Hastalara ait hastalık özellikleri **Tablo 2'de** gösterildi.

Tablo 2: Hastalara ait hastalık özellikleri.

Değerlendirilen Parametreler	n=35 n (%), ort±SS
Geçirilmiş GİA öyküsü	
Var	2 (5.7)
Yok	33 (94.3)
Etiyoloji (AİTOÇ)	
Geniş arter ateroskleroza	16 (45.7)
Kardiyoembolizm	4 (11.4)
Küçük damaroklüzyonu	6 (17.1)
Diğer belirlenen nedenlere bağlı iskemik inme	5 (14.3)
Nedeni belirlenemeyen iskemik inme	4 (1.4)
Olaydan itibaren geçen süre (gün)	140.82 ± 237.97
İnme tipi	
İskemik	35 (100)
Hemorajik	0
Etkilenen taraf	
Sağ	17 (48.6)
Sol	16 (45.7)
Lezyon Yeri	
OSA	17 (48.6)
ASA	6 (17.1)
PSA	7 (17.1)
PİSA	5 (14.3)
Karotis-Vertebral Arter Doppler Ultrasonografi	
Normal	22 (62.9)
Stenoz	13 (37.1)
Transtorasik ekokardiyografi	
Normal	8 (22.9)
Anormal	27 (77.1)

ort±SS: ortalama±standart sapma, GİA: Geçirilmiş İskemik Atak, AİTOÇ: Akut İnme Tedavisinde Org 10172'nin Çalışması, OSA: Orta Serebral Arter, ASA: Anterior Serebral Arter, PSA: Posterior Serebral Arter, PİSA: Posterior İnfirior Serebellar Arter

Hastaların hepsinde iskemik inme mevcuttu. Hastaların büyük kısmında (n=33 %94.3) GİA öyküsü mevcut değildi. Olaydan sonra geçen süre ortalama 39 gündü. AİTOÇ sınıflamasına göre hastaların 16'sı (%45.7) geniş arter ateroskleroza, 6'sı (%17.1) küçük damar oklüzyonu, 5'i (%14.3) diğer belirlenen nedenlere bağlı iskemik inme, 4'ü (%11.4) kardiyoembolizm, diğer 4'ü ise (%1.4) nedeni belirlenemeyen iskemik inme olarak sınıflandırıldı. Hastaların 17'sinde (%48.6) sağ taraf, 16'sında sol taraf etkilenmişti. Lezyon yeri büyük çoğunlukla (n=17 %48.6) OSA idi, bunu ASA (n=7 %17.1), PSA (n=6 %17.1) ve PİSA (n=5 %14.3) takip etmekteydi. Karotis-Vertebral arter doppler ultrasonografi ise 22 hastada (%62.9) normal, 13 hastada (%37.1) stenotik sonuçlanmıştır. Trantorasik ekokardiyografi sonucunda 27 hastada (%77.1) anormal bulgular saptanırken, 8 hastada (%22.9) ise bulgular normal sınırlardaydı.

Hastaların fizik muayene bulgularında tüm hastaların bilinci açık ve koopere, alt ekstremitte eklem hareket açıklıkları tamdı. Görme duyusunda ve yüzeysel duyusunda bozukluk ve ihmali olan hasta saptanmadı. Kranial sinir muayenesinde; 8 (%22.9) hastada fasyal sinir hasarı mevcuttu. Hastaların hiçbirinde tibialis posterior ve rektus femoris kaslarında spastisite yoktu. Hastaların hamstring, gastrokinemius ve soleus kaslarında var olan spastisite ciddiyet düzeyi dağılımı **Tablo 3'te** sunuldu.

Tablo 3: Hastaların hamstring, gastrokinemius ve soleus kaslarında var olan spastisite ciddiyet düzeyi dağılımı.

Değerlendirilen Parametreler	n=35 n (%)
Hamstring	
0	22 (62.9)
1	5 (14.3)
2	7 (20)
3	1 (2.9)
4	0
Gastrokinemius/soleus	
0	11 (31.4)
1	3 (8.6)
2	8 (22.9)
3	13 (37.1)
4	0

ort±SS: ortalama±standart sapma

Hamstring kası değerlendirildiğinde hastaların 7'sinde (%20) spastisite seviyesi 2, 5'inde (%14.3) seviye 1 ve 1'inde (%2.9) seviye 3 idi. Gastrokinemius/soleus kasları ele alındığında ise hastaların 13'ünde (%37.1) spastisite seviyesi 3, 8'inde (%22.9) seviye 2 ve 3'ünde (%8.6) seviye 1 idi.

Hastaların tedavi öncesi inme ciddiyet, motor fonksiyonel durum, fonksiyonel yetersizlik ve dizabilite düzeyleri **Tablo 4'te** sunuldu.

Tablo 4: Hastaların tedavi öncesi inme ciddiyet, motor fonksiyonel durum, fonksiyonel yetersizlik ve dizabilite düzeyleri.

Değerlendirilen Parametreler	n=35 n (%), ort±SS
USEİÖ	5.42 ± 2.69
Brunnstrom	
El	1.77 ± 1.37
Üst Ekstremitte	2.38 ± 1.62
Alt ekstremitte	2.94 ± 0.63
FBÖ (Total)	78.74 ± 23.69
CMDÖ	
Omuz	2.02 ± 0.80
El	1.60 ± 1.43
Kol	2.05 ± 1.79
Bacak	3.74 ± 1.17
Ayak	1.37 ± 0.80
Postür	3.54 ± 1.19
Mobilite	49.51 ± 20.89

ort±SS: ortalama±standart sapma, USEİÖ: Ulusal Sağlık Enstitüsü İnme Ölçeği, FBÖ: Fiziksel Bağımsızlık Ölçeği, CMDÖ: Chedoke-McMaster Değerlendirme Ölçeği

Brunnstrom el ortalaması 1, üst ekstremitte 2, alt ekstremitte ise 3 idi. USEİÖ ortalama 5 iken, FBÖ ortalama 83 idi. CMDÖ 'nin omuz, el, kol ve ayak alt ölçeklerinin ortalaması 1, bacak ve postür alt ölçeklerinin 4 olarak bulundu.

Hastanın tedavi öncesi yürüme, denge, gövde kontrol ve görsel yürüme analizini içeren alt ekstremitteye yönelik değerlendirme sonuçları **Tablo 5'te** sunuldu.

Tablo 5: Hastanın tedavi öncesi yürüme, denge, gövde kontrol ve görsel yürüme analizini içeren alt ekstremiteye yönelik değerlendirme sonuçları.

Değerlendirilen Parametreler	n=35 n(%), ort±SS
FAS	1.82±1.31
BDÖ	27.48±20.72
GKT	63.88±19.13
Balance Trainer	2.14±1.47
Akım şiddeti	32.50±19.63
Terapötik yürüme süresi	13.75±11.57
Terapötik adım sayısı	472.03±486.95
Görsel analiz	
Salınım Fazı	
Gövde:	
Öne eğilme	10 (28.6)
Arkaya eğilme	2 (5.7)
Hasta tarafa eğilme	1 (2.9)
Sağlam tarafa eğilme	0
Öne rotasyon	1
Geriye rotasyon	0
Pelvis:	
Hasta tarafta yükselme	12 (34.3)
Sirkumdüksiyon:	15 (42.9)
Kalça:	
Kısıtlı fleksiyon	18 (51.4)
Aşırı fleksiyon	5 (14.3)
Yetersiz ekstansiyon	0
Dış rotasyon	0
Abdüksiyon	0
Diz:	
Kısıtlı fleksiyon	7 (20)
Ayak:	
Varus	1 (2.9)
Valgus	16 (45.7)
Ekin	10 (28.6)
Basma Fazı	
Kalça:	
Kısıtlı fleksiyon (ilk değme)	3 (8.6)
Aşırı fleksiyon	3 (8.6)
Yetersiz ekstansiyon	18 (51.4)
Abdüksiyon	0
Diz:	
Kısıtlı ekstansiyon	7 (20)
Genu rekurvatum	20 (57.1)
Ayak Bileği:	

