

**T.C.**  
**İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**İNME Lİ HASTALARDA NÖROGELİŞİMSEL TEDAVİYE EK OLARAK  
KULLANILAN BİOFEEBACK UYGULAMASININ DENGİ VE YÜRÜME  
HIZINA ETKİSİ**

**MURAT TOZANLI**

**DANIŞMAN**  
**DR.ÖĞR.ÜYESİ NURGÜL DÜRÜSTKAN ELBAŞI**

**İSTANBUL-2023**



**T.C.**  
**İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**İNME Lİ HASTALARDA NÖROGELİŞİMSEL TEDAVİYE EK OLARAK  
KULLANILAN BİOFEEEDBACK UYGULAMASININ DENGE VE YÜRÜME  
HIZINA ETKİSİ**

**MURAT TOZANLI**

**DANIŞMAN**

**DR.ÖGR.ÜYESİ NURGÜL DÜRÜSTKAN ELBAŞI**

**İSTANBUL-2023**

## **ETİK BEYANI**

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum, “ İnmeli Hastalarda Nörogelişimsel Tedaviye Ek Olarak Kullanılan Biofeedback Uygulamasının Denge Ve Yürüme Hızına Etkisi ” adlı çalışmanın, tezin planlanması, uygulanışı ve yazımına kadar geçen tüm süreçlerde etik dışı davranışımın bulunmadığını ve bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim

Murat TOZANLI

## İTHAF



*Sevgili aileme ithaf ediyorum.*

## TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana her konuda destek olan, tez çalışmam süresince ilgisini, hoşgörüsünü ve bilimsel desteğini benden esirgemeyen, tez öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Nurgül DÜRÜSTKAN ELBAŞI'na

Yüksek lisans eğitimim süresince bana her zaman sevgi ve desteğini hissettiren, içtenliğini, güler yüzünü ve bilgisini hiçbir zaman esirgemeyen saygıdeğer Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Yasemin BURAN ÇIRAK'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle bugünlere gelmemde büyük emekleri olan saygıdeğer Dr. Öğr. Üyesi Berrak VARHAN ve tüm bölüm hocalarıma

Yüksek lisans eğitimim boyunca büyük bir uyum ve mutluluk içerisinde çalıştığım tüm doktor arkadaşlarıma, ayrıca kliniğimizin tüm fizyoterapist, tekniker, hemşire, sekreter ve personeline,

Yüksek lisans eğitimim iyikleri, moral kaynaklarım, her zaman yanımda olduğunu hissettiren canım dostlarıma,

Eğitim hayatımın şekillenmesinde ve çocukluğumdan itibaren her konuda bana destek olan, bütün kararlarımda güler yüzü, anlayışı, sabrı ve sevgisiyle bana güç veren canım aileme,

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	iv
ETİK BEYANI .....	v
İthaf .....	vi
Teşekkür .....	vii
İçindekiler .....	viii
Şekiller Listesi.....	x
Tablolar Listesi .....	xi
Simgeler ve Kısaltmalar Listesi .....	xii
Özet .....	xiii
Abstract.....	xiv
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Epidemiyoloji .....	4
2.2. İnmenin Sınıflandırılması .....	7
2.2.1. İskemik inme .....	7
2.2.2. Hemorajik inme .....	7
2.3. İnmede Rehabilitasyon Yaklaşımları.....	8
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
3.1. Çalışmanın Tasarımı .....	18
3.1.1. Çalışmanın türü .....	18
3.1.2. Hasta seçimi .....	18
3.1.3. Randomizasyon .....	19
3.1.4. İstatistiksel Analiz .....	21
3.2 Değerlendirme ve Takip.....	21
3.3. Tedavi .....	25
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA .....	41

6. SONUÇ, ÖNERİLER VE TOPLUMA KATKI .....	49
KAYNAKÇA.....	51
EKLER .....	68
EK-1: ETİK KURUL ONAY FORMU .....	68
EK-2: KURUM ONAYI.....	71
EK-3: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU .....	72
EK-4: DEMOGRAFİK BİLGİLER .....	80
EK-5: FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ .....	81
EK-6: MİNİ MENTAL TESTİ .....	83
EK-7: ZAMANLI KALK VE YÜRÜ TESTİ.....	85
EK-8: 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ .....	86
EK-9: TİNETTİ DEĞERLENDİRME SKALASI.....	87
EK-10: İNME ETKİ ÖLÇEĞİ.....	89
EK-11: BRUNNSTORM HEMİPLEJİ İYİLEŞME EVRELEMESİ .....	94
EK-12: İNTİHAL RAPORU .....	95
EK-13: ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLER .....	96

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1: Akış şeması.....20



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: İnmeye risk faktörleri .....	5
Tablo 2.2: İnmeye rehabilitasyon yöntemleri.....	10
Tablo 4.1: Hastaların yaşlarına göre gruplar arası karşılaştırılması.....	29
Tablo 4.2: Hastaların demografik bilgilerine gruplara dağılımı .....	30
Tablo 4.3: Hastaların Mini Mental Test değerlerinin göre gruplara dağılımı .....	31
Tablo 4.4: Hastaların Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FIM) göre gruplara dağılımı...31	
Tablo 4.5: Hastaların Tinetti Denge Testi değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	32
Tablo 4.6: Hastaların Zamanlı Kalk Yürü ölçeği değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	33
Tablo 4.7: Katılımcıların Zamanlı Kalk Yürü Ölçeği ile fonksiyonel hızlarının değerlendirmelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması .....	33
Tablo 4.8: Hastaların 6-Dakika Yürüme Testi değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırması .....	34
Tablo 4.9: Tinetti, TUG ve 6-dakika yürüme testlerinin gruplar arası karşılaştırılması .35	
Tablo 4.10: Hastaların İEÖ 1 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....36	
Tablo 4.11: Hastaların İEÖ 2 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....36	
Tablo 4.12: Hastaların İEÖ 3 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....37	
Tablo 4.13: Hastaların İEÖ 4 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....37	
Tablo 4.14: Hastaların İEÖ 5 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....38	
Tablo 4.15: Hastaların İEÖ 6 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....38	
Tablo 4.16: Hastaların İEÖ 7 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....39	
Tablo 4.17: Hastaların İEÖ 8 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....39	

Tablo 4.18: Hastaların İEÖ 9 değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması ....39

Tablo 4.19: İEÖ değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası farklarının gruplar arası karşılaştırılması .....40

### SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

<b>6MWT</b>	6 Dakika Yürüme Testi
<b>AE</b>	Alt Ekstremitte
<b>BF</b>	Biofeedback
<b>EMG-BF</b>	Elektromiyografik biofeedback
<b>FIM</b>	Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
<b>FES</b>	Fonksiyonel Elektriksel Stimulasyon
<b>fMRI</b>	Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>GYA</b>	Günlük Yaşam Aktiviteleri
<b>ICF</b>	İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması
<b>İEÖ</b>	İnme Etki Ölçeği
<b>MMT</b>	Mini Mental Test
<b>NARI</b>	Noradrenalin Geri Alım İnhibitörleri
<b>NMES</b>	Nöromuskuler Elektriksel Stimulasyon
<b>PNF</b>	Proprioseptif Noromuskuler Fasilitasyon
<b>rTMS</b>	Repetitif Transkraniyal Manyetik Stimülasyon
<b>SSRI</b>	Selektif Serotonin Geri Alım İnhibitörleri
<b>SVO</b>	Serebrovasküler Olay
<b>tDAS</b>	Transkraniyal Doğru Akım Stimülasyonu
<b>TENS</b>	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
<b>TÖ</b>	Tedavi Öncesi
<b>TS</b>	Tedavi Sonrası

**ÖZET**

TOZANLI, M. (2023). İnmeli Hastalarda Nörogelişimsel Tedaviye Ek Olarak Kullanılan Biofeedback Uygulamasının Denge ve Yürüme Hızına Etkisi. İstinye Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Bu çalışmanın amacı, serebrovasküler olay sonrası inme gelişen hastalarda biofeedback uygulamasının nörogelişimsel tedaviye ek olarak denge ve yürüme hızı üzerine olan etkinliğini araştırmaktır.

Prospektif, randomize kontrollü planlanan çalışmamıza toplam 30 inme hastası dahil edildi. Hastalar bilgisayar programı ile numaralandırılarak iki gruba randomize edildi. Tedavi grubuna n=15 inme hastası ve kontrol grubuna n=15 inme hastası dahil edildi. Hem kontrol hem tedavi grubuna nörogelişimsel tedavi (germe egzersizleri, köprü kurma, ağırlık aktarma, alt ve üst ekstremitelere güçlendirme, oturup kalkma, farklı zorluk dereceleriyle yürüme egzersizleri) uygulandı. Tedavi grubuna haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca toplam 12 seans Tibialis Anterior kasına EMG-Biofeedback tedavisi uygulandı. Hastalar tedavi öncesi ve tedavi sonrasında Fonksiyonel Bağımsızlık ölçeği (FIM), Tinetti Denge ve Yürüme Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (TUG), 6-dakika Yürüme testi ve İnme Etki Ölçeği (İEÖ) ile değerlendirildi.

Tinetti, TUG ve 6-dakika yürüme testi sonuçlarında hem tedavi grubunda hem de kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında TUG ve 6-dakika yürüme testinde tedavi grubundaki iyileşme kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı yüksek saptandı ( $p<0,05$ ) ancak bu iyileşme Tinetti denge testinde saptanmamıştır ( $p=0,967$ ). Hastaların yapılan inme etki ölçeği kullanılarak yapılan yaşam kalitesi değerlendirmesinde tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlendirmelerinde yaşam kalitesinde her iki grupta da fiziksel, ev ve toplum içi hareket bakımından iyileşme sürecinde anlamlı düzelme saptanırken, tedavi grubunda ek olarak gündelik yapabileceği aktivite değerlendirmesinde anlamlı düzelme bulundu ( $p>0,05$ ).

Bu çalışma ile yetersiz ayak bileği dorsifleksiyonu nedeniyle yürüme güçlüğü olan inmeli hastalarda nörogelişimsel rehabilitasyon programlarına ek olarak alt ekstremitelere

yönelik biofeedback tedavisi ile klinik ve fonksiyonel parametrelerin düzeldiği gösterilmiştir.

**Anahtar kelime: inme, rehabilitasyon, alt ekstremitte, motor iyileşme, biofeedback**

### ABSTRACT

TOZANLI, M. (2023). The Effect of Biofeedback Application Used in Addition to Neurodevelopmental Treatment on Balance and Walking Speed in Stroke Patients. Istinye University Institute of Health Sciences, Physiotherapy and Rehabilitation. Master Thesis. Istanbul.

The aim of this study was to investigate the efficacy of biofeedback on balance and walking speed in addition to neurodevelopmental therapy in patients who developed stroke after cerebrovascular disease.

A total of 30 stroke patients were included in our prospective, randomized controlled study. Patients were randomized into two groups by numbering with a computer program. Fifteen stroke patients were included in the treatment group and 15 stroke patients were included in the control group. The treatment group received biofeedback therapy 3 days a week for 4 weeks for a total of 12 sessions on Tibialis Anterior muscle. Both the control and treatment groups received neurodevelopmental treatment (stretching exercises, bridging, pain transfer, lower and upper extremity strengthening, sitting and standing, walking exercises with different degrees of difficulty).

Patients were evaluated with Functional Independence Scale (FIM), Tinetti Balance Test, Timed Up and Go Test (TUG), 6-minute Walk test and Stroke Impact Scale (SIS) before and after treatment. Statistically significant improvement was found in Tinetti, TUG and 6-minute walk test results both in the treatment group and in the control group ( $p < 0.05$ ). When compared with the control group, the improvement in the treatment group was statistically significantly higher in the TUG and 6-minute walk test compared to the control group, but this improvement was not found in the Tinetti balance test ( $p = 0,967$ ). In the quality of life assessment of the patients using the stroke impact scale, significant improvement was found in both groups in the recovery process in terms of physical, home and community movement, while significant improvement was found in the assessment of daily activities in the treatment group ( $p > 0.05$ ).

This study demonstrated that clinical and functional parameters improved with biofeedback therapy for lower extremities in addition to neurodevelopmental rehabilitation programs in stroke patients with walking difficulties due to inadequate ankle dorsiflexion.

**Keywords: stroke, rehabilitation, lower extremity, motor recovery, biofeedback**



## 1. GİRİŞ

Serebrovasküler olay (SVO), beyindeki kan damarlarının tıkanması veya yırtılması sonucu motor fonksiyon kaybı, duyuşsal değişiklikler, bilişsel işlev bozukluğu, konuşma bozukluğu veya koma gibi nörolojik bozukluklarla karakterize travmatik olmayan bir beyin hasarıdır (Hankey, 2017). Dünya Sağlık Örgütü'nün güncel tanımlamasına göre inme; serebral, spinal kord veya retinada, fokal infarkt veya hemoraji sonucu ani gelişen, fokal nörolojik disfonksiyona yol açan, 24 saat veya daha uzun sürebildiği gibi ölümlle de sonuçlanabilen klinik bir durumdur ( Sacco ve ark., 2013; Coupland ve ark., 2017). Günümüzde ölüm nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklardan sonra ikinci sırada yerini korumaktadır ve yıllık ölüm oranı 5.5 milyon olarak saptanmıştır (Donkor, 2018). 2015'teki en son Küresel Hastalık Yükü Çalışması, küresel olarak inmenin 2010'da en yaygın ikinci ölüm nedeni ve üçüncü en yaygın sakatlık nedeni olduğunu göstermektedir (GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators, 2015).

İnme, sağ kalanlarda da fonksiyonel, bilişsel ve psikolojik sorunlara neden olarak önemli bir engellilik sebebidir. Tek taraflı kas güçsüzlüğü, inmenin en yaygın semptomudur ve yutma, konuşma, görme, duyu bozukluğu gibi geniş bir semptom yelpazesine neden olabilir. Özellikle dikkat, algı, konsantrasyon bozuklukları, mobilite kısıtlamaları ve düşme eğilimi gibi inme ile ilişkili birçok sorun, hastaların yaşamlarını daha da zorlaştırır ve engellilik düzeylerini artırır (Stein ve Bransdstater, 2010). Yürüyüş fonksiyonu, inme hastalarının fiziksel zindelik düzeyini ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında bağımsız hareket etme kapasitesini yansıtan önemli bir faktördür (Cho ve ark., 2014; Tomoyuki, ve Shigeru, 2010). Araştırmalar inmeli hastaların %37'sinin inme başladıktan bir hafta sonra yürüyebildiğini, bu hastaların %30'unun yürüme işlevini hiçbir zaman geri kazanamadığını ve %50'den fazlasının kronik aşamada asimetrik yürüyüş paterni ile yardımsız yürüyebildiğini göstermiştir. Yürüyüş asimetrisinin sonuçları, bozulmuş postüral stabilite, etkisiz yürüyüş ve kas-iskelet sisteminde disfonksiyonları içerir (Cho ve ark., 2014; Guzik ve ark., 2020).

Kronik inme hastalarında yürüme asimetrisinin statik ve dinamik dengedeki bozulmalarla ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Mevcut literatürler inme sonrası hastalar için, inme hastalarında yürüme paterninin, alt ekstremite kas gücü, motor koordinasyon ve bilişsel işlevler gibi faktörlerin bir kombinasyonundan etkilendiğini göstermektedir

(Lau ve Mak, 2011). İnme sonrası rehabilitasyonun çoğunda ana odak, motor fonksiyonun ve yürüme yeteneğinin geri kazanılmasıdır. Motor kurtarma için çeşitli yaklaşımlar kullanılır, ancak bu uygulamaların etkinliği ve üstünlüğü tartışmalıdır. Bugüne kadar ortopedik prensiplere dayalı düzeltici egzersizler, nörofizyolojik egzersizler ve motor öğrenme teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Pollock ve ark., 2014).

İnme hastalarında uygulanan yürüme eğitimi yöntemleri, inmenin hem erken hem de kronik evresine odaklanan bir dizi çalışma tarafından etkinliği olumlu bir şekilde doğrulanmış olan koşu bandı egzersizi ve biofeedback'i içerir (Lau ve Mak, 2011; Lewek ve ark., 2012; Tate ve Milner, 2010; Druzbicki, 2010). EMG biofeedback (EMG BF), motor öğrenme tekniklerini destekleyen tekniklerden biridir ve 40 yılı aşkın süredir rehabilitasyonda kullanılmaktadır (Marinacci ve Horande, 1960). EMG BF tedavisi, kaslardan elde edilen miyoelektrik sinyallerin daha sonra görsel ve işitsel sinyallere dönüştürülerek kasların aktivitesi hakkında bireyi bilgilendirmek amacıyla güçlendirilmesine dayanır (Glanz ve ark, 1997).

İnmeli hastalarda biofeedback tedavisinin motor fonksiyonlar üzerindeki etkinliğinin gösterildiği pek çok çalışma bulunmaktadır ancak bazı meta analizler, standart fizyoterapi teknikleriyle birlikte biofeedback kullanımının yararlı olduğuna ve daha fazla doğrulama için randomize klinik çalışmalara ihtiyaç olduğuna dair bazı kanıtlar ortaya koymuştur (Woodford ve Price, 2007). Bu yüzden çalışmamızda nörogelişimsel rehabilitasyon programına eklenen biofeedback tedavisinin yürüme hızı, yürüme fonksiyonu ve sağlık ile ilişkili yaşam kalitesi üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık. Bu çalışmanın amacı inmeli hastalarda nörogelişimsel rehabilitasyon programına eklenen biofeedback tedavisinin yürüme hızı, yürüme fonksiyonu ve sağlık ile ilişkili yaşam kalitesi üzerine olan etkisini değerlendirmektir. Hastaların biofeedback tedavisi ile hareket kalitesinde artış ve elde edilen fonksiyonel motor gelişme sonucunda hastaların yürüme hızlarının ve yaşam kalitesinin artması çalışmadaki hipotezlerimizdir.

Çalışmamızda nörogelişimsel rehabilitasyon programına eklenen biofeedback tedavisinin yürüme hızı, yürüme fonksiyonu ve sağlık ile ilişkili yaşam kalitesi üzerine olan etkisini araştırmayı amaçladık.

Bu amaçla

- Kronik inmeli hastalarda nörogelişimsel tedaviye ek olarak kullanılan biofeedback uygulamasının denge ve yürüme hızına etkisi yoktur (H0) ve
- Kronik inmeli hastalarda nörogelişimsel tedaviye ek olarak kullanılan biofeedback uygulamasının denge ve yürüme hızına etkisi vardır (H1) hipotezleri kurulabilir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Epidemiyoloji

SVO, en sık görülen ve yaşamı tehdit eden nörolojik hastalıklardan biridir. Dünya genelindeki ölümlerin yaklaşık %11,8'i stroke'a bağlıdır ve koroner arter hastalıklarından sonra ölüm nedenleri arasında ikinci sıradadır. Aynı zamanda, engellilikle ilişkili yaşam yıllarının kaybının gelişmekte olan ülkelerde ikinci, gelişmiş ülkelerde ise üçüncü sıklıkta nedenidir (Feigin ve ark., 2015; Benjamin ve ark., 2018).

Dünya genelindeki tüm inmelerin %87'si iskemik inme, %10'u intraserebral kanama ve %3'ü subaraknoid kanama olarak sınıflandırılmaktadır. Yaş ilerledikçe, inme sıklığı da artar. 65 yaşın üzerindeki bireylerde iskemik inme prevalansı 300/100.000 ve hemorajik inme prevalansı 116/100.000'dir. 65 yaşın altındaki bireylerde ise iskemik inme prevalansı 176/100.000 ve hemorajik inme prevalansı 90/100.000'dir (Krishnamurthi ve ark.,2013).

Erkeklerde inme insidansı, kadınlara kıyasla daha yüksektir (Feigin ve ark., 2017). İskemik inme insidansı erkeklerde 133/100.000 kişi-yıl ve kadınlarda 99/100.000 kişi-yıldır. Hemorajik inme insidansı ise erkeklerde 65/100.000 kişi-yıl ve kadınlarda 46/100.000 kişi yıldır ( Feigin ve ak, 2016).

Ülkemizde inme, ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer almakta ve engellilik nedeniyle kaybedilen yaşam yıllarında tüm hastalıklar arasında üçüncü sırayı almaktadır. Türkiye'de bildirilen inme insidansı 177/100.000 ve prevalansı 254/100.000 olarak belirlenmiştir. Bu verilere göre, her yıl yaklaşık olarak 132.000 yeni inme vakası meydana gelmektedir ve hala 191.000 kişi inme ve beraberinde gelişen komplikasyonlarla yaşamlarını sürdürmektedir (Arsava, 2017).

Türkiye'de bu konuda net istatistiksel veriler olmamakla birlikte, hastane kayıtlarından elde edilen verilerle inme hastalarının risk faktörleri ve genel özellikleri belirlenmiştir. Ege İnme Veri Tabanı'na göre, inme vakalarının %77'si iskemik inme, %23'ü ise hemorajik inme olarak sınıflandırılmıştır (Kumral ve ark.,1998).

SVO, sağlık harcamalarında önemli bir yer tutan bir hastalıktır ve SVO insidansının azaltılması için risklerin kontrol altına alınması gerektiği gösterilmiştir. SVO'yu önlemek için her bir risk faktörünün etkisi ve birbiriyle olan ilişkisi bilinmeli ve SVO risk faktörleri değiştirilebilir ve değiştirilemez olarak sınıflandırılmalıdır (Tablo 3-1) (Benjamin ve ark., 2018; Boehme ve ark., 2017; An ve ark., 2017).

Tablo 2.1: İnmede risk faktörleri

	<b>Hemorajik inme</b>	<b>İskemik inme</b>
<b>Değiştirilemeyen risk faktörleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yaş</li> <li>➤ Cinsiyet</li> <li>➤ Irk/etnisite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yaş</li> <li>➤ Cinsiyet</li> <li>➤ Irk/etnisite</li> </ul>
<b>Değiştirilebilen risk faktörleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hipertansiyon</li> <li>➤ Sigara</li> <li>➤ Alkol</li> <li>➤ Bel/Kalça oranı</li> <li>➤ Diyet</li> <li>➤ Fiziksel inaktiivte</li> <li>➤ Psikososyal nedenler</li> <li>➤ Serebral amiloid anjiopati</li> <li>➤ Genetik</li> <li>➤ Dislipidemi</li> <li>➤ Diyabetes mellitus</li> <li>➤ Böbrek hastalıkları</li> <li>➤ İlaç/Madde kullanımı</li> <li>➤ Serebral mikrokanamalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hipertansiyon</li> <li>➤ Sigara</li> <li>➤ Alkol</li> <li>➤ Bel/Kalça oranı</li> <li>➤ Diyet</li> <li>➤ Fiziksel inaktiivte</li> <li>➤ Psikososyal nedenler</li> <li>➤ Serebral amiloid anjiopati</li> <li>➤ Genetik</li> <li>➤ Dislipidemi</li> <li>➤ Diyabetes mellitus</li> <li>➤ Obesite</li> <li>➤ Böbrek hastalıkları</li> <li>➤ İlaç/Madde kullanımı</li> <li>➤ Karotis arter stenozu</li> </ul>

İnme için en önemli değiştirilebilir risk faktörlerinden biri hipertansiyondur. İskemik ve hemorajik inme için yüksek kan basıncı major bir risk faktörüdür, ancak özellikle hemorajik inme ile daha belirgindir. Hipertansiyon öyküsü bulunan ve kan basıncı ölçümleri 160/90 mmHg olan popülasyonda inme oranı %54 olarak belirlenmiştir (Boehme ve ark., 2017). Hipertansiyon, ülkemizde yapılan bir çalışmada da en önemli risk faktörlerinden biri olarak tanımlanmıştır ( Kabakcı ve ark., 2006).

Diğer önemli değiştirilebilir risk faktörleri arasında yaş, cinsiyet, kalp hastalıkları, diyabet, yüksek kolesterol ve sigara kullanımı yer almaktadır (Kabakcı ve ark., 2006; Uzuner ve Balkan, 2015; Ozdemir ve ark., 2000). Yaş arttıkça artan inme riski 55 yaşından sonraki her 10 yıl içerisinde yaklaşık 2 kat oranında olmaktadır. Erkeklerdeki 10 yıllık ortalama inme riski, kadınlara göre daha yüksek saptanmıştır (Ozdemir ve ark., 2000). Diyabetik hastalarda ateroskleroza duyarlılık artar ve bu da iskemik inme riskini artırır. HbA1C düzeyinin %7'nin altında tutulması, diyabetik hastalarda inme riskini azaltmak için önerilen bir önlemdir. Yüksek kolesterol düzeyleri ve karotis arter stenozu da inme riskiyle ilişkilidir.

