



**HEMİPLEJİK HASTALARDA ALT EKSTREMİTE  
FONKSİYONELLİĞİ, DİZ EKLEMİ POZİSYON  
HİSSİ, DENGE VE DÜŞME ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**2024  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON**

**Fatma Hale ALTINKAYA**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Tarık ÖZMEN**

**HEMİPLEJİK HASTALARDA ALT EKSTREMİTE FONKSİYONELLİĞİ,  
DİZ EKLEMİ POZİSYON HİSSİ, DENGE VE DÜŞME ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**Fatma Hale ALTINKAYA**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Tarık ÖZMEN**

**T.C.  
Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK  
Haziran 2024**

Fatma Hale ALTINKAYA tarafından hazırlanan “HEMİPLEJİK HASTALARDA ALT EKSTREMİTE FONKSİYONELLİĞİ, DİZ EKLEMİ POZİSYON HİSSİ, DENGE VE DÜŞME ARASINDAKİ İLİŞKİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Tarık ÖZMEN .....

Tez Danışmanı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 13/06/2024

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Doç. Dr. Meral SERTEL (KKU)

ONLİNE

Üye : Prof. Dr. Tarık ÖZMEN (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ece ACAR (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN .....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

Fatma Hale ALTINKAYA

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

**HEMİPLEJİK HASTALARDA ALT EKSTREMİTE FONKSİYONELLİĞİ,  
DİZ EKLEMİ POZİSYON HİSSİ, DENGE VE DÜŞME ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**Fatma Hale ALTINKAYA**

**Karabük Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Tarık ÖZMEN**

**Haziran 2024, 88 sayfa**

Bu çalışmanın amacı, hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremite fonksiyonelliği, diz eklemi pozisyon hissi, denge ve düşme arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Kesitsel tanımlayıcı nitelikte tasarlanan bu çalışmaya 40-80 yaş arası inmeli 65 birey dahil edildi. Bireyler, Tecnobody Pk-252 İzokinetik Denge Sistemi, CSMI Humac Norm İzokinetik Test ve Egzersiz Sistemi, Alt ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi, Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ile değerlendirildi. Bireylerin yaş, VKİ, inme geçmişi, etkilenen taraf değişkeni ile alt ekstremite fonksiyonelliği ve denge arasında anlamlı bir ilişki yoktu ( $p>0,05$ ). Bireylerin cinsiyet değişkeni ve etkilenen taraf değişkeni ile diz eklemi pozisyon hissi, denge, alt ekstremite fonksiyonelliği arasında anlamlı bir ilişki yoktu ( $p>0,05$ ). Diz eklemi pozisyon hissi ile A-P, M-L statik denge ve dinamik denge sonuçları arasında anlamlı bir ilişki vardı ( $p<0,001$ ). Alt ekstremite fonksiyonelliğini ölçen alt ekstremite Fugl-Meyer değerlendirme skorları ve ZKYT sonuçları ile A-P, M-L statik denge ve

dinamik denge sonuçları arasında anlamlı bir ilişki vardı ( $p<0,05$ ). Diz eklemi pozisyon hissi ile düşmeyi ölçen Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları arasında anlamlı bir ilişki vardı ( $p<0,05$ ). Alt ekstremitte fonksiyonelliğini ölçen alt ekstremitte Fugl-Meyer değerlendirme skorları ve ZKYT sonuçları ile düşmeyi ölçen Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları arasında anlamlı bir ilişki vardı ( $p<0,001$ ). Sonuç olarak, hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremitte fonksiyonelliği ve diz eklemi pozisyon hissini azalması denge bozukluğu ve düşme riskini artırabilir.

**Anahtar Sözcükler :** İnme, Diz Eklemi, Propriyosepsiyon, Denge, Düşme.

**Bilim Kodu** : 10105.04

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **THE RELATIONSHIP BETWEEN LOWER LIMB FUNCTIONALITY, KNEE JOINT POSITION SENSE, BALANCE AND FALLS IN HAEMIPLEGIC PATIENTS**

**Fatma Hale ALTINKAYA**

**Karabük University**

**Institute of Graduate Programs**

**Department of Physiotherapy and Rehabilitation**

**Thesis Advisor:**

**Prof. Dr. Tarık ÖZMEN**

**June 2024, 88 pages**

The aim of this study was to investigate the relationship between lower extremity functionality, knee joint position sense, balance and falls in patients with hemiplegic stroke. In this cross-sectional descriptive study, 65 stroke patients aged 40-80 years were included. Individuals were evaluated with Tecnobody Pk-252 Isokinetic Balance System, CSMI (CYBEX) Humac Norm Isokinetic Test and Exercise System, Fugl-Meyer Assessment of Lower Extremity, Tinetti Fall Efficacy Scale and Timed Up and Go (TUG) Test. There was no significant relationship between age, BMI, stroke history, affected side and lower extremity functionality and balance ( $p>0,05$ ). There was no significant relationship between gender and affected side variables and knee joint position sense, balance and lower extremity functionality. ( $p>0,05$ ). There was a significant relationship between knee joint position sense and A-P, M-L static balance and dynamic balance results ( $p<0,001$ ). There was a significant correlation between

the lower extremity Fugl-Meyer assessment scores measuring lower extremity functionality and TUG results and A-P, M-L static balance and dynamic balance results. ( $p < 0,05$ ). There was a significant correlation between knee joint position sense and Tinetti Fall Efficacy Scale scores ( $p < 0,05$ ). There was a significant correlation between lower extremity Fugl-Meyer assessment scores, which measure lower extremity functionality, and TUG results and Tinetti Fall Efficacy Scale scores, which measure falls. ( $p < 0.001$ ). As a result, decreased lower extremity functionality and knee joint position sense in hemiplegic stroke patients may increase the risk of balance disorders and falls.

**Key Word** : Stroke, Knee Joint, Proprioception, Balance, Fall.

**Science Code** : 10105.04



## TEŞEKKÜR

Mesleki hedeflerimden birini daha gerçekleştirme yolumda tanıştığım ilk günden itibaren desteğini eksik etmeyen; kıymetli deneyim, bilgi ve tavsiyelerini hoşgörü ile paylaşarak akademide pusulam olan ve tezimi başarıyla tamamlamam için motivasyonumu artıran kıymetli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Tarık ÖZMEN'e,

Tez çalışmam boyunca verilerimi elde etme aşamamda tecrübeleri ve fikirleri ile desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Adnan DEMİREL'e, aktarmaktan sakınmadığı klinik ve akademik bilgileri ile eğitimime katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Metehan YANA'ya,

Eğitim hayatım dahil hayatımın her anını, bütün kazanımlarımı başta sevgileri olmak üzere emekleri ve hoşgörülerıyla ilmek ilmek işleyen, değerli hazinelerim olan annem Saliha ALTINKAYA'ya ve babam İsmail ALTINKAYA'ya, küçüklüğümde beri elimden tutarak düştüğümde kaldıran ve desteğini en derinden hissettiğim canım abim Emre ALTINKAYA'ya, ilgisini ve sevgisini esirgemeyerek ablalığı ile yanımda olan başarılarıyla ve çalışkanlığıyla örnek aldığım Elif ZOROĞLU ALTINKAYA'ya,

Çalışmamın her aşamasındaki katkılarının yanı sıra, yaptığı fedakârlıklarla manevi desteğini daima hissettiğim Ahmet Burak MAVUŞ'a, uzakları yakın eden ve varlığı yeten Aybeniz Sena Bilgin'e, zorluk çektiğim her an güzel kalbiyle bana güç veren Ceren ÖRENLİ'ye, tez sürecimde yardımlarını esirgemeyen ve her konuda destek olan Tunahan PİRDAL, Duygu AVCI ve Ahmet AVCI'ya,

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xiv
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
1.1. GİRİŞ .....	1
1.2. AMAÇ.....	3
1.3. HİPOTEZLER.....	3
BÖLÜM 2 .....	5
GENEL BİLGİLER .....	5
2.1. İNME.....	5
2.1.1. Tanımı.....	5
2.1.2 Epidemiyoloji .....	6
2.1.3. Risk Faktörleri .....	7
2.1.3.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri.....	7
2.1.3.2. Değiştirilebilir Risk Faktörleri.....	8
2.1.4. Etiyolojisi (İnmenin Klinik Sınıflandırılması).....	12
2.1.4.1. İskemik İnme .....	12
2.1.4.2. Hemorajik İnme .....	15
2.1.5. İnme Sonrası Görülen Klinik Bulgular .....	16
2.1.5.1. Mental Bozukluklar .....	17
2.1.5.2. İletişim, Dil ve Konuşma Bozuklukları .....	17
2.1.5.3. Motor Bozukluklar.....	18

	<b><u>Sayfa</u></b>
2.1.5.4. Spastisite .....	18
2.1.5.5. Hemipleji/Hemiparezi .....	19
2.1.5.6. Denge-Postür Bozuklukları.....	19
2.1.5.7. Duyusal Bozukluklar .....	20
2.1.6. Denge.....	22
2.1.6.1. Postüral Kontrol Sistemleri.....	23
2.1.7. Düşme .....	27
2.1.8. İnmede Fonksiyonellik .....	27
BÖLÜM 3 .....	29
GEREÇ VE YÖNTEM .....	29
3.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ .....	29
3.2. ARAŞTIRMANIN YERİ VE TARİHİ .....	29
3.3. ARAŞTIRMANIN ETİK YÖNÜ.....	29
3.4. ARAŞTIRMA EVREN VE ÖRNEKLEMİ .....	29
3.4.1. Dahil Edilme Kriterleri .....	30
3.4.2. Dışlama Kriterleri .....	31
3.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE VERİLERİN TOPLANMASI.....	31
3.5.1. Demografik Bilgiler.....	31
3.5.2. Denge Ölçümü .....	32
3.5.2.1. Statik Denge Ölçümü .....	32
3.5.2.2. Dinamik Denge Ölçümü .....	32
3.5.3. Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü .....	34
3.5.4. Alt ekstremitenin Fuğl-Meyer Değerlendirmesi.....	35
3.5.5. Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği.....	35
3.5.6. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT).....	35
3.6. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER .....	36
BÖLÜM 4 .....	37
BULGULAR.....	37
BÖLÜM 5 .....	45
TARTIŞMA .....	45

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 6 .....	52
SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	52
6.1. SONUÇLAR .....	52
6.2. ÖNERİLER .....	53
KAYNAKLAR .....	54
EK AÇIKLAMALAR A. DEĞERLENDİRME BİLGİ FORMU .....	71
EK AÇIKLAMALAR B. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU.....	73
EK AÇIKLAMALAR C. ALT EKSTREMİTENİN FUGL-MEYER DEĞERLENDİRMESİ .....	78
EK AÇIKLAMALAR D. TİNETTİ DÜŞME ETKİNLİK ÖLÇEĞİ .....	80
EK AÇIKLAMALAR E. ZAMANLI KALK VE YÜRÜ TESTİ .....	82
EK AÇIKLAMALAR F. BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI.....	84
EK AÇIKLAMALAR G. BOLU İZZET BAYSAL FİZİK TEDAVİ VE REH. EĞİTİM VE ARŞ. HASTANESİ KURUM İZİNİ.....	86
ÖZGEÇMİŞ .....	88

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 3.1. Birey Akış Şeması. ....	30
Şekil 3.2. Tecnobody Prokin Pk-252 izokinetik denge sistemi ile ölçüm. ....	33
Şekil 3.3. CSMI (CYBEX) humac norm izokinetik test ve egzersiz sistemi ile ölçüm. .....	34

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 2.1.	İnme risk faktörleri .....	7
Çizelge 2.2.	TOAST Sınıflamasına göre iskemik inme alt tipleri .....	13
Çizelge 2.3.	İnme ile ilgili problemler .....	16
Çizelge 4.1.	Bireylerin tanımlayıcı özellikleri .....	37
Çizelge 4.2.	Bireylerin cinsiyet, medeni durum, meslek, dominant taraf el, hemiplejik taraf, eğitim durumu, sigara kullanımı, yardımcı cihaz kullanımı özellikleri .....	38
Çizelge 4.3.	Bireylerin denge ve alt ekstremitte fonksiyonelliği sonuçları .....	39
Çizelge 4.4.	Bireylerin yaş, vücut kitle indeksi, inme geçmişi, etkilenen taraf ile alt ekstremitte fonksiyonelliği ve denge parametreleri arasındaki ilişki. .	40
Çizelge 4.5.	Bireylerin cinsiyet değişkenine göre diz eklemi pozisyon hissi, denge, alt ekstremitte fonksiyonelliği sonuçlarının karşılaştırılması .....	40
Çizelge 4.6.	Bireylerin etkilenen tarafa göre diz eklemi pozisyon hissi, denge, alt ekstremitte fonksiyonelliği sonuçlarının karşılaştırılması .....	41
Çizelge 4.7.	Bireylerin diz eklemi pozisyon hissi ile denge sonuçlarının karşılaştırılması .....	42
Çizelge 4.8.	Bireylerin alt ekstremitte fonksiyonelliği ile denge sonuçlarının karşılaştırılması .....	43
Çizelge 4.9.	Bireylerin diz eklemi pozisyon hissi ile düşme sonuçlarının karşılaştırılması .....	44
Çizelge 4.10.	Bireylerin alt ekstremitte fonksiyonelliği ile düşme sonuçlarının karşılaştırılması .....	44