1. dönme yapılamıyor	27 (77.1)
2. dönme yapılamıyor	15 (42.6)
3. dönme yapılamıyor	9 (25.7)
Ayağın ilk teması	
Ön	11 (31.4)
Ön lateral kenar	15 (42.9)
Lateral kenar	0
Düz basış	1 (2.9)
Yürüme hızı (m/sn)	0.19±0.13
Yürüme ritmi (adım/dk)	44.58±26.29
MET (ml/02/kg/dk)	2.42±3.07
Asimetri indeksi	
<i>Paretilik tarafta</i>	
Basma süresi:	
Kısalmiş	23 (65.7)
Eşit	4 (11.4)
Artmiş	0
Salınım süresi	
Kısalmiş	0
Eşit	4 (11.4)
Artmiş	23 (65.7)
<i>Sağlam tarafta</i>	
Basma süresi	
Kısalmiş	0
Eşit	4 (11.4)
Artmiş	23 (65.7)
Salınım süresi	
Kısalmiş	23 (65.7)
Eşit	4 (11.4)
Artmiş	0
<i>Paretilik tarafta</i>	
Adım uzunluğu:	
Kısalmiş	13 (37.1)
Eşit	8 (22.9)
Artmiş	6 (17.1)
<i>Sağlam tarafta</i>	
Adım uzunluğu	
Kısalmiş	7 (20)
Eşit	7 (20)
Artmiş	13 (37.1)

ort±SS: ortalama±standart sapma, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflandırması, GKT: Gövde Kontrol Testi, BDÖ: BERG Denge Ölçeği, MET: Metabolik Denklik Birimi

Hastaların 7'sinde (%20) antrenman modu uygulandı.Hastalara yapılan 10 metre için video destekli görsel yürüme analizi salınım fazında gövdede öne eğilme

10 hastada (%28.6), arkaya eğilme 2 hastada (%5.7), hasta tarafa eğilme ve öne rotasyon 1'er hastada (%2.9) izlendi. Yine salınım fazında pelviste hasta tarafta yükselme 12 (%34.3) hastada, sirkumdiksiyon 15 hastada (%42.9) gözlemlendi. Salınım fazından kalçada en sık kısıtlı fleksiyon (n=18 %51.4) gözlenirken, bunu kalçada aşırı fleksiyon (n=5 %14.3) izledi. Hastaların 7'sinde (%20) salınım fazında dizde kısıtlı fleksiyon izlendi. Salınım fazı ayak değerlendirilmesinde en sık valgus (n=16 %45.7), daha az sıklıklarda ekin (n=10 %28.6) ve varus (n=1 %2.9) deformiteleri gözlemlendi.

Basma fazında kalça değerlendirilmesinde en sık (n=18 %51.4) yetersiz ekstansiyon, daha az sıklıkta yetersiz fleksiyon (n=3 %8.6) ve aşırı fleksiyon (n=3 %8.6) izlendi. Hastalardan 20 'sinde (%57.1) basma fazında dizde genu rekurvatum, 7'sinde (%20) aşırı fleksiyon saptandı. Basma fazında ayak bileği değerlendirildiğinde hastaların 27'si (%77.1) birinci dönme, 15'i (%42.6) ikinci dönme, 9'u (%25.7) üçüncü dönme yapamıyordu. Ayağın ilk temas yeri en sık ön lateral kenar (n=15 %42.9) idi, bunu ön (n=11 %31.4) ve düz basış (n=1 %2.9) izliyordu.

Asimetri indeksi değerlendirildiğinde paretik tarafta basma süresi 23 hastada (%65.7) kısa, 4 hastada (%11.4) eşit; salınım süresinde ise 23 hastada (%65.7) uzun, 4 hastada (%11.4) eşit saptanmıştır. Sağlam tarafta basma süresi hastaların 23'ünde (%65.7) uzun, 4'ünde (%11.4) eşit; salınım süresi ise 23'ünde (%65.7) kısa, 4'ünde (%11.4) eşit bulunmuştur. Asimetri indeksine göre adım uzunluğu değerlendirildiğinde paretik tarafta 13 hastada (%37.1) adım uzunluğu kısalmış, 8 hastada (%22.9) eşit, 6 hastada (%17.1) uzamış olarak bulundu. Sağlam tarafta ise adım uzunluğu hastaların 13'ünde (%37.1) uzamış, 7'inde (%20) eşit, diğer 7'sinde (%20) kısalmış olarak saptandı.

Balance trainer programını ilk hafta 14 hasta (%40) hiç yapamadı, ikinci hafta 8 hasta (%22.8) yapamadı, 4. haftada ise herkes balance trainer programını almaktaydı.

Fonksiyonel ambulasyon skalası (FAS) ortalaması 2, BDÖ ortalaması 28 ve GKT ortalaması 64 idi. Balance trainer zorluk düzeyi ortalaması 2 idi. Akım şiddeti

ortama 32 miliamper (mA) idi. Terapötik yürüyüş süresi ortalama 14 dakika ve terapötik adım sayısı ortalama 472 adım/14 dk idi, dolayısıyla terapötik yürüme ritmi 34 adım/dakika olarak belirlendi. MET ortalama 2 ml/O₂/kg/dk, normal yürüme ritmi ortalama 45 adım/dakika idi.

Hastaların tedavi öncesi ile tedavi sonrası 2. ve 4. hafta değerlendirilen USEİÖ, FBÖ, CMDÖ, FAS, BDÖ, GKT, terapötik yürüme süresi ve adım sayısı, FES akım şiddeti dağılımı ve karşılaştırma sonuçları **Tablo 6**'da sunuldu.

Tablo 6: Hastaların tedavi öncesi ile tedavi sonrası 2. ve 4. hafta değerlendirilen USEİÖ, FBÖ, CMDÖ, FAS, BDÖ, GKT, terapötik yürüme süresi ve adım sayısı, FES akım şiddeti dağılımı ve karşılaştırma sonuçları.

Değerlendirilen Parametreler	Tedavi öncesi n (%), ort±SS	2. Hafta kontrol n (%), ort±SS	4.hafta kontrol n (%), ort±SS
USEİÖ	5.42 ± 2.69	5.43 ± 2.85	4.43 ± 2.31
FBÖ	78.74 ± 23.69	85.78 ± 19.67	94.80 ± 12.69
CMDÖ			
Omuz	2.02 ± 0.80	1.90 ± 1.55	2.50 ± 1.96
El	1.60 ± 1.43	2.25 ± 1.84	2.46 ± 1.88
Kol	2.05 ± 1.79	2.25 ± 1.84	2.46 ± 1.88
Bacak	3.74 ± 1.17	4.03 ± 1.19	4.50 ± 0.82
Ayak	1.37 ± 0.80	1.59 ± 1.04	2.00 ± 1.33
Postür	3.54 ± 1.19	4.18 ± 1.06	4.76 ± 1.00
Mobilite	49.51 ± 20.89	56.06 ± 19.70	65.23 ± 16.63
FAS	1.82 ± 1.31	2.21 ± 1.00	2.76 ± 1.04
BDÖ	27.48 ± 20.72	33.50 ± 18.25	41.20 ± 13.60
GKT	63.88 ± 19.13	68.37 ± 16.03	80.63 ± 13.75
Balance Trainer	2.14 ± 1.47	2.16 ± 1.22	2.43 ± 1.04
Akım Şiddeti	32.50 ± 19.63	37.34 ± 16.94	42.33 ± 10.88
Terapötik yürüme süresi	1.17 ± 0.75	19.09 ± 10.55	58.33 ± 12.97
Terapötik adım sayısı	472.03 ± 486.95	854.37 ± 591.99	1187.33 ± 538.49

ort±SS: ortalama±standart sapma, FAS: Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflandırması, GKT: Gövde Kontrol Testi, BDÖ: BERG Denge Ölçeği, USEİÖ: Ulusal Sağlık Enstitüsü İnme Ölçeği, FBÖ: Fiziksel Bağımsızlık Ölçeği, CMDÖ: Chedoke-McMaster Değerlendirme Ölçeği

Tekrarlayan ölçümler arasında; tedavi öncesi ve 4. hafta arasında FBÖ (p=0.004), CMDÖ bacak (p=0.014), postur (p=0.001) ve mobilite (p=0.001) alt ölçeklerinde, FAS düzeyi (p=0.001), BDÖ (p=0.008) ve terapötik yürüme süresinde (p=0.022) anlamlı iyileşme bulundu.

Gövde kontrol testi düzeylerinde ise tedavi öncesi ve 2. hafta ile 4. hafta ölçümleri arasında anlamlı artış (p=0.001, p=0.014) saptandı.

Terapötik adım sayısında tedavi öncesi ile hem 2. hafta (p=0.017) hem de 4. hafta (p=0.001) ölçümleri arasında anlamlı artış bulundu.

Hastaların tedavi öncesi ve 4. haftada değerlendirilen Brunnstrom evreleme, görsel yürüme analizi, MET, yürüme hızı ve yürüme ritmi değerlendirme sonuçlarının dağılımı ve karşılaştırılması **Tablo 7’de** sunuldu.