Sigara kullanımı, iskemik inme riskini yaklaşık iki katına çıkaran önemli bir risk faktörüdür. Aynı zamanda subaraknoid kanama riskini de artırabilir. Sigara bırakılması, riski azaltmak için etkili bir yöntemdir.

Atriyal fibrilasyon, kardiyak valvüler hastalık yokluğunda bile inme riskini artıran bir faktördür. Atriyal fibrilasyon yaşla birlikte inme insidansında artışa neden olur ve atriyal fibrilasyona bağlı inme mortalitesi ve morbiditesi daha yüksektir.

Özetle, inme risk faktörlerinin erken tespit edilmesi ve kontrol edilmesi, dünya genelinde önemli bir sağlık politikasıdır. Değiştirilebilir risk faktörleri hakkında bilgi sahibi olmak ve gerekli önlemleri almak, inme insidansını azaltmak için etkili bir yöntemdir (Uzuner ve ark., 2015)

## **2.2. İnmenin sınıflandırılması**

### **2.2.1. İskemik inme**

En sık inme tipi iskemik inmedir. Büyük ya da küçük damar tıkanıklığından kaynaklanan olmak üzere 2 başlık altında incelenir (Pare ve Kahn, 2012).

Büyük damar kaynaklı inmelerde; serebral damarların en sık tıkanma nedenleri tromboz ve embolilerdir. Emboliler, sıklıkla miyokard enfarktüsü, kapak hastalığı veya atriyal fibrilasyon gibi hastalıkların tetiklediği kardiyak trombus nedeniyle ortaya çıkar. Bunun yanı sıra, emboli kaynakları arasında karotis plakları, yapısal kardiak defektlerin neden olduğu venöz trombus ve yağ, hava ve tümör embolileri de yer alabilir. Lokalize tromboz genellikle kan akışının azaldığı bölgelerde oluşur. Damar açılarındaki değişiklikler ve daralma nedeniyle, bu bölgeler arteroskleroz gelişimine yatkındır. Küçük damar kaynaklı inmelerde ise; sebep genellikle arteriyel skleroz, vaskülit ya da serebral amiloid anjiyopatidir (Pare ve Kahn, 2012).

### **2.2.2. Hemorajik inme**

İntraparankimal kanamalar hipertansiyon kaynaklı olarak sıklıkla orta yaş üzerinde görülen ve küçük damarlardan kaynaklanan bir tablodur. İntraparankimal hemorajiler içerisinde en sık karşımıza çıkan putamen içindeki kanamalardır. İntraparankimal kanamaların yaklaşık yüzde 50'sinden sorumludur. Diğer nedenler arasında vaskülit, amiloid anjiyopati, pıhtılaşma bozuklukları, neoplaziler, travma, ve anevrizmalar yer almaktadır.

Subaraknoid hemoraji ise %45 gibi yüksek mortalite oranı nedeniyle önemlidir. Total inme vakalarının yaklaşık %5'inden sorumludur. En sık neden berry anevrizması rüptürüdür. Anevrizmaların nedeni hala bilinmemektedir.

Bir diğer hemorajik inme nedeni vasküler malformasyonlardır. En sık rastlanılan vasküler malformasyon arteriyovenöz malformasyonlardır ve hemorajik inmeye yol açan vasküler malformasyonun en sık şeklidir. Hemorajik inme kliniğiyle karşımıza çıkan diğer malformasyonlar; kılcal telanjiektaziler ve venöz anjiyomlar ve kavernöz anjiyomlardır (Pare ve Kahn, 2012).

### 2.3. İnmede Rehabilitasyon Yaklaşımları

İNME, dünya genelinde engellilik nedenlerinin başında gelmektedir. İNME, nörolojik kısıtlılık ve işlevsel engellilik yaratmasıyla sadece hastayı değil aynı zamanda aile bireylerini de etkileyerek ekonomik ve sosyal sorunlara neden olmaktadır. Motor fonksiyon bozukluğuyla birlikte İNME, hastaların günlük yaşam aktivitelerini kısıtlamakta, topluma katılımlarını ve mesleki faaliyetlere geri dönme olasılıklarını azaltmaktadır. Bu durum, hastaların yaşam kalitesinde azalmaya yol açmaktadır. İNME hastalarındaki motor fonksiyon bozukluklarının azaltılmasında rehabilitasyon yaklaşımları en etkili yöntemlerden biridir ( Hatem ve ark., 2016).

Rehabilitasyon fiziksel, fonksiyonel, psikolojik ve sosyal alanları da kapsayan çok yönlü yaklaşımlarla hayat kalitesini arttırmaktır (Langhorne ve ark., 2011). Rehabilitasyon programı, erken dönemde başlatılmalı; hastanın potansiyelini ve prognozunu olumlu ve olumsuz etkileyen faktörleri göz önünde bulundurarak tedavinin hedefleri saptanmalıdır. İNME rehabilitasyonunu etkileyen faktörler arasında; yaş, komorbid hastalıklar, hastanın bilişsel düzeyi, eğitim durumu, emosyonel durumu, inmenin tipi, inmenin lokalizasyonu ve etkilediği alanın büyüklüğü, hastanın başlangıçtaki fonksiyonel durumu, aile desteği varlığı, eşlik eden denge bozukluğu, görme problemleri, idrar ve gaita inkontinansı, ve dil ve algılama fonksiyonları sayılabilir (Meadmore ve ak., 2019).

İNME sonrası çeşitli derecelerde üst ve alt ekstremitelerde sorunları karşımıza çıkmaktadır. Alt ekstremitelerde üst ekstremitelere oranla daha az etkilenir ve alt ekstremitelerde fonksiyonları daha az karmaşık olduğu için üst ekstremitelere oranla iyileşme daha iyidir. İşlevsel olarak alt ekstremitenin vücudu dik pozisyonda tutması ve istenen yöne hareket ettirmesi yeterlidir. Alt ekstremitelerde sorunlarında karşımıza yürüme ve denge bozuklukları, spastisite, kontraktürler, heterotopik ossifikasyon, osteoporoz, derin ven trombozu gibi sorunlar karşımıza çıkmakta olup en sık karşılaşılan sorun yürüme bozukluklarıdır (Desrosiers ve ark, 2003).

İNME sonrası kronik hemiparezisi olan kişilerin yürüyüşü genellikle yavaş ve güvensizdir ve bu nedenle günlük aktivitelerini sınırlayabilir. Azalan yürüme hızı, felçli kişilerde toplum yaşamına katılımı etkiler (Johnsdottir ve ark, 2018). Yürüyüş fonksiyonu, İNME hastalarının fiziksel zindelik düzeyini ve günlük yaşam aktiviteleri

sırasında bağımsız hareket etme kapasitesini yansıtan önemli bir faktördür. Araştırmalar inmeli hastaların %37'sinin inme başladıktan bir hafta sonra yürüyebildiğini, bu hastaların %30'unun yürüme işlevini hiçbir zaman geri kazanamadığını ve kronik aşamada yardımsız yürüyebilenlerin %50'den fazlasının da asimetrik olarak yürüdüğünü göstermiştir. Yürüyüş asimetrisinin sonuçları, bozulmuş postüral stabilite, etkisiz yürüyüş ve kas-iskelet sistemindeki işlev bozukluklarını içerir (Guzik ve ark, 2020). Yürümeye yönelik etkili bir rehabilitasyon müdahalesinin gereklilikleri arasında, felçten kaynaklanan zayıflığın ve/veya motor kontrol bozukluğunun hedeflenmesi ve ayrıca taşımak için gerekli fonksiyonel hareketlerin uygulanması yer alır. Ayak bileği plantar fleksörlerinin görev odaklı bir şekilde çalıştırılmasının yürüyüş kalitesini ve yürüyüş hızını artırmak için özellikle yararlı olabileceği öne sürülmüştür (Johnsdottir ve ark, 2018).

Ayrıca rehabilitasyonun temelde hedefi fonksiyon bazında yürümeyi tekrar sağlamak ve bu kazanıldıktan sonra kişisel hayatında ve toplumdaki rolünde hastalık öncesi dönemdeki rolünü kazanmasıdır (Lord ve ark., 2004). Toplum içinde yürümeyi tanımlamak için 8 ortamı içeren operasyonel bir tanım geliştirilmiştir. Bu kategoriler; postüral değişiklikler, ortam koşulları, arazi özellikleri, dış fiziksel yükler, dikkat talepleri, trafik seviyeleri, zaman kısıtlamaları ve yürüme mesafesi olarak belirlenmiş ve değerlendirilmiştir (Patla ve ark., 1999). Bu gelişmeler doğrultusunda Dünya Sağlık Örgütü uluslararası bir fonksiyon oluşturmuştur.

İşlevsellik, engellilik ve sağlığın uluslararası sınıflandırılması (ICF) önerilmiştir. Bu sınıflandırmanın bileşenleri: fiziksel işlev ve yapı, aktivite ve katılım ile çevresel ve kişisel faktörler olarak kategorize edilir (American Physical Therapy Association, 2008).

Rehabilitasyon sürecindeki önemli parametrelerden biri de yürümenin etkinliğini arttırmada ana faktör kaslardan olan Tibialis Anterior kasıdır. Bu kasın işlevselliğinin yitirilmesi ile yürümenin fonksiyonel hızı ve yürüme mesafelerinde değişiklikler olması muhtemeldir. Yürümenin salınım fazında parmak ucunu yerden kesmede kullanımın önemi yürümenin fonksiyonel hızı ve yürüme mesafesinde de etkili olacağını Hwang ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada gösterilmiştir. Tibialis Anterior kasının geri kazanılması ve fonksiyonel hale getirilmesi ile yürüme arasında sıkı bir ilişki vardır (Hwang ve ark., 2015).

İnmeli hastaların motor performansını artırmak amacıyla çeşitli rehabilitasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Bu rehabilitasyon yöntemleri Tablo 3-2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2: İnmede rehabilitasyon yöntemleri

<ul style="list-style-type: none"><li>• Nörogelişimsel ve fasilitatör teknikleri</li><li>• Egzersiz uygulamaları (germe, güçlendirme egzersizi)</li><li>• Elektriksel stimülasyon (TENS, Elektroakapunktur, Biofeedback, NMES, FES)</li><li>• Müzik terapi</li><li>• Ayna tedavisi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motor Hareket Gözleme ve Motor Taklit</li><li>• Vücut ağırlığı destekli treadmill</li><li>• Sanal gerçeklik</li><li>• Beyin stimülasyonu</li><li>• Robotik rehabilitasyon</li><li>• Farmakolojik tedaviler</li><li>• Kök hücre</li></ul>
--	--

**Nörogelişimsel ve fasilitatör teknikler (Bobath, Proprioseptif noromusküler fasilitasyon PNF, Brunnstrom):** Bobath yaklaşımı pozisyonlayarak artmış tonusu azaltmayı hedefleyen bir nörogelişimsel teknik olarak tanımlanmıştır ( Pollock ve ark., 2014, Chen ve ark., 2014). Bobath konsepti Berta ve Karl Bobath tarafından geliştirilmiştir. Bobath tedavisi, hastaları hedeflenen görevlerin başlatılması ve tamamlanması için gövde, pelvis, omuzlar, eller ve ayakların pozisyonlanması ile istemli hareketlerin kolaylaştırmayı amaçlamaktadır (Bobath, 1990). Bobath tekniğinde görsel, işitsel ve taktil stimullardan da faydalanılmaktadır (Chen ve ark., 2014).

*PNF teknikleri;* proprioseptörlerin stimülasyonu ile nöromusküler mekanizmanın başlatılması veya hızlandırılması metotları olarak tanımlanır. Proprioepsiyon, dokunma, germe, basınç, görsel ve işitsel uyarılar kullanılarak nöromusküler mekanizmanın cevabı kolaylaştırılır. Bu yaklaşımda egzersizler çeşitli uyarılar ile birlikte diagonal paternlerde yaptırılır (Carolyn Kisner, 2012). PNF’teki kas kuvvetlendirme teknikleri arasında tekrarlayan kontraksiyonlar ve yavaş zıt yer alırken; gevşeme uzama teknikleri arasında kas gevşe, tut gevşe, yavaş zıt tut gevşe, ritmik stabilizasyon, ritmik başlatma ve germe refleksi yer alır (Kyle ve Yamashiro, 2017).

*Brunnstrom hareket terapisi*, inme sonrası motor gelişim evreleri ve sinerji paternleri temel alınarak geliştirilmiş bir yöntemdir (Chen ve ark., 2014). Brunnstrom, iyileşmeyi 7 evrede tanımlar. İyileşme evreleri normal bir infantın motor gelişim evrelerine benzer. Hareketler refleksten istemliye, kabadan inceye ve proksimalden distale doğru gerçekleşir. İnmeli bir hasta erken iyileşme evresinde temel ekstremite sinerjilerini kontrol etmek üzere motive edilmelidir ve bu amaçla proprioseptif afferent uyarılar kullanılmalıdır. Ek olarak inmeli hastaların rehabilitasyonunda Brunnstrom yöntemi ile üst ve alt ekstremite için egzersiz programı ve doğru yatak postürü oluşturulmalıdır ( Kaya, 2016).

**Egzersiz uygulamaları (Güçlendirme ve germe egzersizleri):** Güçlendirme egzersizleri, paretik kolun dirençle çalıştığı progresif ve aktif egzersizlerdir. Bu egzersizler, terapist tarafından manuel bir dirençle, ağırlıklarla veya dinamometrelerle uygulanabilir (Hatem ve ark., 2016; Pollock ve ark., 2014). Uygun yöntemlerle seçilmiş hastalarda faydalıdır ancak bazı hastalarda spastisiteyi tetikleyebileceği için hasta seçimi önemlidir (Nilsen ve ark., 2015).

Yıllar boyunca, özellikle spastisiteye bağlı olarak ortaya çıkan eklem hareket kaybını önlemek için fizyoterapi sırasında düzenli olarak germe uygulanmıştır (Hatem ve ark., 2016). Eklem pozisyonunu optimize etmek ve yumuşak dokunun uzunluğunu korumak veya yeniden elde etmek için kullanılan çeşitli tekniklere destekleyici cihazlar, ateller ve ortezler gibi yardımcı araçların kullanımını eklenebilir ( Pollock ve ark., 2014)

Yapılan çalışmalarda germe ile pasif hareket açıklığı, ağrı veya günlük yaşam aktiviteleri açısından anlamlı bir etki saptanmamıştır ( Hatem ve ark., 2016).

**Elektriksel Stimülasyon (TENS, Elektroakupunktur, Biofeedback, NMES, FES) :** *TENS*, kutanöz elektrotların kullanımıyla periferik bir sinirin elektriksel somatosensoryel stimülasyonuna karşılık gelir. Yüksek frekanslı TENS duysal tepkileri ortaya çıkarırken, düşük frekanslı TENS motor kasılmaları da ortaya çıkarabilir.

*Elektroakupunktur;* akupunktur iğnelemesi sırasında düşük frekanslarda (2–3 Hz) elektrik akımının uygulanmasına dayanan bir elektrik stimülasyon tekniğidir. İnme sonrası motor iyileşme üzerine TENS'in tam etki mekanizması bilinmemektedir ( Veldman ve ark., 2014). Yüksek frekanslı TENS'in subakut ve kronik dönemdeki inme hastalarında yararlı olduğu saptanmıştır. Spastisite yüksek frekanslı TENS ile

azalmaktadır ( Hatem ve ark., 2016).

*Nöromuskuler elektriksel stimulasyon (NMES):* NMES, paretik kaslarda kasılma üretmek için elektrik akımının kullanılması presibine dayanan bir fizik tedavi modalitesidir. İnme sonrası ilk altı ayda inme mağdurlarının yaklaşık %30'u yardımsız yürüyemez. Bozulmuş ambulasyonun en büyük nedenlerinden biri, yürüyüşün salınım fazı sırasında ayak bileğini dorsifleksiyona yapamamasıdır. Düşük ayak için sıklıkla kullanılan AFO'lar ayak bileği hareketliliğini sınırlandırdığından, aslında dorsifleksiyonun iyileşmesini engelleyebilirler. Bu nedenle, NMES ayak bileği dorsifleksiyonunu iyileştirmek ve daha normal bir yürüyüş paternini geliştirmek için kullanılmaktadır (Knutson ve ark., 2015).

İnmeli hastalarda EMG ile tetiklenen ve kontralateral kontrollü NMES terapötik etkiler açısından değerlendirilmiştir. NMES'den ile ayak bileği dorsifleksiyon torkunda ve EMG aktivitesinde önemli iyileşmeler saptanmıştır ve spastisitede önemli oranda azalmıştır. Paretik ayak bileği dorsifleksörlerine EMG ile tetiklenen NMES uygulamalarının, kronik hastalarda da ayak bileği kuvveti, hareket açıklığı, denge ve ambulasyon üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (Knutson ve ark., 2015).

*Fonksiyonel elektrik stimulasyonu:* İnme sonrası hareket ve günlük yaşam aktivitelerinde katılımın önemli derecede kısıtlayan parezi, pleji, anormal kas tonusu gibi sensorimotor bozukluklar görülmektedir. Rehabilitasyon sürecinde inmeli bireylerin hastalık öncesi işlevselliklerini yeniden kazanmada kullanılan elektriksel modalitelerden biridir. Bu uygulama kas kasılmasına sebep olan motor nöronları active etmek için düşük seviyeli bir elektrik akımı ile kullanılır. FES kuvvet, fonksiyonellik, yürüyüş gibi bozuklukları düzeltmede kullanılırken de nöroplastisite ile ilişkilidir ve nöral iyileşmeye katkıda bulur (Auchstätter ve ark., 2016).

*Biofeedback (BF):* Biofeedback; farkında olunmayan kişiye ait olaylar hakkında elektronik cihazlarla vucüt fonksiyonlarını işitsel ve görsel uyarılara aktararak kişiye ait fonksiyonların farkında olunmasını sağlayan bir tedavi yöntemidir. Biofeedback, hastanın hissedemeyeceği fizyolojik hareketlerin gösterilmesini, kontrol edilmesini ve ölçülmesi ve sağlar ayrıca konvansiyonel egzersizlerin daha verimli ve amaca uygun olarak yapılabilmesini sağlar (Uzunca, 2007). Biofeedback prosedürü rehabilitasyon seansları sırasında yapılan hareketin doğru şekilde yapılmasını destekler, hastaları kendi

rehabilitasyon görevlerine dahil eder ve program sırasında sağlık uzmanına danışma ihtiyacını azaltır (Mrachacz-Kersting ve ark., 2017). Ayrıca, biofeedback yönteminde hasta, EMG sinyallerini görsel ve/veya işitsel sinyallere dönüştürerek kendi kas aktivitesini kendi kendine tanımlayabilir. Bu sayede hastalar, normalde beyin hasarı nedeniyle kontrol edilemeyen kas aktivitesini kendileri kontrol edebilir ve düzenleyebilirler (Li ve ark., 2014).

Rehabilitasyon yaklaşımları içerisinde biofeedback tedavisi motor gelişim, yürüme ve denge eğitimi, relaksyon ve spastisite azaltmak, mesane ve bağırsak rehabilitasyonu gibi pek çok konuda geniş yer almaktadır. İnmeli hastaların rehabilitasyonunda ise ilk defa 1960'lı yıllarda Basmajian tarafından EMG biofeedback kullanılmıştır (Basmajian, 2005).

Rehabilitasyon yaklaşımlarında en sık kullanılan ve en çok yararlanan biofeedback tipi EMG biofeedbacktir. Kaslarda üretilen miyoelektrik sinyallerin görsel ve işitsel sinyallere dönüştürülmesi prensibiyle çalışan biofeedback inme rehabilitasyonu dışında travmatik beyin yaralanması, serebral palsy, multipl sklerozis, periferik sinir yaralanması, distoni ve diskinezilerde de kullanılmaktadır (Basmajian, 2005; Engel ve ark., 2004).

Biofeedback ile kas kontraksiyon ile elde edilen kuvvet değil, kontraksiyon sonucu ortaya çıkan volt ile ölçülen elektrik enerjisi ölçümü yapılır. Elde edilen bu voltaj grafik, rakam, ses, ışık gibi değişik görsel ve işitsel uyarılar ile sergilenir. Sıklıkla iki yüzeysel aktif elektrod, bir adet de referans elektrod kullanılmaktadır. Gerekli uyarılar alınamayan hastalarda iğne elektrod da denenebilir. Elektrod uygulamadan önce cilt temizlenmeli, iletkenlik artırmak için jel kullanılmalıdır. İzole bir kastan uyarı alabilmek için elektrodlar olabildiğince birbirine yakın konumlandırılmalıdır. Birbirinden uzak konumlanan elektrodlar çevre dokudan da uyarı alınmasına yol açacaktır (Engel ve ark., 2004; Prentice, 2005; Dursun, 2004).

Biofeedback ile kas kontraksiyonu ile ortaya çıkan elektrik enerjisi volt cinsinden ölçülür. Kaydedilen voltaj, görsel ve işitsel sinyaller ile sergilenir. Biofeedback Değişik türde sesler, devamlı ya da kesik ses tonları veya grafikler, rakamlar, çeşitli ışık tonları gibi değişik türde görüntüler kullanılır. Biofeedback kullanımında amaç; Katılımcıların da aktif şekilde uygulamanın sürecinin bir parçası olması bilgisayar veya cihazın ekranını

kullanarak görsel, yine aynı şekilde bilgisayar veya cihazın ses çıkışlarını kullanarak işitsel sinyaller vasıtası ile aktif kasılma ve gevşeme döngüsünde katılımcının da gayret göstermesi ve bu gayreti nesnel veriler ile kendisinin de tespit edebilmesidir. Çalışmamızda katılımcı kas aktivitesi sırasında bilgisayar ve cihazın ekranında görsel ve işitsel sinyaller şeklinde izlenmiştir. Ayrıca zaman zaman katılımcıya sözel olarak ile de optimal kas aktivitesine ulaşması için geri bildirim de verilmiştir.

Biofeedback için uygun hastalar; afazisi olmayan, verilen komutları anlayarak cevap verebilen, motive, istemli hareketleri başlatma yeteneği olan ve biofeedback tedavisi öncesinde istemli kas kontrolü bulunan hastalar olmalıdır. Ayrıca ciddi propriosepsiyon kaybı ya da harekti önleyecek ciddi spastisite varlığı bulunan hastalar da biofeedback tedavisi için seçilmemelidir (Basmajian, 2005).

Hastalar uygulama esnasında kendisinden istenilen kontraksiyon miktarını hem grafik halinde hem de sayısal olarak izleyebilmektedirler. Her geçen gün daha yüksek düzeylerde kas kontraksiyonu üretmeye çalışarak kas gücünü arttırmaya yardımcı olacak ve hasta motivasyonu sağlayacaktır. Seanslar sırasında alınan kayıtların karşılaştırılması da fonksiyonel iyileşmenin değerlendirilmesi yönünden bize önemli bilgiler vermektedir. Literatürde EMG-BF uygulamasıyla ilgili herhangi bir yan etkiye rastlanılmamıştır (Uzunca, 2007).

EMG BF, 1960'tan beri nörolojik hastalıkların nöromüsküler eğitimi için bir tedavi yöntemi olarak araştırılmıştır (Rayegani ve ark., 2014). 1973'ten beri EMG BF'nin uygunluğunu destekleyen birçok çalışma yayınlanmıştır (Rayegani ve ark., 2014). EMG BF uzun yıllardır kullanılmasına rağmen bu tekniğin etkinliği halen tartışılmaktadır. 1998'de yayınlanan 8 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizinde, EMG BF'nin inmeli hastalarda ayak bileği DF'yi güçlendirmede konvansiyonel tedavilerden üstün olduğu bildirilmiştir (Moreland ve ark., 1998). Stanton ve ark. tarafından yürütülen meta-analizde biofeedback tedavisi ile alt ekstremitte aktivitelerinde daha fazla iyileşme olduğu yüksek kanıt düzeyiyle doğrulanmıştır (Stanton ve ark., 2017). Öte yandan, 13 randomize kontrollü çalışmanın başka bir meta-analizi, EMG BF'nin standart fizyoterapiden üstün olmadığını göstermiştir (Woodford ve Price, 2007).