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER

- % : yüzde  
< : küçüktür  
> : büyüktür

### KISALTMALAR

- DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü  
ZKYT : Zamanlı Kalk Yürü Testi  
VKİ : Vücut Kitle İndeksi  
ICD-10 : Uluslararası Hastalık Sınıflandırması-10  
ICD-11 : Uluslararası Hastalık Sınıflandırması-11  
CRP : C-reaktif Protein  
SPSS : Statistical Package for Social Sciences  
cm : Santimetre  
kg : Kilogram  
mmHg : Milimetre cıva  
n : Katılımcı sayısı  
Ort : Ortalama  
p : Anlamlılık değeri  
r : Korelasyon katsayısı  
SS : Standart Sapma  
vb. : Ve benzeri  
vd. : Ve diğerleri

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ VE AMAÇ

#### 1.1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) inmeyi, 24 saat veya daha uzun süren semptomlarla karakterize olan ya da ölümle sonuçlanan, vasküler köken dışında ayırt edilebilir bir nedeni olmayan ve serebral fonksiyonlarda hızlı, fokal (ya da global) bozulmayı içeren klinik bir sendrom olarak tanımlamaktadır (WHO, 2005). İnme; subaraknoid hemoraji, serebral enfarktüs ve intraserebral hemoraji gibi nedenlere bağlı gelişmektedir (Sacco vd., 2013). DSÖ her yıl 15 milyon kişinin inme teşhisi aldığını, teşhis alanlardan 6 milyon kişinin hayatını kaybettiğini ve 5 milyon kişide kalıcı sakatlık meydana geldiğini bildirmiştir (Feigin vd., 2022). İnme, birçok ülkede en yaygın ikinci veya üçüncü ölüm nedeni olarak yer almaktadır (Langhorne vd., 2011) ve dünya genelinde her sene 13,7 milyon güncel vaka ile toplumlarda kalıcı engelin ana sebeplerinden biridir (Johnson vd., 2019). Bakım ve tedavi süreçlerindeki yüksek maliyetler nedeniyle toplum için önemli bir sağlık yükünü temsil etmektedir (Rajsic vd., 2019). İnme sonucunda meydana gelen sorunların ele alınmasında önlem, zamanında müdahale ve rehabilitasyonun ciddi önemi bulunmaktadır.

İnme geçiren bireyler sıklıkla fonksiyonel yetersizlikle birlikte sekonder komplikasyonlar yaşamaktadırlar. İnmenin neden olduğu motor kontrol ve koordinasyon bozukluğu; yürüme güçlüğü ve denge kaybına sebep olabilmektedir (Grau-Pellicer vd., 2019). Ayrıca kas zayıflığı, duyu eksiklikler, spastisite, merkezi sinir sistemindeki değişiklikler ve ambulasyonun bozulması sonucu meydana gelen denge bozuklukları toplumsal faaliyetlere katılımı da etkileyebilmektedir (Dehghani vd., 2019; Park ve Lee, 2016).



İnmede gövde kontrolünde azalma ve motor işlevlerde kayıp sıklıkla düşme ve düşmeye bağlı yaralanmalara neden olmaktadır (Gardner vd., 2001). İnme sonrası önemli bir komplikasyon olan düşme, hem hastanede yatış sırasında hem de taburcu olduktan sonraki dönemde meydana gelebilmektedir. Düşme, genel yaşlı nüfusa kıyasla inme geçiren bireylerde daha yaygındır (Xu vd., 2018).

Günlük yaşamda hem statik duruş esnasında hem de aktiviteler esnasında dengenin sağlanması ve değişen koşullara hızlı tepki verme becerisi, propriyoseptörlerden ve kutanöz uyarılardan gelen uyarılara dayanmaktadır (Shaffer ve Harrison, 2007). Motor beceriler yalnızca motor nöronlar tarafından iskelet kaslarının uyarılmasıyla değil hareket esnasında kas uzunluğu, tonusu ve kasılma hızı hakkında propriyoseptif geri bildirimlerin de iletilmesiyle gerçekleştirilmektedir (Guyton ve JE, 2006). Propriyosepsiyon; bireylerin vücutlarının pozisyonunun, hareketinin ve eforunun bilincine sahip olmalarını sağlayan karmaşık bir duyuşal sistemdir (Strong vd., 2021). Sağlıklı bir propriyoseptif sistem, günlük hayatta bir nesneye uzanmak gibi basit gerçekleştirilen görevlerden spor gibi daha karmaşık olan aktivitelere kadar çeşitli alanlar için gereklidir. Propriyosepsiyonun işlevsel olmayışı motor kontrol, koordinasyon ve dengede güçlükler sebebe olabilmektedir. Vücut ile çevre arasındaki temas yoluyla iletişimi sağlayan dokunma duyuşu ve eklemlerin uzaydaki konumunu algılama yeteneğini ifade eden eklem pozisyon hissindeki yetersizlik, inmeli bireylerin motor iyileşmesini önemli ölçüde etkileyebilmektedir (McPhee vd., 2016).

İnmeli bireylerde duyuşal, algısal, motor becerilerde ve alt ekstremite fonksiyonelliğinde meydana gelen azalma günlük yaşamda bağımsızlığı olumsuz etkilemekle birlikte yaşam kalitesinde azalmaya, sıklıkla düşmelere ve ciddi yaralanmalara neden olabilmektedir. Bu nedenle denge ve düşmede rolü olan duyuşal ve motor faktörlerin araştırılarak rehabilitasyon sürecinde üzerinde durulması gerekmektedir. İnme sonrası dengeyi olumsuz etkileyen unsurlar içerisinde yer alan alt ekstremite fonksiyonelliği ve diz eklemi pozisyon hissinin yetersizliği ayrıntılı olarak incelenerek sonuçları doğrultusunda rehabilitasyon sürecine devam edilmediğinde iyileşme süreci olumsuz etkilenebilmektedir. Bu kapsamda bireylere doğru bir değerlendirme şekli ile yaklaşılması ve bireylerin rehabilitasyon süreçlerinde

fonksiyon kayıpları daha doğru tespit edilerek bu kayıplara yönelik tedavi planlamaları yapılabilmesi için araştırmamızın yol gösterici olacağı düşünölmektedir.

## **1.2. AMAÇ**

Bu çalışmanın amacı hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremite fonksiyonelliği, diz eklemi pozisyon hissi, denge ve düşme arasındaki ilişkiyi incelemektir.

## **1.3.HİPOTEZLER**

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

Hipotez 1

- H0: Hemiplejik inmeli hastalarda diz eklemi pozisyon hissini denge ile ilişkisi yoktur.
- H1: Hemiplejik inmeli hastalarda diz eklemi pozisyon hissini denge ile ilişkisi vardır.

Hipotez 2

- H0: Hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremite fonksiyonellik düzeyinin denge ile ilişkisi yoktur.
- H1: Hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremite fonksiyonellik düzeyinin denge ile ilişkisi vardır.

Hipotez 3

- H0: Hemiplejik inmeli hastalarda diz eklemi pozisyon hissini düşme ile ilişkisi yoktur.
- H1: Hemiplejik inmeli hastalarda diz eklemi pozisyon hissini düşme ile ilişkisi vardır.

#### Hipotez 4

- H0: Hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremitte fonksiyonellik düzeyinin düşme ile ilişkisi yoktur.
- H1: Hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremitte fonksiyonellik düzeyinin düşme ile ilişkisi vardır.

## BÖLÜM 2

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1. İNME

##### 2.1.1. Tanımı

Dünya genelinde nörolojik mortalite ve morbiditenin başlıca sebeplerinden biri olan inme, tipik olarak beynin, omuriliğin veya retinal hücrelerin belirli bölgelerinde hemoraj veya enfarktüstten kaynaklanan fokal ve ani nörolojik fonksiyon kaybı ile karakterize bir hastalık şeklinde tanımlanmaktadır (de Mendivil vd., 2013). Santral sinir sisteminde subaraknoid veya intraserebral kanama, dünya çapında önemli bir ölüm ve sakatlık nedenini temsil etmektedir (Sacco vd., 2013). Yaygın etkisine rağmen, inmenin evrensel olarak kabul edilmiş bir klinik tanımı uzun yıllar boyunca yapılamamıştır (Sacco vd., 2013).

"İnme" terimini tıp tarihinde ilk olarak 1689 yılında Apoplexies'de William Cole kullanmıştır (Sacco vd., 2013). Cole'un kullanımından önce "apopleksi", travmatik olmayan beyin hasarını ifade etmek için kullanılmaktadır ve ilk kez Hipokrat tarafından MÖ 400 civarında kullanılmıştır (Sacco vd., 2013). İki bin yıldan fazla bir süre boyunca tıp dünyası inmenin kesin bir tanımını yapmaya çalışmıştır (Sacco vd., 2013).

1950'lerde doktorlar, inmenin yalnızca beyin hasarıyla ilgili olmadığını, aynı zamanda vasküler yapıları da içerdiğini vurgulamak için "geçici iskemik atak" terimini ortaya çıkarmışlardır (Aho vd., 1980). 1970 yılına gelindiğinde ise DSÖ bugün hala kullanılmakta olan inme tanımını oluşturmuştur. Bu tanıma göre inme, beyni besleyen arterlerde meydana gelen oklüzyon ya da rüptür sonucu ortaya çıkan, beyin

fonksiyonlarında ani bir kayıp oluşturan ve 24 saatten fazla süren nörolojik tablodur (WHO, 2005).

2018'de yayımlanan Uluslararası Hastalık Sınıflandırması-11 (ICD-11)'e göre, arteriyel tıkanma veya kanama nedeniyle belirli beyin bölgelerine oksijen iletiminin durması sonucu beyin hücrelerinin ölmesi olarak tanımlanmaktadır (Shakir, 2018). Uluslararası Hastalık Sınıflandırması-10 (ICD-10) tarafından serebrovasküler hastalıklar arasında bulunan inme tanımı; günümüzde ICD-11 ile DSÖ'nün iş birliği ile nörolojik hastalıklar sınıflandırmasına dahil edilmiştir (Moucheboeuf vd., 2020; Tedla vd., 2019).

### **2.1.2 Epidemiyoloji**

İnme gelişmiş ülkelerde, genellikle kanser ve kardiyovasküler hastalıklarla beraber ikinci ya da üçüncü önde gelen ölüm nedeni olarak yer almaktadır (de Mendivil vd., 2013). Ekonomi açısından düşük ve orta gelirli ülkelerde ise inme, en yüksek hastalık yüküne sahip hastalıklar arasında yer almakta ve küresel olarak ikinci en yaygın ölüm ve özürlülük nedeni olarak görülmektedir (Saini vd., 2021). 2022 yılı Amerikan Kalp Derneği'ne ait verilere göre, Amerika Birleşik Devletleri'nde ortalama olarak her 40 saniyede bir kişinin inme geçirdiği, her yıl yaklaşık 795.000 serebral inme meydana geldiği bildirilmiştir. Ayrıca ortalama olarak her dört dakikada bir kişi inme nedeniyle hayatını kaybetmektedir (Tsao vd., 2022).

Küresel Hastalık Yüğü sistemine dayalı olarak 2019 yılında Türkiye için hazırlanan en güncel inme verilerine göre Türkiye'de 2019 yılında inme insidansı 100.000'de 154 insidans oranı ile 125.345 vaka, prevalansı %1,3 oran ile 1.080.380 vaka, inmeye bağlı ölümler 48.947 kişi olarak tahmin edilmiştir. İnmeli bireylerin yaş dağılımı %17,4'ü elli yaşın altında, %58,5'i yetmiş yaşın altında ve %54,3'ü kadınlarda olmak üzere görülmüştür. Tüm inmelerin %65,1'ini akut iskemik inme, %24'ünü intraserebral hemoraji ve %10,9'unu subaraknoid hemoraji oluşturmaktadır (GBD 2019 Stroke Collaborators, 2020).

Araştırmalar ayrıca yeni ve önemli bir endişe kaynağı olan COVID-19 ile genç nüfusta inme vakalarındaki artış arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (Oxley vd., 2020).

### 2.1.3. Risk Faktörleri

İnme risk faktörleri, genellikle iki kategoride sınıflandırılır. Birincisi değiştirilebilir (modifiye edilebilir), ikincisi değiştirilemeyen (modifiye edilemez) risk faktörleridir.

Çizelge 2.1. İnme risk faktörleri (Karaduman vd., 2013).

Değiştirilemeyen Risk Faktörleri	Değiştirilebilen Risk Faktörleri
Yaş	Hipertansiyon
Cinsiyet	Sigara ve Alkol
İrk	Diabetes Mellitus
Düşük Doğum Ağırlığı	Aseptomatik Karotis Arter Stenozu
Genetik	Dislipidemi
	Hiperlipidemi
	Kardiyak Nedenler
	Oral Kontraseptif Kullanımı
	Orak Hücreli Anemi
	Fiziksel İnaktivite
	Postmenapozal Hormon Tedavisi
	Obezite
	Diyet
	Migren

#### 2.1.3.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

**Yaş:** İnme insidansı yaş ilerledikçe artmaktadır ve 55 yaşından itibaren her on yılda yaklaşık iki katı oranda görölmektedir (Palomeras Soler ve Casado Ruiz, 2010).