Tablo 7: Hastaların tedavi öncesi ve 4. haftada değerlendirilen Brunnstrom evreleme, görsel yürüme analizi, MET, yürüme hızı ve yürüme ritmi değerlendirme sonuçlarının dağılımı ve karşılaştırılması.

Değerlendirilen Parametreler	Tedavi öncesi n (%), ort±SS	Tedavi sonrası n (%), ort±SS	P
Brunnstrom			
Üst ekstremité	1.77 ± 1.37	2.77 ± 1.43	0.001
El	2.38 ± 1.62	3.38 ± 1.27	0.002
Alt ekstremité	2.94 ± 0.63	3.70 ± 0.93	0.001
Görsel analiz			
Salınım Fazı			
Gövde:			
Öne eğilme	10 (28.6)	8 (22.9)	0.563
Arkaya eğilme	2 (5.7)	3 (8.6)	
Hasta tarafa eğilme	1 (2.9)	2 (5.7)	
Sağlam tarafa eğilme	0	0	
Öne rotasyon	1	0	
Geriye rotasyon	0	0	
Pelvis:			
Hasta tarafta yükselme	12 (34.3)	10 (28.6)	0.231
Sirkumdüksiyon:	15 (42.9)	14 (40)	
Kalça:			
Kısıtlı fleksiyon	18 (51.4)	11 (31.4)	0.165
Aşırı fleksiyon	5 (14.3)	5 (14.3)	
Yetersiz ekstansiyon	0	0	

Dış rotasyon	0	0	
Abdüksiyon	0	0	
Diz:			
Kısıtlı fleksiyon	7 (20)	5 (14.3)	0.712
Ayak:			
Varus	1 (2.9)	0	
Valgus	16 (45.7)	14 (40)	0.098
Ekin	10 (28.6)	8 (22.9)	
Basma Fazı			
Kalça:			
Kısıtlı fleksiyon (ilk değme)	3 (8.6)	0	
Aşırı fleksiyon	3 (8.6)	4 (11.4)	0.348
Yetersiz ekstansiyon	18 (51.4)	12 (34.3)	
Abdüksiyon	0	2 (8.6)	
Diz:	7 (20)	4 (11.4)	0.127
Kısıtlı ekstansiyon	20 (57.1)	17 (48.6)	
Genu rekurvatum			
Ayak Bileği:	27 (77.1)	8 (22.9)	0.005
1. dönme yapılamıyor	15 (42.6)	8 (22.9)	
2. dönme yapılamıyor	9 (25.7)	4 (11.4)	
3. dönme yapılamıyor			
Ayağın ilk teması	11 (31.4)	7 (20)	
Ön	15 (42.9)	5 (14.3)	0.013
Ön lateral kenar	0	2 (5.7)	
Lateral kenar	1 (2.9)	2 (5.7)	
Düz basış			
Yürüme hızı	0.19±0.13	0.66±0.24	0.001
Yürüme ritmi	44.58±26.29	58.30±16.95	0.006
MET	2.42±3.07	10.37±3.81	0.001
Asimetri indeksi			
Paretilik tarafta			
Basma süresi:			
Kısalmış	23 (65.7)	11 (31.4)	0.002
Eşit	4 (11.4)	19 (54.3)	
Artmış	0	0	
Salınım süresi			
Kısalmış	0	0	
Eşit	4 (11.4)	19 (54.3)	0.002
Artmış	23 (65.7)	11 (31.4)	
Sağlam tarafta			
Basma süresi			
Kısalmış	0	0	
Eşit	4 (11.4)	19 (54.3)	0.002
Artmış	23 (65.7)	11 (31.4)	
Salınım süresi			
Kısalmış	23 (65.7)	11 (31.4)	
Eşit	4 (11.4)	19 (54.3)	0.002

Artmış	0	0	
<i>Paretik tarafta</i>			
Adım uzunluğu:			
Kısalmış	13 (37.1)	10 (28.6)	
Eşit	8 (22.9)	15 (42.9)	0.276
Artmış	6 (17.1)	5 (14.3)	
<i>Sağlam tarafta</i>			
Adım uzunluğu			
Kısalmış	7 (20)	5 (14.3)	
Eşit	7 (20)	16 (45.7)	0.059
Artmış	13 (37.1)	9 (25.7)	

ort±SS: ortalama±standart sapma, MET: Metabolik Denklik Birimi

Tedavi öncesi ve 4 .hafta ölçümleri arasında Brunnstrom el, üst ve alt ekstremitte evreleri, görsel yürüme analizinde ayak bilek rotasyonları ve basış pozisyonları, yürüme hızı, yürüme ritmi ve MET düzeyleri ile asimetri indeksinde temporal alanda anlamlı iyileşme saptandı ($p<0.025$).

5. TARTIŞMA

İnme, yüksek insidansı ve mortalitesi ile toplumun büyük bir kısmını etkileyen ve hayatta kalanlarda özürllülüğe yol açan önemli bir sağlık problemidir [88]. Tüm dünyada 60 yaş üzerinde mortal seyreden hastalıklar arasında ikinci sırada yer alan inme, gelişmiş ülkelerde kardiyovasküler hastalıklar ve kanserden sonra üçüncü sıradadır. Serebrovasküler hastalıklar Türkiye’de bütün yaş gruplarında ölüme yol açan hastalıklar içerisinde iskemik kalp hastalıklarından sonra ikinci sıradadır ve ölümlerin %15’inden sorumlu tutulmaktadır [1].

İnme rehabilitasyonu; hastaların akut döneminde başlayıp, postakut döneminde devam etmesinin yanı sıra topluma, eve ve işe geri dönüş ile ömür boyu izlemi içine alan aktiviteleri kapsamaktadır. Konvansiyonel rehabilitasyon yöntemleri; eklem hareket açıklığı, fleksibilite, germe, kuvvetlendirme, yürüme, denge ve günlük yaşam aktivitelerini geliştirici egzersizleri, zorunlu kullanım tedavisi ve elektrik stimülasyonunu içermektedir. Ayrıca nörofizyolojik yöntemler olarak bilinen Bobath, Brunnstrom, Rood ve Propriyoseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) da uygulanan yöntemler arasındadır. Konvansiyonel ve nörofizyolojik yöntemlerin yanında; öreleme, biofeedback ve fonksiyonel elektriksel stimülasyon (FES) gibi yardımcı metotlardan da yararlanılmaktadır [23]. Yine; hasta ve yakınlarına pozisyon verme ve sık pozisyon değiştirme, düşmenin önlenmesi için transfer ve ambulasyon eğitimi verilmesi de rehabilitasyon programının bir parçasıdır.

Bu çalışmada; inmeli hastalarda düşük ayağın tedavisinde kullanılan, konvansiyonel rehabilitasyon tedavisine ek olarak FES uygulamasının; motor fonksiyon, ambulasyon, denge, postural kontrol, yürüme paterni, yürüme hızı ve ritmi ile fiziksel yetersizlik ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı. Hastaların 2. hafta ve 4. haftada değerlendirmeleri tekrarlandı.

Tekrarlayan ölçümler arasında; tedavi öncesi ve 4. hafta arasında Brunnstrom el, üst ve alt ekstremitte evreleri, CMDÖ bacak, postur ve mobilite alt ölçeklerinde, FAS, terapötik yürüyüş süresi, görsel yürüme analizinde ayak bilek rotasyonları ve basış pozisyonları, yürüme hızı, yürüme ritmi ve MET düzeyleri ile asimetri indeksinde temporal alanda ve BDÖ skorlarında ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyinde anlamlı iyileşme saptandı. Gövde kontrol testi düzeylerinde ve terapötik adım sayısında tedavi öncesi ve 2. hafta ile 4. hafta ölçümleri arasında anlamlı artış saptandı.

Literatürde Brunnstrom ile yapılan FES çalışmalarında; Yavuzer ve arkadaşları yaş ortalaması 55 olan, 25 inmeli hastada yaptığı çalışmada, 4 hafta süre ile haftada 5 seans olmak üzere tüm hastalara konvansiyonel terapi uygulamışlar, bunlara ek olarak 12 hastaya 4 hafta süre ile günde 1 defa, 10 dk FES uygulaması yapmışlardır. Tedavi öncesi ve sonrasında Brunnstrom alt ekstremitte motor evrelerinde her iki grupta da anlamlı istatistiksel değişiklik saptanmıştır [89].