**Müzik terapisi:** Müzik terapisi, nörolojik hastalarda bilişsel, duysal ve motor fonksiyonun iyileştirilmesini amaçlamaktadır. Pasif ve aktif müzik destekli tedavi türleri

tanımlanmıştır. Pasif müzik destekli terapi, işitsel ve motor senkronizasyon ve motivasyonel destek sağlar. Aktif müzik destekli terapide, paretik üst ekstremitenin ince ve kaba hareketlerini eğitmek için müzik aletleri yada özel olarak tasarlanmış cihazlar kullanılır ( Hatem ve ark., 2016).

**Ayna Terapisi** :Ayna terapisi, fantom ağrısı için geliştirilmiştir (Altschuler ve ark., 1999). Tedavi hastanın midsagittal düzlemine yerleştirilen bir ayna ile yapılır. Bu ayna diğer uzuvun hareketi ile etkilenen tarafı sanki etkilenmemiş gibi yansıtır. Motor iyileşmeye yardımcı olan sensorimotor alanlar uyarılır (Broderick ve ark., 2018). Ayna terapisinin mekanizması, bir motor eylemin gerçekleştirilmesi veya bir başkası tarafından gerçekleştirilmesinin gözlemlenmesiyle ilişkili olan ayna nöronlarının aktivitesiyle ilgilidir (Rizzolatti ve Sinigaglia, 2010).

**Motor Hareket Gözleme ve Motor Taklit:** Hastaların başka bir kişinin motor performansını pasif olarak gözlemlediği bir yöntemdir. Bu gözlemler, primer motor kortekste motor hafıza oluşturmak için yeniden düzenlenme sağlar (Hatem ve ark., 2016). Hareket gözleminin nöral temellerinin ayna nöronlar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Garrison ve ark., 2010). Geleneksel inme rehabilitasyon programlarında, hareket gözlemi genellikle fizyoterapistler tarafından gösteri amacıyla kullanılır ve hatta şiddetli bozukluğu olan hastalarda bile uygulanması kolaydır.

Motor taklit temelli rehabilitasyon yaklaşımları, hastaların görsel olarak algılanan ekolojik eylemleri taklit etmelerini gerektiren tedavi yaklaşımıdır (Hatem ve ark., 2016).Veriler, motor taklitten sorumlu beyin devresinin, hareket gözlemi sırasında aktif olan devre ile çakıştığını göstermektedir (Small ve ark., 2012).

**Mental İmgeleme:** Ayna nöronlar, sadece motor aktiviteyle değil aynı zamanda hareketlerin gözlenmesi veya imgelemesiyle de aktive olabilen sinir hücreleridir. Bu nedenle, ayna nöronlarının aktive olması, spesifik eylemlerin zihinsel olarak düşünülmesi ve zihinsel pratik sırasında depolanmış motor planlara erişilmesi ve güçlendirilmesi temeline dayanan bir rehabilitasyon yöntemi olarak geliştirilmiştir (Lee ve ark., 2012).

**Vücut ağırlığı destekli treadmill tedavisi:** Göreve özgü tekrarlayıcı yaklaşıma uygun bir tedavi yaklaşımıdır. kısmi vücut ağırlığı destekli Treadmill (koşu bandı) tedavisi ayakta duramayan hemiparetik hastaların, iyileşmelerinin çok erken bir aşamasında karmaşık yürüyüş döngülerinin tekrarlayan uygulamasını olanak sağlar.

Yöntemin vücut ağırlığını desteklemesi denge açısından destek sağlarken, treadmill ise hareketi güçlendirir (Hesse ve Werner, 2003). Vücut ağrısı treadmill tedavisi ile mobilite, yürüme hızı, dayanıklılık ve dengede önemli iyileşmeler saptamıştır (Visintin ve ark., 1998).

**Sanal Gerçeklik:** Bilgisayar sistemleri kullanılarak gerçek zamanlı ses, ışık, dokunma uyarıları verilir. Bu şekilde hasta sanal çevrenin içine konarak o alanın bir parçası olması sağlanır. Sanal gerçeklik sistemleri ile tekrarlanan aktivitelerle motor gücün artırılması, yürümenin geliştirilmesi sağlanmaya çalışılır (Zhang ve ark., 2021).

**Beyin Stimülasyonu:** Tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon (rTMS), transkraniyal doğrudan/alternatif akım stimülasyonu (tDCS/tACS) gibi invazif olmayan nöromodülasyon yöntemleri ve trans-spinal doğru akım stimülasyonu (tsDCS) nöral işlemeyi modüle eder ve inmeden sonra uyumsuz nöral plastisiteye karşı koymak ve daha iyi bir iyileşmeye katkıda bulunmak için kullanılır (Ferrucci ve Priori, 2018, Veldema ve Gharabaghi, 2022).

Yapılan çalışmalarda non-invaziv nöromodülasyonun inmeli hastalarda yürüyüş, denge ve/veya alt ekstremitte motor fonksiyonlarını iyileştirmek için etkili bir yol olduğunu gösterilmiştir. Ek olarak mevcut veriler tDCS/tACS/tsDCS'nin rTMS'den daha etkili olduğunu ve bilateral stimülasyonun, unilateral stimülasyondan daha etkili olduğunu göstermiştir (Veldema ve Gharabaghi, 2022).

**Robot Yardımlı Tedaviler:** İnme sonrası rehabilitasyon genellikle zaman alıcı programlardır ve hasta ile terapistin etkileşimini gerektirir. Son teknolojiler ile güvenli ve yoğun hareket yapılmasına olanak sağlayan robotik cihazlar gündeme gelmiştir. Robotik teknolojinin ana yararlarından biri, tekrarlanabilir rehabilitasyon programları ile terapistin yardımcı olmasıdır (Song ve ark., 2008). İnme sonrası rehabilitasyon, robotik rehabilitasyon, sanal gerçeklik ve etkileşimli video oyunları gibi yeni modalitelerle birlikte çalışılmaktadır (Laver ve ark., 2011). Robot yardımlı tedavilerin altı ay içerisinde standart bakıma oranla benzer tedavi sonuçlarına sağladığı gösterilmiştir. Ancak düşük insan gücü ve tekrarlayıcı yüksek yoğunluklu tedavi stratejilerine izin verme olanağı sunduğu unutulmamalıdır (Chien ve ark., 2020).

**Farmakolojik Tedaviler:** İnmeden sonra, hastaların yaklaşık %90'ında engelliliğe yol açan kalıcı nörolojik motor defisitler görülmektedir. Motor rehabilitasyon amacıyla

uygulanan tedavilerde hem farmakolojik hem de fizik tedavi stratejileri düşünölebilmektedir. Farmakolojik tedavi açısından, bir fizik tedavi rejimine eklendiğinde potansiyel olarak motor iyileşmeyi destekleyebilecek ilaçlar arasında amfetamin ve metilfenidat uyarıcılarının yanı sıra levodopa ve fluoksetin yer alır (Hesse ve Werner 2003).

İnmeli hastalarda kullanılan reboksetinin motor performansta artışa yol açtığı gösterilmiştir (Wang ve ark., 2011). İnme sonrası erken dönemlerde fizik tedavi programlarına ek olarak kullanılan fluoksetinin ise motor iyileşmeyi hızlandırarak bağımsızlığı artırdığı gösterilmiştir (Papadopoulou ve ark., 2009). Bunların aksine benzodiazepinler, antiepileptik ilaçlar ve antipsikotikler gibi ilaçlardan motor fonksiyon üzerinde zararlı etkileri olabileceği için mümkünse kaçınılmalıdır (Hesse ve Werner 2003).

*Botulinum Toksin:* İnme sonrası alt ekstremitede oluşan spastisitenin dengeyi ve yürümeyi bozarak yürüme hızının düşmesine yol açar ve genellikle tekerlekli sandalye kullanımını ve bakıcı yükünü artırır. Çalışmalarda elde edilen kanıtlar, botulinum toksinin inme sonrası alt ekstremitte spastisitesini azaltmada güvenli ve etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, botulinum toksin tedavisinden sonra inme sonrası spastisite azalmasına oranla motor fonksiyonda gelişen iyileşmenin korelasyonu hakkındaki tartışmalar hala devam etmektedir (Santamato ve ark., 2019).

**Kök Hücre Tedavisi:** İnme sonrası revaskülarizasyonu artırmakta ve serebral inflamasyonu azaltmaktadır. Yapılan faz 2 klinik çalışmalarla otolog kemik iliği kök hücrelerinin intravenöz transplantasyonunun inme rehabilitasyonunda güvenli ve tolere edilebilir olduğu gösterilmiştir. Ancak yapılmakta olan çalışmaların sonuçlarını görmeye gereksinim vardır ( Schäbitz ve ark., 2010; England ve ark., 2012).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışmanın Tasarımı

##### 3.1.1. Çalışmanın Türü

Prospektif, randomize ve kontrollü olarak planlanan çalışma İstinye Üniversitesi Etik Kurulu'nun '3/2022.K-76' sayılı onayı (Ek-1) ile Ağustos 2022 ve Ekim 2022 tarihleri arasında, Beykent Üniversitesi Hastanesi Fizik Tedavi Ünitesi'nde tek merkezli olarak yürütüldü.

##### 3.1.2. Hasta Seçimi (katılımcılar)

Çalışmaya Beykent Üniversitesi Hastanesi Fizik Tedavi Ünitesi'ne başvuran 37 hasta değerlendirilerek, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan 30 inmeli hasta dahil edilmiştir. 7 hasta yaş ve eşlik eden rahatsızlıklar nedeni ile dahil edilmemiştir. Çalışmaya alınma ve alınmama kriterleri aşağıda sunulmuştur. Çalışmaya başlamadan önce hastaların ayrıntılı anamnezi alındı ve muayeneleri yapıldı.

##### Çalışmaya Dahil Etme Kriterleri

- İnme sonrası en az 6(altı) ay geçmiş olması
- 45-85 yaş arası bireyler
- Alt Ekstremitte Brunnstorm Evre-3 ve üzeri olması
- Koopere olması, söylenileni anlaması ve yapabilmesi
- Standart Mini Mental Test puanı 24'ten yüksek olması

##### Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Şiddetli görme ve bilişsel bozukluğu olan kişiler
- Ciddi nörolojik bozukluğu ile eşlik edenler (Parkinson, Multipl Skleroz)
- Alt ekstremiteye yönelik ortopedik ameliyat geçirenler
- Diyabet veya nöropatisi olanlar
- Epileptik nöbet öyküsü olanlar
- Kalp pili olanlar

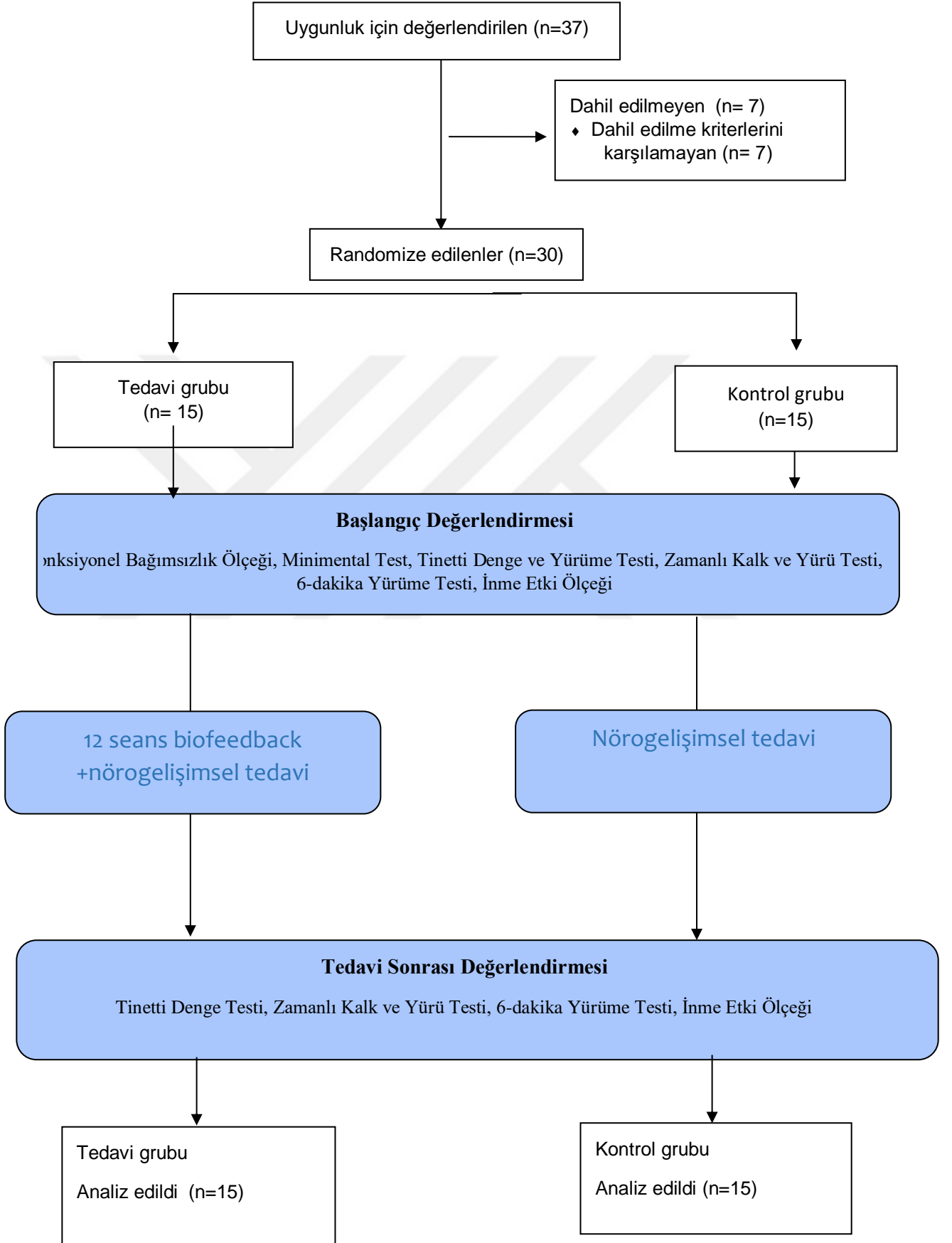
### 3.1.3 Randomizasyon

Beykent Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran 37 hastadan çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan 30 katılımcı çalışmaya dahil edilmiş ve bilgisayar programı aracılığıyla gruplara randomize edilmiştir (<https://www.randomlists.com/team-generator>). Programda her katılımcıya düzenlenecek olan hasta kartlarında birer numara verildi (1'den 30'a kadar). Her katılımcıya verilen numaralar esas alınarak bilgisayar üzerinden yapılacak randomizasyon uygulamasında bu 30 kişilik grubu isimlerine bakılmaksızın hasta kartlarında belirlenen numaralarına göre 2 eşit gruba (Kontrol grubu n=15 ve Tedavi grubu n=15) rastgele bölünmüştür.

Araştırma için örneklem büyüklüğü hesaplamamda Power analizi (G-Power) yapılmıştır. Örneklem büyüklüğü belirlemek için tek yönlü hipotez kurulduğunda, %96 güç ve 0.05 hata, iyi düzey etki büyüklüğü (effect size=1,5988) ile EMG-Biofeedback uygulaması yapılan grupta önce-sonrası farkı tespit edilmek için çalışmaya (n1=10, n2=10) toplam 20 kişinin dahil edilmesi gerektiği bulunmuştur. (Jin-Seop Kim ve ark.

Katılımcıların araştırmayı yarıda kesebilme ihtimalleri de göz önünde bulundurularak ve aynı zamanda literatürde de Kim ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmaya dayanarak her grup için %50 ilave katılımcı ile toplam 30 kişi (n1=15, n2=15) dahil edilmesi gerektiğine karar verildi (Kim ve ark., 2011). Çalışmaya alınma kriterlerine uyan katılımcılar rastgele numaralandırıldıktan sonra bilgisayar programı ile yapılan randomizasyon sonrasında tedavi grubuna 15, kontrol grubuna da 15 innmeli hasta dahil edilerek değerlendirildi. (Şekil 4-1).

Şekil 3.1: Akış Şeması



### 3.1.4 İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile analiz edilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-simirnov testi ile değerlendirilmiştir. Çalışmada veriler yüzde (%), ortalama±standart sapma (SD), minimum, median ve maximum değerleri kullanılarak verilmiştir. İki grup arası karşılaştırmalarında kategorik veriler ki-kare testi ve fisher exact test, normal dağılım gösteren parametrik veriler için independent-t test ve non-parametrik veriler için Mann-whitney-U kullanıldı. Anlamlılık  $p<0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

### 3.2 Değerlendirme ve Takip

Tedavi ve kontrol grupları başlangıçta ve tedavi sonrasında değerlendirildi. Başlangıçta katılımcıların demografik bilgileri kaydedildi ve Minimental Test, Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi, 6 Dakika Yürüme Testi ve İnme Etki Ölçeği ile değerlendirildi. Takipte ise değerlendirme ölçütleri olarak Tinetti Denge ve Yürüme Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi, 6 Dakika Yürüme Testi ve İnme Etki Ölçeği kullanıldı.

Katılımcıların cinsiyet, yaşadığı yer, sosyal güvence, medeni durum, alkol ve sigara kullanımı, yaşadığı yer ve ortam, eğitim durumu, çalışma durumu, geliri, yardımcı araç kullanımı gibi demografik özellikleri sorgulandı. Eşlik eden hipertansiyon, diyabet ve hiperlipidemi gibi tıbbi özgeçmiş bilgileri elde edildi.

Katılımcıların tedaviye aktif olarak katılımlarının gerekliliği nedeniyle kognitif fonksiyonları Mini Mental Testi (MMT) ile değerlendirildi. Kognitif bozukluğun nicel bir değerlendirmesini sağlamak ve bilişsel değişiklikleri zaman içinde kaydetmek için kısa bir tarama amacı olarak kullanılır (Dick ve ark., 1984). Bu test, Folstein ve arkadaşları tarafından geliştirilen, kolay uygulanabilen ve bilişsel bozukluğun derecesi hakkında bilgi veren bir ölçektir (Folstein ve ark., 1975).

Zaman oryantasyonu, mekan oryantasyonu, üç kelimeyi hatırlama, dikkat ve hesaplama, 3 kelimeyi hatırlama, dil ve görsel yapı başlıklarında oluşan yedi bilimsel alana ayrılan test toplam 11 sorudan oluşmaktadır. Toplam 30 puan üzerinden hesaplama

yapılır ve 0-17 puan ciddi kognitif bozukluğu, 18-23 puan hafif kognitif bozukluğu ve 24-30 puan ise kognitif bozukluk olmadığı göstermektedir (Dick ve ark., 1984). Bu testin Türkiye’de geçerlilik ve güvenilirliği Güngen ve arkadaşları tarafından hafif demans tanıılı hastalarda yapılmıştır (Güngen ve ark., 2002). **(Bkz. Ek-6).**

Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FİM) rehabilitasyon hastalarının fiziksel ve kognitif engelliliklerini değerlendirmek için 1986 yılında Carl Granger ve arkadaşları tarafından oluşturulmuştur. Hastanın günlük yaşam aktivitelerinde ne kadar yardıma ihtiyacı olduğuna bakarak bağımsızlık seviyesini saptamayı amaçlayan bir ölçektir. İçerisinde kendine bakım, sfinkter kontrolü, transferler, mobilite, iletişim ve sosyal algılama olmak üzere 6 bölüm ve toplam 18 madde vardır. Uygulanması gözlemsel ve sözel yapılmaktadır. FİM puanı hesaplanırken, kendi içerisinde Motor FİM ve Kognitif FİM olarak ikiye ayrılır. Bunların toplamı ile Total FİM skoru elde edilir. Barthel İndeksinden farklı olarak bu ayrımın bulunması, rehabilitasyon sonucunda en çok hangi kısımda gelişme olduğunu yardım eder (Hobart ve ark., 2001). Puanlaması 1’den 7’ye kadar olup; 1-total yardım, 7-tamamen bağımsız anlamını ifade etmektedir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (Küçükdeveci ve ark., 2001). Ayrıca 2017 yılında güncellenmiştir ve uygulanması için bir eğitim de gerekmemektedir (Cavanagh ve ark., 2010).**(Bkz. Ek-5).**

Tinetii Denge ve Yürüme Testi, özellikle düşme riskinin belirlenmesinde tercih edilen testlerden biridir. Testin denge skoru maksimum 16, yürüme skoru maksimum 12 puan olmak üzere toplam 28 puandır (Rivolta ve ark., 2019). 26 puan ve altında alanlarda kendi kendine düşme riskinin normal kişilere göre 5 kat artmış olduğu belirtilmektedir (Tinetti, 1986). **(Bkz. Ek-9).**

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi mobilite, denge ve düşme riskini değerlendiren; oturmadan ayağa kalkma, yürüme, dönme ve oturma sıralı aktiviteleri içeren bir testtir. Uygulama bir sandalye, bir engel ve 3 metrelik boş bir alan gerekmektedir. Sandalyeden kalkan katılımcı 3 metre ilerideki engele doğru yürümeli, etrafında dönmeli ve yürüyerek gelip sandalyeye geri oturmalıdır. Test 3 kez tekrarlanır ve ölçülen sürelerin ortalaması alınır. Sonuçlar için anlaşmaya varılmış bir normatif veri söz konusu olmamakla birlikte 15 saniyenin üstündeki değerlerin düşme riskine işaret ettiği düşünülmektedir (Hafsteinsdóttir ve ark., 2014). Kullanılacak sandalyenin 45-47 cm yüksekliğinde olması gerektiği önerilmiştir (Siggeirsdóttir ve ark., 2002). Klinikte kullanılacak düşme riskini değerlendiren hızlı ve güvenilirliği yüksek bir testtir (Faria ve ark., 2012).

Aerobik egzersiz sağladığı birçok kardiyovasküler yararın yanında; hipokampus, serebellum, serebral korteks de dahil olmak üzere, sinir sisteminin birçok bölgesinde BDNF (Brain Derived Neurotrophic Factor) miktarını arttırmakta ve inflamasyonu azaltmaktadır (Oliveira ve ark., 2019). BDNF nöroplastisiteyi facilitate ederek öğrenme sürecinde önemli rol oynamaktadır (Mang ve ark., 2013). Dolayısıyla aerobik egzersiz, nörolojik rehabilitasyon alanında yalnızca kardiyovasküler kazanım sağlamak amacıyla değil, tedavide çalışılan fonksiyonların kalıcılığının artırılması ve yeniden öğrenme sürecinin desteklenmesi amacıyla da kullanılmaktadır. 6 dakika yürüme testinin uygulanması için 30 metrelik (100 feet) bir koridor gerekmektedir. Test esnasında katılımcılardan yürüyebildikleri kadar hızlı yürümeleri istenmektedir. 6 dakikanın sonunda katılımcıların yürüdükleri toplam mesafe kaydedilmektedir (ATS Committee, 2002).

İnme Etki Ölçeği; özel, kapsamlı sağlık durumu ölçütüdür ve inme sonrası yaşam kalitesini değerlendirir. 8 alandan (kuvvet, el fonksiyonu, günlük yaşam aktiviteleri, mobilite, iletişim, duyu, bellek ve düşünme, katılım) ve 59 maddeden oluşmaktadır. Her bir maddeyi gerçekleştirmede yaşadığı zorluğu 5 maddelik bir Likert ölçeğine göre derecelendirmektedir. 1 puan, aktiviteyi gerçekleştirememeyi ifade ederken, 5 puan hiçbir zorluk yaşamadığını bildirmektedir (Bergner ve ark., 1981; van Straten ve ark., 1987; Duncan ve ark., 2003). Ölçeğin uygulanması yaklaşık 15-20 dakika sürmektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (Hantal ve ark., 2014).

İyileşme aşamaları genelleştirilmiş bir şekilde hastanın bütünü için geçerlidir. Bununla birlikte, üst ve alt ekstremiteler eşit olmayan bir şekilde etkilenebilir, böylece ekstremitelerden birinde diğerine göre daha iyi bir iyileşme aşaması mevcut olabilir. Bireylerin bir aşamadan diğerine geçmesi için gereken süre değişkendir ve ilerleme tedavi sürecinin herhangi bir yerinde de durdurulabilir. Hastalığın şiddeti lezyon, fonksiyonun geri kazanım hızını ve ilerlemenin hangi aşamasında durduğunu belirleyen en önemli faktördür. Yaş genel fiziki durum ve hastanın başarılı olma konusundaki kararlılığı da katkıda bulunan faktörlerdir (Brunnstorm S. 1966).