**Cinsiyet:** Kadınlar ve erkeklerde inme etiyolojisi ve risk faktörleri açısından farklılıklar vardır. Kadınlarda kardiyembolizm inmenin birincil nedeni iken erkeklerde hem büyük hem de küçük damar hastalıkları önemli rol oynamaktadır (Förster vd., 2009). Erkeklerde inme insidansı kadınlardan %33 fazladır; ancak kadınlarda ilerleyen yaş gruplarında inme görölme sıklığının artması ve daha uzun

yaşam beklentisi nedeniyle erkeklere oranla daha çok inme görülmektedir (Appelros vd., 2009; Reeves vd., 2008).

**İrk:** İnmenin mekanizmaları ve nedenleri çeşitli etnik gruplar ve ırklar arasında farklılıklar göstermektedir. Japon toplumunda yüksek tansiyon ve genç yetişkinlerinde arteriyopatiye bağlı hemorajik inmenin yaygın olduğu; beyaz ırkta sıklıkla ekstrakraniyal aterosklerotik lezyonlar görüldüğü; Hispanikler, Asyalılar ve siyahilerde intrakraniyal lezyonların inmeye katkıda bulunduğu (Palomeras Soler vd., 2010); Afrikalıların orak hücre anemisinden dolayı iskemik inme ile karşılaşabileceği belirtilmektedir (Tsaras vd., 2009). Daha genel bir örnek verilecek olursa; siyahilerde inme görülme sıklığı beyazlara oranla daha yüksektir (Palomeras Soler vd., 2010).

**Düşük Doğum Ağırlığı:** İnmeye bağlı ölüm oranı düşük doğum ağırlığına sahip bireylerde daha çok görülmektedir (Goldstein vd., 2011) Yetişkinlerde hipertansiyon, inme ve koroner kalp hastalığı için bir risk faktörü oluşturmaktadır (Barker ve Lackland, 2003).

**Genetik:** Ailede inme öyküsü olan bireylerin kendilerinin de inme geçirme riski yüksektir. İnme öyküsü olan birinci derece akrabalarda riskin %50 oranında arttığı görülmüştür (Mozaffarian vd., 2016). Ayrıca, ailesinde 65 yaşından önce inme geçirmiş olanlarda risk üç kat artmaktadır (Seshadri vd., 2010).

### 2.1.3.2. Değiştirilebilir Risk Faktörleri

**Hipertansiyon:** Hipertansiyon hem hemorajik hem de iskemik inmeler için en önde gelen risk faktörüdür (Goldstein vd., 2006). ABD'de en az 65 milyon kişi olmak üzere önemli bir nüfusu etkileyen hipertansiyon, intraserebral hemoraji ve serebral enfarktüs ile bağlantılıdır (Goldstein vd., 2006). Bir çalışmaya göre, hipertansiyonu olan bireylerde serebral kanama ihtimali 7 kat artmaktadır (Lionakis vd., 2012).

DSÖ'ye göre, inme gerçekleşen vakaların %62'sinin sebebi hipertansiyon olarak belirlenmiştir. İnme geçiren bireylerin %67'sinde ise kronik hipertansiyon mevcuttur (Lackland vd., 2015). İnme riski ile kan basıncı arasındaki ilişki sürekli ve doğrusal

olarak nitelendirilmektedir (Sarikaya vd., 2015). Hem diyastolik hem de sistolik değerleri kapsayan yüksek kan basıncı, inme riskini artırmaktadır (Palomeras Soler vd., 2010). Spesifik olarak, 160 mmHg'yi aşan izole yüksek sistolik kan basıncı, özellikle 80 yaş üstü yaşlı bireylerde artan inme riski ile bağlantılıdır (Sarikaya vd., 2015). Kohort çalışmaları, inme riskinde 140-160/90-94 aralığındaki kan basıncının 1,5 kat artışa yol açtığını, 160/95'i aşan kan basıncının ise 3-4 kat artışa sebep olduğunu göstermektedir (Palomeras Soler vd., 2010). Ayrıca, sistolik kan basıncında 2 mmHg'lik bir düşüşün inme görülme oranında %25'lik, diyastolik kan basıncında ise %50'lik bir azalmaya yol açtığı ifade edilmektedir (Sarikaya vd., 2015).

**Sigara ve alkol:** Aktif veya pasif olarak sigaraya maruz kalanlar, sigara içmeyenlere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek inme riskiyle karşı karşıyadır (Shaper vd., 2003). Sigara, artan serbest radikal üretimi, inflamasyon, endotel hasarı ve sempatik aktivite yoluyla vasküler hasarı teşvik ederek ateroskleroza indüklemektedir. Ayrıca, bireyleri aterotrombotik sürece yatkın hale getirmektedir (Caprio vd., 2019; Palomeras Soler vd., 2010). İnme riski sigaranın bırakılmasını takiben önemli ölçüde azalmaktadır ve 2-4 yıl içinde neredeyse tamamen yok olmaktadır (Murphy vd., 2020).

Günde 1 ya da 2 kadeh yani hafif ile orta seviyede alkol tüketen bireylerin alkol tüketmeyenlere kıyasla daha düşük iskemik inme riskine sahip olduğu, yüksek alkol tüketimi olanlarda ise riskin artma eğiliminde olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, hemorajik inme riski tüm alkol tüketim seviyelerinde artmaktadır (Rundek ve Sacco, 2008).

**Diabetes mellitus:** Kronik hiperglisemiye bağlı oksidatif stres sonucu oluşan endotel hasarı, diyabete özgü ateroskleroza hızlandırmaktadır. İnmede bağımsız bir risk faktörü olan diyabet riski yaklaşık 4 kat artırmaktadır ve daha yüksek ölüm oranlarıyla bağlantılı olmaktadır (Tun vd., 2017). Altta yatan hipertansiyon ve eşlik eden diyabetik nefropati ile ilişkili hem iskemik hem de hemorajik inme riski yükselme eğilimindedir. Hipergliseminin kontrolünün mikrovasküler komplikasyonları azalttığı bilinmesine rağmen, inme benzeri makrovasküler komplikasyonlar üzerindeki etkisi belirsizliğini korumaktadır (Sarikaya vd., 2015; Tun vd., 2017).



**Asemptomatik karotis arter stenozu:** Hızla ilerleyen karotid arter darlığı vakalarında inme riskinde önemli bir artış olmaktadır. 65 yaş üstü erkeklerin yaklaşık %7-10'unda, kadınların ise %5-7'sinde asemptomatik karotis arter darlığı bulunmaktadır. İnme prevalansının bu kişilerde %2 olduğu görülmüştür (Goldstein vd., 2006).

**Dislipidemi:** İnme ve lipid seviyeleri arasındaki ilişki karmaşıktır. İskemik inme riskini yüksek total kolesterol seviyeleri azaltırken, hemorajik inme riski ile ters bir ilişki sergilemektedir (Murphy vd., 2020). İnmenin hem birincil hem de ikincil önlenmesinde statinlerle lipid düşürücü tedavi etkilidir. Randomize çalışmalarda, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) seviyelerindeki her 40 mg/dL'lik azalma, inme riskinde 1/4 oranında azalma ile sonuçlanmaktadır (Castilla-Guerra vd., 2019). Ayrıca, bazı çalışmalar yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) seviyelerindeki artışla birlikte iskemik inme riskinin azaldığını göstermektedir (Lindenstrom vd., 1994; Soyama vd., 2003).

**Hiperlipidemi:** Düşük yoğunluklu lipoprotein yüksekliği, iskemik kardiyovasküler hastalıklar için önemli bir risk faktörüdür. Toplam kolesterol seviyesinin 240 mg/dl'yi aşması inme riskini belirgin şekilde artırmaktadır (Goldstein vd., 2006).

**Kardiyak nedenler:** İskemik inmelerin ortalama üçte biri kardiyoembolik kökenlidir ve bu vakaların %50'sini atriyal fibrilasyon oluşturmaktadır (Gonzalez Babarro vd., 2009). Atriyal fibrilasyon insidansı yaş ilerledikçe artmaktadır ve 75 yaşın üzerindeki bireylerde %6-10 arasında değişmektedir (Rundek ve Sacco, 2008).

Sol ventrikül disfonksiyonu, akut koroner sendrom, konjenital kardiyak patolojiler, kalp kapak sorunları ve dilate kardiyomiopati de kardiyoembolik inme görülme riskinde artış ile ilişkilidir (Gonzalez Babarro vd., 2009).

**Orak hücreli anemi:** Beyne oksijen taşınmasını sağlayan orak hücreler ana kan damarlarını tıka potansiyeline sahiptir. Buna bağlı olarak, oksijen akışındaki herhangi bir kesinti ve beyne giden kan önemli beyin hasarına yol açabilmektedir. Bu

hastalığa sahip bireylerde inme insidansı %6,7 olarak bildirilmektedir (de Montalembert, 2008).

**Fiziksel inaktivite:** Sedanter bir yaşam tarzının inme riski ile doğru orantılı olduğu iyi bilinmektedir (Rundek ve Sacco, 2008). Farklı aktivite düzeylerinin inme riski üzerindeki etkisini değerlendiren bir meta-analiz, yüksek aktivite düzeyine sahip bireylerde düşük aktivite düzeyine sahip bireylere kıyasla %27 daha düşük risk ve orta aktivite düzeyine sahip bireylerde düşük aktivite düzeyine sahip bireylere kıyasla %20 daha düşük risk olduğunu ortaya koymaktadır (Lee vd., 2003).

**Postmenapozal hormon tedavisi:** Menopoz sonrası hormon tedavisinin bireylerde inme riskini artırmaktadır (Goldstein vd., 2011).

**Obezite:** Kan basıncı, insülin direnci ve dislipidemi gibi faktörler de dahil olmak üzere obezitenin etkileri inme için risk faktörleri olarak bildirilirken, bazı çalışmalar "obezite paradoksu" olarak bilinen ilginç bir fenomeni ortaya koymaktadır. Bu paradoks, inme geçirmiş olan obez hastalarda ölüm oranlarının normal kilolu hastalara göre daha düşük olabileceğini göstermektedir (Rundek vd., 2008; Sarikaya vd., 2015).

**Diyet:** Çalışmalar meyve, sebze, kuruyemiş, balık ve zeytinyağı açısından zengin Akdeniz tipi bir diyetin kardiyovasküler hastalıkların görülmesine karşı koruyucu olabileceğini ve inme riskini azaltabileceğini bildirmektedir (Guzik ve Bushnell, 2017). Ayrıca, yüksek potasyum ve düşük sodyum alımına sahip bir diyetin sürdürülmesi, sodyum ve potasyumun kan basıncı üzerindeki etkilerine bağlı olarak inme riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmektedir (Rundek vd., 2008).

Bahsedilen faktörlere ek olarak, yüksek lipoprotein A, hiperhomosisteinemi, obstrüktif uyku apne sendromu ve yüksek C-reaktif protein (CRP) benzeri inflamatuvar belirteçler de inme görülme riskini artıran faktörler olarak tanımlanmaktadır (Palomeras Soler vd., 2010).

**Migren:** İskemik inme ve migren sıklıkla beraber görülürken, hemorajik inme ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Thomas, 2005).

**Oral kontraseptif kullanımı:** Kontraseptifler, pıhtılaşma-koagülasyon mekanizmasını etkileyerek tromboz riskini artırabilmektedir. Ailesinde subaraknoid kanama, hipertansiyon veya migren öyküsü olan bireylerde, inme riskini azaltmak için alternatif kontrasepsiyon yöntemlerinin değerlendirilmesi önerilmektedir (La, 2000).

#### **2.1.4. Etiyolojisi (İnmenin Klinik Sınıflandırılması)**

DSÖ'nün sınıflandırmasına göre inme iki ana tipe ayrılmaktadır: hemorajik veya iskemik. İskemik inmeler (%80) hemorajik inmelere (%20) kıyasla vakaların daha büyük bir çoğunluğunu oluşturmaktadır (Tian vd., 2018). İnme prognozu tipine ve meydana geldiği yere göre değişiklik göstermektedir. Hemorajik inmeler iskemik inmelere kıyasla daha ölümcül olma eğilimindedir, ancak hayatta kalanlar için daha iyi sonuçlar görülebilmektedir. İskemik inmelerde ölüm oranı daha düşük olsa da, hayatta kalan bireylerde oluşan sekelin daha kalıcı olma olasılığı fazladır (Eshak vd., 2017).