Bir diğer çalışmada Mesci ve arkadaşları; yaş ortalaması 59, %59'u erkek olan, 35 hemiparezili hastada yaptıkları çalışmada, 4 hafta süre, günde 1kez, toplam 20 seans olmak üzere tüm hastalara ekstremitelerin uygun pozisyonlanması, eklem hareket açıklığı egzersizleri, aktif asistif egzersizler, progresif rezistif egzersizler, endurans eğitimi, ayakta durma ve denge eğitimini içeren konvansiyonel rehabilitasyon programı uygulamışlar, ayrıca bu süreçte kendine bakım görevleri, mobilite becerileri, ileri ve temel günlük yaşam aktiviteleri de geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu tedaviye ek olarak 18 hastaya 4 hafta boyunca, haftada 5 gün, günde 1 seans ve 20 dakika olmak üzere FES uygulanmıştır. Her iki çalışmada da Brunnstrom alt ekstremitte motor evrelerde bizim sonuçlarımıza benzer şekilde, FES grubunda anlamlı iyileşme saptanmıştır [90].

Yine çalışmamızda sonuçlarımızın etkinliğini artırmak amacı ile değerlendirdiğimiz CMDÖ bacak ve mobilite alt ölçeklerinde, literatürde bunu değerlendiren bir çalışma bulunmamasına rağmen, Brunnstrom evre sonuçlarımıza paralel olarak tedavi öncesi ve 4. hafta arasında anlamlı iyileşme bulunmuştur ($p=0.014$, $p=0.001$).

Bizim çalışmamızda diğer çalışmalardan farklı olarak, çalışmamızın bir ayağını da denge ve yürümenin normalizasyonu içerdiğinden üst ekstremitte ve el Brunnstrom değerlendirmeleri de çalışmaya dahil edildi. Çünkü yürüme; gövdenin orta hatta olup, kolların ve bacakların resiprokal ve belli bir düzen içerisinde hareketi ile ortaya çıkan bir eylemdir. Bizim çalışmamızda tedavi öncesi ve 4. hafta arasında Brunnstrom üst ekstremitte ve el evrelerinde, BDÖ (p=0.008) ve CMDÖ postur (p=0.001) skorlarında; bunlara ek olarak ise tedavi öncesi ve 2. Hafta (p=0.001) ile 4. hafta ölçümleri arasında GKT düzeylerinde anlamlı artış (p=0.014) saptandı.

Denge değerlendirmesi ile ilgili yapılan FES çalışmalarında; konvansiyonel tedavi verilen plasebo grubu ile karşılaştırmalarda; ortalama 21 seans uygulamalarda her iki grupta da anlamlı iyileşmeler saptanmıştır [91-97]. Bu çalışmalarda genellikle bizim çalışmamızdan farklı olarak kronik dönem hastalar alınmıştır. Kronik dönem hastalar tedavi öncesi dizabilitesine uygun denge modifikasyonu sağlayarak yanlış bir postural patern ile kendi dengelerini oluşturur. Bu sonuçlar ile FES'nun denge üzerine etkisi olmadığı anlaşılabilir.

Bizim çalışmamıza benzer şekilde uygulanan, çok merkezli klinik bir çalışmada O'Dell ve arkadaşları; yaş ortalaması 60 olan, 99 subakut-kronik inmeli hastaya FES ve konvansiyonel tedavi uygulamışlar 6, 12, 30, 36 ve 42. haftalarda FES uygulanan hastalar değerlendirilmiş. 12. haftada hastaların %50'sinde BDÖ skorlarında anlamlı artış, 42. haftada ise %50'den fazla hastada klinik olarak anlamlı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir [97].

Literatürde peroneal sinir FES uygulanan inmeli hastalarda gövde kontrol testi değerlendirilmesi yapan başka bir çalışma ise bulunmadığından karşılaştırma yapılamamıştır. Fakat sonuçlarımız itibari ile subakut dönemde yapılan FES uygulamalarının hastanın dengesi üzerine etkili olabileceğini düşünüyoruz.

Yürümenin ayrıntılı değerlendirildiği çalışmamızda tedavi öncesi ile 2. hafta arasında terapötik adım sayısında (p=0.017), tedavi öncesi ve 4. hafta arasında ise; FAS (p=0.001), terapötik adım sayısı (p=0.001), yürüme ritmi (p=0.001), yürüme hızı (p=0.001) ve terapötik yürüyüş süresinde (p=0.022) anlamlı iyileşme bulundu.

Yapılan çalışmalarda konvansiyonel rehabilitasyona ek olarak veya ayrı iki grup olarak değerlendirilen FES uygulamalarının, yürümenin adım sayısı, yürüme süresi ve hızına etkili olduğu bildirilmiştir. Sadece konvansiyonel tedavi alan grupta da iyileşmeler olmuştur, FES kullanımındaki artış konvansiyonel tedaviden fazla olmakla birlikte, bazı çalışmalarda farklılık olmadığı bildirilmiştir [90, 92, 93, 96, 98-103].

Bizim çalışmamıza benzer şekilde, tedavi öncesi ve sonrası olarak değerlendirme yapılan Hakansson ve arkadaşlarının çalışmasında ise, Hakansson ve arkadaşları; yaş ortalaması 64 olan 11 kronik inmeli hastaya 12 hafta boyunca haftada 3 kez olacak şekilde FES ile yürüme antrenmanı uygulamış. Yürüme antrenmanı; her bir periyod 6 dakikalık yürüme ve 5 dakikalık mola olmak üzere 5 tekrar olacak şekilde uygulanmış. Çalışma öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında çalışmamızdaki gibi yürüme hızında anlamlı iyileşme gözlemlenmiştir [104]. Diğer FES etkinlik çalışmalarında, yürüme hızına etkinin belirgin olduğu ve bu etkinin ortalama 1 yıl sonra da devam ettiği bildirilmiştir [97, 105]. Çalışmalarda, özellikle yürüme hızlarındaki artış FES grubunda daha fazla bulunmuştur [103]. Bunu nedeni olarak düzenli ve artmış bir yürüme aktivitesi ve egzersizin, yürüme hızlarını artırmak sureti ile etkili olmuş olabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmamızda tedavi öncesi ve 4. hafta ölçümleri arasında görsel yürüme analizinde ayak bilek rotasyonları ve basış pozisyonlarında anlamlı iyileşme saptandı. Bunu destekler şekilde basma süreleri sağlam taraf ile anlamlı senkronize hale gelmişti. Literatürde, görsel yürüme analizinin değerlendirildiği az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda FES uygulamasının anlamlı olarak iyileşme yarattığı bildirilmiştir [106-108]. Bu çalışmalarda da adım uzunluklarında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Fakat adım uzunluğundaki dağılıma baktığımızda sağlam taraf ile eşit uzunluğu olan hasta sayısının arttığı gözlemlenmiştir. Hasta sayımızın azlığı bu sonucu doğurmuş olabilir.

Çalışmamızın bir diğer sonucu olarak da, tedavi öncesi ve 4. hafta ölçümleri arasında MET düzeyleri ve FBÖ düzeylerinde anlamlı artış olduğu bulunmuştur. Literatürde peroneal FES uygulaması yapılan inmeli hastalarda MET

değerlendirmesi yapan çalışma mevcut değildir. Yine FBÖ kullanılan çalışmamıza benzer bir araştırma bulunmamasına rağmen, Pundik ve arkadaşlarının; 44 kronik inmeli hastaya günde 1.5 saat, haftada 4 kez toplam 12 hafta süre ile vücut ağırlık destekli koşu bandı egzersizleri, yürüme egzersizleri ve FES uygulanması sonrası, FBÖ ile değerlendirilen dizabilitede anlamlı iyileşme olduğu bildirilmiştir [109].

Yürüme basma ve salınımı içeren iki ekstremitenin birlikte koordineli bir hareketi sonucudur. Bunun kaliteli olabilmesi için minimum enerji harcayarak, üst ekstremitenin de olaya resiprokal katılımı ile gövde orta hatta olacak şekilde oluşması gerekir.

Hastanın fonksiyonel dizabilitesinde azalma ve enerji kapasitesindeki artış, yapılan çalışmalar ve bizim çalışma sonuçlarımız düşünüldüğünde, FES uygulamasının bir rehabilitasyon programı içerisinde uygulanmasının etkili olduğunu gösterdiğini düşünüyoruz.