Brunnsortm evrelemesi hemiplejik hastalarda sık kullanılan bir değerlendirme üst ölçөгüdür. Üst ekstremite için 7, el için 6 ve alt ekstremite için 6 madde ve alt maddelerinden oluşan spesifik bir değerlendirmedir. İnmeli hastalarda iyileşmenin evrelemesi, koordineli ve istemli hareket açığa çıkana kadar bir değerlendirme ölçütüdür.

Brunnstorm evrelemesi alt, üst ektremite ve el için ayrı ayrı yapılan bir değerlendirme ölçөгüdür. Kapsamlı inceleme için **BKZ Ek-11**.

Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının İnme Etki Ölçeği ile yaşam kaliteleri değerlendirilmiştir. 8 alt bölüm ve inme sonrası iyileşme algısının 0-100 arasında puanlanmasını içeren 9. bölümden oluşmaktadır. 1. bölüm fiziksel sorunları, 2. bölüm hafızayı, 3. bölüm duygu durum değışikliklerini, 4. bölüm iletişimi, 5. bölüm günlük aktivitelere katılımı, 6. bölüm hareket becerisini, 7. bölüm eli kullanabilmeyi, 8. bölüm faaliyetlere katılımı, 9. bölüm iyileşmeyi değerlendirmiştir.

Tüm katılımcılara denge ve yürüme gerektiren testler uygulanırken gerekli bilgilendirme ve test üzerinde bulunan tüm yönergeler dikkatlice katılımcılara okundu ve anladıklarından emin olundu. Daha sonra olası risk faktörleri hakkında bilgilendirme yapıldı (nefes darlığı, aşırı yorgunluk, çarpıntı vb.) ve bunlar için de testlerin yapıldığı koridorda hâlihazırda bir adet Crash Cart (acil müdahale arabası) ve kat sorumlu hemşiresi bulunduruldu.

Tüm katılımcıların testlerden önce gerekli anamnezleri alındı ve değerlendirmeleri yapıldı. Ayrıca tüm katılımcıların değerlendirmelerinde dominant taraf ile karşılaştırmalı şekilde bulguları kayıt altına alındı.

Hiçbir katılımcı yürüme ve denge gerektiren testler kullanılırken Ayak/Ayak Bileği Ortezi (AFO) kullanmamaktaydı ve bu bilgiler de hastaların anamnezlerinde kayıt altına alındı.

### 3.3 Tedavi

Araştırmaya randomizasyonu yapılmış iki grup (n1=15, n2=15) dahil edilmiştir. Tedavi protokolü her iki gruba da aynı fizyoterapist tarafından uygulandı. Çalışmamızda her iki gruba da nörogelişimsel tedavi teknikleri uygulanmış olup tedavi grubuna ek olarak EMG-Biofeedback uygulaması yapılmıştır. Tüm katılımcılara tedavi protokolü günde 25 dakika, haftada 3 gün olmak üzere toplam 4 hafta (12 seans) olarak uygulandı. Kullanılacak tedavi teknikleri aşağıda belirtilmiştir. Biofeedback kullanılacak tedavi grubundaki katılımcılara, uygulamadan önce öğrenmeleri için deneme yapıldı. Literatürde inmeli hastalarda biofeedback kullanımı için seans süresi genellikle 11-30 dakika olan 10-20 seanstan oluşmaktadır (Genthe ve ark. 2018; Jonsdottir ve ark., 2010; Morris ve ark., 1992; Bradley ve ark., 1998; Družbicki ve ark., 2015). Tedavi sıklığı da haftada 3 defadan günde 2 defaya kadar değişmektedir (Aruin ve ark., 2003; Bradley ve ark., 1998; Družbicki ve ark., 2015; Družbicki ve ark., 2018; Schenck ve Kesar, 2017). Tedavimizin 4 hafta uygulanması ve tedavi süresinin 25 dakika olması literatür taraması sonucunda geçmişte yapılan çalışmalardan farklı olarak seçilmiş olup 4 hafta seçilmesi Aurin ve ark.'larının 2003 tarihli bir çalışmasına dayanılarak seçilmiştir (Aruin ve ark., 2003).

Nörogelişimsel programda yer alan egzersizler aşağıda listelenmiştir;

- Spastik kaslara aktif ve pasif germe yöntemlerinin yanı sıra oto-inhibisyon egzersizleri,
- Sırtüstü pozisyonda farklı zeminler (sert zemin, yumuşak zemin, tırtıklı zemin vs.) üzerine basarak köprü kurma egzersizleri,
- Sırtüstü pozisyonda köprü kurma aktivitesi sırasında ağırlık aktarma egzersizleri,
- Sırtüstü pozisyonda abdominal kasları kuvvetlendirmek amacıyla fonksiyonel uzanma aktiviteleri,
- Yan ve yüzüstü yatış pozisyonunda kalça çevresi kasları kuvvetlendirmek amacıyla egzersizler (örneğin: midye egzersizi),
- Oturma pozisyonunda ayna karşısında farklı yönlerde uzanma egzersizleri,
- Oturma ve kalkma egzersizleri (zemin ve yükseklik değiştirilerek),
- Oturma ve ayakta durma pozisyonunda ağırlıklar ve egzersiz bantları kullanılarak üst ve alt ekstremiteler için fonksiyonel kuvvetlendirme egzersizleri,

- Farklı yüzeyler üzerinde yürüme egzersizleri (yumuşak zemin ve sert zemin vs.),
- Çeşitli yükseklikteki engeller üzerinden atlayarak yürüme egzersizleri,
- Öne doğru, yana doğru, geriye doğru ve çapraz yürüme çalışmaları,
- Farklı yönlerde adım alma egzersizleri (her yönde yumuşak, tırtıklı, sert yüzeyler üzerine basarak),
- Diz fleksiyon-ekstansiyon (çömelme) egzersizleri.



6 Dakika Yürüme Testi uygulanması sırasında katılımcılara yeterince uzun ve genişlikte bir koridor seçildi ve 10 metre aralık olacak şekilde iki belirteç koridora yerleştirildi. Gerekliğinde oturabilmeleri dinlenebilmeleri için koridorda belirli aralıklarla sandalyeler de yerleştirildi. Katılımcılara gerekli yönergeler okundu ve teste başlandığı andan 6 dakika boyunca ölçüme devam edildi. 6 dakikanın sonunda katılımcının olduğu yerde durması istendi ve bu nokta işaretlendi. Başlangıç noktasından itibaren bu durduğu son noktaya kadar olan mesafe metre cinsinden ölçüldü ve sonuçlar kaydedildi.

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi uygulanırken tüm katılımcılara gerekli yönergeler okundu anladıklarından emin olundu ve kendilerine testin nasıl yapılacağı uygulamalı olarak gösterildi. Uygulama katılımcıların diz fleksiyon açılarının doksan (90) derece olacağı yükseklikte bir sandalyeye oturmaları istendi ve sonra sandalyeden kalkarak 3 metre ileride yerleştirilmiş hedef etrafından dönüp tekrar aynı sandalyeye oturmaları istendi ve kalkma hareketinin başlamasından oturma eyleminin bitimine kadar geçen süre saniye cinsinden ölçüldü ve not edildi. Buradaki ölçümler katılımcıların toplam uygulama süreleridir ve fonksiyonel hız olarak adlandırılır. Zamanlı kalk ve yürü testi ilk kullanım dönemlerinde her ne kadar denge için kullanılan bir ölçek olsa da zaman içerisinde fonksiyonel hızı ve temel hareketlilik becerilerini ölçen kısa bir test haline dönüşmüştür (Staffen T. M. ve ark., 2022). Tüm ölçümler her katılımcı için 3 tekrar olacak şekilde uygulandı ve 3 sonucun ortalaması alındı.

Biofeedback NeuroTrac Myoplus 4 Pro Biofeedback™ cihazı kullanılarak uygulandı. Cihaz bilgisayarlardan ve modüler birimlerden oluşmaktadır. Modüler cihaz 1,5 voltluk 4 adet alkalin pil ile çalıştırılmış ve bluetooth ile bilgisayara bağlanmıştır. EMG BF tedavisi sırasında katılımcı sessiz bir odaya alınmıştır ve innmeli alt ekstremite diz ve ayak bileği 90 derece fleksiyonda olacak şekilde sandalyeye oturtulmuştur. Yüzey elektrotları alkollü spanç ile temizlendikten sonra optimum aktivite için tibialis anterior kasının motor noktasına yerleştirilmiştir. Tüm EMG sinyalleri kaslardan alınıp bluetooth ile bilgisayara aktarılmıştır. Katılımcı kas aktivitesi bilgisayar ekranında görsel ve işitsel sinyaller şeklinde izlenmiştir. Katılımcının kas aktivitesinin tutulması istenilen üst ve alt limitler belirlendi ve kas aktivitesi bunu aştığında cihaz sesli ve görsel uyarı gönderdi ve katılımcı kas aktivitesini sesin duyulabileceği ve ekran üzerinden görülebileceği görsel

girdi ile istenilen aralıkta tutmaya çalışmıştır. Ayrıca zaman zaman katılımcıya sözel olarak da optimal kas aktivitesine ulaşması için geri bildirim verilmiştir.

Denge, yürüme fonksiyonları ve yürüme mesafesine etkileri incelendiğinde EMG-BF uygulamasının Tibialis Anterior kasına uygulanması literatürdeki çalışmalara dayanılarak yapılmıştır (Dost Sürücü ve ark., 2021).



## 4. BULGULAR

### Demografik Özellikler

Araştırmaya katılan 30 katılımcının yaş dağılımı gruplara göre homojendir. Yaş değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında Independent t-test kullanılmıştır. Gruplar arasında yaş bakımından istatistiksel anlamlılık saptanmadı ( $p=0,195$ ) (Tablo 4-1).

Tablo 4.1: Katılımcıların yaşlarına göre gruplar arası karşılaştırılması

	Tedavi grubu	Kontrol grubu	p değeri
<b>Yaş</b> <i>Ort±SS</i>	57,30±9,56	61,90±11,77	0,195

Çalışma başlangıcında alınma ve dışlanma şartlarına uyan, toplam  $n=13$  kadın ve  $n=17$  erkek katılımcı çalışmaya dahil edildi (Tablo 6-2). Gruplar arasında cinsiyet dağılımı, eğitim durumu, medeni durum, yaşadığı yer, yaşadığı evin özellikleri, beraber yaşadığı insanlar, sosyal güvence, çalışma durumu, gelir durumu, alkol ve sigara kullanımı ve ek hastalıkları yönünden karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-2).

Tablo 4.2: Katılımcıların demografik bilgilere göre gruplara dağılımı

		Tedavi grubu		Kontrol grubu		p değeri
		n	Yüzde %	N	Yüzde %	
Cinsiyet	<i>Kadın</i>	6	40,0	7	46,7	0,713
	<i>Erkek</i>	9	60,0	8	53,3	
Eğitim durumu	<i>İlköğretim</i>	5	33,3	8	53,3	0,158
	<i>Lise</i>	7	46,7	7	46,7	
	<i>Üniversite</i>	3	20,0	0	0,0	
Medeni Durum	<i>Evli</i>	14	93,3	11	73,3	0,330
	<i>Bekar</i>	1	6,7	4	26,7	
Yaşadığı yer	<i>Büyük şehir</i>	15	100,0	14	93,3	1,000
	<i>İlçe</i>	0	0,0	1	6,7	
Evin özelliği	<i>Apartman dairesi</i>	14	93,3	15	100,0	1,000
	<i>Müstakil</i>	1	6,7	0	0,0	
Mülk durumu	<i>Kendisine/Ailesine ait</i>	11	73,3	14	93,3	0,330
	<i>Kira</i>	4	26,7	1	6,7	
Yaşadığı insanlar	<i>Tek başına</i>	1	6,7	3	20,0	0,598
	<i>Eşi ve/veya çocukları</i>	14	93,3	12	80	
Sosyal güvence	<i>SGK</i>	14	93,3	15	100,0	1,000
	<i>Yok</i>	1	6,7	0	0,0	
Çalışma durumu	<i>Çalışmıyor/Emekli</i>	8	53,3	12	80,0	0,121
	<i>Çalışıyor</i>	7	46,7	3	20,0	
Gelir durumu	<i>Asgari ücret ve/veya altı</i>	6	40,0	10	66,7	0,143
	<i>Asgari ücretin 2 katı ve/veya üstü</i>	9	60,0	5	33,3	
Sigara Kullanımı	<i>Yok/Bırakmış</i>	13	86,7	12	80,0	1,000
	<i>Kullanıyor</i>	2	13,3	3	20,0	
Alkol kullanımı	<i>Yok</i>	10	66,7	12	80,0	0,682
	<i>Nadiren</i>	5	33,3	3	20,0	
Yardımcı araç kullanımı	<i>Yok</i>	12	80,0	12	80,0	0,549
	<i>Baston</i>	3	20,0	2	13,3	
	<i>Walker</i>	0	0,0	1	6,7	
Hipertansiyon	<i>Yok</i>	7	46,7	5	33,3	0,456
	<i>Var</i>	8	53,3	10	66,7	
Diyabet	<i>Yok</i>	11	73,3	15	100,0	0,100
	<i>Var</i>	4	26,7	0	0,0	
Hiperlipidemi	<i>Yok</i>	13	86,7	15	100,0	0,458
	<i>Var</i>	2	13,3	0	0,0	

Ki-Kare Test ve Fisher Exact test

### Mini Mental Test ile kognitif fonksiyon değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının kognitif değerlendirmesi Mini Mental Test ile değerlendirilmiştir. Mini Mental Test değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında; Independent t testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların Mini Mental Test ile kognitif fonksiyon değerlendirilmesinde tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p=0,187$ ). Sonuçlar Tablo 4-3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Katılımcıların Mini Mental Test değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Tedavi grubu	Kontrol grubu	p değeri
<b>Mini mental test</b>			
<i>Ort±SS</i>	27,47±2,20	26,47±1,96	0,187
<i>(Min /Med/Maks)</i>	24,00/28,00/30,00	24,00/27,00/29,00	

*Independent t test*

**Fonksiyonel bağımsızlık ölçeği :** Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının fiziksel ve kognitif engelliliklerini değerlendirmek için Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FIM) kullanılmıştır. FIM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında; Independent t testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların FIM ile değerlendirilen fiziksel ve kognitif engelliliklerinde tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,907$ ). Sonuçlar Tablo 4-4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Katılımcıların Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FIM) değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	Tedavi grubu	Kontrol grubu	p değeri
<b>FIM</b>			
<i>Ort±SS</i>	112,07±22,06	112,80±9,80	0,907
<i>(Min /Med/Maks)</i>	44,00/119,00/126,00	88,00/114,00/126,00	

*Independent t test*

**Tinetti ölçeği** : Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının denge durumunu değerlendirmek için Tinetti Denge Testi kullanılmıştır. Tinetti değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında; Mann-whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların Tinetti Denge Testi ile değerlendirilen denge durumlarında tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı.

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Tinetti sonuçları karşılaştırıldığında hem tedavi grubunda hem de kontrol grubunda tüm değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır ( $p<0,05$ ) İki grup arasında tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 4-5).

Tablo 4.5: Katılımcıların Tinetti Denge ve Yürüme Testi değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

<b>Tinetti</b>	<b>Tedavi öncesi</b>	<b>Tedavi sonrası</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	23,73±10,04	27,40±7,27	<b>0,002*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	3,00/27,00/34,00	13,00/31,00/35,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	19,00±8,59	22,33±8,06	<b>0,002*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	6,00/19,00/32,00	10,00/22,00/32,00	
<b>p değeri</b>	0,176	<b>0,037*</b>	

*Mann-whitney U test*

**Zamanlı Kalk ve Yürü Testi:** Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının Zamanlı Kalk Yürü ölçeği değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında; Mann-whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların Zamanlı Kalk Yürü ölçeği değerlerinde tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,081$ ). Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası TUG sonuçları karşılaştırıldığında hem tedavi grubunda hem de kontrol grubunda tüm değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır ( $p<0,05$ ). İki grup arasında tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır. Sonuçlar Tablo 4-6'da verilmiştir.

Tablo 4.6: Katılımcıların Zamanlı Kalk Yürü ölçeği değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

TUG	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	20,45±13,62	17,15±11,29	<b>0,001*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	7,74/13,43/47,66	7,44/11,44/42,46	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	24,92±13,03	23,16±14,39	<b>0,013*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	8,70/19,46/48,71	8,82/15,77/47,90	
<b>p değeri</b>	0,081	0,050	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

**Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Hız:** Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının Zamanlı Kalk Yürü ölçeği değerlerinin 6 metrelik mesafe ile bölümü sonucunda çıkan m/sn cinsinden hızları hesaplanmıştır. Burada çıkan sonuçların TUG ile çıkan sonuçlar ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların Zamanlı Kalk Yürü Hız ölçeği değerlerinde tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,081$ ). Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası TUG sonuçları karşılaştırıldığında hem tedavi grubunda hem de kontrol grubunda tüm değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır ( $p<0,05$ ). İki grup arasında tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır. Sonuçlar Tablo 4-7'de verilmiştir.

Tablo 4.7: Katılımcıların Zamanlı Kalk Yürü Ölçeği ile fonksiyonel hızlarının değerlendirmelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

TUG Hız	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	0,41+0,21	0,47+0,21	<b>&lt;0,001*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	0,13/0,45/0,78	0,14/0,52/0,81	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	0,30+0,15	0,35+0,17	<b>0,011*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	0,12/0,31/0,69	0,13/0,38/0,68	
<b>p değeri</b>	0,081	0,050	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

**6-Dakika Yürüme Testi :** Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının 6-dakika Yürüme Testi değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında; Mann-whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon testi kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların 6-dakika Yürüme Testi değerlerinde tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,098$ ). Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası 6-dakika Yürüme Testi sonuçları karşılaştırıldığında hem tedavi grubunda hem de kontrol grubunda tüm değerlendirmelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmıştır ( $p<0,05$ ). İki grup arasında tedavi sonrası değerler karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmamıştır. Sonuçlar Tablo 4-7' de verilmiştir.

Tablo 4.8: Katılımcıların 6-Dakika Yürüme Testi değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

6-dakika yürüme testi	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	255,53±91,70	284,47±94,83	<b>0,001*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	110,00/245,00/406,00	136,00/258,00/454,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	197,60±93,36	215,46±94,11	<b>0,001*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	58,00/180,00/422,00	65,00/193,00/439,00	
<b>p değeri</b>	0,098	0,074	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

### Gruplar arası Tinetti, TUG ve 6-dakika yürüme testi değişimin karşılaştırılması

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Tinetti, TUG ve 6-dakika yürüme testi sonuçlarının farkları alınıp gruplar arası karşılaştırma yapıldığında TUG ve 6-dakika yürüme testinde tedavi grubundaki iyileşme kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlılığı yüksek olduğu saptandı ( $p < 0,05$ ) (Tablo-4-8).

Tablo 4.9: Tinetti, TUG ve 6-dakika yürüme testlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	<b>Tedavi grubu</b> <b>Tedavi öncesi-sonrası</b> <b>fark</b>	<b>Kontrol grubu</b> <b>Tedavi öncesi-sonrası</b> <b>fark</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tinetti</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-3,67±3,46 -10,00/-3,00/1,00	-3,33±2,44 -7,00/-4,00/1,00	0,967
<b>TUG</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	3,30±3,03 -0,29/2,11/11,23	1,75±2,54 -3,10/1,65/7,56	<b>0,048*</b>
<b>6-dk yürüme testi</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-28,93±13,81 -49,00/-25,00/-9,00	-17,87±12,82 -48,00/-17,00/2,00	<b>0,041*</b>

*Mann-whitney U*

**İnme Etki Ölçeği:** Çalışmaya katılan toplam 30 katılımcının İnme Etki Ölçeği ile yaşam kaliteleri değerlendirilmiştir. 8 alt bölüm ve inme sonrası iyileşme algısının 0-100 arasında puanlanmasını içeren 9. bölümden oluşmaktadır. 1. bölüm fiziksel sorunları, 2. bölüm hafızayı, 3. bölüm duygu durum değişikliklerini, 4. bölüm iletişimi, 5. bölüm günlük aktivitelere katılımı, 6. bölüm hareket becerisini, 7. bölüm eli kullanabilmeyi, 8. bölüm faaliyetlere katılımı, 9. bölüm iyileşmeyi değerlendirmiştir. Sonuçlara bakıldığında İnme Etki Ölçeği ile değerlendirilen yaşam kalitesinde tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Sonuçlar Tablo 4-8/4-17'de verilmiştir.

İnme etki ölçeği verilerinde ise tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlendirmelerinde hem tedavi hem de kontrol grubunda fiziksel sorunlar, evdeki ve toplumdaki hareket becerileri ve inmede iyileşme skalası üzerinde istatistiksel anlamlı

düzelme görülürken, tedavi grubunda bunlara ilave gündelik aktivitelerin yapılabilmesinde anlamlı düzelme saptandı.

İnme etki ölçeğinin tedavi öncesi ve sonrası değişimlerinin gruplar arası değerlendirmesinde iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı (Tablo 4-8/4-17).

Tablo 4.10: Katılımcıların İEÖ 1 (fiziksel sorunlar) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

İEÖ 1	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	15,00±3,09	17,27±1,71	<b>0,004*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	7,00/15,00/20,00	13,00/18,00/20,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	15,00±2,93	16,20±3,76	<b>0,022*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	11,00/16,00/20,00	4,00/17,00/20,00	
<b>p değeri</b>	0,935	0,389	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.11: Katılımcıların İEÖ 2 (hafıza) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

İEÖ 2	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	33,13±2,75	31,33±7,24	0,655
<i>(Min /Med/Maks)</i>	27,00/35,00/35,00	7,00/35,00/35,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	33,60±1,92	33,60±1,92	1,00
<i>(Min /Med/Maks)</i>	30,00/35,00/35,00	30,00/35,00/35,00	
<b>p değeri</b>	0,967	0,653	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.12: Katılımcıların İEÖ 3(duygu durum değişiklikleri) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

<b>İEÖ 3</b>	<b>Tedavi öncesi</b>	<b>Tedavi sonrası</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	29,00±5,18	29,73±4,10	0,288
<i>(Min /Med/Maks)</i>	18,00/30,00/36,00	22,00/30,00/36,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	32,06±2,49	31,53±2,50	0,102
<i>(Min /Med/Maks)</i>	27,00/32,00/36,00	27,00/31,00/36,00	
<b>p değeri</b>	0,089	0,187	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.13: Katılımcıların İEÖ 4 (iletişim) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

<b>İEÖ 4</b>	<b>Tedavi öncesi</b>	<b>Tedavi sonrası</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	33,60±2,64	32,20±7,35	1,00
<i>(Min /Med/Maks)</i>	26,00/35,00/35,00	7,00/35,00/35,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	31,73±3,83	31,87±3,68	0,157
<i>(Min /Med/Maks)</i>	24,00/33,00/35,00	25,00/33,00/35,00	
<b>p değeri</b>	0,116	0,126	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.14: Katılımcıların İEÖ 5 (günlük aktivitelere katılım) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

<b>İEÖ 5</b>	<b>Tedavi öncesi</b>	<b>Tedavi sonrası</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	37,53±7,00	38,47±6,25	<b>0,014*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	25,00/39,00/48,00	27,00/39,00/48,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	39,33±9,19	38,47±10,72	0,073
<i>(Min /Med/Maks)</i>	22,00/42,00/50,00	10,00/42,00/49,00	
<b>p değeri</b>	0,367	0,461	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.15: Katılımcıların İEÖ 6 (hareket becerisi) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

<b>İEÖ 6</b>	<b>Tedavi öncesi</b>	<b>Tedavi sonrası</b>	<b>p değeri</b>
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	34,80±5,40	37,13±4,73	<b>0,001*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	24,00/34,00/42,00	31,00/35,00/44,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	36,80±7,31	37,60±9,08	<b>0,015*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	19,00/37,00/45,00	9,00/39,00/45,00	
<b>p değeri</b>	0,202	0,267	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.16: Katılımcıların İEÖ 7 (eli kullanabilme) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

İEÖ 7	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	14,87±5,63	15,53±5,24	0,057
<i>(Min /Med/Maks)</i>	5,00/16,00/25,00	8,00/16,00/25,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	14,47±5,04	13,80±5,09	0,343
<i>(Min /Med/Maks)</i>	6,00/15,00/25,00	5,00/13,00/21,00	
<b>p değeri</b>	0,935	0,436	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.17: Katılımcıların İEÖ 8 (faaliyetlere katılım) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

İEÖ 8	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	30,53±9,31	30,33±9,71	0,108
<i>(Min /Med/Maks)</i>	13,00/34,00/40,00	8,00/33,00/40,00	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	34,67±4,91	35,20±4,43	0,066
<i>(Min /Med/Maks)</i>	25,00/35,00/40,00	27,00/35,00/40,00	
<b>p değeri</b>	0,367	0,233	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

Tablo 4.18: Katılımcıların İEÖ 9 (iyileşme) değerlerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

İEÖ 9	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
<b>Tedavi grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	74,00±19,92	82,00±12,07	<b>0,016*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	40/80/100	60/90/100	
<b>Kontrol grubu</b>			
<i>Ort±SS</i>	72,66±13,87	80,00±9,25	<b>0,008*</b>
<i>(Min /Med/Maks)</i>	40,00/70,00/90,00	70,00/80,00/90,00	
<b>p değeri</b>	0,567	0,539	

*Mann-whitney U test ve Wilcoxon test*

## Gruplar arası İnme Etki Ölçeği değişimin karşılaştırılması

İnme etki ölçeğinin tedavi öncesi ve sonrası değişimlerinin gruplar arası değerlendirmesinde iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptanamadı (Tablo 4-18).