##### **2.1.4.1. İskemik İnme**

İskemik inmeler, dünya çapındaki tüm inme vakalarının yaklaşık %87'sini oluşturmaktadır (Kuriakose ve Xiao, 2020). Kardiyak kaynaklı emboli, ateroskleroz nedeniyle kan akışının önlenmesi ve beyinde bulunan küçük kan damarlarının tıkanması gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanmaktadır (Feske, 2021; Maida vd., 2020). Serebral doku bu faktörler nedeniyle yetersiz kanla beslendiğinde, oksijen ve besin yoksunluğu nedeniyle erken aşamalarda geri dönüşümlü doku enfarktüsüne yol açabilmektedir, daha sonraki aşamalarda ise geri dönüşümsüz enfarktüse ilerleyebilmektedir (Feske, 2021). İskemi sırasında, monositler, makrofajlar ve T hücreleri de dahil olmak üzere çok sayıda enflamatuar aracı, nöroenflamatuar yanıt olarak bilinen bir süreçte enfarktüslü bölgeye göç etmektedir, bu enflamatuar hücreler iskemik bölgede toksisiteye sebep olmaktadır ve sonuçta enfarktüse yol açmaktadır (Maida vd., 2020). Yeterli kan akışı beyin dokusu için hayati öneme sahiptir. Kan akışı kritik bir eşik (20mL/100g) altına düştüğünde iskemi başlamaktadır ve beyin dokusunun ölümüne ve inmeye neden olmaktadır (Frizzell, 2005).

İskemik inmelerin çoğu kardiyak emboli veya ateroskleroza bağlanmaktadır. Trombotik inmeler iskemik inmelerin ortalama %45'ini oluştururken, inmenin en önemli alt tiplerinden biri olarak kabul edilen kardiyak sorunlar kaynaklı inmeler tüm inme vakalarının yaklaşık %14-30'unu oluşturmaktadır (Maida vd., 2020). Trial of ORG 10172 in Acute Ischemic Stroke (TOAST) sınıflandırma sistemi, iskemik inmenin etiyolojisini belirlemek amacıyla en yaygın tercih edilen yöntemler arasındadır (Radu vd., 2017).

Çizelge 2.2. TOAST Sınıflamasına göre iskemik inme alt tipleri (Knight-Greenfield vd., 2019).

1. Büyük arter ateroskerozu (emboli veya tromboz)
2. Kardiyembolik inme
3. Küçük damar tıkanıklığı (laküner)
4. Belirlenmiş başka bir nedene bağlı gelişen inme
5. Nedeni belirlenemeyen inme

### **Büyük Arter Ateroskerozu (emboli veya tromboz)**

Bütün inme vakalarının %30-50'lik kısmını kapsamaktadır. Serebral damarlarda görülen tromboz genellikle ateroskleroz nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Ateroskleroza bağlı olarak bu damarlarda “aterom” ya da “plak” olarak adlandırılan yapılar meydana gelmektedir ve meydana gelen bu yapılar sebebiyle arterial lümeninde zamanla daralma gerçekleşmektedir. Daralmaya bağlı olarak arterlerde ani tıkanmayla geniş beyin enfarktüsü görülebilmektedir. Bu tıkanıklıklar ani olabildiği gibi bazen de uzun zamanda ilerleme gösterebilmektedir. Kollateral dolaşım sayesinde beynin kanlanması yani beyinde dolaşım kazanılabilmektedir ve etkilenimin daha az olması sağlanılabilmektedir. Trombotik oklüzyon genellikle daha az aktif olunan gece uykusu veya dinlenme dönemlerinde gelişmektedir. Durum stabilize olmadan önce saatler ile günler içinde kötüleşerek ilerlemektedir (Sandercock vd., 2003)

### **Küçük Damar tıkanıklığı (laküner)**

İskemik inmelerin yaklaşık %25'lik kısmını kapsamaktadır. Belirgin sınırlarla karakterize 1,5 santimetreden küçük lezyonlar; bazal ganglion, internal kapsül, pons, serebellumun subkortikal bölgelerinde bulunmaktadır (Çevikol ve Çakıcı, 2015). Bu inme türü hipertansiyon ile yakından ilişkilidir (Stein J ve Brandstater, 2012).

### **Kardiyoembolik İnme**

İnme vakalarının %20-30'luk bölümünü oluşturmaktadır. Emboli öncelikle kalp ve kalp kapakçıklarındaki trombüslerden kaynaklanmaktadır, ayrıca büyük ekstrakraniyal arterlerdeki aterosklerotik trombüsler ve paradoksal venöz emboliler tarafından da indüklenebilmektedir. Serebral emboli sonucu oluşan nörolojik defisit, arteriyel perfüzyonun ani şekilde kesilmesi nedeniyle ani bir başlangıç göstermektedir. Herhangi bir arterde emboli meydana gelebilirken, en sık orta serebral arterde görülmektedir (Stein J ve Brandstater, 2012). Tutulumu kortikal damarlarda olan emboli, kortikal fonksiyonların kaybına ve günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesinde önemli zorluklara sebep olabilmektedir (Çevikol ve Çakıcı, 2015).

Klinik tablonun başlangıçtaki haline göre farklılıklar gözlemlenebilmektedir. Embolinin parçalanması ile klinik tabloda iyileşme görülebilmektedir veya hemorajik dönüşüm gelişmesi nedeniyle kötüleşebilmektedir (Kumral vd., 1998).

### **Belirlenmiş Başka Bir Nedene Bağlı Gelişen İnme**

İskemik inmeler arasında belirlenmiş başka bir nedenden kaynaklanan inme nadirdir, ancak aterosklerotik olmayan vasküler nedenlerden, hiperkoagülabil durumlardan ve hematolojik bozukluklardan kaynaklanabilmektedir (Amarenco vd., 2009). Bu gibi durumlarda büyük arter ateroskleroza ve kardiyoembolik olayların dışlanması önemlidir (Amarenco vd., 2009).

## **Nedeni Belirlenemeyen İnme**

İskemik inmelerin ortalama %2-11'ini meydana getirmektedir (Knight-Greenfield vd., 2019). Nadir görülmekle birlikte, yaygın olmayan sıra dışı sebeplere bağlı gelişmektedirler ve tanı sırasında yaygın nedenlerin dışlanmasına dikkat etmek gerekmektedir (Knight-Greenfield vd., 2019).

### **2.1.4.2. Hemorajik İnme**

#### **İntraserebral Hemoraji**

Tüm inme vakalarının yaklaşık %10'unu kapsamaktadır. Hipertansiyon önemli bir risk faktörüdür, derin küçük penetran arterlerde meydana gelmektedir ve tedaviye alınmadığı takdirde intraserebral kanama riskini artırmaktadır. Klinik başlangıç ani ve dramatik bir olayla kendini göstermektedir, tipik olarak şiddetli bir baş ağrısını dakikalar içinde önemli nörolojik defisitler takip etmektedir. Birçok vakada bilinç giderek azalmaktadır ve koma gelişimine yol açmaktadır. Hastaların çoğunda bilinçteki azalma birkaç gün boyunca ilerlemeye devam etmektedir. Transtentoryal herniasyon ve ölüm, hematoma ve beyin ödemi varlığından kaynaklanabilmektedir (Stein J ve Brandstater, 2012). Klinik araştırmalar, yüksek mortalite ve sakatlık oranları sebebiyle hemorajik inmeye odaklanmaktadır. Akut fazda, serebral ödemin cerrahi yoluyla boşaltılması ve yükselmiş kan basıncının toparlanmasının sağlanması gibi yaklaşımlar uygulanmaktadır. İyileşme süreci sağ kalımdan sonraki aşamada yavaş ilerlemektedir (Montaño vd., 2021).

#### **Subaraknoid Hemoraji**

Subaraknoid hemoraji, %85 kafa travmaları ve serebral anevrizma ile meydana gelmektedir (Kuriakose ve Xiao, 2020; Macdonald ve Schweizer, 2017). Subaraknoid hemoraji ani başlayan baş ağrısı, meningeal irritasyon ve kusma bulguları ile karakterizedir. Fokal nörolojik semptomlar ilk aşamada görülmemektedir. Sık koma gözlenmektedir, vakaların üçte birinde akut evrede ölüm meydana gelmektedir. Kanamaya bağlı vazospazm fokal nörolojik defisitlere serebral enfarktüs sonucu yol

açabilmektedir. Rüptüre olmamış anevrizmalarda kanamanın önlenmesi önemli zorluklar doğurmaktadır, çünkü bu anevrizmaların önceden onarılması zor olmaktadır. Subaraknoid kanama için kesin risk faktörleri belirsizliğini korurken, sigara içen, hipertansiyonu olan, aşırı alkol tüketen, yüksek kolesterol seviyesine sahip olan veya hareketsiz bir yaşam tarzı sürdüren bireylerde kanama riski diğerlerine kıyasla 2/3 oranında daha yüksektir (Ince vd., 2017).

### 2.1.5. İnme Sonrası Görülen Klinik Bulgular

İnme sonrası fonksiyonel bozukluklar, katılım ve aktivite kısıtlamaları ile birçok komplikasyonlar yaygın olarak ortaya çıkmaktadır. Rehabilitasyondaki bu potansiyel sınırlamaların bilincinde olmak, daha doğru ve etkili hasta yönetimi için katkı sağlamaktadır. DSÖ tarafından 2001 yılında “Uluslararası Fonksiyonellik, Özür ve Sağlığın Sınıflandırılması” (International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF)" oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmaya göre inme ile ilgili olan problemler çizelge 2.3.'de gösterilmektedir (Çevikol ve Çakıcı, 2015).

Çizelge 2.3. İnme ile ilgili problemler.

<b>İnme Sonrası Bozukluklar</b>	<b>Aktivite Kısıtlılıkları</b>	<b>İnme Komplikasyonları</b>
Afazi	Banyo	Psikolojik bozukluklar
Konuşma apraksisi	İletişim	Düşmeler
Kol, el, bacak güçsüzlüğü	Giyinme	Yorgunluk
Kognitif bozukluk	Yeme içme	Enfeksiyonlar
Dizartri	Katılım kısıtlılıkları (örneğin işe dönme)	Malnutrisyon
Disfaji	Psikolojik	Venöz tromboemboli
Yüzde güçsüzlük	Seksüel bozukluk	Ağrı
Yürüme, denge, koordinasyon problemleri	Kendine bakım	Basınç yaraları
Algılama problemleri	Transferler	Tekrarlayan inme
Duyu kaybı	Üriner fekal inkontinans	Omuz problemleri
Üst ekstremitte bozukluğu	Yürüme ve hareket	Spastisite
Görme problemleri		

Hastalar inme sonrasında sıklıkla çeşitli tıbbi sorunlar ve komplikasyonlar yaşamaktadır. Bu dönemde yetersiz bakım ve komplikasyonları önlemek için gerekli tedavilerin uygulanmaması, hem prognozu hem de rehabilitasyon sürecini kötü yönde etkilemektedir.

İnme sonrası gelişen komplikasyonları araştıran bir literatür örneğinde, 311 inme vakasında hastanede yatış süreçlerinin tamamında karşılaşılan komplikasyonların analizi yapılmıştır. Hastaların %85'i taburcu olana kadar nörolojik komplikasyonlar, ağrı, hareketsizlikle ilgili komplikasyonlar, psikolojik sorunlar, tromboembolizm, enfeksiyon komplikasyonları ve diğer birbirinden farklı komplikasyonlar olarak sınıflandırılmaktadır (Langhorne vd., 2000).

#### **2.1.5.1. Mental Bozukluklar**

İnmeye bağlı gözlemlenen yaygın bir sorun, bilişsel işlevlerdeki gerilemedir. Hastalar neglekt, dikkat eksikliği, apraksi, hafıza problemleri ve problem çözme güçlükleri gibi zorluklarla karşılaşabilmektedir. Enfeksiyon, ateş, kullanılan ilaç yan etkileri gibi farklı sebeplerden dolayı daha kötü prognoz gerçekleşebilmektedir.

Beyin fonksiyonları sol ve sağ hemisferlerde farklı şekillerde organize edilmektedir. Bu farklılık inme prognozu ve kognitif beceriler dahil hastalığın hangi seviyede olduğunu etkilemektedir. Motor algı ve hafıza bu hastalarda etkilenmemektedir ve bu da hastaların yeni şeyler öğrenmeye açık olmalarını sağlamaktadır. Sağ hemisfer tutulumu olan bireylerde (sol hemipleji ile sonuçlanan) motor beceriler, algılama, görsel işleme ve hafızada problemleri ortaya çıkmaktadır (Junttola vd., 2021).

#### **2.1.5.2. İletişim, Dil ve Konuşma Bozuklukları**

İletişim; bilginin alınması, merkezi olarak işlenmesi ve değerlendirme sonucu ifade edilmesini kapsayan karmaşık bir işlevdir. Konuşma fonksiyonları genellikle beynin dominant yani sol hemisferinde oluşmaktadır (Çevikol ve Çakıcı, 2015). Bu hemisferde gerçekleşen inmelerde apraksi, dizartri ve afazi benzeri problemler meydana gelebilmektedir (Harvey vd., 2012).



Sol hemisfer etkilenimli hastalarla iletişim kurarken, kelime kullanımını en aza indirmek, yüz ifadelerini kullanmak ve anlamayı artırmak için görsel uyaranlardan yararlanmak faydalı olmaktadır. Beden dilini ve ses tonunu ayarlayan bir yaklaşım benimsemek, hastaların gelişimini kolaylaştırmada etkili olmaktadır.