Ayrıca her hastada rehabilitasyona yanıt sürecini etkileyen ek komorbidite, aerobik kapasite, premorbid ve şu anki kişilik özellikleri ve aile desteği gibi prognostik faktörler bulunmaktadır. Literatürdeki çalışmaların hemen tamamı bu açılardan farklılık gösteren hasta grupları ile çalışılmış olabilir. Bu nedenle prognostik faktörleri de gözetenek yapılan geniş ölçekli çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

6. SONUÇLAR

1. Çalışmamıza kliniğimizde yatan 35 düşük ayaklı inme hastası dahil edildi. Hastalara konvansiyonel ve nörofizyolojik tedavilere ek olarak balance trainer ve düşük ayak FES uygulandı. Tedavinin 2. ve 4. haftasında ambulasyon düzeyi, postür, denge, terapötik adım sayısı ve süresi ile FES akım şiddeti, fiziksel yetersizlik ve günlük yaşam aktiviteleri, 4. haftasında ise motor fonksiyonları ve 10 metre için video destekli görsel yürüme analizi ile tekrar değerlendirilme yapıldı ve bu parametreler karşılaştırıldı.

1. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümleri karşılaştırıldığında motor fonksiyon evrelerinin el, üst ve alt ekstremitte dahil olmak üzere tüm alt gruplarında istatistiksel olarak anlamlı artış izlenmiştir.
2. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada fonksiyonel ambulasyon sınıflandırmasında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildi.
3. Tedavi öncesi ve 2. hafta ile 4. hafta değerlendirilmelerinde postural testlerde anlamlı olarak iyileşme saptandı.
4. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada dinamik denge ölçeğinde anlamlı olarak iyileşme gözlemlendi.
5. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada terapötik yürüyüş süresinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç saptandı. Terapötik adım sayısında ise tedavi öncesi hem 2. hafta hem de 4. haftada anlamlı artış bulundu.
6. Tedavi öncesi ve sonrası yürüme analizleri karşılaştırıldığında salınım fazında anlamlı değişiklik yokken, basma fazında ise ayak bileği rotasyonları ve basış pozisyonlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme mevcuttu.
7. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümleri karşılaştırıldığında asimetri indeksinde uzaysal alanda anlamlı değişiklik saptanmazken, temporal alanda anlamlı iyileşme gözlemlenmiştir.
8. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümleri karşılaştırıldığında yürüme hızı ve yürüme ritmi ile MET düzeylerinde anlamlı iyileşme saptandı.

9. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada fiziksel yetersizlik olarak; bacak, postür ve mobilite alt gruplarında anlamlı iyileşme saptanırken; omuz, kol, el ve ayak alt gruplarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmadı.
10. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada fonksiyonel bağımsızlık ölçeği skorlarında anlamlı iyileşme saptandı.



KAYNAKLAR

1. Karatas, G., *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, ed Kutsal Y.G. Beyazova M. 2011: p. 2761-2788.
2. Hankey, G., *Stroke: how large a public health problem, and how can the neurologist help?* Arch Neurol, 1999. **56**: p. 748-54.
3. Özgirgin, N. and A. Karagöz, *Fonksiyonel Elektriksel Stimülasyon*, in *Tıbbi Rehabilitasyon*, H. Oğuz, E. Dursun, and N. Dursun, Editors. 2004, Nobel Tıp Kitabevleri: İstanbul. p. 433-445.
4. Mysiw, W. and R. Jackson, *Electrical stimulation*. Physical Medicine and Rehabilitation, ed. B. RL. 2000, Philadelphia: Saunders Co. 459-87.
5. *Stroke--1989. Recommendations on stroke prevention, diagnosis, and therapy. Report of the WHO Task Force on Stroke and other Cerebrovascular Disorders*. Stroke, 1989. **20**(10): p. 1407-31.
6. Harvey, R., *İnme sendromlarında rehabilitasyon Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ed. Braddom RL Çev. Ed. Sarıdoğan M. . 2010: p. 1175-1212.*
7. Soler, E.P. and V.C. Ruiz, *Epidemiology and risk factors of cerebral ischemia and ischemic heart diseases: similarities and differences*. Curr Cardiol Rev, 2010. **6**(3): p. 138-49.
8. Bonita, R., *Epidemiology of stroke*. Lancet, 1992. **339**: p. 342-4.
9. Kumral, E., et al., *The Ege Stroke Registry: a hospital-based study in the Aegean region, Izmir, Turkey. Analysis of 2,000 stroke patients*. Cerebrovasc Dis, 1998. **8**(5): p. 278-88.
10. Özdemir, G.Ö., *Türkiye’de beyin damar hastalıkları için majör risk faktörleri: Türk Çok Merkezli Strok Çalışması*. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi., 2000: p. 31-35.
11. Brown, R.D., et al., *Stroke incidence, prevalence, and survival: secular trends in Rochester, Minnesota, through 1989*. Stroke, 1996. **27**(3): p. 373-80.
12. Midi I, N.A., *Inme Risk Faktörleri*. Klinik gelişim, 2010: p. 1-15.
13. Sepici, V., J. Meray, and K. Baykaner. *Demographic Data of 1205 Patients*. in *II. Mediterraean Congress of PMER*. 1998. Valencis, Spain.
14. Wolf, P.A., W.B. Kannel, and J. Verter, *Current status of risk factors for stroke*. Neurol Clin, 1983. **1**(1): p. 317-43.
15. Hart, R.G., et al., *Lessons from the Stroke Prevention in Atrial Fibrillation trials*. Ann Intern Med, 2003. **138**(10): p. 831-8.
16. Wyse, D.G., et al., *A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation*. N Engl J Med, 2002. **347**(23): p. 1825-33.
17. Kinlay, S., *Changes in stroke epidemiology, prevention, and treatment*. Circulation, 2011. **124**(19): p. e494-6.

18. Abbott, R.D., et al., *Diabetes and the risk of stroke. The Honolulu Heart Program.* JAMA, 1987. **257**(7): p. 949-52.
19. Kannel, W., *Diabetes and cardiovascular disease. The Framingham study.* Jama, 1979. **241**: p. 2035-8.
20. Sacco, R.L., et al., *Subarachnoid and intracerebral hemorrhage: natural history, prognosis, and precursive factors in the Framingham Study.* Neurology, 1984. **34**(7): p. 847-54.
21. Torres Duarte, A.P., et al., *Inhibition of platelet aggregation in whole blood by alcohol.* Thromb Res, 1995. **78**(2): p. 107-15.
22. Pate, R.R., et al., *Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine.* JAMA, 1995. **273**(5): p. 402-7.
23. Joshipura, K.J., et al., *Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke.* JAMA, 1999. **282**(13): p. 1233-9.
24. Boysen, G., et al., *Homocysteine and risk of recurrent stroke.* Stroke, 2003. **34**(5): p. 1258-61.
25. Whisnant, J.P., N. Matsumoto, and L.R. Elveback, *The effect of anticoagulant therapy on the prognosis of patients with transient cerebral ischemic attacks in a community: Rochester, Minnesota, 1955 through 1969.* Mayo Clin Proc, 1973. **48**(12): p. 844-8 passim.
26. S, B., *Serebrovasküler Hastalıklar.Serebral Vasküler Anatomi.* 2002: p. 1-14.
27. Çakıcı A., Ç.A., *Tıbbi Rehabilitasyon. İnme Rehabilitasyonu, ed. Oğuz H* 2015: p. 419-448.
28. Coban, O. and N. Bebek, *Serebrovasküler hastalıklar.* Adams and Victor's Principle of Neurology, ed. A.I. Ropper and M. Samuels. 2011, Ankara: Güneş Kitabevi. 746-845.
29. Roth EJ, H.R., *Rehabilitation of Stroke Syndromes. In: Braddom RL (Ed.) Physical Medicine and Rehabilitation. 3rd ed.* 2007: p. 1175-1212.
30. Murray E. Brandstater çev: Gök H, K.N., Yıldızlar D, *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar. İnme Rehabilitasyonu ed:Joel A. Delisa.* 2007: p. 1655-1676.
31. Brandmaster, M., *Stroke Rehabilitation, in Physical Medicine and Rehabilitation, J. Delisa, Editor.* 2007, Güneş Tıp Kitabevleri: Ankara. p. 1655-77.
32. Patel, M.D., et al., *Cognitive impairment after stroke: clinical determinants and its associations with long-term stroke outcomes.* J Am Geriatr Soc, 2002. **50**(4): p. 700-6.
33. Haring, H.P., *Cognitive impairment after stroke.* Curr Opin Neurol, 2002. **15**(1): p. 79-84.
34. Wilson, B., J. Cockburn, and P. Halligan, *Development of a behavioral test of visuospatial neglect.* Arch Phys Med Rehabil, 1987. **68**(2): p. 98-102.