Tablo 4.19: İEÖ değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	<b>Tedavi grubu</b> <b>Tedavi öncesi-sonrası fark</b>	<b>Kontrol grubu</b> <b>Tedavi öncesi-sonrası fark</b>	<b>p değeri</b>
<b>İEÖ 1</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-2,27±2,43 -9,00/-2,00/0,00	-1,20±5,02 -6,00/-2,00/16,00	0,838
<b>İEÖ 2</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	1,80±7,25 -1,00/0,00/28,00	0,00±0,00 0,00/0,00/0,00	1,00
<b>İEÖ 3</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-0,73±3,97 -8,00/0,00/10,00	0,53±1,18 -1,00/0,00/3,00	0,081
<b>İEÖ 4</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	1,40±7,46 -4,00/0,00/28,00	-0,13±0,35 -1,00/0,00/0,00	0,870
<b>İEÖ 5</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-0,93±1,10 -3,00/0,00/0,00	0,87±11,04 -7,00/-1,00/40,00	0,512
<b>İEÖ 6</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-2,33±1,91 -8,00/-2,00/0,00	-0,80±10,88 -16,00/-2,00/36,00	0,713
<b>İEÖ 7</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-0,77±1,30 -4,00/0,00/0,00	0,67±5,47 -4,00/0,00/20,00	0,595
<b>İEÖ 8</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	0,20±9,05 -6,00/-1,00/32,00	-0,53±0,99 -3,00/0,00/0,00	0,161
<b>İEÖ 9</b> <i>Ort±SS</i> ( <i>Min /Med/Maks</i> )	-8,00±10,14 -30,00/0,00/0,00	-7,33±8,83 -30,00/-10,00/0,00	0,849

Mann-whitney U test

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda teravinin amacına uygun olması amacıyla denge ve fonksiyonel hızı araştırmak amacıyla EMG-BF uygulanacak kas olarak Tibialis Anterior kası seçildi. Tibialis Anterior kasının denge ve fonksiyonel hız üzerine etkisi Wist S. ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışma ile incelenmiş ve Tibialis Anterior kasına uygulanan pasif direnç antrenmanı, özelleştirilmiş görev antrenmanı, FES ve yüksek yoğunlukta aerobik egzersizlerin TUG üzerinde istatistiksel anlamlı sonuç verdiğini göstermiştir. Ayrıca Berg Denge ölçeği kullanılarak yapılan tedavi öncesi ve sonrası denge karşılaştırmalarında da istatistiksel anlamlı olmaya sonuçlara ulaşmışlardır (Wist S. ve ark., 2016).

Tez çalışmamızda, inmeli hastalarda nörogelişimsel rehabilitasyon tedavisine ilave olarak uygulanan biofeedback tedavisinin katılımcılarda denge ve yürüme hızı ve fonksiyonuna etkisi incelendi. Çalışmamıza uygulanan hem biofeedback hem de nörogelişimsel tedavi yöntemleri ile 6-dakika yürüme testi (6MWT), Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (TUG) ile belirlenen yürüme süresi ve yürüme fonksiyonunda anlamlı iyileşmeler saptadık. Kontrol grubu olan nörogelişimsel tedavi ile biofeedback tedavisi uygulanan grup karşılaştırıldığında TUG ve 6-dakika yürüme testinde tedavi grubundaki iyileşmeyi kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı yüksek saptandı ancak bu iyileşme Tinetti Denge ve Yürüme Testinde saptanmadı.

Sağlık ile ilişkili yaşam kalitesi değerlendirmesi için yapılan inme etki ölçeği verilerinde ise tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlendirmelerinde hem tedavi hem de kontrol grubunda fiziksel sorunlar, evdeki ve toplumdaki hareket becerileri ve inmede iyileşme skalası üzerinde istatistiksel anlamlı düzelme görülürken, tedavi grubunda bunlara ilave gündelik aktivitelerin yapılabilmesinde anlamlı düzelme saptadık. İnme etki ölçeğinin tedavi öncesi ve sonrası değişimlerinin gruplar arası değerlendirmesinde iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı.

Prospektif randomize kontrollü olarak dizayn ettiğimiz çalışmamızda alt ekstremité için değerlendirme parametrelerinden olan dengenin Tinetti Denge Testi, yürüme süresi ve fonksiyonun ise Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve 6-dakika Yürüme testi;

yaşam kalitesinin ise İnme Etki Ölçeği gibi spesifik skalalarla değerlendirilmiş olmamız çalışmamızın diğer güçlü yanlarını oluşturmaktadır.

Ayrıca, nörogelişimsel tedavi ve biofeedback tedavisinin her iki grupta standart bir program ile toplam 4 haftalık bir protokol ile uygulanması, tedavi grubunun yanı sıra kontrol grubunun varlığı ve randomize bir çalışma olarak dizayn edilmiş olması çalışmamızın güçlü yanlarındanadır.

İlave olarak, nörogelişimsel tedavi ve biofeedback tedavisinin her iki grupta standart bir program ile toplam 4 haftalık bir protokol ile uygulanması, tedavi grubunun yanı sıra kontrol grubunun varlığı ve randomize bir çalışma olarak dizayn edilmiş olması çalışmamızın güçlü yanlarındanadır.

### **Katılımcılar ve Başlangıç Değerlendirilmesi**

Randomize kontrollü olarak planlanan çalışmamıza, çalışmaya alınma kriterlerine uyan 15 tedavi grubuna ve 15 kontrol grubuna olmak üzere toplam 30 katılımcı dahil edilmiştir ve bu katılımcıların 17'si erkek, 13'ü kadındır. Erkek/kadın oranında SVO insidansında da farklılıklar bulunmaktadır ( Kapral ve ark., 2005). 55- 64 yaş arasındaki SVO insidansı, erkeklerde kadınlara göre daha sıktır ( Kapral ve ark., 2005; Appelros ve ark., 2009). Bizim çalışmamızda da örneklem sayımız düşük olmakla birlikte her iki grupta da erkek sayısı kadın sayısından fazla gözlenmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen katılımcılar iki gruba randomize edildi. Tedavi grubuna 15 inme hastası ve kontrol grubuna 15 inme hastası dahil edildi. Tedavi grubuna haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca toplam 12 seans biofeedback tedavisi uygulandı. Hem kontrol hem tedavi grubuna nörogelişimsel tedavi (germe egzersizleri, köprü kurma, ağırlık aktarma, alt ve üst ekstremiteler güçlendirme, oturup kalkma, farklı zorluk dereceleriyle yürüme egzersizleri) uygulandı ve toplam 30 katılımcı olarak istatistiksel analiz yapıldı.

Çalışmamızın sonuçlarını etkileyebilecek cinsiyet, yaşadığı yer, sosyal güvence, medeni durum, alkol ve sigara kullanımı, yaşadığı yer ve ortam, eğitim durumu, çalışma durumu, geliri, yardımcı araç kullanımı gibi demografik özelliklerin dağılımı iki grup arasında homojen bulundu.

Ayrıca çalışmamızda katılımcıların başlangıç değerlendirmelerinin gruplar arası karşılaştırmalarına bakıldığında; Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, Minimental Test, Tinetti Denge ve Yürüme Testi, Süreli Kalk ve Yürü Testi, 6 Dakika Yürüme Testi ve İnme Etki Ölçeği değerlerinin dağılımı iki grup arasında homojen bulundu.

Çalışmamızda etkisi değerlendirilmek üzere seçilen tedavi olan Biofeedback tedavisi; kastaki miyoelektrik sinyallerin görsel ve işitsel sinyallere dönüştürülmesi prensibine dayanan bir tedavi protokolüdür ve literatürde inmeli hastalarda biofeedback kullanımı için seans süresi genellikle 11-30 dakika olan 10-20 seanstan oluşmaktadır (Genthe ve ark. 2018; Jonsdottir ve ark., 2010). Tedavi sıklığı da haftada 3 defadan günde 2 defaya kadar değişmektedir (Aruin ve ark., 2003; Bradley ve ark., 1998; Druzbicki ve ark., 2018; Schenck ve Kesar, 2017). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak tibialis anterior kasına 25 dakikalık toplam 12 seans biofeedback tedavisi uygulanmıştır.

### **Tinetti Denge Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve 6 Dakika Yürüme Testi sonuçları**

Çalışmamızda biofeedback tedavisinin denge, yürüme hızı ve yürüme fonksiyonları üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla Tinetti Denge Testi, Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve 6 Dakika Yürüme Testi kullanılmıştır.

Varas-Diaz ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada Tinetti Testi'nde denge ve yürüyüş geliştiği bulunmuş fakat anlamlı bir istatistiksel sonuca ulaşılamamıştır. 24 kişi üzerinde yapılan çalışmalarında 2-3 ay süresince 30 dakikalık eğitim ile ayak bileği dorsifleksörlerine 5-15 derece/sn döngüsel tedavi uygulandı. Bizim çalışmamızda bu uygulama eksternal bir araç tarafından değil aktif hasta katılı ile sağlandı. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da Tinetti Denge Testi değerlerinde tedavi ve kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı artış saptanmıştır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında; Tinetti Denge Testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlılık gösterilememiştir (Varas-Diaz ve ark., 2022)

Badke ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada 1 haftalık bir tedaviye ilave 7 haftalık ev programı 29 katılımcı üzerinde çalışılmış ve TUG istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermiştir. Bizim çalışmamızda da tedavi 4 hafta boyunca haftada 3 seans olacak şekilde tasarlanmış ve her katılımcıya her seansta birebir Biofeedback uygulaması da yapılmıştır. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (TUG) değerlerinin sonuçlarına bakıldığında

tedavi ve kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı artış saptanmıştır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında da tedavi grubunda Zamanlı Kalk ve Yürü Testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlılık saptanmıştır (Badke ve ark., 2011).

Yang ve arkadaşlarının 2014 tarihli yapmış oldukları bir çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde 30 katılımcı ile çalışılmış, bir grupta konvansiyonel rehabilitasyon ve ardından 30 dakika bisiklet temelli BF uygulanırken diğer gruba aynı tedavi protokolü tam ters sırada uygulanmıştır. 6-Dakika Yürüme Testi (6MWT) değerleri sonuçlarında tedavi ve kontrol grupları arasında gelişmeler olduğu görülmüş fakat istatistiksel anlamlı bir sonuç alınamamıştır. Bizim çalışmamızın sonuçlarına bakıldığında tedavi ve kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı artış saptanmıştır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında da tedavi grubunda 6-Dakika Yürüme Testi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlılık saptanmıştır (Yang ve ark., 2014).

EMG BF, 1960'tan beri nörolojik hastalıkların nöromüsküler eğitimi için bir tedavi yöntemi olarak araştırılmıştır (Rayegani ve ark., 2014). 1973'ten beri EMG BF'nin uygunluğunu destekleyen birçok çalışma yayınlanmıştır (Rayegani ve ark., 2014). EMG BF uzun yıllardır kullanılmasına rağmen bu tekniğin etkinliği halen tartışılmaktadır. 1998'de yayınlanan 8 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizinde, EMG BF'nin inmeli hastalarda ayak bileği DF'yi güçlendirmede konvansiyonel tedavilerden üstün olduğu bildirilmiştir (Moreland ve ark., 1998). Stanton ve ark. tarafından yürütülen meta-analizde biofeedback tedavisi ile alt ekstremitelerde daha fazla iyileşme olduğu yüksek kanıt düzeyiyle doğrulanmıştır (Stanton ve ark., 2017). Öte yandan, 13 randomize kontrollü çalışmanın başka bir meta-analizi, EMG BF'nin standart fizyoterapiden üstün olmadığını göstermiştir (Woodford ve Price, 2007).

Bu meta-analizler kas kuvveti, EHA, yürüme ve fonksiyonel parametreleri değerlendirdi. Biz de çalışmamızda yürüme parametrelerini değerlendik ve yürüme fonksiyonlarında nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan biofeedback tedavisinin yürüme hızı ve yürüme mesafesindeki değişimde etkili olduğunu saptadık.

Basmajian ve ark.'nın yaptığı çalışmada Biofeedback eğitiminin etkinliği, ayak düşüklüğü olan 20 yetişkin hemiparetik hastada geleneksel fizik tedavi eğitimiyle

karşılaştırılmıştır. Gruplar her biri on hastadan oluşan iki gruba randomize edilerek ilk grup beş hafta boyunca terapötik egzersizle tedavi edilmiştir ve ikinci grup beş hafta boyunca terapötik egzersiz ve biofeedback eğitimi ile tedavi edilmiştir. Biofeedback eğitimi alan grupta hem kuvvet hem de hareket açıklığındaki artış, kontrol grubuna göre daha fazla saptanmıştır. Kronik hasta grubunda gösterilen bu iyileşme, genellikle kullanılmayan bir fonksiyonel iyileşme potansiyelinin kronik hasta grubunda var olduğunu düşündürmektedir. Biofeedback'in eklenmesi rehabilitasyon süreci kolaylaştırmaktadır sonucuna varılmıştır (Basmajian ve ark., 1975). Çalışmamızda uygulanan tedavi protokolleri benzer tedavi süreleri farklıdır. Farklı tedavi sürelerine rağmen çalışmamızda inmeli hastalarda yürüme hızı ve yürüme mesafelerinde anlamlı iyileşmeler saptanmıştır.

Arpa S ve arkadaşının elektromiyografik biofeedback destekli egzersiz programının inmeli hastaların klinik ve fonksiyonel sonuçları üzerindeki etkililik potansiyelini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmasında Otuz dört inmeli hasta randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Her iki grup da 2 hafta boyunca haftada 5 gün egzersiz ve ambulasyon eğitimini içeren yatarak rehabilitasyon programına katıldı. Grup 1'de (n=17) elektromiyografik biofeedback ile alt ekstremitte egzersizleri yapılırken, Grup 2'de (n=17) sham tekniği kullanıldı. Tedavi öncesi ve sonrası hareket açıklığı, spastisite, kas gücü, fonksiyon düzeyi ve yürüme hızı değerlendirildi. Tedavi sonrası 1. ve 3. aylarda kontroller yapıldı. Sonuç olarak eklem hareket açıklığı, kas gücü, Barthel İndeksi ve 10 m yürüme süresinde her iki grupta da anlamlı iyileşmeler bulundu (Arpa ve Ozcakir, 2019). Uygulanan biofeedback tedavisinin seans sayısı ve süresi ile ilgili farklılıklar mevcuttur. Ayrıca çalışmamızda bu çalışmanın aksine birlikte Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ve 6 Dakika Yürüme Testi açısından anlamlı değişiklikler gösterilmiştir.

Dost Sürücü ve arkadaşı tarafından 40 ambulasyon zorluğu bulunan inme hastası üzerinde ayak bileği dorsifleksörlerine uygulanan EMG-BF tedavisinin etkinliğini incelemişlerdir. 20 hasta konvansiyonel tedaviye ek olarak 3 hafta boyunca haftada 5 gün tibialis anterior kasına biofeedback tedavisi almış olup, diğer grup sadece konvansiyonel tedavi ile takip edilmiştir. Hastaların spastisite, eklem hareket açıklığı ve motor değerlendirmeleri yapılmıştır. Her iki grupta da spastisitede azalma, eklem hareket açıklığı ve motor değerlendirmelerde saptanan iyileşme biofeedback grubunda daha fazla saptanmıştır (Dost Sürücü ve Tezen 2021). Çalışmamıza benzer olarak tibialis anterior

kasına biofeedback tedavisi uygulanmıştır. Yine benzer olarak biofeedback tedavisi konvansiyonel rehabilitasyon programıyla uygulanmıştır.

Cozean ve ark. inme sonrası hastalarda fonksiyonel elektrik stimülasyonunun (FES) ve biofeedback (BFB) tedavisinin yürüyüş disfonksiyonunun etkinliğini inceledikleri çalışmada Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu ile birlikte EMG BF kombine tedavinin, salınım fazı sırasında hem diz hem de ayak bileği minimum fleksiyon açılarında iyileşmeler sağladı. Yürüyüş hızı, dönüş ve duruş fazlarının simetrisi de gelişti (Cozean ve ark., 1988). Cozen ve arkadaşları Fonksiyonel Elektrik Stimülasyonu ile birlikte EMG BF kombine tedavisiyle yürüme süresinde iyileşme saptamış olsa da biz çalışmamızda nörogelişimsel rehabilitasyon programına eklenen biofeedback tedavisi ile yürüyüş hızında anlamlı iyileşmeler saptanmıştır (Cozean ve ark., 1988).

Gamez ve ark. 40 inme hastası üzerinde EMG biofeedback ile yürüttükleri çalışmada hastaları iki gruba randomize ederek tedavi grubuna EMG biofeedback kontrol grubuna ise konvansiyonel tedavi uygulanmıştır (Gámez ve ark., 2019). Tedavi grubunda ayağın dorsifleksiyon EMG aktivitesinde, Barthel indeks ve Fugl Meyer alt ekstemite sklasında anlamlı iyileşmeler saptanmıştır. Çalışmamıza benzer şekilde biofeedback tedavisi 12 seans uygulanmıştır. Farklı değerlendirme parametrelerini içeren bir çalışma olmasına karşın ayak bileği dorsifleksiyonunda elde edilen etkili iyileşmeler çalışmamızda elde ettiğimiz yürüme fonksiyonlarındaki iyileşmeyi destekler niteliktedir.

### **İnme Etki Ölçeği**

Çalışmamızda yaşam kalitesi üzerine nörogelişimsel rehabilitasyon programına eklenen biofeedback tedavisinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla İnme Etki Ölçeği kullanılmıştır. 8 alt bölüme (Fiziksel sorunlar, hafıza, duygu durum değişikliği, iletişim, günlük aktivitelere katılım, hareket becerisi, eli kullanabilme, faaliyetlere katılım) ek olarak inme sonrası iyileşme algısının 0-100 puanlık görsel analog skala ile değerlendirilmesinden oluşur ( Hantal ve ark., 2014).

Sonuçlara bakıldığında tedavi ve kontrol grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrasında İnme Etki Ölçeği 1-Fiziksel sorunlar değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı artış saptanmıştır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında; tedavi grubunda İnme Etki Ölçeği 1-Fiziksel sorunlar değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmamıştır.

İnme Etki Ölçeği 1-Fiziksel sorunlar inmeden en çok etkilenen kolun, inmeden en çok etkilenen elin kavramasının, inmeden en çok etkilenen bacağı ve inmeden en çok etkilenen ayak/ayak bileğinin kuvvetini değerlendirmektedir. Her iki grupta da saptanan iyileşme etkilenen bacağı ya da ayak/ayak bileğinin kuvvet artışı ile ilişkilendirilebilir.

Tedavi grubunda İnme Etki Ölçeği 5-Günlük aktivitelere katılım değerlendirmesinde tedavi öncesi ve tedavi sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı artış saptanmıştır. Bu artış kontrol grubunda gösterilememiştir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında; tedavi grubunda İnme Etki Ölçeği 5-Günlük aktivitelere katılım değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmamıştır. Hastaların nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan biofeedback tedavisi ile elde edilen yürüme süresi ve yürüme fonksiyonlarındaki iyileşmeler günlük aktivitelere katılımını desteklemektedir.

Hem tedavi hem kontrol grubunda İnme Etki Ölçeği 6-Hareket becerisi değerlendirmesinde tedavi öncesi ve tedavi sonrasında istatistiksel açıdan anlamlı artış saptanmıştır. Kontrol grubu ile kıyaslandığında; istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. İnme Etki Ölçeği 6-Hareket becerisi katılımcıların denge, yürüme, yürüme süresi, merdiven çıkma parametrelerini değerlendirmektedir. Nörogelişimsel tedavi ve nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan biofeedback tedavisinin hareket becerisi alanında katılımcılar tarafından fark edilen artış olduğunu desteklemektedir.

İnme Etki Ölçeği 9-İyileşme değerlendirmesi, hasatların iyileşme düzeylerini 0-100 arasında puanladıkları bir değerlendirme ölçeğidir. Sonuçlara bakıldığında tedavi ve kontrol grubunda İnme Etki Ölçeği ile değerlendirilen iyileşme parametrelerinde tedavi öncesi sonrasında iyileşmeler gözlenmiştir. İki grup arasında İnme Etki Ölçeği 9-İyileşme değerlendirmesinde istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır.

İnme sonrası katılımcılar bağımsız günlük aktivitelerde güçlük yaşarlar ve yaşam değişikliklerine bağlı olarak yaşam kaliteleri bozulur (Chen ve ark., 2009). Sosyal katılım, inme hastalarında başarılı bir iyileşmeyi gösteren önemli ve önemli bir sonuç olarak kabul edilir (Noreau ve ark., 2004). Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlık Sınıflandırması, katılımı “bir yaşam durumuna dahil olma” veya insanların yaşadıkları gerçek bağlamda “yaşanmış deneyim” olarak tanımlar (Mayo ve ark., 2014). Sosyal katılım inme sonrası iyileşmenin en önemli son noktalarından biridir ve rehabilitasyonun amacıdır (Obembe ve Eng, 2016). Egzersiz, inmeden sonra hareketliliği, dengeyi,

yorgunluğu ve dayanıklılığı geliştirebilir, bu da inmeden kurtulan kişinin aktivitelere katılmasını sağlayabilir (Globas ve ark., 2012). Fiziksel aktivitenin, inmenin sosyal katılıma engel olabilecek birkaç ikincil etkisini iyileştirdiği de bilinmektedir (Obembe ve Eng, 2016). İnme hastalarına eğitim evlerinden farklı olarak hastanelerde verildiğinden, bu çalışmanın bir tür sosyal katılım sağladığı düşünülmektedir.

Literatürde inmeli hastalarda alt ekstremiteye yönelik biofeedback tedavisinin yaşam kalitesi üzerine etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Hyun ve ark. İnmeli hastalarda vizuel feedback ile yaptıkları çalışmada vizuel feedback ile kas gücü, denge, yürüme ve yaşam kalitesinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı iyileşmeler saptanmıştır (Hyun ve ark., 2012). Çalışmamızda da EMG-BF ile hastaların yaşam kalitesinde olumlu iyileşmeler saptanmıştır. Bu veriler, hastalara uygulanan girişimler ile elde edinilen kazanımların yaşam kalitesinde artışa yol açtığını düşündürmektedir.

## 6. SONUÇ, ÖNERİLER VE TOPLUMA KATKI

### Sonuç

Serebrovasküler olay sonrası inme gelişen hastalarda biofeedback uygulamasının nörogelişimsel tedaviye ek olarak denge ve yürüme süresi üzerine olan etkinliğini incelediğimiz çalışmamızda aldığımız sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Hem denge hem de yürüme süresi açısından iki grupta da anlamlı iyileşmeler saptadık. İki grup karşılaştırılmasında ise zamanı kalk yürü ve 6 dakika yürüme testlerinde tedavi grubunda kontrol grubuna kıyasla istatistiksel gelişmeler saptanmış olup Tinetti Denge Testi ile saptanmamıştır.
2. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde tedavi grubunda İnme Etki Ölçeği ile değerlendirilen fiziksel sorunlar, günlük aktivitelere katılım, hareket becerisi, eli kullanabilme ve iyileşme parametrelerinde tedavi öncesi sonrasında iyileşmeler gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise fiziksel sorunlar, hareket becerisi ve iyileşme parametrelerinde tedavi öncesi sonrasında iyileşmeler gözlenmiştir. İki grup arasında inme etki ölçeği ile değerlendirilen yaşam kalitesi parametrelerinin hiçbirinden istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır.
3. Bu çalışmanın özgünlüğü, nörogelişimsel tekniklerle birlikte uygulanan biofeedback tedavisinin etkinliğini göstererek literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır.
4. İnmeli hastalarda nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan biofeedback uygulamasının yürüme süresi ve yürüme mesafesi üzerine etkin olduğu görülmüştür.
5. Bulduğumuz verilerin gelecekteki çalışmalara zemin hazırladığını düşünmekteyiz.