### **2.1.5.3. Motor Bozukluklar**

İnme sonrası hastalarda motor bozukluklar sıklıkla görülmektedir. Kas güçsüzlüğü, spastisite, kısıtlı eklem hareketleri ve hareketlerde patern bozuklukları gibi sorunlarla birlikte ambulasyon ve fonksiyonel eksiklikler meydana gelmektedir. Bu faktörler hastanın dengesi ve yürüyüşü üzerinde olumsuz etkiler yaratarak ambulasyon yeteneğinde azalmaya neden olmaktadır. İnme üzerine yapılan epidemiyoloji çalışmalarında motor bozuklukların prevalansının %80-90 aralığında olduğu görülmektedir. Bunlar içerisinde hemipleji, vakaların 2/3'ünü oluşturan yaygın motor bozukluktur (Pandian ve Arya, 2013).

### **2.1.5.4. Spastisite**

Üst motor nöron lezyonu olan spastisite, hareket hızına bağlı pasif harekete yanıt olarak kas tonusunda aşırı artış ile karakterizedir. Germe refleksinin hipereksitabilitesi nedeniyle gerçekleşmektedir (Mahmood vd., 2019; Trompetto vd., 2014; Wissel vd., 2015). Spastisiteye ait genel kabul görmüş bir tanım mevcut olsa da, kesin doğası hakkında fikir birliği hala eksiktir. Son araştırmalar, azalmış presinaptik inhibisyonun ziyade tekrarlanan afferent aktivasyonu nedeniyle uyarıcı nörotransmitter salınımının bozulmasını içeren homosinaptik depresyonun görülüyor olması özellikle inme sonrasında spastisitede daha önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir (Bethoux, 2015).

Spastisite; distoni, klonus, kas güçsüzlüğü, anormal refleks aktivitesi ve ağrı gibi semptomlarla kendini gösterebilmektedir. Ayrıca sertliğe, kas atrofisine ve fibrotik doku oluşumuna yol açabilmektedir (Thibaut vd., 2013). Spastisite başlangıç zamanı değişkenlik göstermekle birlikte net olarak bilinmemektedir. Üst ekstremitede,

spastisite tipik olarak omuzda addüksiyon ve iç rotasyon, dirsekte fleksiyon ve el bileği ve parmaklarda fleksiyon ile karakterize fleksör sinerji ile ortaya çıkmaktadır. Buna karşılık, alt ekstremitede, spastisite genellikle kalçada internal rotasyon, ekstansiyon ve addüksiyon, dizde ekstansiyon ve ayak bileğinde addüksiyon ve plantar fleksiyonu içeren ekstansör sinerji sergilemektedir (Thibaut vd., 2013).

#### **2.1.5.5. Hemipleji/Hemiparezi**

Vücudun bir tarafında güçsüzlük veya felç anlamına gelen hemipleji/hemiparezi, inmenin en yaygın komplikasyonudur. Motor bozukluklar tipik olarak beynin etkilenen bölgesinin kontralateralindeki ekstremitelerde ortaya çıkmaktadır. Hemiparetik inmeli hastalar genellikle kas güçsüzlüğü, değişmiş kas tonusu, bozulmuş postüral ayarlamalar, sınırlı hareketlilik, anormal hareket kalıpları (sinerjiler), koordinasyon güçlükleri ve duyuşsal eksiklikler yaşamaktadırlar. Bu sorunların birleşimi vücudun hem yapısını hem de fonksiyonelliğini önemli ölçüde etkileyerek inme geçirenlerin günlük aktivitelerinde ve bağımsızlıklarında kısıtlamalara yol açabilmektedir (Poli vd., 2013; VI, 2011).

#### **2.1.5.6. Denge-Postür Bozuklukları**

İnme sonrası motor, görsel, duyuşsal, bilişsel ve vestibüler bozukluklar denge problemine katkıda bulunmaktadır. İnmeli hastada, ağırlık merkezinde etkilenmemiş ekstremitte yönünde bir yer değiştirme ve eşit olmayan yük dağılımı görülmekte, asimetrik bir duruş meydana gelmektedir (Karataş, 2011). Denge kaybı, başta yürüme becerisi olmak üzere günlük yaşam aktivitelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Beklenen postüral kontrol, gövde kontrolü ile yakından ilişkili olarak, dik duruş pozisyonunu korumak ve ağırlığı etkili bir şekilde kaydırmak için gövde kaslarını seçici olarak kontrol etmeyi içermektedir. Hemiplejili hastalar için yeterli gövde kontrolü genellikle fonksiyonel iyileşmenin gerçekleşmesinden önce gelmektedir. Sistematik bir çalışma, denge eğitiminin hemiplejili bireylerde dinamik oturma dengesini, gövde kontrolünü, ayakta durma dengesini ve yürüyüşü geliştirmek için etkili bir strateji olabileceğini öne sürmektedir (Noh vd., 2019).

Dengenin sağlanması; propriyosepsiyon, kognitif, kas-iskelet, vestibüler ve görsel sistemlerin birbirleriyle etkileşimini gerektiren kompleks bir eylemdir. İnme geçiren bireylerde ayakta durma ve oturma pozisyonlarında denge sağlanmasında bozukluk mevcuttur. Denge, uygun postürün korunmasında ve hareketin kolaylaştırılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Propriyosepsiyon duyusu, denge mekanizmalarının işleyişi için büyük önem taşımaktadır. Kas koordinasyonunda azalma ve propriyosepsiyon kaybının olduğu hemipleji vakalarında denge olumsuz etkilenmektedir. Denge, inme hastalarının ambulasyon durumunu belirlemek için prognostik bir araçtır. Dengenin inme hastalarında kapsamlı değerlendirilmesi, rehabilitasyon sürecine olumlu katkıda bulunmanın yanı sıra hastaların düşme riskiyle ilgili endişe alanlarının belirlenmesini de sağlamaktadır. Buna bağlı olarak, inme hastalarında denge değerlendirmesi için çok sayıda değerlendirme araçları geliştirilmiştir (Lin vd., 2020; Maqbool vd., 2022).

#### **2.1.5.7. Duyusal Bozukluklar**

Duyusal bozukluklar inme sonrasında motor bozukluklarla birlikte sıklıkla görülmektedir. Somatosensoriyel bozukluk, inmeye bağlı yaygın bir durumdur. Duyusal bozukluklar, hastaların uyum sağlama ve çevrelerini keşfetme becerilerini engellemekte, genellikle bağımsızlıklarını ve yaşam kalitelerini etkilemektedir. Duyudaki problemler etkilenen tarafta uyuşma, karıncalanma veya batma hissi gibi çeşitli şekillerde ortaya çıkabilmektedir. Bazı hastalar sıcaklığı veya soğukluğu farklı derecelerde algılamakta zorluk yaşayabilmektedir. Araştırmalar, inme geçiren bireylerin %53-64'ünün dokunma, ağrı, basınç ve sıcaklık gibi başlıca duyuların sağlıklı bir şekilde algılanmasında sorun yaşadığını bildirmektedir (Connell vd., 2008).

#### **2.1.5.8. Propriyosepsiyon**

Propriyosepsiyon, kişinin vücudunun farklı bölümlerinin uzaydaki konumunun bilincinde olmasıdır. Propriyosepsiyonun temeli 1830'larda nörolog, fizyolog ve anatomist Charles Bell tarafından atıldı ve Bell bunu altıncı duyu olarak tanımladı. Bell bu altıncı duyu tanımını, çağdaş propriyosepsiyon anlayışının ilkel biçimini temsil

eden, ekstremitelerde gerçekleşen hareket ve pozisyonunun algılanması olarak tanımlanmaktadır. 1880'lerde İngiliz patoloğ ve anatomist Henry Bastian, vücut hareketlerinin algılanması anlamına gelen "kinestezi" terimini kullandı (Stillman, 2002). "Propriyosepsiyon" terimi İngiliz nörofizyolog Charles Scott Sherrington tarafından ortaya atıldı. Önceleri propriyosepsiyonda, yalnızca periferel yapıların mı yoksa merkezi sinir sisteminden gelen sinyallerin mi rolü olduğu tartışılırken daha sonra; eklem mekanoreseptörü, golgi tendon organı ve kas içiğinden taşınan afferent uyarıların merkezi sinir sistemindeki doğal deşarjların entegrasyonunun bir sonucuyla propriyosepsiyonun sağlandığı kabul edildi. Propriyoseptif sinyaller bir nesneyi kaldırırken kütesini algılamamızı, kaslarımızın ve eklemlerimizin konumunu ayırt etmemizi ve kaslar tarafından üretilen kuvvet ve eforu algılamamızı sağlamaktadır (Héroux vd., 2022).

Propriyosepsiyonun alt dalları arasında kuvvet hissi, vücut parçalarının statik konumlandırılması, hız, ivme ve eklem pozisyon hissi yer almaktadır. Propriyoseptif duyu, postürün korunmasında, ekstremitelerin pozisyonu ile ilgili merkezi sinir sistemine bilgi verilmesinde ve dengenin korunmasında çok önemli bir rol oynamaktadır (Hillier vd., 2015).

İnmeden kaynaklanan propriyoseptif duyu kaybı, günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkilemektedir. İnme geçiren bireyler genellikle vizüel sistemden alınan uyarılara güvenerek propriyosepsiyon kaybını telafi etmeye çalışmaktadırlar. Örneğın propriyoseptif bozukluğa sahip olan hastalar genellikle yürürken görsel ipucu almak amacıyla gözleriyle ayaklarını takip ederek yürümeyi hedeflemektedir (Barra vd., 2010). Rehabilitasyon sürecinde görsel uyarımın azaltılması veya değıştirilmesi, hasar görmüş propriyoseptif yolların yeniden eğitilmesini ve vücut pozisyonu bilgisinin merkezi sinir sistemine iletilmesini artırmayı sağlamaktadır. Propriyosepsiyon, inme gibi propriyosepsiyon kaybına sebep olan hastalıkların ardından rehabilitasyon sürecinde öncelik verilmesi gereken bir duyudur (Rand, 2018).

### **2.1.5.9. Propriyosepsiyon Ölçüm Yöntemleri**

Propriyosepsiyon, bireyin çevresini keşfetme ve uyum sağlama becerisi üzerindeki önemli etkisine rağmen, inme sonrası duyuşal işlev bozukluğu yetersiz teşhis edilebilmektedir. Bu durum, bireyin yaşam kalitesi ve kişisel güvenliği üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir.

Propriyosepsiyonu ölçmek için literatürde çeşitli değerlendirme yöntemleri mevcuttur. Standartlaştırılmış bir ölçüm ve değerlendirme yöntemi henüz oluşturulmamış olsa da, propriyosepsiyon duyusunun hem nörolojik hem de ortopedik rahatsızlık geçiren bireylerde büyük önemi vardır. Yaygın olarak kullanılan ölçüm yöntemleri genellikle merkezi sinir sistemine ait derin duyuyu algılama yeteneğini değerlendirmeye odaklanmaktadır. Bilinçli gerçekleşen propriyoseptif duyuya ait olan gerilim hissi, kinestezi ve eklem pozisyon hissine yönelik çeşitli testler mevcuttur. Propriyosepsiyon, ekstremiteye ağırlık aktarılarak ve aktarılmadan olarak iki şekilde ölçülmektedir. Ekstremiteye ağırlık aktarımı yönteminin kullanıldığı tekniklerdeki kompresyon kuvveti, reseptörlerde daha çok propriyoseptif girdi oluşturmaktadır (Baker vd., 2002). Eklem pozisyon hissini test edilmesi, kişiden açık veya kapalı kinetik zincirde aktif veya pasif olarak belirli bir pozisyonu tekrarlamasını içermektedir. Daha sonra pozisyonun ne kadar akıcı bir şekilde tekrarlandığı değerlendirilir. Bilgisayarlı izokinetik dinamometreler, elektromanyetik izleme cihazları, gonyometre, inklinometre ve akıllı mobil cihazlar gibi teknikler de bu açıları doğrudan ölçmek için kullanılabilir (Dover ve Powers, 2003; Riemann vd., 2002). Diz eklem pozisyon hissi ise, diz eklemine önceden belirlenmiş pozisyonu ezberleme ve belirlenen bu pozisyona en yaklaşık pozisyona uygun bir şekilde geri dönme yeteneğini ifade etmektedir.

### **2.1.6. Denge**

Denge, bireyin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyinde konumlandırması, postürsal salınımın en aza indirilerek stabilitenin en üst düzeye çıkarılmasıdır. Bu kompleks beceri, bireyin kendini uzayda yönlendirmesi ve düşmeleri önlemek için postürünü ayarlaması için çok önemli bir mekanizma görevi görmektedir (Baysal vd., 2006).

İnsan vücudunda dengenin sağlanması amacıyla, birbirinden farklı üç sistem olan somatosensöriyel, görsel ve vestibüler sistemlerden gelen duyu girdileri ile kognitif ve motor fonksiyonların organizasyonu gereklidir (Yıldırım, 2013).