35. Tönük, Ş., *Sağ hemisferin nörodavranışsal sendromları*, in *İnme iyileşmesi ve rehabilitasyonu*, J.I. Stein, et al., Editors. 2012, Pelikan Yayıncılık: Ankara. p. 201-212.
36. Skidmore, E.R., et al., *Cognitive and affective predictors of rehabilitation participation after stroke*. Arch Phys Med Rehabil, 2010. **91**(2): p. 203-7.
37. Roth, E. and R. Harvey, *Rehabilitation of Stroke Syndromes*. In: Braddom RL (Ed.). *3rd ed. Physical Medicine and Rehabilitation*, ed. R. Braddom. 1996, Philadelphia: WB Saunders Company. 1053-1087.
38. Prior, P.L., et al., *Comprehensive cardiac rehabilitation for secondary prevention after transient ischemic attack or mild stroke: I: feasibility and risk factors*. Stroke, 2011. **42**(11): p. 3207-13.
39. Gordon, N., et al., *Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: An American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology, subcommittee on exercise, cardiac rehabilitation, and prevention; the Council on Cardiovascular nursing; the Council on nutrition, physical activity, and metabolism; and the stroke council*. Circulation, 2004. **109**(16): p. 2031-2041.
40. Roth, E.J., *Heart disease in patients with stroke: incidence, impact, and implications for rehabilitation. Part 1: Classification and prevalence*. Arch Phys Med Rehabil, 1993. **74**(7): p. 752-60.
41. Chimowitz, M.I., et al., *Frequency and severity of asymptomatic coronary disease in patients with different causes of stroke*. Stroke, 1997. **28**(5): p. 941-5.
42. Tıkız, C., et al., *Hemipleji rehabilitasyonu sırasında sessiz miyokard iskemisi: iki olgu sunumu*. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 1998. **1**: p. 63-66.
43. Brandstater, M.E., E.J. Roth, and H.C. Siebens, *Venous thromboembolism in stroke: literature review and implications for clinical practice*. Arch Phys Med Rehabil, 1992. **73**(5-S): p. S379-91.
44. Black-Schaffer, R., *Stroke Rehabilitation 2 Comorbidities and Complications*. Arch Phys Med Rehabil, 1999. **80**: p. 8-1645. Finestone, H.M., et al., *Prolonged length of stay and reduced functional improvement rate in malnourished stroke rehabilitation patients*. Arch Phys Med Rehabil, 1996. **77**(4): p. 340-5.
46. Gelber, D.A., et al., *Causes of urinary incontinence after acute hemispheric stroke*. Stroke, 1993. **24**(3): p. 378-82.
47. Baztan, J.J., J.R. Domenech, and M. Gonzalez, *New-onset fecal incontinence after stroke: risk factor or consequence of poor outcomes after rehabilitation?* Stroke, 2003. **34**(8): p. e101-2.
48. Paolucci, S., *Epidemiology and treatment of post-stroke depression*. Neuropsychiatr Dis Treat, 2008. **4**(1): p. 145-54.
49. Robinson, R.G. and G. Spalletta, *Poststroke depression: a review*. Can J Psychiatry, 2010. **55**(6): p. 341-9.

50. Kotila, M., et al., *Depression after stroke: results of the FINNSTROKE Study*. Stroke, 1998. **29**(2): p. 368-72.
51. Good, D.C., et al., *Sleep-disordered breathing and poor functional outcome after stroke*. Stroke, 1996. **27**(2): p. 252-9.
52. Bishop, D. and P. R., *Psychobehavioral problems other than depression in stroke*. Topics in Stroke Rehabilitation, 1995. **2**: p. 56-58.
53. Batchelor, F., et al., *What works in falls prevention after stroke?: a systematic review and meta-analysis*. Stroke, 2010. **41**(8): p. 1715-22.
54. Myint, P.K., K.E. Poole, and E.A. Warburton, *Hip fractures after stroke and their prevention*. QJM, 2007. **100**(9): p. 539-45.
55. Choi-Kwon, S. and J.S. Kim, *Poststroke fatigue: an emerging, critical issue in stroke medicine*. Int J Stroke, 2011. **6**(4): p. 328-36.
56. Yazıcı, Ş., *İnmeli Hastalarda Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörler*, in *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. 2010, Trakya Üniversitesi: Edirne.
57. Asberg, K.H., *Orthostatic tolerance training of stroke patients in general medical wards. An experimental study*. Scand J Rehabil Med, 1989. **21**(4): p. 179-85.
58. Umay, E.K., et al., *Functional and Nutritional Effects of Dysphagia in Early Stroke Patients*. Türkiye Klinikleri J Med Sci, 2010. **30**(3): p. 925-31.
59. Gresham, G., P. Duncan, and W. Stason, *Post-Stroke Rehabilitation AHCPR Clinical Practice Guidelines*. 1995, Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR): No. 16 Rockville (MD).
60. Gündüz, B., *Inme ve Prognozu Etkileyen Faktörler*. Türk Fiz Tıp Rehab Derg, 2006. **52**: p. 30-33.
61. Garraway, W.M., J.P. Whisnant, and I. Drury, *The changing pattern of survival following stroke*. Stroke, 1983. **14**(5): p. 699-703.
62. Dombovy, M.L., B.A. Sandok, and J.R. Basford, *Rehabilitation for stroke: a review*. Stroke, 1986. **17**(3): p. 363-9.
63. Sabatini, U., et al., *Motor recovery after early brain damage. A case of brain plasticity*. Stroke, 1994. **25**(2): p. 514-7.
64. Wade, D., R.L. Hewer, and P. Enderby, *Aphasia after stroke: Natural history and associated deficits*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1986: p. 11-16.
65. Hier, D.B., J. Mondlock, and L.R. Caplan, *Recovery of behavioral abnormalities after right hemisphere stroke*. Neurology, 1983. **33**(3): p. 345-50.
66. Büyükdeveci, A., *İnmeli hastalarda fonksiyonel değerlendirme*, in *Hemipleji ve Rehabilitasyonu Sempozyumu*. 1999: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi.
67. Küçükdeveci, A., G. Yavuzer, and A. Tennant, *Adaptation of modified Barthel index for use in physical medicine and rehabilitation in Turkey*. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine, 2000. **32**(2): p. 87-92.

68. Kwakkel, G., V. JM, and v.W. EE, *Predictive value of the NIHSS for ADL outcome after ischemic hemispheric stroke: does timing of early assesment matter*. J neurol sci, 2010. **294**: p. 57-61.
69. Eskiuyurt, N. and A. Öncel, *Normal ve Patolojik Yürüme*, in *Tıbbi Rehabilitasyon*, H. Oğuz, Editor. 1995, Nobel Tıp Kitabevi: Konya. p. 137-148.
70. Malaga, G. and J. Delisa, *Gait analysis in the science of rehabilitatiton*, in *Clinical Observation*, J. Delisa, Editor. 1998: Baltimore. p. 1-10.
71. Dalyan, M.A. and A. Çakıcı, *İnme Rehabilitasyonu*, in *Tıbbi Rehabilitasyon*, H. Oğuz, E. Dursun, and N. Dursun, Editors. 2004, Nobel Tıp Kitabevleri: İstanbul. p. 589-617.
72. Dursun, N. and E. Dursun, *Fonksiyonel Nöromuskuler Stimulasyon*, in *Tıbbi Rehabilitasyon*, H. Oğuz, Editor. 1995, Nobel Tıp Kitabevleri: İstanbul. p. 265-273.
73. Chae, J., R. Triolo, and K. Kilmore, *Functional Neuromuscular Stimulation*. Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice, ed. J. Delisa and B. Gans. 2005, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. 1405-1426.
74. Knutson, J., L. Sheffler, and J. Chae, *Fonksiyonel Nöromuskuler Stimülasyon*, in *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar*, W. Frontera, Editor. 2014, Güneş Tıp Kitabevleri: İstanbul. p. 1977-1996.
75. Doucet, B.M., A. Lam, and L. Griffin, *Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function*. Yale J Biol Med, 2012. **85**(2): p. 201-15.
76. Mysiw, W. and R. Jackson, *Elektiriksel Stimulasyon*. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, ed. L. Braddom. 2010, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. 479-505.
77. Sheffler, L.R. and J. Chae, *Neuromuscular electrical stimulation in neurorehabilitation*. Muscle Nerve, 2007. **35**(5): p. 562-90.
78. Peckham, P.H., *Functional electrical stimulation: current status and future prospects of applications to the neuromuscular system in spinal cord injury*. Paraplegia, 1987. **25**(3): p. 279-88.
79. Stefanovska, A., et al., *Chronic electrical stimulation for the modification of spasticity in hemiplegic patients*. Scand J Rehabil Med Suppl, 1988. **17**: p. 115-21.
80. Krames, E., et al., *What is Neuromodulation*, in *Neuromodulation*, E. Krames, E. Peckham, and A. Rezai, Editors. 2009, Elsevier: London. p. 3-9.
81. Adams, H., et al., *The TOAST investigators. Classification of subtypes of acute ischemic stroke. Definition for use in multicenter clinical trial*. Stroke, 1993. **24**: p. 35-41.
82. Wunderlich, M., A. ebert, and T. Kratz, *Early behavioral outcome after stroke is related to release of neurobiochemical markers of brain damage*. Stroke, 1999. **30**: p. 1190-5.
83. Hamilton BB, L.J., Granger CV, *Interaggrement of the seven level functional independence measure (FIM)*. Arch Phys Med Rehabil, 1991. **72**: p. 790.