## **Öneriler**

Biofeedback tedavisinin etkili olduğu hedef popülasyonu, optimal tedavi protokolünü ve uzun dönem etkilerini belirlemek amacıyla dizayn edilmiş daha fazla örneklem sayısı içeren çalışmaların planlanması ve biofeedback tedavisinin klinik kullanımda önerilmesini destekleyen verilerin elde edilmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca daha büyük örneklem sayıları ile nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan biofeedback uygulamasının denge, yürüme ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri de gösterilebilir.

## **Topluma Katkı**

Çalışmamızda amaçlanan olası topluma katkılar aşağıda sıralanmıştır:

1. Nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan Biofeedback tedavisi standart tedavinin dışında hastaların tedavi sürelerini kısaltması düşünülerek, katılımcıların hastalık öncesindeki sosyallik, aile bireyi, toplumdaki konumu, iş ve boş zaman aktivitelerine geri dönüş sürelerini kısaltarak topluma katılım süreçlerini hızlandıracağı düşünülmektedir.
2. Nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan Biofeedback tedavisi ile tedavi süreleri kısalan hastaların tedavi masrafları da düşeceğinden ekonomik yönden de topluma katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.
3. Katılımcılara nörogelişimsel tedaviye ek olarak uygulanan Biofeedback tedavisi uygulanması ile hem tedavi tarafında bulunan sağlık profesyonellerinin tedavi yaklaşımlarında kendilerini güncel tedavi modalitelerini kullanımına teşvik etmiş hem de inmeli bireylerin tedavide alışılmış nörogelişimsel tedavinin dışında onlara farklı gelen teknolojik bir tedavi modalitesinde hasta katılımını arttırması düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

Altschuler, E. L., Wisdom, S. B., Stone, L., Foster, C., Galasko, D., Llewellyn, D. M., ve ark. (1999). Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet(London,England)*, 353(9169), 2035–2036. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(99\)00920-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(99)00920-4)

American Physicas Therapy Association. APTA endores World Health Organization ICF model. Available from: <http://www.apta.org/Media/Releases/APTA/2008/7/8/>.

An, S. J., Kim, T. J., & Yoon, B. W. (2017). Epidemiology, Risk Factors, and Clinical Features of Intracerebral Hemorrhage: An Update. *Journal of stroke*, 19(1), 3–10. <https://doi.org/10.5853/jos.2016.00864>

Ansari, N. N., Naghdi, S., Younesian, P., & Shayeghan, M. (2008). Inter- and intrarater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale in patients with knee extensor poststroke spasticity. *Physiotherapy theory and practice*, 24(3), 205–213. <https://doi.org/10.1080/09593980701523802>

Appelros, P., Stegmayr, B., & Terént, A. (2009). Sex differences in stroke epidemiology: a systematic review. *Stroke*, 40(4), 1082–1090. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.540781>

Arpa, S., & Ozcakir, S. (2019). Does electromyographic biofeedback improve exercise effects in hemiplegic patients? A pilot randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation medicine*, 51(2), 109–112. <https://doi.org/10.2340/16501977-2513>

Arsava, M. (2017) Beyin damar hastalıkları ve demans. *Ulusal hastalık yükü çalışması sonuçları ve çözümleri*. (9).

Aruin, A. S., Hanke, T. A., & Sharma, A. (2003). Base of support feedback in gait rehabilitation. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation*, 26(4), 309–312. <https://doi.org/10.1097/00004356-200312000-00009>

ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories (2002). *ATS statement: guidelines for the six-minute walk test*. American

journal of respiratory and critical care medicine, 166(1), 111–117.  
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>

Auchstätter N., Luc J., Lukye S., Lynd K., Schemenauer S., Whittaker m., Musselman K.E. (2016). Physical Therapists' Use of Functional Electrical Stimulation for Clients With Stroke: Frequency, Barriers, and Facilitators, *Physical Therapy*, Volume 96, Issue 7, 1 July 2016, Pages 995–1005, <https://doi.org/10.2522/ptj.20150464>

Bartur, G., Pratt, H., Dickstein, R., Frenkel-Toledo, S., Geva, A., & Soroker, N. (2015). Electrophysiological manifestations of mirror visual feedback during manual movement. *Brain research*, 1606, 113–124. [doi.org/10.1016/j.brainres](https://doi.org/10.1016/j.brainres)

Badke M. B., Sherman J., Boyne P., Page S., Dunning K. (2011). Tongue-Based Biofeedback for Balance in Stroke: Results of an 8-Week Pilot Study, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Volume 92, Issue 9, 2011, Pages 1364-1370, ISSN 0003-9993, <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.03.030>.

Basmajian, J. V., Kukulka, C. G., Narayan, M. G., & Takebe, K. (1975). Biofeedback treatment of foot-drop after stroke compared with standard rehabilitation technique: effects on voluntary control and strength. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 56(6), 231–236.

Basmajian, J.V. (2005) Biofeedback in physical medicine and rehabilitation. In: De Lisa JA, editor. *Physical medicine and rehabilitation*. 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams-Wilkins ss. 271-85

Benjamin, E. J., Virani, S. S., Callaway, C. W., Chamberlain, A. M., Chang, A. R., Cheng, S., et al. American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee (2018). Heart Disease and Stroke Statistics-2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 137(12), e67–e492.  
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000558>.

Bergner, M., Bobbitt, R. A., Carter, W. B., & Gilson, B. S. (1981). The Sickness Impact Profile: development and final revision of a health status measure. *Medical care*, 19(8), 787–805. <https://doi.org/10.1097/00005650-198108000-00001>

Bobath, B. (1990) Adult hemiplegia: evaluation and treatment: Elsevier Health Sciences

Boehme, A. K., Esenwa, C., & Elkind, M. S. (2017). Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circulation research*, 120(3), 472–495. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308398>

Bradley, L., Hart, B. B., Mandana, S., Flowers, K., Riches, M., & Sanderson, P. (1998). Electromyographic biofeedback for gait training after stroke. *Clinical rehabilitation*, 12(1), 11–22. <https://doi.org/10.1191/026921598677671932>

Broderick, P., Horgan, F., Blake, C., Ehrensberger, M., Simpson, D., & Monaghan, K. (2018). Mirror therapy for improving lower limb motor function and mobility after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Gait & posture*, 63, 208–220. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.05.017.2015.02.029>.

Brunnstrom, S. (1966). Motor Testing Procedures in Hemiplegia: based on sequential recovery stages. *Physical therapy*, 46(4), 357-375.

CarolynKisner, L. (2012) Proprioceptive Noromuscular Facilitation: Principles and Techniques. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. Philadelphia: F.A. Davis Company; ss.207- 14.

Cavanagh, S. J., Hogan, K., Gordon, V., & Fairfax, J. (2000). Stroke-specific FIM models in an urban population. *The Journal of neuroscience nursing : journal of the American Association of Neuroscience Nurses*, 32(1), 17–21. <https://doi.org/10.1097/01376517-200002000-00006>

Chen, C. H., Jeng, M. C., Fung, C. P., Doong, J. L., & Chuang, T. Y. (2009). Psychological benefits of virtual reality for patients in rehabilitation therapy. *Journal of sport rehabilitation*, 18(2), 258–268. <https://doi.org/10.1123/jsr.18.2.258>

Chen, J. C., & Shaw, F. Z. (2014). Progress in sensorimotor rehabilitative physical therapy programs for stroke patients. *World journal of clinical cases*, 2(8), 316–326. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v2.i8.316>

Chien, W. T., Chong, Y. Y., Tse, M. K., Chien, C. W., & Cheng, H. Y. (2020). Robot-assisted therapy for upper-limb rehabilitation in subacute stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *Brain and behavior*, 10(8), e01742. <https://doi.org/10.1002/brb3.1742>

Cho, K. H., Lee, J. Y., Lee, K. J., & Kang, E. K. (2014). Factors Related to Gait Function in Post-stroke Patients. *Journal of physical therapy science*, 26(12), 1941–1944. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1941>

Coupland, A. P., Thapar, A., Qureshi, M. I., Jenkins, H., & Davies, A. H. (2017). The definition of stroke. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 110(1), 9–12. <https://doi.org/10.1177/0141076816680121>

Cozean, C. D., Pease, W. S., & Hubbell, S. L. (1988). Biofeedback and functional electric stimulation in stroke rehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 69(6), 401–405.

Dick, J. P., Guiloff, R. J., Stewart, A., Blackstock, J., Bielawska, C., Paul, E. A., & Ve ark. (1984). Mini-mental state examination in neurological patients. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 47(5), 496–499. <https://doi.org/10.1136/jnnp.47.5.496>

Desrosiers, J., Malouin, F., Richards, C., Bourbonnais, D., Rochette, A., & Bravo, G. (2003). Comparison of changes in upper and lower extremity impairments and disabilities after stroke. *International Journal of Rehabilitation Research*, 26(2), 109–116.

Drużbicki, M., Kwolek, A., Depa, A., & Przynsada, G. (2010). The use of a treadmill with biofeedback function in assessment of relearning walking skills in post-stroke hemiplegic patients--a preliminary report. *Neurologia i neurochirurgia polska*, 44(6), 567–573. [https://doi.org/10.1016/s0028-3843\(14\)60154-7](https://doi.org/10.1016/s0028-3843(14)60154-7)

Dost Sürücü, G., & Tezen, Ö. (2021). The effect of EMG biofeedback on lower extremity functions in hemiplegic patients. *Acta neurologica Belgica*, 121(1), 113–118. <https://doi.org/10.1007/s13760-019-01261-w>

Donkor E. S. (2018). Stroke in the 21<sup>st</sup> Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke research and treatment*, 2018, 3238165. <https://doi.org/10.1155/2018/3238165>

Drużbicki, M., Guzik, A., Przysada, G., Kwolek, A., & Brzozowska-Magoń, A. (2015). Efficacy of gait training using a treadmill with and without visual biofeedback in patients after stroke: A randomized study. *Journal of rehabilitation medicine*, 47(5), 419–425. <https://doi.org/10.2340/16501977-1949>

Drużbicki, M., Przysada, G., Guzik, A., Brzozowska-Magoń, A., Kołodziej, K., Wolan-Nieroda, A., ve ark. (2018). The Efficacy of Gait Training Using a Body Weight Support Treadmill and Visual Biofeedback in Patients with Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *BioMed research international*, 2018, 3812602. <https://doi.org/10.1155/2018/3812602>

Duncan, P. W., Bode, R. K., Min Lai, S., Perera, S., & Glycine Antagonist in Neuroprotection Americans Investigators (2003). Rasch analysis of a new stroke-specific outcome scale: the Stroke Impact Scale. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(7), 950–963. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(03\)00035-2](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(03)00035-2)

Dursun, E. (2004) Biofeedback. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler). *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. ss. 447-59

Engel, J. M., Jensen, M. P., & Schwartz, L. (2004). Outcome of biofeedback-assisted relaxation for pain in adults with cerebral palsy: preliminary findings. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 29(2), 135–140. <https://doi.org/10.1023/b:apbi.0000026639.95223.6f>

England, T. J., Abaei, M., Auer, D. P., Lowe, J., Jones, D. R., Sare, G., ve ark. (2012). Granulocyte-colony stimulating factor for mobilizing bone marrow stem cells in subacute stroke: the stem cell trial of recovery enhancement after stroke 2 randomized controlled trial. *Stroke*, 43(2), 405–411. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.636449>

Faria, C. D., Teixeira-Salmela, L. F., Neto, M. G., & Rodrigues-de-Paula, F. (2012). Performance-based tests in subjects with stroke: outcome scores, reliability and measurement errors. *Clinical rehabilitation*, 26(5), 460–469. <https://doi.org/10.1177/0269215511423849>

Feigin, V. L., Krishnamurthi, R. V., Parmar, P., Norrving, B., Mensah, G. A., Bennett, D. A., ve ark. GBD 2013 Stroke Panel Experts Group (2015). Update on the Global Burden of Ischemic and Hemorrhagic Stroke in 1990-2013: The GBD 2013 Study. *Neuroepidemiology*, 45(3), 161–176. <https://doi.org/10.1159/000441085>

Feigin, V. L., Norrving, B., & Mensah, G. A. (2017). Global Burden of Stroke. *Circulation* research, 120(3), 439–448. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.308413>

Feigin, V. L., Norrving, B., George, M. G., Foltz, J. L., Roth, G. A., & Mensah, G. A. (2016). Prevention of stroke: a strategic global imperative. *Nature reviews. Neurology*, 12(9), 501–512. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2016.107>

Ferrucci, R., & Priori, A. (2018). Noninvasive stimulation. *Handbook of clinical neurology*, 155, 393–405. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64189-2.00026-3>

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)

Froc, D. J., Chapman, C. A., Trepel, C., & Racine, R. J. (2000). Long-term depression and depotentiation in the sensorimotor cortex of the freely moving rat. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 20(1), 438–445. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.20-01-00438.2000>.

Functional Independence Measurement (FIM) user manual, version 1.0.2003;28:2009.[available:[https://www.va.gov/vdl/documents/clinical/func\\_indep\\_meas/fim\\_user\\_manual.pdf](https://www.va.gov/vdl/documents/clinical/func_indep_meas/fim_user_manual.pdf)]

Gámez, A. B., Hernandez Morante, J. J., Martínez Gil, J. L., Esparza, F., & Martínez, C. M. (2019). The effect of surface electromyography biofeedback on the activity of extensor and dorsiflexor muscles in elderly adults: a randomized trial. *Scientific reports*, 9(1), 13153. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49720-x>.

Garrison, K. A., Winstein, C. J., & Aziz-Zadeh, L. (2010). The mirror neuron system: a neural substrate for methods in stroke rehabilitation. *Neurorehabilitation and neural repair*, 24(5), 404–412. <https://doi.org/10.1177/1545968309354536>

GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators (2015). Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* (London, England), 385(9963), 117–171. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61682-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61682-2)

Genthe, K., Schenck, C., Eicholtz, S., Zajac-Cox, L., Wolf, S., & Kesar, T. M. (2018). Effects of real-time gait biofeedback on paretic propulsion and gait biomechanics in individuals post-stroke. *Topics in stroke rehabilitation*, 25(3), 186–193. <https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1436384>

Glanz, M., Klawansky, S., & Chalmers, T. (1997). Biofeedback therapy in stroke rehabilitation: a review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 90(1), 33–39. <https://doi.org/10.1177/014107689709000110>

Globas, C., Becker, C., Cerny, J., Lam, J. M., Lindemann, U., Forrester, L. W., ve ark. (2012). Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial. *Neurorehabilitation and neural repair*, 26(1), 85–95. <https://doi.org/10.1177/1545968311418675>

Guzik, A., Družbicki, M., Kwolek, A., Przysada, G., Brzozowska-Magoń, A., Wolan-Nieroda, A., ve ark. (2020). Analysis of the association between selected factors and outcomes of treadmill gait training with biofeedback in patients with chronic stroke. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 33(1), 159–168. <https://doi.org/10.3233/BMR-170991>

Güngen, C., Ertan, T., Eker, E., Yaşar, R., & Engin, F. (2002). Standardize Mini Mental test'in türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği [Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population]. *Türk psikiyatri dergisi = Turkish journal of psychiatry*, 13(4), 273–281.

Hafsteinsdóttir, T. B., Rensink, M., & Schuurmans, M. (2014). Clinimetric properties of the Timed Up and Go Test for patients with stroke: a systematic review. *Topics in stroke rehabilitation*, 21(3), 197–210. <https://doi.org/10.1310/tsr2103-197>

Hamzei, F., Lappchen, C. H., Glauche, V., Mader, I., Rijntjes, M., & Weiller, C. (2012). Functional plasticity induced by mirror training: the mirror as the element connecting both hands to one hemisphere. *Neurorehabilitation and neural repair*, 26(5), 484–496. <https://doi.org/10.1177/1545968311427917>

Hankey G. J. (2017). Stroke. *Lancet* (London, England), 389(10069), 641–654. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30962-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30962-X).

Hantal, A. . ., Doğu, B., Buykavc, R., Kuran, B. (2014) nme etki leği 3, 0; Trk toplumundaki inmeli hastalarda gvenilirlik ve geerlilik alışması. *Trk Fiz Tıp Rehab Derg.* 60: 106-16

Hatem, S. M., Saussez, G., Della Faille, M., Prist, V., Zhang, X., Dispa, D., ve ark. (2016). Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 442. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00442>

Hesse, S., & Werner, C. (2003). Poststroke motor dysfunction and spasticity: novel pharmacological and physical treatment strategies. *CNS drugs*, 17(15), 1093–1107. <https://doi.org/10.2165/00023210-200317150-00004>

Hobart JC, Lamping D, Freeman J, Langdon D, McLellan D, Greenwood R, et al. Evidence-based measurement: which disability scale for neurologic rehabilitation? *2001;57(4):639-44*

Hwang, D. Y., Lee, H. J., Lee, G. C., & Lee, S. M. (2015). 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. *Technology and Health Care*, 23(4), 443-452.

Hyun, S. J., Lee, J., & Lee, B. H. (2021). The Effects of Sit-to-Stand Training Combined with Real-Time Visual Feedback on Strength, Balance, Gait Ability, and Quality of Life in Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 18(22), 12229. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212229>

Jonsdottir, J., Cattaneo, D., Recalcati, M., Regola, A., Rabuffetti, M., Ferrarin, M., ve ark. (2010). Task-oriented biofeedback to improve gait in individuals with chronic stroke: motor learning approach. *Neurorehabilitation and neural repair*, 24(5), 478–485. <https://doi.org/10.1177/1545968309355986>

Jonsdottir, J., Cattaneo, D., Recalcati, M., Regola, A., Rabuffetti, M., Ferrarin, M., & Casiraghi, A. (2010). Task-oriented biofeedback to improve gait in individuals with chronic stroke: motor learning approach. *Neurorehabilitation and neural repair*, 24(5), 478-485.

Kabakcı, G., Abacı, A., Ertaş, F.S., Özerkan, F., Erol, Ç., Oto, A. (2006) Türkiye’de hipertansif hastalarda inme riski ve inme riski açısından bölgesel farklılıkların belirlenmesi: Hastane tabanlı, kesitsel, epidemiyolojik anket (THINK)\* çalışması. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 34(7):395-405.

Kapral, M. K., Fang, J., Hill, M. D., Silver, F., Richards, J., Jaigobin, C., ve ark. & Investigators of the Registry of the Canadian Stroke Network (2005). Sex differences in stroke care and outcomes: results from the Registry of the Canadian Stroke Network. *Stroke*, 36(4), 809–814. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000157662.09551.e5>

Kaya, T. (2016) İnme Sonrası Gelişen Hemiplejinin Tedavisinde Nörofizyolojik Rehabilitasyon Yöntemleri. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics*. 9(1):42-52.

Kim, J. S., Oh, D. W., Kim, S. Y., & Choi, J. D. (2011). Visual and kinesthetic locomotor imagery training integrated with auditory step rhythm for walking performance of patients with chronic stroke. *Clinical rehabilitation*, 25(2), 134–145. <https://doi.org/10.1177/0269215510380822>

Knutson, J. S., Fu, M. J., Sheffler, L. R., & Chae, J. (2015). Neuromuscular Electrical Stimulation for Motor Restoration in Hemiplegia. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 26(4), 729–745. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.06.002>

Krishnamurthi, R. V., Moran, A. E., Feigin, V. L., Barker-Collo, S., Norrving, B., Mensah, G. A., ve ark. & GBD 2013 Stroke Panel Experts Group (2015). Stroke Prevalence, Mortality and Disability-Adjusted Life Years in Adults Aged 20-64 Years in 1990-2013: Data from the Global Burden of Disease 2013 Study. *Neuroepidemiology*, 45(3), 190–202. <https://doi.org/10.1159/000441098>.

Kumral, E., Ozkaya, B., Sagduyu, A., Sirin, H., Vardarli, E., & Pehlivan, M. (1998). The Ege Stroke Registry: a hospital-based study in the Aegean region, Izmir, Turkey. Analysis of 2,000 stroke patients. *Cerebrovascular diseases* (Basel, Switzerland), 8(5), 278–288. <https://doi.org/10.1159/000015866>.

Küçükdeveci, A. A., Yavuzer, G., Elhan, A. H., Sonel, B., & Tennant, A. (2001). Adaptation of the Functional Independence Measure for use in Turkey. *Clinical rehabilitation*, 15(3), 311–319. <https://doi.org/10.1191/026921501676877265>

Kyle, M., Yamashiro, RFE. (2017) *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Lori Thein Brody CH, editor. Philadelphia: Wolters Kluwer

Langhorne, P., Bernhardt, J., & Kwakkel, G. (2011). Stroke rehabilitation. *Lancet* (London, England), 377(9778), 1693–1702. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60325-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60325-5)

Lau, K. W., & Mak, M. K. (2011). Speed-dependent treadmill training is effective to improve gait and balance performance in patients with sub-acute stroke. *Journal of rehabilitation medicine*, 43(8), 709–713. <https://doi.org/10.2340/16501977-0838>

Laver, K. E., George, S., Thomas, S., Deutsch, J. E., & Crotty, M. (2011). Virtual reality for stroke rehabilitation. *The Cochrane database of systematic reviews*, (9), CD008349. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub2>.

Lee, S. H., Kravitz, D. J., & Baker, C. I. (2012). Disentangling visual imagery and perception of real-world objects. *NeuroImage*, 59(4), 4064–4073. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.10.055>

Lewek, M. D., Feasel, J., Wentz, E., Brooks, F. P., Jr, & Whitton, M. C. (2012). Use of visual and proprioceptive feedback to improve gait speed and spatiotemporal symmetry following chronic stroke: a case series. *Physical therapy*, 92(5), 748–756. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110206>

Li, Y., Chen, X., Zhang, X., & Zhou, P. (2014). Several practical issues toward implementing myoelectric pattern recognition for stroke rehabilitation. *Medical engineering & physics*, 36(6), 754–760. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2014.01.005>

Lord S.E., McPherson K., McNaughton H.K., et al. Community ambulation after stroke: How important and obtainable is it and what measures appear predictive? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(2): 234-239

Mang, C. S., Campbell, K. L., Ross, C. J., & Boyd, L. A. (2013). Promoting neuroplasticity for motor rehabilitation after stroke: considering the effects of aerobic exercise and genetic variation on brain-derived neurotrophic factor. *Physical therapy*, 93(12), 1707–1716. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130053>

Mayo, N. E., Bronstein, D., Scott, S. C., Finch, L. E., & Miller, S. (2014). Necessary and sufficient causes of participation post-stroke: practical and philosophical perspectives. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 23(1), 39–47. <https://doi.org/10.1007/s11136-013-0441-6>

Marinacci, A. A., & Horande, M. (1960). Electromyogram in neuromuscular re-education. *Bulletin of the Los Angeles Neurological Society*, 25, 57–71.