Dik pozisyonda, insan vücudunun ağırlık merkezi ikinci sakral vertebranın yaklaşık 1-2 cm önünde bulunmaktadır. Vücudun ağırlık çizgisi, anteriorda sakrumun ortasından ve iki femur başından da eşit uzaklıkta, lateralde kaput femorisin hemen arkasından uzanmaktadır. Bu çizginin korunması, bedensel dengeyi ve eklemler arasında vücut ağırlığının eşit dağılımını sağlamaktadır (Le Huec vd., 2011; Otman ve Köse, 2015). Denge, dinamik ve statik denge olmak üzere iki kategoride sınıflandırılabilir. Statik denge, ağırlık merkezinin konumunu minimum hareketle korumakla ilgilidir. Buna karşılık dinamik denge, hareket sırasında veya dengesiz yüzeylerde düşmeleri önlemek için vücut pozisyonunu ve duruşunu aktif olarak düzenlemeyi içermektedir (Hrysomallis, 2011; Jaber vd., 2018).

Postür kontrol, vücudun boşluktaki pozisyonunu hareket halindeyken veya statik konumda sürdürebilme becerisidir. Postür kontrol için kas-iskelet, merkezi ve duyu sinir sistemleri dahil olmak üzere birçok sistemin koordinasyonu ile ağırlık merkezinin destek yüzeyinde korunması gereklidir (Shaffer ve Harrison, 2007)

#### **2.1.6.1. Postür Kontrol Sistemleri**

Hareket performansının temeli olan ve santral sinir sisteminde entegrasyonu gerçekleşen vücut hareketleri hakkındaki duyu bilgileri dayanan postür kontrol, vestibüler, görsel ve somatosensöriyel sistemler tarafından algılanması ile gerçekleşmektedir. Bu karmaşık yapıyı içeren sistem, vücudun uzaydaki konumunun algılanmasını sağlamaktadır ve ağırlık merkezinin destek yüzeyinden çıkmasına engel olmak için uygun nöromusküler tepkilerin üretilmesi yoluyla dengenin kontrolü sağlanmaktadır (Greve vd., 2007; Harringe vd., 2008).

## **Vestibüler Sistem**

Vestibüler sistem; postüral kaslar, periferik vestibüler organ, beyin sapı, görsel sistem, korteks ve serebellum arasındaki bağlantıları kapsayan kompleks bir sistemdir. Baş ve göz hareketlerini koordine ederek ve postüral kasları aktifleştirerek baş-vücut oryantasyonunun ve dengenin korunmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Vestibüler sistem insanlarda gelişen ilk duyu sistemidir. İntrauterin dönemin 8 ve 9. ayında işlevsel hale gelmektedir ve doğumda morfolojik olarak tamamlanmış olmaktadır. Daha sonra, başlıca okul öncesi dönem olmak üzere aşamalı olarak gelişmeye devam etmektedir (Nandi ve Luxon, 2008).

## **Somatosensoriyel Sistem**

İnsanların günlük yaşamda vücut duruşunu koruma, aktivite esnasında dengeyi sağlama ve çeşitli durumlara hızlı tepki verme becerisi, propriyoseptörlerden ve kutanöz uyarılardan gelen uyarılara dayanmaktadır (Shaffer ve Harrison, 2007). Sonuç olarak, motor hareket hakimiyeti yalnızca kas stimülasyonuna bağlı olarak motor nöronların aktive edilmesiyle sağlanmamaktadır. Hareket esnasında kas uzunluğu, gerginliği ve kasılma hızı hakkında duyuşal geri bildirim de iletilmelidir (Guyton ve JE, 2006).

Propriyoseptörler olarak bilinen özelleşmiş reseptörler, gövde veya ekstremitelerin hareketi ve pozisyonu hakkında duyuşal bilgi sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu propriyoseptörler arasında golgi tendon organı, eklem kapsülü ve kas içcikleri reseptörleri bulunmaktadır. Kas içcikleri, kasın uzunluğu ve kas kasılmasının hızı ile ilgili sinir sistemine bilgi aktaran ve bireylerin eklem hareketini ve pozisyonunu ayırt etmesine yardımcı olan gerilmeye duyarlı olan mekanoreseptörlerdir. Kas tendonunda bulunan golgi tendon organı, tendon gerginliği ve tendon gerginliğinin değişim hızı hakkında geri bildirim sağlamaktadır. Eklem reseptörleri, eklem kapsülleri veya bağlardaki mekanik bozukluklara yanıt vermektedir. Genel olarak, bu propriyoseptörler eklem hareketini doğru bir şekilde değerlendirmek için çok önemli

olan propriyoseptif bilgilere katkıda bulunmaktadır (Guyton ve JE, 2007; Proske ve Gandevia, 2012; Waschke vd., 2016).

Servikal bölgeden gelen propriyoseptif bilgi, baş ve boyunda meydana gelen pozisyon değişiklikleri nedeniyle vestibüler organda denge kaybı algısının önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, çeşitli vücut bölgelerinden alınan propriyoseptif bilgiler de dengenin korunması için gereklidir (Guyton ve JE, 2007).

Kutanöz reseptörler hareketle ve eklem pozisyon hissi ile ilgili tamamlayıcı bilgiler sunmaktadırlar. Burke ve arkadaşları, alt ekstremitenin kutanöz stimülasyonu ile kuadriseps femoris kasının refleks yanıtı ve uyarılabilirliği arasında bir korelasyon kurarak kutanöz reseptörlerin alt ekstremitede kas aktivasyonu üzerindeki etkisini vurgulamaktadır (Burke vd., 1989).

### **Vizüel Sistem**

Postür al kontrolde vizüel sistem önemli bir rol oynamaktadır. Vizüel sistem, özellikle vestibüler sistemin devre dışı olduğu durumlarda, bu sisteme yoğun duyu desteği sağlamaktadır. Bu gibi durumlarda, bireylerin görme duyuları aracılığıyla vücut dengelerini korumalarına olanak tanımaktadır.

Vizüel sistem genellikle uzaysal oryantasyonla ilgili periferik ve santral yönler olarak sınıflandırılmaktadır. Santral kısmın nesne tanımlama ve hareketlerini tanıma konusunda geliştiği düşünülürken, periferik kısmın postür al kontrole katkıda bulunduğu ve hareketli girdilere duyarlı olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, görme bozukluğu olan bireylerde postür al salınımların arttığı ve düşme riskinin yükseldiği bildirilmektedir (Giagazoglou vd., 2009; Guerraz ve Bronstein, 2008).

### **Kas İskelet Sistemi**

Denge kontrolü duyu sal uyarılardan daha fazlasını içermektedir; merkezi sinir sisteminin duyu sal girdiyi değerlendirilmesiyle oluşturulan nöromüsküler tepkiler



gerektirmektedir. Bu tepkiler, vücudun ağırlık merkezini destek yüzeyi içinde tutmak için kasların zamanında kasılmasıyla sonuçlanmaktadır (Xing vd., 2023).

### **Santral Sinir Sistemi**

Planlama, yürütme ve programlama dahil olmak üzere postüral kontrol için motor hareketler, santral sinir sistemi içindeki yapılar tarafından düzenlenmektedir. Başlangıçta, planlanan hareket impulsları prefrontal assosiasyon ve prefrontal korteks bölgelerinden sağlanmaktadır, daha sonra suplementer ve premotor motor kortekse iletilmektedir. Premotor korteksten, programlanmış hareket impulsları, istemli motor hareket için uyarıların üretildiği primer motor kortekse iletilmektedir (Waschke vd., 2016).

Serebral korteks bölgelerine ek olarak, merkezi sinir sistemi motor hareketlerin kontrolünde serebellum ve bazal ganglionları da içermektedir. İki beyin hemisferinin derin alanında yer alan bazal ganglionlar yardımcı motor sistemler olarak görev yapmaktadırlar (Guyton ve JE 2007). Serebellum, kas tonusunun düzenlenmesinde, postüral kontrolde ve motor hareketlerin koordine edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Taner, 2014).

Serebellumun gelişimi intrauterin hayatın 5-6. haftalarında başlamaktadır. Fonksiyonel olarak üç bölüme ayrılır: pontoserebellum, vestibüloserebellum ve spinoserebellum. Pontoserebellum (serebroserebellum) hareketlerin programlanması ve planlanmasından sorumludur, vestibüloserebellum göz hareketlerinin kontrolü ve dengenin korunmasında rol oynamaktadır, spinoserebellum distal ekstremiteler hareketlerini koordine eder ve kas tonusunu düzenlemektedir (Guyton ve JE, 2007; Taner, 2014; Waschke vd., 2016).

Özetle, hem bazal gangliyonlar hem de serebellum motor hareket süreçlerinde rol oynamaktadır. Bazal gangliyonlar öncelikle karmaşık motor hareketlerin kontrolü ve planlanmasında yer alırken, serebellum birbirini takip eden hareketler arasında yumuşak geçişlerin sağlanmasında ve vücut hareketlerinin zamanlamasında görev almaktadır (Guyton ve JE, 2007; Waschke vd., 2016).

### **2.1.7. Düşme**

İnme sonrasında hastalarda denge sorunları ile bağlantılı olarak düşme meydana gelmektedir. Azalan fonksiyonel ambulasyon seviyesi ve dengenin, hastaların öz yeterliliğini olumsuz etkileyerek potansiyel olarak kaçınma davranışlarına yol açtığı, artan düşme riskini ve sınırlı aktivite katılımını ortaya çıkardığı bilinmektedir. Düşmeler doku yaralanmaları, kalça kırıkları, hastaneye yatış ve artan düşme korkusu gibi sorunlara yol açabilmektedir (Goh vd., 2016). Düşme korkusu hem düşmeden önce hem de düştükten sonra ortaya çıkabilmekte ve çıkmasıyla birlikte hareketsizliği desteklemekte, disabilite ve mevcut olan bozukluk düzeylerini artırmaktadır (Li vd., 2019). Tedavi aşamasında düşme yaşayan hastaların taburcu edildikten sonraki dönemde düşme risklerinin arttığı bilinmektedir (Winstein vd., 2016). Düşme riskini azaltmaya yönelik çalışmalar, hastaların topluma yeniden kazandırılması için çok önemlidir.

Denge kaybı, kas güçsüzlüğü, polifarmasi, depresyon ve bilişsel bozukluk düşme için risk faktörleri arasındadır (Goh vd., 2016). Düşmeler sadece hastalar için değil, aynı zamanda maliyetler konusunda da önemli sonuçlar doğurmaktadır. Genellikle hastanede kalış süresinin uzamasına, tıbbi bakım ihtiyacının artmasına ve ekonomik yükün artmasına neden olmaktadır (Li vd., 2019).

### **2.1.8. İnmede Fonksiyonellik**

İnme sonrası rehabilitasyon; yemek yeme, banyo yapma, giyinme ve yürüme gibi temel becerileri yeniden öğrenmeye odaklanarak bağımsızlığı en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Motor bozukluklar, fonksiyonel iyileşmenin önündeki birincil engeldir ve hareket iyileşmesini kolaylaştırmak amacıyla motor öğrenme temellerine dayalı terapötik müdahaleleri içermektedir. Motor ve duyuşal işlevlere yönelik tedavilerin birleştirilmesi hemipleji sonrası fonksiyonel iyileşmeyi artırabilmektedir (Umeki vd., 2019).

İnme sonrası üst ekstremitte motor bozukluğu genellikle kas güçsüzlüğü, kontraktürler, değişmiş kas tonusu ve motor kontrol bozuklukları ile kendini göstermektedir. Bununla birlikte, bağımsız hareketlilikte önemli ölçüde iyileşme olmasına rağmen, hastaların yalnızca %15'den azı etkilenen kolda tam motor fonksiyon ve göreve özgü günlük yaşam aktivitelerini yeniden kazanmaktadır (Annino vd., 2019). Hemiplejik bireylerin %80'lik bölümü ise üst ekstremitte rehabilitasyonuna ihtiyaç duymakta, önemli bir kısmı olan %40'lık bölümü ise etkilenen ekstremitede orta-şiddetli fonksiyon kaybına uğramaktadır (Annino vd., 2019).

İnme sonrası bağımlılık konuşma ve dil, yutma, duyuşsal ve bilişsel bağımlılıklar dahil olmak üzere çeşitli şekillerde ortaya çıkabildiği gibi alt ekstremitelerde azalmış kas gücü, kontraktür veya spastisitetler, bacaklar ve gövde için yetersiz mekanik desteğe neden olarak da ortaya çıkarak yürüme performansını olumsuz etkilemekte ve yaşam kalitesini azaltmaktadır. Bu nedenle, hemiplejik hastaların tedavisinde kilit hedef, yürüme yeteneği gibi temel alt ekstremitte fonksiyonlarını geliştirmek ve spastisiteyi hafifletmektir. (Matsumoto vd., 2016).

## **BÖLÜM 3**

### **GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ**

Bu araştırma kesitsel tanımlayıcı nitelikte bir çalışmadır.

#### **3.2. ARAŞTIRMANIN YERİ VE TARİHİ**

Araştırma, Bolu AİBÜ İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde Aralık 2023- Mart 2024 tarihleri arasında yapıldı.