84. Gowland, C., et al., *Measuring physical impairment and disability with the Chedoke-McMaster Stroke Assessment*. Stroke, 1993. **24**(1): p. 58-63.
85. Kwakkel, G., B. Kollen, and J. Twisk, *Impact of time on improvement of outcome after stroke*. Stroke, 2006. **37**(9): p. 2348-53.
86. Blum, L. and N. Korner-Bitensky, *Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review*. Phys Ther, 2008. **88**(5): p. 559-66.
87. Franchignoni, F., et al., *Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome*. Stroke, 1997. **28**: p. 1382-5.
88. Duncan, P.W., et al., *Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline*. Stroke, 2005. **36**(9): p. e100-43.
89. Yavuzer, G., et al., *Neuromuscular electric stimulation effect on lower-extremity motor recovery and gait kinematics of patients with stroke: a randomized controlled trial*. Arch Phys Med Rehabil, 2006. **87**(4): p. 536-40.
90. MESCİ, N., et al., *İnmeli Hastalarda Nöromusküler Elektriksel Stimülasyon Uygulamasının Yürüme Hızı ve Mesafesine Etkisi*. Türk Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi, 2007. **53**: p. 144-9.
91. Tong, R.K., M.F. Ng, and L.S. Li, *Effectiveness of gait training using an electromechanical gait trainer, with and without functional electric stimulation, in subacute stroke: a randomized controlled trial*. Arch Phys Med Rehabil, 2006. **87**(10): p. 1298-304.
92. Peurala, S.H., et al., *The effectiveness of body weight-supported gait training and floor walking in patients with chronic stroke*. Arch Phys Med Rehabil, 2005. **86**(8): p. 1557-64.
93. Tan, Z., et al., *The Effectiveness of Functional Electrical Stimulation Based on a Normal Gait Pattern on Subjects with Early Stroke: A Randomized Controlled Trial followup*. Biomed Res Int, 2014.
94. Tan, Z.M., et al., *[Effects of functional electrical stimulation based on normal gait pattern on walking function in subjects with recovery of stroke]*. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2016. **96**(29): p. 2342-6.
95. Hwang, D.Y., et al., *Treadmill training with tilt sensor functional electrical stimulation for improving balance, gait, and muscle architecture of tibialis anterior of survivors with chronic stroke: A randomized controlled trial*. Technol Health Care, 2015. **23**(4): p. 443-52.
96. Kluding, P.M., et al., *Foot drop stimulation versus ankle foot orthosis after stroke: 30-week outcomes*. Stroke, 2013. **44**(6): p. 1660-9.
97. O'Dell, M.W., et al., *Response and prediction of improvement in gait speed from functional electrical stimulation in persons with poststroke drop foot*. PM R, 2014. **6**(7): p. 587-601; quiz 601.
98. Bethoux, F., et al., *Long-Term Follow-up to a Randomized Controlled Trial Comparing Peroneal Nerve Functional Electrical Stimulation to an Ankle Foot*

- Orthosis for Patients With Chronic Stroke*. Neurorehabil Neural Repair, 2015. **29**(10): p. 911-22.
99. Kottink, A., et al., *A Randomized Controlled Trial of an Implantable 2-Channel Peroneal Nerve Stimulator on Walking Speed and Activity in Poststroke Hemiplegia*. Arch Phys Med Rehabil, 2008. **88**: p. 971-8.
 100. Stein, R.B., et al., *A multicenter trial of a footdrop stimulator controlled by a tilt sensor*. Neurorehabil Neural Repair, 2006. **20**(3): p. 371-9.
 101. Granat, M.H., et al., *Peroneal stimulator; evaluation for the correction of spastic drop foot in hemiplegia*. Arch Phys Med Rehabil, 1996. **77**(1): p. 19-24.
 102. Sheffler, L.R. and S.N. Bailey, *Spatiotemporal, Kinematic, and Kinetic Effect of a Peroneal Nerve Stimulator Versus an Ankle Foot Orthosis in Hemiparetic Gait*. Neurorehabil Neural Repair, 2013. **27**(5): p. 403-410.
 103. Embrey, D.G., et al., *Functional electrical stimulation to dorsiflexors and plantar flexors during gait to improve walking in adults with chronic hemiplegia*. Arch Phys Med Rehabil, 2010. **91**(5): p. 687-96.
 104. Hakansson, N.A., *Effects of Fast Functional Electrical Stimulation Gait Training on Mechanical Recovery in Post-Stroke Gait*. Artif Organs, 2011. **35**(3): p. 217-220.
 105. Laufer, Y., J.M. Hausdorff, and H. Ring, *Effects of a foot drop neuroprosthesis on functional abilities, social participation, and gait velocity*. Am J Phys Med Rehabil, 2009. **88**(1): p. 14-20.
 106. Khattar, B., et al., *Feasibility of Functional Electrical Stimulation-Assisted Neurorehabilitation following Stroke in India: A Case Series*. Case Rep Neurol Med, 2012. **2012**: p. 830873.
 107. Israel, S., et al., *The Therapeutic Effect of Outpatient Use of a Peroneal Nerve Functional Electrical Stimulation Neuroprosthesis in People with Stroke: A Case Series*. Topics in Stroke Rehabilitation, 2011. **18**(6): p. 738-745.
 108. Ring, H., et al., *Neuroprosthesis for footdrop compared with an ankle-foot orthosis: effects on postural control during walking*. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2009. **18**(1): p. 41-7.
 109. Pundik, S., J. McCabe, and J.J. Daly, *Enhanced life-role participation in response to comprehensive gait training in chronic-stroke survivors*. Disabil Rehabil, 2012. **34**(26): p. 2264-71.

EKLER

EK-1: Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ)

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

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

EK-2: Ulusal Sağlık Enstitüsü İnme Ölçeği (USEİÖ)

Maddeler	NIHSS İnme Skalası	Puanlar
1a. BİLİNÇ DÜZEYİ	0= Uyanık 1= Hafif uyarıya hemen cevap veriyor 2= Israrlı veya güçlü veya ağrılı uyarana cevap veriyor 3= Cevapsız veya sadece refleks cevabı var	
1b. BİLİNÇ DÜZEYİ SORGUSU: Hastaya hangi ayda olduğumuz ve yaşı sorulur	0= İki soruya doğru cevap 1= Bir soruya doğru cevap (veya entübe, dizartri, dilimizi bilmiyor) 2= İki soruya yanlış cevap, afazik veya koma	
1c. BİLİNÇ DÜZEYİ KOMUTLARI: Hastadan gözleri ve eli kapaması istenir	0= İkisini de yapıyor 1= Birisini yapıyor 2= Hiçbirisini yapamıyor	
2. EN İYİ SABİT BAKIŞ: Ekstraoküler göz hareketleri	0 = Normal 1 = Parsiyel bakış paralizisi, bir veya iki gözde bakış perezisi 2 = Zorlu deviasyon, total bakış paralizisi (okilosefalik refleks ile düzelme yok)	
3. EN İYİ GÖRME: Eş zamanlı parmak hareketi ile her iki alanda görmeyi test edin	0= Görme alan kaybı yok 1= Parsiyel hemianopsi 2= Komplet hemianopsi 3= Bilateral hemianopsi veya körlük (kortikal körlük dahil)	
4. FASİYAL PARALİZİ (Bilinç kapalı ise ağrılı uyarana mimik yanıt)	0= Yok 1= Hafif paralizisi, NLS silik, asimetrik gülümseme 2= Alt yüzde parsiyel paralizisi (tam veya tama yakın) 3= Yüzün üst ve altında tek tam paralizisi veya çift taraflı veya koma	
5.a ve 5.b EN İYİ MOTOR KOL: Hasta kolunu dışa doğru 90 derece gerginlikte tutar	0= Normal 1= Tutuyor ama tam değil (düşse de yatağa çarpmaz) 2= Yerçekimine direnemiyor (yatağa düşer ve çarpar) 3= Minimal hareket var 4= Hiç hareket yok	
6.a ve 6.b EN İYİ MOTOR BACAK: Hasta bacağını 30 derecede 5 saniye kaldırır	0= Normal 1= Tutuyor ama tam değil (düşse de yatağa çarpmaz) 2= Yerçekimine direnemiyor (yatağa düşer ve çarpar) 3= Minimal hareket var 4= Hiç hareket yok	
7. EKSTREMİTE ATAKSİSİ: Parmak-burun ve topuk-incik kemiği testi	0= Yok (afazik veya hemiplejik hasta da dahil) 1= Tek ekstremitede var 2= Üst ve alt ekstremitede var X= Değerlendirilemiyor	
8. DUYUSAL	0= Normal 1= Hafif-orta şiddette tek taraflı kayıp ama hasta dokunuşu hissediyor veya afazik veya uyanıklık bozukluğu 2= Tek tarafı tam kayıp (hasta dokunuşu bile algılamıyor) veya iki tarafı duyu kaybı veya yanıt vermiyor veya kuadriplejik	
9. EN İYİ DİL: Standart resimleri adlandırır	0= Normal 1= Hafif-orta şiddette afazi (zor ama kısmen bilgi alışverişi var) 2= Ağır afazi (hiç bilgi alış verişi yok) 3= Sözel ifade ve anlama yok veya komada	
10. DİZARTRİ:	0= Yok 1= Hafif-orta şiddette dizartri, anlaşılıyor 2= Anlaşılmaz artikülasyon, anartri veya mutizm	
11. ALDIRMAZLIK - SÖNDÜRME (İHMAL)	0= Yok, değerlendirilemedi (görme kaybı varsa duysal söndürme olmamalı) 1= Tek modalitede söndürme 2= Birden fazla modalitede ihmal	
	Toplam puan	