Meadmore, K. L., Hallewell, E., Freeman, C., & Hughes, A. M. (2019). Factors affecting rehabilitation and use of upper limb after stroke: views from healthcare professionals and stroke survivors. *Topics in stroke rehabilitation*, 26(2), 94–100. <https://doi.org/10.1080/10749357.2018.1544845>

Michielsen, M. E., Selles, R. W., van der Geest, J. N., Eckhardt, M., Yavuzer, G., Stam, H. J., et al. (2011). Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*, 25(3), 223–233. <https://doi.org/10.1177/1545968310385127>

Moreland, J. D., Thomson, M. A., & Fuoco, A. R. (1998). Electromyographic biofeedback to improve lower extremity function after stroke: a meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 79(2), 134–140. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(98\)90289-1](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(98)90289-1)

Morris, M. E., Matyas, T. A., Bach, T. M., & Goldie, P. A. (1992). Electrogoniometric feedback: its effect on genu recurvatum in stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 73(12), 1147–1154

Mrachacz-Kersting, N., Voigt, M., Stevenson, A. J. T., Aliakbaryhosseinabadi, S., Jiang, N., Dremstrup, K., ve ark. (2017). The effect of type of afferent feedback timed with motor imagery on the induction of cortical plasticity. *Brain research*, 1674, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2017.08.025>

Nilsen, D. M., Gillen, G., Geller, D., Hreha, K., Osei, E., & Saleem, G. T. (2015). Effectiveness of interventions to improve occupational performance of people with motor impairments after stroke: an evidence-based review. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 69(1), 6901180030p1–6901180030p9. <https://doi.org/10.5014/ajot.2015.011965>

Nojima, I., Mima, T., Koganemaru, S., Thabit, M. N., Fukuyama, H., & Kawamata, T. (2012). Human motor plasticity induced by mirror visual feedback. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 32(4), 1293–1300. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5364-11.2012>

Noreau, L., Desrosiers, J., Robichaud, L., Fougereyrollas, P., Rochette, A., & Viscogliosi, C. (2004). Measuring social participation: reliability of the LIFE-H in older adults with disabilities. *Disability and rehabilitation*, 26(6), 346–352. <https://doi.org/10.1080/09638280410001658649>

Obembe, A. O., & Eng, J. J. (2016). Rehabilitation Interventions for Improving Social Participation After Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis. *Neurorehabilitation and neural repair*, 30(4), 384–392. <https://doi.org/10.1177/1545968315597072>

Oliveira, D. M. G., Aguiar, L. T., de Oliveira Limones, M. V., Gomes, A. G., da Silva, L. C., ve ark.. (2019). Aerobic Training Efficacy in Inflammation, Neurotrophins, and Function in Chronic Stroke Persons: A Randomized Controlled Trial Protocol. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association*, 28(2), 418–424. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.10.016>

Ozdemir, G., Ozkan, S., Uzuner, N., Ozdemir, O., Gucuyener, D. (2000) Turkiye’de beyin damar hastalıkları için major risk faktorleri: Turk Cok Merkezli Strok Çalışması. Türk Beyin Damar Hastalıkları Dergisi. 6(2):31-5.

Papadopoulos, C. M., Tsai, S. Y., Guillen, V., Ortega, J., Kartje, G. L., & Wolf, W. A. (2009). Motor recovery and axonal plasticity with short-term amphetamine after stroke. *Stroke*, 40(1), 294–302. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.519769>

Pare, J. R., & Kahn, J. H. (2012). Basic neuroanatomy and stroke syndromes. *Emergency medicine clinics of North America*, 30(3), 601–615. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2012.05.004>

Patla A. E., Shumway-Cook A. Dimensions of mobility: defining the complexity and difficulty associated with community mobility. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999;7(1):7-19.

Prentice, W.E. (2005) *Biofeedback In: Prentice WE, editor. Therapeutic modalities in rehabilitation*. New York, The McGraw Hill Companies. ss 182-200.

Pollock, A., Baer, G., Campbell, P., Choo, P. L., Forster, A., Morris, J., ve ark. (2014). Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2014(4), CD001920. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001920.pub3>

Pollock, A., Farmer, S. E., Brady, M. C., Langhorne, P., Mead, G. E., Mehrholz, J., ve ark. (2014). Interventions for improving upper limb function after stroke. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2014(11), CD010820. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010820.pub2>

Rayegani, S. M., Raeissadat, S. A., Sedighipour, L., Rezazadeh, I. M., Bahrami, M. H., Eliaspour, D., ve ark. (2014). Effect of neurofeedback and electromyographic-biofeedback therapy on improving hand function in stroke patients. *Topics in stroke rehabilitation*, 21(2), 137–151. <https://doi.org/10.1310/tsr2102-137>

Rivolta, M. W., Aktaruzzaman, M., Rizzo, G., Lafortuna, C. L., Ferrarin, M., Bovi, G., ve ark. (2019). Evaluation of the Tinetti score and fall risk assessment via accelerometry-based movement analysis. *Artificial intelligence in medicine*, 95, 38–47. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2018.08.005>

Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2010). The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: interpretations and misinterpretations. *Nature reviews. Neuroscience*, 11(4), 264–274. <https://doi.org/10.1038/nrn2805>

Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Connors, J. J., Culebras, A., ve ark. Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism (2013). An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 44(7),2064–2089. <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e318296aeca>

Santamato, A., Cinone, N., Panza, F., Letizia, S., Santoro, L., Lozupone, M., ve ark. (2019). Botulinum Toxin Type A for the Treatment of Lower Limb Spasticity after Stroke. *Drugs*, 79(2), 143–160. <https://doi.org/10.1007/s40265-018-1042-z>

Schäbitz, W. R., Laage, R., Vogt, G., Koch, W., Kollmar, R., Schwab, S., ve ark. (2010). AXIS: a trial of intravenous granulocyte colony-stimulating factor in acute ischemic stroke. *Stroke*, 41(11), 2545–2551. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.579508>

Schenck C, Kesar TM. Effects of unilateral real-time biofeedback on propulsive forces during gait. *J Neuroeng Rehabil.* (2017) 14:52. doi: 10.1186/s12984-017-0252-z

Sealy-Jefferson, S., Wing, J. J., Sánchez, B. N., Brown, D. L., Meurer, W. J., Smith, M. A., Morgenstern, L. B., & Lisabeth, L. D. (2012). Age- and ethnic-specific sex differences in stroke risk. *Gender medicine*, 9(2), 121–128. <https://doi.org/10.1016/j.genm.2012.02.002>

Siggeirsdóttir, K., Jónsson, B. Y., Jónsson, H., Jr, & Iwarsson, S. (2002). The timed 'Up & Go' is dependent on chair type. *Clinical rehabilitation*, 16(6), 609–616. <https://doi.org/10.1191/0269215502cr529oa>

Small, S. L., Buccino, G., & Solodkin, A. (2012). The mirror neuron system and treatment of stroke. *Developmental psychobiology*, 54(3), 293–310. <https://doi.org/10.1002/dev.20504>

Snell, R. (2020) *Klinik Nöroanatomi. İstanbul: Sökmen Matbaacılık.*

Song, R., Tong, K. Y., Hu, X., & Li, L. (2008). Assistive control system using continuous myoelectric signal in robot-aided arm training for patients after stroke. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering : a publication of the IEEE*

Engineering in Medicine and Biology Society, 16(4), 371–379.  
<https://doi.org/10.1109/TNSRE.2008.926707>

Steffen, T. M., Hacker, T. A., & Mollinger, L. (2002). Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical therapy*, 82(2), 128-137.

Stanton, R., Ada, L., Dean, C. M., & Preston, E. (2017). Biofeedback improves performance in lower limb activities more than usual therapy in people following stroke: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, 63(1), 11–16.  
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.11.006>

Stein, J., Bransdatter, M. (2010) Stroke rehabilitation. Frontera W, editor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, ss. 551-74

Tate, J. J., & Milner, C. E. (2010). Real-time kinematic, temporospatial, and kinetic biofeedback during gait retraining in patients: a systematic review. *Physical therapy*, 90(8), 1123–1134. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080281>

Tinetti M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119–126.  
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1986.tb05480.x>

Tomoyuki, S., Shigeru, U. (2010) Association of ability to rise from bed with improvement of functional limitation and activities of daily living in hemiplegic inpatients with stroke: a prospective cohort study. *Journal of physical therapy science*, 22(1): 22-34.

Tong, R. K., Ng, M. F., & Li, L. S. (2006). Effectiveness of gait training using an electromechanical gait trainer, with and without functional electric stimulation, in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87(10), 1298–1304. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.06.016>.

Uyttenboogaart, M., Stewart, R. E., Vroomen, P. C., De Keyser, J., & Luijckx, G. J. (2005). Optimizing cutoff scores for the Barthel index and the modified Rankin scale for defining outcome in acute stroke trials. *Stroke*, 36(9), 1984–1987.  
<https://doi.org/10.1161/01.STR.0000177872.87960.61>

Uzunca, K. (2007) İnmeli Hastalarda EMG Biofeedback Kullanımı, Türk Fiz Tıp Rehab Derg 53:1;26-9

Uzuner, N.K.K., Balkan, S. (2015) İnme Tanı ve Tedavi Klavuzu 2015 [Available from:<http://www.bdhd.org.tr/wp-content/uploads/2015/05/%C4%B0nme-Tan%C4%B1-ve-Tedavi-K%C4%B1lavuzu-2015-SON.pdf>].

Wang, L. E., Fink, G. R., Diekhoff, S., Rehme, A. K., Eickhoff, S. B., & Grefkes, C. (2011). Noradrenergic enhancement improves motor network connectivity in stroke patients. *Annals of neurology*, 69(2), 375–388. <https://doi.org/10.1002/ana.22237>

Wist, S., Clivaz, J., & Sattelmayer, M. (2016). Muscle strengthening for hemiparesis after stroke: A meta-analysis. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 59(2), 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.02.001>

Woodford, H., & Price, C. (2007). EMG biofeedback for the recovery of motor function after stroke. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2007(2), CD004585. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004585.pub2>

Xu, Y., Hou, Q. H., Russell, S. D., Bennett, B. C., Sellers, A. J., Lin, Q., & Huang, D. F. (2015). Neuroplasticity in post-stroke gait recovery and noninvasive brain stimulation. *Neural regeneration research*, 10(12), 2072–2080. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.172329>

van Straten, A., de Haan, R. J., Limburg, M., Schuling, J., Bossuyt, P. M., & van den Bos, G. A. (1997). A stroke-adapted 30-item version of the Sickness Impact Profile to assess quality of life (SA-SIP30). *Stroke*, 28(11), 2155–2161. <https://doi.org/10.1161/01.str.28.11.2155>

Varas-Diaz G., Bhatt T., Oken B., Roth E., Hayes J., Kordo P. (2022). Concurrent ankle-assisted movement, biofeedback, and proprioceptive stimulation reduces lower limb motor impairment and improves gait in persons with stroke. *Physiotherapy Theory and Practice*, DOI: 10.1080/09593985.2022.2122763

Veldema, J., Gharabaghi A. (2022). Non-invasive brain stimulation for improving gait, balance, and lower limbs motor function in stroke. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 19(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01062-y>

Veldman, M. P., Maffiuletti, N. A., Hallett, M., Zijdwind, I., & Hortobágyi, T. (2014). Direct and crossed effects of somatosensory stimulation on neuronal excitability

and motor performance in humans. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 47, 22–35.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.07.013>

Visintin, M., Barbeau, H., Korner-Bitensky, N., & Mayo, N. E. (1998). A new approach to retrain gait in stroke patients through body weight support and treadmill stimulation. *Stroke*, 29(6), 1122–1128. <https://doi.org/10.1161/01.str.29.6.1122>

Yang H.C., Lee C.L., Lin R., Hsu M.J., Chen C.H., Lin J.H., Lo S. K. (2014). Effect of biofeedback cycling training on functional recovery and walking ability of lower extremity in patients with stroke, *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, Volume 30, Issue 1, 2014, Pages 35-42, ISSN 1607-551X, <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2013.07.006>.

Zhang, B., Li, D., Liu, Y., Wang, J., & Xiao, Q. (2021). Virtual reality for limb motor function, balance, gait, cognition and daily function of stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of advanced nursing*, 77(8), 3255–3273. <https://doi.org/10.1111/jan.14800>

## EKLER

### EK-1: ETİK KURUL ONAY FORMU

T.C.

### İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

(2017-KAEK-120)

Sayı : (2017-KAEK-120) / 3/2022.G-165

Tarih : 05.10.2022

**Konu : Etik Kurul Kararı hk.**

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nurgül DÜRÜSTKAN ELBAŞI İstinye Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Fakültesi

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz **“İnmeli Hastalarda Nörogelişimsel Tedaviye Ek Olarak Kullanılan Biofeedback Uygulamasının Denge ve Yürüme süresine Etkisi”** başlıklı araştırma başvurunuz araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup, Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'nun 28.09.2022 tarihli toplantısında incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, çalışmanın yapılması etik ve bilimsel açıdan uygun bulunmuş ve onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir.

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.

Araştırmanın Adı	İnmeli Hastalarda Nörogelişimsel Tedaviye Ek Olarak Kullanılan Biofeedback Uygulamasının Denge ve Yürüme süresine Etkisi
Sorumlu Araştırmacı	Dr. Öğr. Üyesi Nurgül DÜRÜSTKAN ELBAŞI
Yardımcı Araştırmacılar	Uzm. Dr. Hatice Kübra AŞIK Murat TOZANLI
Etik Kurul Karar No	3/2022.K-76

Bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof. Dr. Yusuf SARIOĞLU

**İstinye Üniversitesi**

**Klinik Araştırmalar Etik  
Kurul Başkanı**

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,

Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,

Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,

Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,

Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Etik Kurulumuza gönderilmesi,

Destekleyicinin yasal temsilcisi olarak yazımızın bir örneğinin destekleyiciye, koordinatör merkez ve ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

YUSUF SARIOĞLU

**Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı**



## EK-2: KURUM ONAY BELGESİ



### KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU BAŞKANLIĞINA

TARİH: 21.09.2022

Beykent Üniversitesi Hastanesi'nde 06.12.2019 tarihinden itibaren Fizyoterapist olarak görev yapmakta olan Murat TOZANLI isimli araştırmacının ***İnmeli Hastalarda Nörogelişimsel Tedaviye Ek Olarak Kullanılan Biofeedback Uygulamasının Denge ve Yürüme Hızına Etkisi*** isimli araştırmasını Beykent Üniversitesi Hastanesi, Fizik Tedavi Ünitesi'nde ayaktan tedavi alan inmeli hastalar üzerinde çalışması uygundur.

ÖZEL BEYKENT HASTAHANESİ  
Uzm. Dr. Hatice Köbra AŞIK  
Fiziksel Tıp ve Rehabil. Uzm.  
Diploma Tescil No:140079  
Kurum Kodu: 2340065



## EK-3: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sayın ..... (gönüllü aday / gönüllü aday yasal temsilcisi);

Sizi Beykent Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi'nde yürütülen *“İnmeli Hastalarda Nörogelişimsel Tedaviye Ek Olarak Kullanılan Biofeedback Uygulamasının Denge ve Yürüme süresine Etkisi”* başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın ne amaçla ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Bu form araştırma sorumlusu olarak bizler tarafından size sözel olarak aktarılan bilgilendirmenin yazılı şeklini içermektedir. Formu imzalamadan önce size sözel olarak da anlatılan aşağıdaki bilgileri birkez de dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz, yakınlarınız ve/veya doktorunuzla tartışınız. Eğer anlayamadığımız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, tarafınız ve bilgilendirme esnasında yanınızda olan tanık kişi tarafından imzalanan bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkında sahipsiniz. Her iki durumda da hiçbir yaptırıma ve hak kaybına maruz kalmayacağınızı bildirmek isteriz.

Araştırma Sorumlusu

Murat TOZANLI

**Bu “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” 2 bölümden oluşmaktadır;**

**1) BİLGİLENDİRME**

**2) RIZA**

## **BÖLÜM 1: BİLGİLENDİRME**

### **• ARAŞTIRMANIN AMACI NEDİR?**

Gönüllü olarak katılmanızı teklif ettiğimiz çalışma bir araştırma projesidir. Bu araştırma projesinin amacı; inmeli hastaların tedavilerinde kullanılan fizik tedavi yaklaşımlarına ilave olarak kullanılacak güvenli bir tedavi yaklaşımı olan ve katılımcıların kaslarında kasılma ve gevşeyebilmesini elektriksel olarak ölçerek, bir oyun vasıtası ile görsellik de kullanılarak tedaviye daha aktif katılımını sağlayan bir yöntem olan EMG-Biofeedback uygulamasının, hastaların denge ve yürüme hızları üzerinde etkinliğinin araştırılmasıdır. Bu çalışmada NeuroTrac MyoPlus 4 Pro cihazı kullanılacak olup inme iyileşmesinde denge ve yürüme süresi üzerindeki etkileri incelenecektir.

Tedavide kullanılacak olan NeuroTrac MyoPlus 4 Pro cihazı ile hastalara herhangi bir elektriksel uygulama yapılmayacak veya girişimsel bir işlem uygulanmayacaktır. NeuroTrac MyoPlus 4 Pro cihazı cilt üzerine uygulanan yüzeyel elektrotlar vasıtasıyla uygulandığı kasın kasılma ve gevşemesini elektriksel olarak ölçerek görsel ve işitsel olarak geribildirim sağlayacaktır.

Uygulama sırasında cihaz içinde hazır bulunan “Uçak Oyunu” kullanılacak olup, kaslar üzerine yerleştirilen yüzeyel elektrotlar ile kasların istemli kasılma ve gevşemeleri istenecektir. Bu oyunda, kaslardaki kasılmalar elektriksel sinyaller ile tespit edilip oyunda uçağı kontrol etmekte kullanılmaktadır. Oyun içinde belirli elektriksel eşik değerler olacaktır ve kasın istemli kasılması ile eğer eşik değer üzerine çıkılabılırsa uçak yüksekteki yıldızları, belli bir eşik değer altında istemli gevşeme sağlanabilirse de alçaktaki yıldızları toplayacaktır.

Uygulama yaklaşık 2 dakika sürmektedir. Protokol öncesinde hastaya bir seferlik deneme ve öğrenme amaçlı uygulama yapılacak sonrasında dinlenmesine izin verilecek ve tedavi amaçlı uygulamaya geçilecektir.

Bu çalışmaya toplamda ayaktan tedavi gören inme tanılı 30 hasta dahil edilecektir. Hastalara haftada 3 seans olmak üzere toplam 4 hafta boyunca tedavi uygulanacaktır.

- **ARAŞTIRMAYA DAİR ARAŞTIRMACI VE KATILIMCI HAKKINDA BİLGİLER**

Araştırma, Ekim 2022 ile Mart 2023 tarihleri arasında Beykent Üniversitesi Hastanesi, Fizik Tedavi Ünitesi'nde ayaktan tedavi gören hastalar üzerinde uygulanacak olup bölümün sorumlu fizyoterapisti Fzt. Murat TOZANLI tarafından yürütülecektir.

Katılımcılar tamamen gönüllülük esas alınarak ve dahil edilme kriterlerini sağlamaları doğrultusunda tamamen karışık şekilde seçilecek eşit 2(iki) grup olacak şekilde bölünecektir.

Her katılımcıya araştırma öncesi ve araştırma sonunda uygulanacak olan testler ve testlerin ortalama uygulanış süreleri aşağıdaki gibidir:

- Mini Mental Test – 5dk
  - Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği – 4dk
  - Tinetti Denge ve Yürüme Testi – 4dk
  - Zamanlı Kalk ve Yürü Testi – 3dk
  - 6 Dakika Yürüme Testi – 8dk
  - İnme Etki Ölçeği – 10dk
- Olmak üzere yaklaşık 35 dakika sürmektedir.

- **ARAŞTIRMAYA KATILMANIZI NEDEN TEKLİF EDİYORUZ?**

Bu araştırma çerçevesinde NeuroTrac MyoPlus 4 Pro cihazının inmeli hastalarda denge ve yürüme süresi üzerindeki etkisi incelenecektir. Bu araştırma boyunca herhangi bir medikal tedavi veya girişimsel işlem uygulanmayacaktır. Çalışma sırasında kullanılacak cihaz yüzeysel elektrotlar vasıtasıyla kas üzerindeki cilde uygulanacak ve çalışılan kastaki kasılma ve aktif gevşemeyi tespit edecek olan cihaz ile katılımcıların görsel veriler ile birlikte bu kasılma ve gevşeme döngüsüne aktif katılımı sağlanmaya çalışılacaktır. Bu amaçla hastaların inmeli taraf kaslarında daha fazla kontrol sahibi olmaları; denge ve yürüme süresi üzerinde gelişim gösterip göstermeyecekleri incelenecektir.

Bu araştırma ile inmeli hastalarda fizik tedavi sürecine ilave olarak kullanılan EMG-Biofeedback uygulamasının denge ve yürüme süresi üzerindeki etkileri incelenecek ve sonuçları ile bilim ve tıp dünyasına katkı sağlayacağı sizlerin de bu bağlamda hem araştırmaya hem de bilim dünyasına katkı sağlayacağınız düşünülmektedir.

- **ARAŞTIRMA KAPSAMINDA NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR? YÖNTEM VE İŞLEMLER NELERDİR?**

Bu çalışmada inme sonrası 6 ay ve daha fazla geçtikten sonra hastalar denge ve yürüme hızları değerlendirilecektir. Tüm test sonuçları kaydedilecek olup sonrasında hastalar ile tedaviye başlanacaktır. Bu çalışmada 30 kişilik hasta grubu randomize olarak 2 eşit gruba ayrılacak ve her iki gruba da nörogelişimsel tedavi yapılacaktır. Deney grubuna nörogelişimsel tedaviye ilaveten EMG-Biofeedback uygulanacak 4 haftalık tedavinin sonunda tedavi öncesi yapılan testler yeniden yapılacak ve değerlendirme sonuçları detaylı olarak incelenecek ve istatistiksel olarak neticelendirilecektir.

- **ARAŞTIRMANIN BİLİME VE SİZE OLASI FAYDALARI NELERDİR?**

Bu araştırmanın;

1. İnme sonrası tedavide kullanılan nörogelişimsel tedaviye ilave yöntem ve cihaz ile tedavide daha fazla yarar sağlayabileceği
2. İnmeli hastaların kişisel bağımsızlığını kazanmada sürecin hızlanabileceği
3. Literatüre, inmeli hastaların biofeedback kullanılarak denge ve yürüme hızlarındaki iyileşmeyi göstermede katkıları olabileceği
4. Hastalık öncesi hayatına geri dönüş ve iş hayatına geri dönüş için hem maddi hem manevi olarak katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

- **ARAŞTIRMANIN SİZE GETİREBİLECEĞİ EK RİSK VE RAHATSIZLIKLAR NELERDİR?**

Bu çalışmada kullanılacak olan nörogelişimsel tedavi teknikleri tamamen birebir hastaya fizyoterapist tarafından uygulanacak tedavi teknikleridir ve hiçbir medikal muhteva veya girişimsel yöntem içermemektedir. Ayrıca kullanılacak NeuroTrac

MyoPlus 4 Pro cihazı da tüm belge ve sertifikaları ile güvenlik onayları alınmış ve ülkemizde de T.C. Sağlık Bakanlığı Ürün Takip Sistemine kayıtlı bir cihazdır. Hastaya uygulama sırasında EMG özelliği ile cilt üzerinden kastaki kasılma ve gevşeme miktarlarını elektriksel olarak ölçüp görsel olarak bize sunacağından hastalara herhangi bir elektrik akımı verilmeyecektir bu nedenle de risk faktörü oluşturmamaktadır.

Araştırma sırasında katılımcılarla çalışma esnasında oluşabilecek her türlü risk faktörlerine karşı gerekli tedbirler alınmıştır.

Ayrıca araştırmada kullanılacak olan cihaz uygulamasında yüzeysel elektrot kullanımından kaynaklı cilt yüzeyinde oluşabilecek alerjik reaksiyon veya eritem oluşması durumları muhtemeldir. Bu durum katılımcılara zararlı değildir fakat istenmeyen bir durum olmasından ötürü hastalardan elektrot yapıştırılacak cilt yüzeylerinin kılız, traşlı, herhangi bir krem, losyon vb. madde uygulanmamış olması gerekmektedir.

- **ARAŞTIRMAYA KATILMA / AYRILMA KONUSUNDA HAKLARINIZ VE ARAŞTIRMACININ HAKLARINIZI KORUMA GÜVENCESİ**

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra herhangi bir zamanda bırakabilirsiniz. Ayrıca sorumlu araştırmacı gerek duyarsa sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında herhangi bir ceza ya da yararınıza olan hakların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır. Araştırma konusu ile ilgili araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edilmesi durumunda siz ya da yasal temsilciniz bilgilendirilecektir.

Araştırmanın sonuçları bilimsel ve eğitim amaçları ile kullanılacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak, gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır. Araştırma tamamlanmadan çekilme hakkınızı kullanmanız ya da çıkarılmanız halinde anonimleşmiş bilgiler hariç sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır.

- **ARAŞTIRMA MASRAFLARI NASIL SAĞLANACAKTIR?**

Araştırmanın bütçesi yoktur. Olası masraflar araştırmacının kendisi tarafından karşılanacaktır.

Araştırma kapsamında size uygulanacak hiçbir işlem için tarafınızdan ya da bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kurumunda ücret alınmayacaktır.

- **İLETİŞİM KURULACAK KİŞİ(LER)**

Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak ve yanıtlanmasını istediğiniz sorularınız için çalışmanın sorumlu araştırmacısı Fzt. Murat TOZANLI'ya ([murat.tozanli@ozelbeykent Hastanesi.com](mailto:murat.tozanli@ozelbeykent Hastanesi.com)) (0212 444 10 60/1991, 0543 950 5005) ulaşabilirsiniz.