#### **3.3. ARAŞTIRMANIN ETİK YÖNÜ**

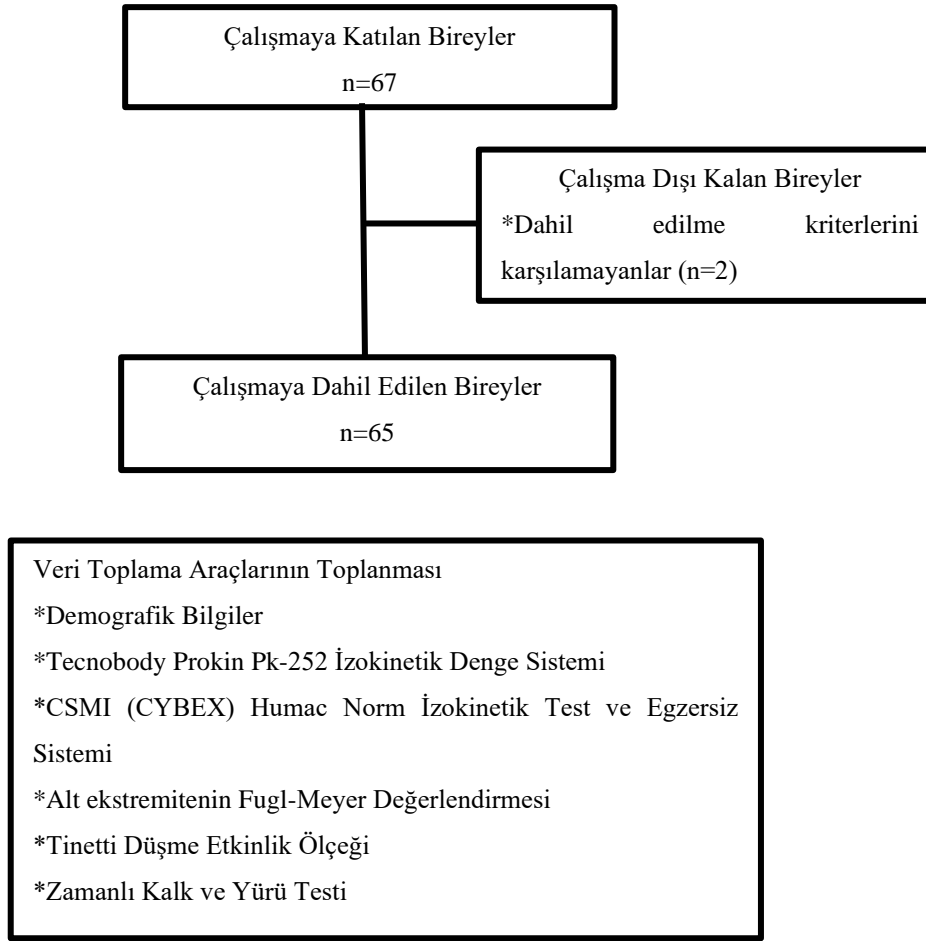
Çalışma için gerekli etik kurul izni Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2023/344 karar no'lu etik kurul izni ile 07.11.2023 tarihinde alındı. Çalışmanın uygulanması için Bolu İzzet Baysal Fizik Tedavi Ve Reh. Eğitim ve Araştırma Hastanesinden E-68556686-799-221068208 sayılı karar ile izin alındıktan sonra veriler toplanmıştır.

Çalışma öncesi bireylere çalışmanın amacı, içeriği açıklanarak, gönüllü olarak katıldıklarına dair 'Bilgilendirilmiş Onam Formu' imzalatıldı (EK B). Çalışma sırasında elde edilen bilgiler, gizliliğine dikkat edilerek yalnızca bilimsel araştırma amacı ile kullanıldı ve Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yapıldı.

#### **3.4. ARAŞTIRMA EVREN VE ÖRNEKLEMİ**

Araştırmaya Bolu ili Bolu AİBÜ İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvurmuş inme tanılı 67 hasta arasından 2 hasta yaş aralığı

ve Mini Mental Test puanına göre belirlenen dahil edilme kriterini sağlamadığı için çalışma dışı bırakıldı. Araştırmanın örneklem büyüklüğü daha önce yapılan benzer bir çalışma dikkate alınarak diz eklemi pozisyon hissi ve yürüyüş performansı arasında anlamlı bir ilişki tespit edebilmek için %80 güç,  $\alpha=0,05$  anlamlılık düzeyi ile hesaplanan güç analizinde 60 birey olarak tespit edildi (Imanawanto vd., 2021).



Şekil 3.1. Birey Akış Şeması.

### 3.4.1. Dahil Edilme Kriterleri

- 40-80 yaş arasında olmak
- Hemipleji tanısı almış olmak
- Mini mental testten 20 puan ve üzeri almak
- Fonksiyonel ambulasyon sınıflamasına göre seviye 2 ve üzeri olmak

- Modifiye Ashworth Skalası'na göre spastisite değeri 3'ten fazla olmayan bireyler
- En az 6 ay önce inme geçirmiş (kronik inmeli) bireyler
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

### **3.4.2. Dışlama Kriterleri**

- Kalça ve diz protezinin bulunması
- Vertigo teşhisi olmak
- Parkinson, multiple skleroz gibi ilave ciddi nörolojik hastalığı bulunmak
- Alt ekstremitenin Botulinum toksin uygulaması ve cerrahi operasyonu
- Görme ve işitme problemi olan bireyler
- Sürekli bir yardımcı cihaz kullanmak (walker, AFO vs.)
- Kooperasyonu iyi olmamak

## **3.5. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE VERİLERİN TOPLANMASI**

Çalışma öncesinde bireylerin demografik verileri kaydedildi. Bireylerin dengeleri Tecnobody Pk-252 İzokinetik Denge Sistemi ile; diz eklemi pozisyon hisleri CSMİ (CYBEX) Humac Norm İzokinetik Test ve Egzersiz Sistemi ile; alt ekstremitte fonksiyonellikleri alt ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi ve Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) ile; düşme riskleri Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği ile değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin tüm testleri klinik tecrübesi olan bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Çalışmaya dahil edilen bireyler tüm testleri başarıyla tamamladı.

### **3.5.1. Demografik Bilgiler**

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, cinsiyet, boy, kilo, inme geçmişi, medeni durum, meslek, eğitim durumu, sigara kullanımı, dominant taraf, hemiplejik taraf, tanı almış başka bir kronik hastalık varlığı, yardımcı cihaz kullanım bilgileri hazırlanan anket formu ile alındı.

### **3.5.2. Denge Ölçümü**

Denge ölçümü için sisteminde havalı pistonlu servo motorlarla çalışan hareketli denge platformu içeren, her yöne doğru 15 derecelik bir çalışma açısıyla ölçüm yapabilen denge cihazı (Tecnobody Prokin Pk-252 İzokinetik Denge Sistemi) kullanıldı. Tecnobody Pk-252 İzokinetik Denge Sistemi, statik ve dinamik denge ölçümlerinde objektif olarak ölçülebilir veriler sağlamaktadır. Sonuçlar cihazın üzerinde bulunan ekrandan canlı olarak izlenebilmekte ve kaydedilmektedir. Bu veriler içerisinde, her bir bireyin statik ve dinamik denge skoru, ileri-geri standart sapma ve sola-sağa standart sapmanın toplanmasıyla elde edilmektedir (Güngör, 2010).

#### **3.5.2.1. Statik Denge Ölçümü**

Bireylerin statik denge performansı Tecnobody Prokin cihazında Stabilometry-Kinesis Graph testi kullanılarak değerlendirildi. Bireyler test prosedürleri hakkında bilgilendirildi ve kısa bir deneme testinden geçirildi. Statik denge testi sırasında, bireyler sabit bir düzlemsel yüzeyde her iki ayakları üzerinde ayakkabısız durdu. Bireylerin ayakları, uygulayıcı tarafından platformun x ve y eksenleri üzerinde orijine eşit miktarda uzaklıklarda konumlandırıldı. Test 30 saniye sürdü ve bu süre boyunca bireyler ekran takibi yaparak pozisyonlarını korudu. Test, ekrandaki bir başlat butonu ile başlatıldı ve 30 saniyelik sürenin sonunda otomatik olarak sonlandırıldı. Daha düşük bir oran daha iyi statik dengeyi gösterirken, daha yüksek bir oran daha kötü statik dengeyi ifade etmektedir.

#### **3.5.2.2. Dinamik Denge Ölçümü**

Bireyler statik teste benzer olarak, ayakları omuz genişliğinde açık şekilde, x ve y eksenleri boyunca orijinden eşit uzaklıkta, çift ayak duruş pozisyonunda ayakkabısız konumlandırıldı. Testte stabilometrenin basınç düzeyi 50 üzerinden 5'e ayarlandı. Bireylerden, ekranda görüntülenen dairesel bir rotayı takip ederek 60 saniye içinde platformun etrafında saat yönünde beş tur atmaları istendi. Testi belirlenen süre olan 60 saniye içinde tamamlayamayan bireyler için o ana kadar gerçekleştirdiği performansı sonuç belgesi kabul edildi.

Dinamik denge testinden elde edilen veriler Ortalama Takip Hatası (Average Track Error) olarak adlandırılmaktadır ve amaçlanan yoldan sapma derecesini belirtmektedir. Daha düşük bir oran daha iyi dinamik dengeyi gösterirken, daha yüksek bir oran daha kötü dinamik dengeyi ifade etmektedir.



Şekil 3.2. TecnoBody Prokin Pk-252 izokinetik denge sistemi ile ölçüm.



### 3.5.3. Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

Eklem pozisyon hissi ölçümü için; 22 izole eklem hareket modeli, 4 direnç modu (izokinetik, izotonik, izometrik ve pasif) içeren, hem ölçüm hem de egzersiz amacıyla kullanılabilen CSMİ (CYBEX) Humac Norm İzokinetik Test ve Egzersiz Sistemi ölçüm cihazı kullanıldı.

Bireylerin gözleri kapalı iken diz eklemi pasif olarak hedef açığa ( $15^{\circ}$ - $30^{\circ}$ - $45^{\circ}$ ) getirildi. Sonra bu pozisyonda 5 saniye kalmaları ve bu açısal pozisyonu algılamaları istendi. Daha sonra katılımcıların diz eklem açısı  $90^{\circ}$  fleksiyona alındı ve diz eklemi hedef açığa getirmeleri istendi. Test üç kez tekrar edildi ve üç testte hedef açıdan sapma derecelerinin ortalamaları hareket yönü dikkate alınmadan kaydedildi.



Şekil 3.3. CSMİ (CYBEX) humac norm izokinetik test ve egzersiz sistemi ile ölçüm.

### **3.5.4. Alt ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi**

Fugl-Meyer Değerlendirmesi (Fugl-Meyer vd., 1975), inme popülasyonunda yaygın olarak kullanılan, iyi tasarlanmış, uygulanabilir ve etkili bir klinik muayene yöntemidir. Her bir maddeye üç seviyeli bir sıralı ölçek (0, testin hiçbir kısmını yapamaz; 1, testi kısmen yapar; 2, testi normal şekilde yapar) uygulanmaktadır. Alt ekstremitte için toplam olası puan 34'tür. Puan ne kadar yüksekse performans o kadar iyidir. Bu ölçek yüksek değerlendirici içi ( $r = 0,96$ ) ve değerlendiriciler arası ( $r = 0,95$ ) güvenilirliğe sahiptir (Duncan vd., 1983). İnme geçirmiş bireylerde alt ekstremitenin Fugl-Meyer değerlendirmesinde güvenilirliği araştırılan bir çalışmada yeterli güvenilirliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Hernández vd., 2021).

### **3.5.5. Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği**

Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği raflara uzanmak, ev içinde yürümek, giyinmek ve soyunmak, kişisel bakım gibi bazı günlük yaşam aktivitelerini düşmeden gerçekleştirme konusunda bireyin kendisine ne kadar güvendiğini ölçmektedir. 1-10 arasında derecelendirme mevcuttur. Her soru 1 (Çok güvenirim), 10 (Hiç güvenmem) şeklinde belirlenmiştir. Toplam puan  $>70$  ise düşme korkusu vardır (Tinetti vd., 1990). Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Ulus vd., 2012).

### **3.5.6. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT)**

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) mobilitayı değerlendirmek amacıyla yapılan bir testtir. Birey sandalyeden kalkar, 3 metre mesafeyi yürüdüktan sonra geri döner ve tekrar sandalyeye oturur. Geçen süre değerlendirilir (Podsiadlo ve Richardson, 1991). Test üç tekrar şeklinde uygulandı ve en iyi sonuç kaydedildi. Shabay ve ark. (2005) tarafından inmeli bireylerde ZKYT'nin geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır.