EK-3: Üst Ekstremitte İçin Brunnstrom Motor Evrelemesi

Evre 1	Tutulan kolda hiçbir hareket yoktur. Kol ağır, kas tonusu tümüyle gevşektir. Kol sinerji paternlerinde hareket ettirildiğinde, pasif harekete direnç yok veya azdır. Bu devrede hasta yatağa bağımlıdır ve uzun değerlendirilmelerden yorulur.
Evre 2	İstemli harekete başlama çabasıyla veya assosiyasyonlarla 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 sinerjilerinde farklı izole hareketler yavaş yavaş çıkar ve giderek belirginleşir. Spastisite azalır ancak izole hareketler üzerinde spastisitenin etkisi sürmektedir. Gözlenen izole hareketler: a. Elin vücudun arkasına, sakral bölgeye değdirilmesi, b. Dirsek ekstansiyonda iken omuzun 90 derece fleksiyonu, c. Dirsek 90 derece fleksiyonda ve kol vücuda yakın iken supinasyon ve pronasyon yapmasıdır.
Evre 5	Spastisite azalmaya devam etmektedir. İyileşme devam ederse, motor hareket üzerinde sinerjilerin etkisi azalırken daha zor izole hareketler ortaya çıkar. Gözlenen izole hareketler: a. Dirsek ekstansiyonda, ön kol pronasyonda ve omuz 90 derece abduksiyonda iken kol yukarı kaldırılır, b. Dirsek ekstansiyonda iken omuz 90 dereceden fazla fleksiyon yapabilir, c. Dirsek ekstansiyonda, omuz 90 derecede fleksiyonda iken pronasyon ve supinasyon yapabilir.
Evre 6	Spastisite kaybolur sadece hızlı yapılan hareketlerde ortaya çıkar. Hasta izole eklem hareketlerini kolaylıkla yapabilir. Tek tek parmak hareketleri vardır.

EK-4: Alt Ekstremitte İçin Brunnstrom Motor Evrelemesi

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

EK-5: El İçin Brunnstrom Motor Evrelemesi

Evre 1	El flastırdır. İstemli motor aktivite yoktur.
Evre 2	Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır.
Evre 3	Elde kaba ve engel kavrama başlamıştır. Ancak istemli parmak ekstansiyonu ve gevşeme olmaz ve tuttuğu nesneyi bırakamaz. Ara ara parmaklarda refleks ekstansiyon hareketi görülebilir ve elindeki cisimler düşebilir.
Evre 4	Lateral kavrama yapabilir, başparmak hareketi ile cisimleri bırakabilir. Kk 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. Değişik açılarda istemli kaba parmak ekstansiyonu izlenir.
Evre 6	Tüm kavramalarda kontrol kazanılır, parmaklarda izole fleksiyon ve tam ekstansiyon yapılabilir, normal ele nazaran beceriler sınırlı olabilir.

EK-6: Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS)

Kategori	Tanım
0 – Nonfonksiyonel Ambulasyon	Hasta ambule olamaz, sadece paralel barda ambuledir ya da paralel bar dışında güvenli ambule olabilmek için birden fazla kişinin süpervizyon ya da fiziksel yardımına ihtiyaç duyar.
1 – Ambulatuvar Fiziksel Yardıma Bağımlı Düzyey II	Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin manuel desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. Manuel destek sürekli ve vücut ağırlığının taşınmasının yanında dengenin sürdürülmesi ve/veya koordinasyona asiste etmek için gereklidir.
2 – Ambulatuvar Fiziksel Yardıma Bağımlı Düzyey I	Hasta düz zeminlerde yürürken düşmemek için bir kişinin manuel desteğinden fazlasına ihtiyaç duymaz. Manuel destek denge ve koordinasyona asiste etmek için uygulanan sürekli veya aralıklı hafif dokunmayı içerir.
3 – Ambulatuvar Süpervizyona Bağımlı	Hasta başka birinin manuel desteği olmaksızın düz zeminlerde fiziksel olarak yürüyebilir durumdadır ancak zayıf değerlendirme becerisi, tartışmalı kardiyak durum veya kalıbın tamamlanması için sözel yönlendirmeye gereksinim varlığında güvenlik açısından başında bir kişinin yol göstermesine ihtiyaç duyar.
4 – Ambulatuvar Bağımsız Sadece Düzyey Zeminlerde	Hasta düz zeminlerde bağımsız olarak yürür ancak aşağıdakilerden herhangi biri ile karşılaştığında süpervizyon ya da fiziksel yardıma ihtiyaç duyar: merdiven, eğim, düzyey olmayan zeminler.
5 – Ambulatuvar Bağımsız	Hasta düz ve düzyey olmayan zeminlerde, merdivenlerde ve eğimlerde bağımsız olarak yürüyebilir.
TANIMLAR Ambulasyon: Hasta paralel bar dışında ~3,3 m (10 ft) yürüyebilir. Bir kişinin süpervizyon ya da fiziksel yardımından fazlasına izin verilmez. Herhangi bir mekanik yardımcı araç ya da yürüme desteği (paralel bar hariç) kullanılabilir. Düz zemin: Seramik, halı, kaldırım. Düzzyey olmayan zemin: Çimen, çakıl, gevşek toprak, kar, buz. Merdiven: Yukarı yada aşağı, tutunma barlarıyla birlikte en az yedi basamak. Eğim: Yukarı yada aşağı 1,52 m (5 ft) 30 derece yada daha fazla eğim.	

EK-7: Berg Denge Skalası (BDS)

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

- 4** Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.
- 3** Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 2** Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.
- 1** Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.
- 0** Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

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

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

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

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- 4** Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3** Gözetim altında 2 dakika oturabilir.

- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

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

5. TRANSFER

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

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

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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

- 4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

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

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

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

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

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

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

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

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

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

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

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

11. 360 DERECE DÖNMEK

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

- 4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

- 2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- 0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

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

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

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

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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

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

14. tek ayak üstünde ayakta durmak

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

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

() Toplam Puan (Maksimum = 56)

EK-8: ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Şükran Güzel

Doğum Tarihi ve Yeri: 15.08.1988- Merkez /ELAZIĞ

Medeni Durumu: Bekar

Adres: S.B. Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği/ Ankara

Telefon: 0541 741 41 87

Faks: -

E-posta: sukranguzel@windowlive.com

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi ve Yılı: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - 2012

Varsa Mezuniyet Derecesi: -

Görev Yerleri: Çankırı Devlet Hastanesi Acil Tıp Kliniği, S.B. Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği

Dernek Üyelikleri: Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği

Alınan Burslar:-

Yabancı Diller: İngilizce

Bilimsel Yayın:

1. Özgür Zeliha Karaahmet, Eda Gürçay, Duygu Öztürk, **Şükran Güzel**, Aytül Çakıcı A rare presentation of meralgia paraesthetica in limb girdle muscular dystrophy Scottish Medical Journal, 2017.