- **ŞİKAYET BAŞVURULARI**

Çalışma hususunda bir şikâyetiniz olması halinde İstinye Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı ya da Sekreterliği ile iletişim sağlayabilirsiniz. Şikayetleriniz gizlilikle değerlendirilecek, araştırılacak ve yapılan işlem hakkında tarafınıza bilgi verilecektir.

- **YUKARIDA BELİRTİLEN HUSUSLAR DIŞINDA SORULARINIZ VAR İSE, BU BÖLÜME EKLENEREK CEVAPLANDIRILACAKTIR.**

Gönüllünün sorduğu ek sorular ve cevapları

Ek bir soru bulunmamaktadır.

## **BÖLÜM 2: RIZA / ONAY / ONAM**

Yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırmaya ilişkin bilgilendirme bölümünü okudum ve aşağıda imzası olan ilgili tarafından önce sözlü sonra yazılı olarak bilgilendirildim. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

- 1) Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- 2) Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum ve kuruluşların erişebilmesine,
- 3) Çalışmada elde edilen bilgiler (kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile) yayın için kullanılmaya, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Ek başkaca bir açıklamaya gerek duymadan, hiçbir baskı altında kalmadan ve bilinçli olarak bu klinik araştırmaya katılmayı onaylıyorum

Gönüllünün (kendi el yazısı ile)<sup>1</sup>

Adı-Soyadı :

İmzası :

Adresi :

(varsa Telefon No, Faks No):

Tarih (gün/ay/yıl): ...../...../.....

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)<sup>2</sup>

Adı Soyadı :

İmzası :

Adresi :

Varsa Telefon No, Faks No:

---

<sup>1</sup> 18 yaş üstündeki gönüllüler, velayet ve vesayet altındaki hastalar için imza süreci Helsinki Bildirgesi, Medeni Kanun, Hasta Hakları Yönetmeliğı, Klinik Araştırmalar Kılavuzuna ve Hasta Yüksek Yararı ilkesine uygun olarak yönetilmelidir.

<sup>2</sup> 18 yaş altındaki gönüllüler, velayet ve vesayet altındaki hastalar için imza süreci Helsinki Bildirgesi, Medeni Kanun, Hasta Hakları Yönetmeliğı, Klinik Araştırmalar Kılavuzuna ve Hasta Yüksek Yararı ilkesine uygun olarak yönetilmelidir.

Tarih (gün/ay/yıl): ...../...../.....

Gönüllünün Dil / İletişim Problemi var ise;

Gönüllüye ..... tarafından yapılan tüm açıklamaları tercüme ettim. Gönüllüye toplam .....sayfadan, bilgilendirme ve rıza bölümlerinden oluşan bu formun tüm sayfalarını okuyarak tercüme ettim. Tercüme ettiğim bilgiler gönüllü tarafından anlaşılmiş ve uygun bulunmuştur.

Tercüme Yapanın

Adı –Soyadı :

İmza :

Tarih / Saat :

Varsa Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kişi

Adı-Soyadı :

İmzası :

Görevi :

Tarih (gün/ay/yıl): ...../...../.....

Yukarıda ismi yazılı gönüllüye / yasal temsilcisine tarafımdan araştırmanın amacı, içeriği, yöntemi, fayda ve riskleri, gönüllüye ait haklar konusunda açıklamalar yapılmıştır. Hastanın soruları yanıtlanmıştır. Ayrıca gönüllünün / yasal temsilcisinin işbu formu ayrıntılı inceleyerek imzalaması sağlanmıştır.

Açıklamaları Yapan Kişinin

Adı-Soyadı :

İmzası :

Tarih (gün/ay/yıl): ...../...../.....

Toplam 6 sayfadan oluşan işbu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 2 nüsha olarak hazırlanmış olup, bir nüshası hastaya/ hasta yakınına teslim edilmiştir.

## **EK-4: HASTA DEĞERLENDİRME VE DEMOGRAFİK BİLGİLER TAKİP FORMU**

### **Hasta takip formu**

Tarih:

Telefon:

Mesleği:

Hastanın adı:

Soyadı:

Yaşı:

Cinsiyet: Kadın/Erkek

Eğitim durumu:

Medeni durumu:

Yaşadığı yer:

Sosyal güvence:

Yaşadığı ev:

Mülk durumu:

Kiminle yaşıyor:

Çalışma durumu:

Gelir düzeyi:

Yardımcı araç kullanımı:

Alışkanlıkları: Sigara .....

Alkol.....

Ek hastalıklar:

## Ek-5 FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ

A.Beslenme.....( )

B. Kendine bakım (tırış, makyaj vs).....( )

C.Yıkanma.....( )

D.Üsttarafgiyimi.....( )

E.Alttarafgiyimi.....( )

F. Tuvalet kullanımı.....( )

### Sfinkter Kontrolü

G.Mesane kontrolü.....( )

H.Bağırsak kontrolü.....( )

### Transferler

I. Yatak, sandalye, tekerlekli sandalye..... ( )

J.Tuvalet.....( )

K.Küvet,duş.....( )

### Hareket

L.Yürüme/Tekerlekli sandalye.....( )

M.Merdiven.....( )

### İletişim

N.Anlama (İşitsel-görsel).....( )

O.İfade edebilme (sesli-sessiz).....( )

### Sosyal Algı

P.Sosyaletkileşim.....( )

R.Problemçözme.....( )

S.Bellek.....( )

## **DÜZEYLER**

**Bağımsız** (İnsan yardımına ihtiyaç yok)

**7 Tam bağımsızlık:** Aktivite tipik olarak, güvenli bir şekilde, herhangi bir değişiklik yapılmadan, yardımcı cihaz veya yardım olmaksızın makul bir zaman içinde tamamlanır.<sup>[L]  
[SEP]</sup>

**6 Modifiye bağımsızlık:** Aktivite yardımcı bir cihaz ve/veya daha fazla bir zaman gerektirir ve/veya güvenli bir şekilde yapılamaz.

**Bağımlı** (İnsan kontrolü veya fiziksel yardımı gereklidir)

**5 Kontrol veya sesle yönlendirilme:** Fiziksel yardım gerekmez ancak sözlerle yönlendirme, tarif etme, güven verme söz konusudur.

**4 Minimal temasla yardım:** Hastanın dokunma dışında yardıma gereksinimi yoktur (% 25).

**3 Orta derecede yardım.** Dokunmadan daha fazla yardım (% 50).

**2 Maksimal yardım (% 75)**

**1 Tam yardım (% 75- 100)**

## **EK-6 MİNİ MENTAL TEST**

### **Oryantasyon (Her soru 1 puan)**

Hangi yıldayız ?

Hangi mevsimdeyiz ?

Hangi aydayız ?

Bugün ayın kaçı ?

Bugün haftanın hangi günü ?

Hangi ülkedeyiz ?

Şu anda hangi şehirdeyiz ?

Burası ülkenin hangi bölgesi ?

Bu hastanenin adı nedir ?

Bu binanın kaçınca katındayız ?

### **Anlama (Toplam 3 puan)**

“3 nesne” adı söyleyip, hastadan bunları tekrarlamasını isteyiniz. Tekrarlayabildiklerinin sayısını kaydediniz.

### **Dikkat Ve Hesaplama (En çok 5 puan)**

100’den geriye 7’şer 7’şer azaltarak 65’e kadar saymasını isteyin.100, 93, 86, 79, 72, 65.

### **Hatırlama (Toplam 3 puan)**

Önceden söylenen “3 nesne”nin adını hatırlamasını isteyiniz.

### **Dil Testleri**

Görerek isimlendirme: Saat, kalem (2 puan)

Tekrarlama: Kırk kp, kulpu kırık kp. (1 puan)

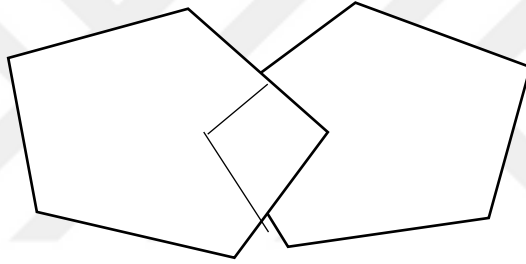
Anlama: 3 aşamalı bir emrin her aşaması için 1 puan veriniz. (Sağ elinin işaret parmağını göster, burnuna, sonra sol kulağına götür.) (3 puan)

Hastadan kağıda yazılanı okuyup uygulamasını isteyiniz. (1 puan) (rneğin: Gözlerini kapa)

Hastadan bir cümle yazması istenir. Mantıklı ve cümle yapısı düzgün ise puanlanır. (1 puan)

### **Çizim**

Aşağıdaki şekli çizmesini isteyiniz. (1 puan)



## Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

### The Timed Up and Go (TUG) Test

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

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

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



Geçen Süre: \_\_\_\_\_ saniye

Yaşlı bir birey bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlıyorsa düşme riski vardır

Var olanları işaretleyin:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Yavaş ve değişken tempo | <input type="checkbox"/> Denge kaybı                          |
| <input type="checkbox"/> Kısa adım aralığı       | <input type="checkbox"/> Kol sallama kısa ya da yok           |
| <input type="checkbox"/> Duvara tutunuyor.       | <input type="checkbox"/> Ayaklarını sürüyor                   |
| <input type="checkbox"/> Kalıp gibi dönüyor      | <input type="checkbox"/> Yürüme araçlarını düzgün kullanmıyor |



www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

## 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) 6-Minute Walk Test (6MWT)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

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

Orta-ciddi kalp veya akciğer hastalığında tedavi yanıtını değerlendirmek ya da tek seferlik ölçümle (Alzheimer, yaşlı hasta, MS, Parkinson, osteoartrit, spinal kord yaralanması, inme gibi hastalıklarda) kişinin mortalite ve morbiditesinde belirleyici olan fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir testtir.

Testin yapılacağı alanın en az 30 metre uzunluğunda, düz ve sert zemine sahip bir koridor olmalıdır. Koridor uzunluğu 3m'de bir işaretlenmelidir. Dönüş bölgeleri turuncu renkli trafik konisi gibi bir cisimle belirtilmelidir. Başlangıç ve bitiş için bir çizgi belirlemelidir (yürüme etabının toplam 60m olması önerilir. 30 m'den kısa koridorda dönüşler ekstra yavaşlama ve zaman kaybına neden olacağı için sonucun daha düşük ölçülmesine neden olur. Yürüyüş tempo ve ritmini cihaz sabitlediği için yürüme bandında testin yapılması önerilmez). Test için önerilen malzemeler; kronometre, etap saymak için bir araç, dönüş noktalarını belirleyen koniler, kolay ulaşılabilecek bir yere konmuş sandalye, oksijen desteği (ihtiyaç halinde vermek üzere), tansiyon aleti, defibrilatör (MI vs durumunda). Hasta rahat kıyafet ve yürüyüş için uygun yapıda ayakkabı giymiş olmalı. Her zamanki kullandığı baston, walker gibi yardımcı yürüme cihazlarını kullanabilir. İlaç vs tedavisini her zamanki gibi alır. Testten önce hafif yemek yemiş olmalıdır. Testten önceki 2 saat içinde ağır bedensel aktivite yapmamış olmalıdır.

Test yapılmadan önce ısınma periyodu yapılmamalıdır. Eğer başka gün tekrar edilecekse mümkün mertebe aynı saatlerde yapılmalıdır. Hasta başlangıç çizgisinin yakınındaki bir sandalyede oturarak 10 dk dinlenir. TA ölçümü ve MI anjina öyküsü sorgulanır. Hasta ile beraber yürümeyiniz. Hasta konuşmadan yürümelidir. Tamamlanan her dakika sonrasında "Gayet güzel gidiyor. ... dakikanız kaldı" (her dakikaya ait süre ) söylenir.

### Hastaya okunacak yönerge:

Bu testin hedefi 6 dakika içinde yürüyebileceğiniz en fazla mesafeyi yürümenizdir. Bu süre boyunca yorulacaksınız. Belki nefesiniz daralacak ve kendinizi çok yorgun hissedebilirsiniz. İhtiyaç duyduğunuz yer ve zamanda yavaşlayıp durabilir ve dinlenebilirsiniz. Bu sırada duvara tutunabilirsiniz. Ancak kendinizi hazır hissettiğiniz an tekrar yürümeye başlayın. Her 2 işaret mesafesinin arasında durmadan, beklemeden gidip gelerek yürüyeceksiniz. Şimdi size nasıl yürüyeceğinizi ve dönerken hiç beklemeden nasıl devam edeceğinizi göstereceğim. Siz e başla dediğimde yürümeye başlayın. "Başla"

### Ortalama Yürüme Mesafeleri:

KOAH: 380m (<160m artmış mortalite) 20-50 yaş E/K: 590-640m 60-70yaş E/K: 570/540m 70-80yaş E/K: 530 / 470m

**Mutlak kontrendikasyon:** Son 1 ay içinde miyokard enfarktüsü geçirmiş olmak ya da anstabil anjina yakınması olmak.

**Görece kontrendikasyon:** istirahat kalp hızı >120, TA >180/100

ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories Am J Respir Crit Care Med. 2002 Jul 1;166(1):111-7

Hastanın 6DYT Mesafesi (metre): \_\_\_\_\_

## EK-9 TİNETTİ DENGİ VE YÜRÜME TESTİ

<b>TİNETTİ DEĞERLENDİRME SKALASI: DENGİ</b>			
Hastanın Adı:.....		Tarih:.....	
Yer:.....		Testi Yapan Kişi:.....	
<b>Başlangıç Pozisyonu:</b> Kişi sert ve kolçaksız bir sandalyeye oturur. Aşağıdaki testler uygulanır.			
<b>Talimat/Görev</b>		<b>Puanlama</b>	<b>Skor</b>
<b>1. Oturma Dengesi:</b>	Sandalyede kayma/yaslanma Sabit, güvenli oturuş	= 0 = 1	
<b>2. Kalkma:</b>	Yardımsız yapamaz Kollardan yardım alarak yapabilmek Kolları kullanmaksızın yapabilmek	= 0 = 1 = 2	
<b>3. Kalkma Girişimleri:</b>	Yardımsız yapamama Yapabilir, birden daha fazla girişim gerekir Bir girişimle kalkabilir	= 0 = 1 = 2	
<b>4. Kalktıktan hemen sonraki dengesi (ilk 5 sn' deki):</b>	Sabit değil(gövde salınımı, ayakların hareketi,kendini kasarak Sabit ama walker/diğer destekleri kullanarak Sabit, walker/diğer destekleri kullanmaksızın	= 0 = 1 = 2	
<b>5. Ayakta durma dengesi:</b>	Sabit değil Sabit ama topuklar arası mesafe 10 cm' den fazla ve baston ve ya diğer destekleri kullanarak Ayaklar arasındaki mesafe az olacak şekilde desteksiz ayakta dik duruş	= 0 = 1 = 2	
<b>6. Ayakta dik duruş: (Kişinin ayakları mümkün olduğu kadar birbirine yakın durur, test eden kişi avuç içi ile kişinin göğsünden yavaşça 3 kez iter.)</b>	Düşmeye başlar Sendeler ve tutunur, kendini tutar Sabit durur (dengesi bozulmaz)	= 0 = 1 = 2	
<b>7. Gözler kapalı : (6 numaralı pozisyonda max. skor olursa)</b>	Sabit değil Sabit	= 0 = 1	
<b>8. 360° dönme:</b>	Kesintili adımlarla (sürekli olmayan) Kesintisiz adımlarla Sabit değil (sendeleme ve bir yerden tutunmaya çalışma) Sabit (dengeli)	= 0 = 1 = 0 = 1	
<b>9. Ayaktan oturma pozisyonuna geçiş:</b>	Güvensiz (mesafeyi ayarlayamam, sandalyeye düşerek oturma Kolları kullanarak ve ya düzgün olmayan hareketle oturma Güvenli,düzgün hareketle oturma	= 0 = 1 = 2	
<b>DENGİ PUANI:.....</b>			

## TİNETTİ DEĞERLENDİRME TESTİ: YÜRÜYÜŞ

Hastanın Adı:.....

Tarih:.....

Yer:.....

Testi Yapan Kişi:.....

**Başlangıç talimatları :** Kişi, testi yapan kişi ile birlikte, koridorda ve ya odanın bir ucundan diğer ucuna doğru yürür. Öncelikle 'her zaman ki gibi olağan' yürür, sonra geriye döner 'hızlı ama güvenli'(her zaman ki yürüme yardımcısını kullanarak)

Talimat/Görev	Puanlama	Skor
<b>10. Yürüyüşe başlama :</b> (yürü der demez hemen başlama)	Biraz duraklayarak/ birkaç hamle ile başlar Tereddütsüz yürür	= 0 = 1
<b>11. Adım uzunluğu ve genişliği :</b>	a. Adım atarken sağ ayak sol ayağı geçmiyor. b. Adım atarken sağ ayak sol ayağı geçiyor. c. Adım atarken sağ ayağını yerden kaldırmıyor. d. Adım atarken sağ ayağını yerden tamamen kaldırıyor. e. Adım atarken sol ayak sağ ayağı geçmiyor. f. Adım atarken sol ayak sağ ayağı geçiyor. g. Adım atarken sol ayağını yerden kaldırmıyor. h. Adım atarken sol ayağını yerden tamamen kaldırıyor.	= 0 = 1 = 0 = 1 = 0 = 1 = 0 = 1
<b>12. Adım simetrisi :</b>	Sağ ve sol adım uzunluğu eşit değil Sağ ve sol adım uzunluğu eşit görünüyor	= 0 = 1
<b>13. Adım alma sürekliliği :</b>	Adımlar arasında süreklilik yok ve ya duruyor Adımlar süreklilik gösteriyor	= 0 = 1
<b>14.Yürüyüşün yapıldığı yol çizgiler takip ederek, 10 adım boyunca kişiyi gözlemlenme)</b>	Çizgiden sapma Çizgiden hafif/orta düzeydesapma ve ya yürüme yardımcısı kullanma Yürüme yardımcısı kullanmadan düzgün yürüme	= 0 = 1 = 2
<b>15.Gövde :</b>	Sallanarak ve ya yürüme yardımcısı kullanarak yürür Sallanma yok ama dizler ve sırt bükülerek ve ya yürürken kollar yana doğru açılır. Gövde dik durarak, kollar gövde yanında yürüme	= 0 = 1 = 2
<b>16.Yürüme duruşu :</b>	Topuklar birbirinden uzakta Yürürken topuklar neredeyse birbirine değecek kadar yakın duruyor	= 0 = 1

## EK-10 İNME ETKİ ÖLÇEĞİ

İnme Etki Ölçeği					
Bu sorular geçirdiğiniz inme sonucu ortaya çıkmış olabilecek fiziksel sorunlarla ilgilidir.					
1. Aşağıda belirtilen uzuvlarınızın geçen hafta içindeki kuvvetini değerlendirin.	Çok kuvveti vardı	Epeyce kuvveti vardı	Biraz kuvveti vardı	Az kuvveti vardı	Hiç kuvveti yoktu
a. İnmeden en çok etkilenen kolunuzun	5	4	3	2	1
b. İnmeden en çok etkilenen elinizin kavramasının	5	4	3	2	1
c. İnmeden en çok etkilenen bacağınızın	5	4	3	2	1
d. İnmeden en çok etkilenen ayak/ayak bileğinizin	5	4	3	2	1
Bu sorular sizin düşünme ve hafızanız ile ilgilidir.					
2. Geçen hafta içinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Aşırı derecede zordu
a. İnsanların size henüz söylemiş olduğu şeyleri hatırlamak	5	4	3	2	1
b. Bir gün önce olanları hatırlamak	5	4	3	2	1
c. Yapılacak işleri hatırlamak (örneğin, ayarlanmış randevulara gitmek ya da ilaçlarınızı almak)	5	4	3	2	1
d. Haftanın hangi günü olduğunu hatırlamak	5	4	3	2	1
e. Konsantre olmak	5	4	3	2	1
f. Hızlı düşünmek	5	4	3	2	1
g. Günlük problemleri çözmek	5	4	3	2	1

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

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

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

4. Geçtiğimiz hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a. Karşınızda duran birinin adını söylemek	5	4	3	2	1
b. Bir konuşmada size söylenenleri anlamak	5	4	3	2	1

c. Sorulara cevap vermek	5	4	3	2	1
d. Nesnelere doğru adlandırmak	5	4	3	2	1
e. Bir grup insanla birlikte bir konuşmaya katılmak	5	4	3	2	1
f. Bir telefon konuşması yapmak	5	4	3	2	1
g. Doğru numarayı seçip çevirerek birini telefonla aramak	5	4	3	2	1
Sıradaki sorular sizin tipik bir gün süresince yapabileceğiniz aktivitelerle ilgilidir.					
5. Geçtiğimiz iki hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a. Yiyeceklerinizi çatal bıçakla kesmek	5	4	3	2	1
b. Vücudunuzun üst kısmına (belden yukarıya) bir şeyler giymek	5	4	3	2	1
c. Kendi başınıza yıkanmak	5	4	3	2	1
d. Ayak tırnaklarınızı kesmek	5	4	3	2	1
e. Tualete yetişmek	5	4	3	2	1
f. İdrarınızı kontrol etmek (kaçırmamak)	5	4	3	2	1
g. Bağırsaklarınızı kontrol etmek (kaçırmamak)	5	4	3	2	1
h. Ufak tefek ev işlerini yapmak (örneğin; toz almak, yatağınızı toplamak, çöpü dışarı çıkarmak, bulaşık yıkamak)	5	4	3	2	1
i. Alışverişe gitmek	5	4	3	2	1
j. Ağır ev işlerini yapmak (örneğin; elektrikli süpürge yapmak, çamaşır yıkamak veya bahçe işiyle uğraşmak)	5	4	3	2	1
Sıradaki sorular, sizin evdeki ve topluluk içindeki hareket becerinizle ilgilidir.					

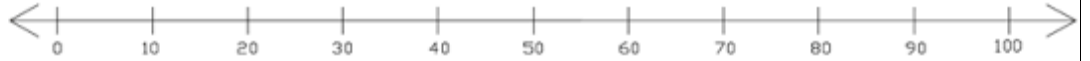
6. Geçtiğimiz iki hafta içerisinde aşağıdakileri yapmak sizin için ne kadar zordu?	Hiç zor değildi	Çok az zordu	Biraz zordu	Çok zordu	Hiç yapamadım
a. Dengenizi kaybetmeden oturur şekilde durmak	5	4	3	2	1
b. Dengenizi kaybetmeden ayakta dikilerek durmak	5	4	3	2	1
c. Dengenizi kaybetmeden yürümek	5	4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

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

Sıradaki sorular geçirdiğiniz inmenin sizin için anlamlı olan, hayatta bir amaç bulmanıza yardımcı olan ve normal hayatınızda genellikle yaptığımız faali- yetlere katılabilmenizi nasıl etkilediği ile ilgilidir.

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

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



0 Hiç iyileşme yok - 100 Tamamen iyileşme

## EK-11: BRUNNSTORM EVRELEMESİ

### Üst Ekstremité

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

### El

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

### Alt Ekstremité

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

#### Üst Ekstremité Motor Evrelemesi

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

#### Elin Motor Evrelemesi

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

#### Alt Ekstremité Motor Evrelemesi

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

## EK-12: İNTİHAL RAPORU

İNME Lİ HASTALARDA NÖROGELİŞİMSEL TEDAVİYE EK OLARAK KULLANILAN BİOFEEEDBACK UYGULAMASININ DENGİ VE YÜRÜME HIZINA ETKİSİ		
ORIGINALITY REPORT		
<b>18%</b> SIMILARITY INDEX		
PRIMARY SOURCES		
1	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> Internet	475 words – 3%
2	<a href="http://dspace.biruni.edu.tr">dspace.biruni.edu.tr</a> Internet	312 words – 2%
3	<a href="http://nek.istanbul.edu.tr:4444">nek.istanbul.edu.tr:4444</a> Internet	235 words – 2%
4	<a href="http://www.ftrdergisi.com">www.ftrdergisi.com</a> Internet	210 words – 2%
5	Varol, Cansu. "Skolyozlu Olgularda Egzersizin Solunum fonksiyonlarına Ve yaşam Kalitesine Etkisi", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2021 ProQuest	147 words – 1%
6	<a href="http://i-rep.emu.edu.tr:8080">i-rep.emu.edu.tr:8080</a> Internet	139 words – 1%
7	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Internet	113 words – 1%
8	<a href="http://dergipark.org.tr">dergipark.org.tr</a> Internet	98 words – 1%