### 3.6. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Araştırma verilerinin analizi için "IBM SPSS v.25" istatistik programı (IBM Corp., Armonk, NY, USA) kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile analiz edildi. Verilerin tanımlayıcı istatistikleri n (%) ve eğer değişken normal dağılımlı ise ortalama±standart sapma, değilse ortanca (minimum-maksimum) ile gösterildi. Normal dağılım gösteren değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için Pearson Korelasyon Analizi, normal dağılım bulunmayan değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirmesi için ise Spearman Rho Korelasyon Analizi kullanıldı. İki bağımsız grup arasındaki test sonuçlarını karşılaştırılmasında normal dağılıma uygun değişkenler Bağımsız Örneklem T Testi ve Ki-kare Testi, normal dağılıma uymayanlar için Mann-Whitney U Test ile analiz edildi. Korelasyon katsayısının gücü 0-0,3 zayıf ilişki, 0,3-0,7 orta derecede bir ilişki, 0,7-1,0 arasındaki değerler güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Ratner 2009). Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p<0,05$  ve  $p<0,01$  düzeyinde değerlendirildi.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR

Bu çalışmaya 40-80 yaş arasında toplam 65 inme tanılı birey dahil edildi. Bireylerin yaş ortalaması  $63,55 \pm 9,80$  yıl, boy uzunluğu  $164,74 \pm 10,38$  cm vücut ağırlığı  $78,02 \pm 15,96$  kg ve vücut kitle indeksi (VKİ)  $28,70 \pm 5,28$  kg/m<sup>2</sup>, inme geçmişi  $10,91 \pm 3,29$  ay olarak belirlendi. Çalışmaya katılan bireylerin tanımlayıcı özellikleri Çizelge 4.1’de verildi.

Çizelge 4.1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri.

	Ort±SS	Ortanca (Min-Maks)
Yaş (yıl)	$63,55 \pm 9,80$	65 (41-80)
Boy (cm)	$164,74 \pm 10,38$	165 (141-188)
Kilo (kg)	$78,02 \pm 15,96$	78 (47-125)
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	$28,70 \pm 5,28$	27,88 (19,56-44,44)
İnme geçmişi (ay)	$10,91 \pm 3,29$	10,83 (6 -21)

Ort: Ortalama, SS:Standart sapma, Min: Minimum, Maks: Maksimum, VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Bireyler cinsiyet, medeni durum, meslek, dominant taraf el, hemiplejik taraf, eğitim durumu, sigara kullanımı ve yardımcı cihaz kullanımına göre incelendiğinde; %44,6’sının kadın, %55,4’ünün erkek olduğu; %67,7’sinin evli, %32,3’ünün bekar olduğu; %35,4’ünün ev hanımı, %10,8’inin işçi, %53,8’inin emekli olduğu; %95,4’ünün sağ dominant, %4,6’sının sol dominant olduğu; %46,2’sinin sağ hemiplejik, %53,8’inin sol hemiplejik olduğu; %9,2’sinin okuryazar olmadığı, %66,2’sinin ilköğretim, %15,4’ünün lise, %9,2’sinin üniversite ve üzeri eğitime sahip olduğu; sigarayı %38,5’inin hiç içmemiş, %46,2’sinin daha önce içmiş, %15,4’ünün şu anda kullanıyor olduğu; %41,5’inin baston kullandığı, %58,5’inin yardımcı cihaz kullanmadığı görüldü. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyet, medeni durum, meslek, dominant taraf, hemiplejik taraf, eğitim durumu, sigara kullanımı, yardımcı cihaz kullanımı özelliklerinin dağılımlarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.2’de verildi.

Çizelge 4.2. Bireylerin cinsiyet, medeni durum, meslek, dominant taraf el, hemiplejik taraf, eğitim durumu, sigara kullanımı, yardımcı cihaz kullanımı özellikleri.

	n	%
Cinsiyet		
Kadın	29	44,6
Erkek	36	55,4
Medeni durum		
Evli	44	67,7
Bekar	21	32,3
Meslek		
Ev hanımı	23	35,4
İşçi	7	10,8
Emekli	35	53,8
Dominant taraf el		
Sağ	62	95,4
Sol	3	4,6
Hemiplejik taraf		
Sağ	30	46,2
Sol	35	53,8
Eğitim durumu		
Okuryazar değil	6	9,2
İlköğretim	43	66,2
Lise	10	15,4
Üniversite ve üzeri	6	9,2
Sigara kullanımı		
Hiç içmemiş	25	38,5
Daha önce içmiş	30	46,2
Şu anda kullanıyor	10	15,4
Yardımcı cihaz kullanımı		
Baston	27	41,5
Yok	38	58,5

Bireyler denge ve alt ekstremitte fonksiyonelliği açısından incelendiğinde; Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi ortalamaları  $23,15 \pm 2,94$  puan, ZKYT ortalamaları  $26,30 \pm 9,70$ , anterior-posterior statik denge standart sapma ortalamaları  $12,08 \pm 5,67$ , medial-lateral statik denge standart sapma ortalamaları  $12,05 \pm 7,95$ , dinamik denge hata yüzdeleri ortalama  $77,51 \pm 30,01$  olarak belirlendi. Çalışmaya katılan bireylerin denge ve alt ekstremitte fonksiyonelliğini ilişkin sonuçlar Çizelge 4.3'de verildi.

Çizelge 4.3. Bireylerin denge ve alt ekstremitte fonksiyonelliği sonuçları.

	<b>Ortanca (Min-Maks)</b>	<b>Ort±SS</b>
FUGL-MEYER	23 (15-29)	23,15 ± 2,94
ZKYT	24,43 (11-48)	26,30 ± 9,70
Statik Denge		
A-P	12 (4-24)	12,08 ± 5,67
M-L	10 (2-45)	12,05 ± 7,95
Dinamik Denge	79 (30-146)	77,51 ± 30,01

ZKYT: Zamanlı kalk ve yürü testi, A-P: Anterior-Posterior, M-L: Medial-Lateral

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, VKİ, inme geçmişi, etkilenen taraf ile alt ekstremitte fonksiyonelliği ve denge parametreleri arasındaki ilişki sonuçları Çizelge 4.4'de verildi. Elde edilen sonuçlara göre bireylerin yaşları ile Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları ( $p=0,898$ ), anterior-posterior statik dengeleri ( $p=0,961$ ), medial-lateral statik dengeleri ( $p=0,904$ ), dinamik dengeleri ( $p=0,306$ ) ve ZKYT skorları ( $p=0,756$ ) arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Bireylerin VKİ sonuçları ile Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları ( $p=0,361$ ), anterior-posterior statik dengeleri ( $p=0,187$ ), medial-lateral statik dengeleri ( $p=0,070$ ), dinamik dengeleri ( $p=0,581$ ), ve ZKYT skorları ( $p=0,260$ ) arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Bireylerin inme geçmişleri ile Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları ( $p=0,267$ ), anterior-posterior statik dengeleri ( $p=0,480$ ), medial-lateral statik dengeleri ( $p=0,140$ ), dinamik dengeleri ( $p=0,273$ ), ve ZKYT skorları ( $p=0,601$ ) arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Bireylerin etkilenen tarafları ile Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları ( $p=0,880$ ), anterior-posterior statik dengeleri ( $p=0,825$ ), medial-lateral statik dengeleri ( $p=0,465$ ), dinamik dengeleri ( $p=0,861$ ), ve ZKYT skorları ( $p=0,871$ ) arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

Çizelge 4.4. Bireylerin yaş, vücut kitle indeksi, inme geçmişi, etkilenen taraf ile alt ekstremite fonksiyonelliği ve denge parametreleri arasındaki ilişki.

	FUGL-MEYER	Statik Denge		Dinamik Denge	ZKYT
		A-P	M-L		
	p	p	p	p	p
Yaş	0,898	0,961	0,904	0,306	0,756
VKİ	0,361	0,187	0,070	0,581	0,260
İnme geçmişi	0,267	0,480	0,140	0,273	0,601
Etkilenen taraf	0,880	0,825	0,465	0,861	0,871

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, ZKYT: Zamanlı kalk ve yürü testi, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, p: Spearman Rho Korelasyon Analizi

Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyet değişkenine göre diz eklemi pozisyon hissi, denge, alt ekstremite fonksiyonelliği parametrelerine ilişkin sonuçların karşılaştırılması Çizelge 4.5’de verildi. Elde edilen sonuçlara göre kadın ve erkek bireyler arasında 15° (p=0,099), 30° (p=1,000) ve 45° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi değerlerinde anlamlı bir fark tespit edilmedi (p=0,979).

Kadın ve erkek bireyler arasında anterior-posterior statik denge (p=0,625) ve medial-lateral statik denge (p=0,239), dinamik denge (p=0,210), Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği (p=0,146), ZKYT (p=0,113) ve Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi sonuçlarında anlamlı bir fark tespit edilmedi (p=0,105).

Çizelge 4.5. Bireylerin cinsiyet değişkenine göre diz eklemi pozisyon hissi, denge, alt ekstremite fonksiyonelliği sonuçlarının karşılaştırılması.

	Kadın		Erkek		p
	Ortanca (Min-Maks)	Ort±SS	Ortanca (Min-Maks)	Ort±SS	
Diz Eklem Pozisyon Hissi					
15°	6 (0-16)	6,21 ± 3,97	4 (0-12)	4,67 ± 3,44	0,099
30°	4 (0-12)	4,72 ± 3,56	4,50 (0-12)	4,83 ± 4,03	1,000
45°	5 (0-14)	5,31 ± 3,99	4,50 (0-14)	5,19 ± 3,60	0,979
Statik Denge					
A-P	13 (4-24)	12,52 ± 6,03	11,50 (4-23)	11,72 ± 5,42	0,625
M-L	14 (3-29)	12,93 ± 7,39	10 (2-45)	11,33 ± 8,40	0,239
Dinamik Denge	84 (34-146)	82,66 ± 28,61	73,50 (30-142)	73,36 ± 30,86	0,210
Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği	58 (18-86)	55,31 ± 21	49 (14-78)	48,47 ± 20,59	0,146
ZKYT	29,06 (11-48)	28,34 ± 10,05	22,17 (12-48)	24,66 ± 9,22	0,113
FUGL- MEYER	22 (18-28)	22,55 ± 2,97	24 (15-29)	23,64 ± 2,87	0,105

A-P: Anterior-Posterior, M-L: Medial-Lateral, ZKYT: Zamanlı kalk ve yürü testi, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, p: Mann Whitney-U Testi

Çalışmaya katılan bireylerin etkilenen tarafa göre diz eklemi pozisyon hissi, denge, alt ekstremite fonksiyonelliği parametrelerine ilişkin sonuçların karşılaştırılması Çizelge 4.6'da verildi. Elde edilen sonuçlara göre etkilenen taraf değişkeni ile 15° (p=0,561), 30° (p=0,161), 45° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi değerlerinde anlamlı bir fark tespit edilmedi (p=0,121).

Bireylerin etkilenen taraf değişkeni ile anterior-posterior statik dengeleri (p=0,823) ve medial-lateral statik dengeleri (p=0,460), dinamik dengeleri (p=0,859), Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları (p=0,995), ZKYT skorları (p=0,869) ve Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi (p=0,879).

Çizelge 4.6. Bireylerin etkilenen tarafa göre diz eklemi pozisyon hissi, denge, alt ekstremite fonksiyonelliği sonuçlarının karşılaştırılması.

	Sağ		Sol		p
	Ortanca (Min-Maks)	Ort±SS	Ortanca (Min-Maks)	Ort±SS	
Diz Eklem Pozisyon Hissi					
15°	5,50 (0-12)	5,60 ± 3,45	4 (0-16)	5,14 ± 4,01	0,561
30°	5,50 (0-12)	5,43 ± 3,82	4 (0-12)	4,23 ± 3,75	0,161
45°	6 (0-14)	6,07 ± 4,03	4 (0-13)	4,54 ± 3,39	0,121
Statik Denge					
A-P	12,50 (4-20)	11,70 ± 4,80	11 (4-24)	12,40 ± 6,38	0,823
M-L	10 (2-26)	11,13 ± 7,07	12 (3-45)	12,83 ± 8,65	0,460
Dinamik Denge	75 (36-125)	75,70 ± 26,17	80 (30-146)	79,06 ± 33,25	0,859
Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği	51 (15-86)	51,83 ± 21,28	51 (14-83)	51,26 ± 20,86	0,995
ZKYT	24,39 (11-48)	25,90 ± 9,19	25,18 (11-48)	26,64 ± 10,24	0,869
FUGL-MEYER	23,50 (15-28)	22,97 ± 3	23 (18-29)	23,31 ± 2,92	0,879

A-P: Anterior-Posterior, M-L: Medial-Lateral, ZKYT: Zamanlı kalk ve yürü testi, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, p: Mann Whitney-U Testi

Çalışmaya katılan bireylerin diz eklemi pozisyon hissi ile denge parametreleri arasındaki ilişki sonuçları Çizelge 4.7'de verildi. Elde edilen sonuçlara göre bireylerin 15° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile anterior-posterior statik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi (r=0,546, p<0,001). Bireylerin 30° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile anterior-posterior statik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi (r=0,551, p<0,001).



Bireylerin 45° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile anterior-posterior statik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,406$ ,  $p=0,001$ ). Bireylerin 15° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile medial-lateral statik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,556$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin 30° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile medial-lateral statik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,579$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin 45° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile medial-lateral statik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,522$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin 15° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile dinamik dengeleri arasında pozitif yönde güçlü şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,718$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin 30° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile dinamik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,646$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin 45° açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile dinamik dengeleri arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,614$ ,  $p<0,001$ ).

Çizelge 4.7. Bireylerin diz eklemi pozisyon hissi ile denge sonuçlarının karşılaştırılması.

	Diz Eklem Pozisyon Hissi 15°		Diz Eklem Pozisyon Hissi 30°		Diz Eklem Pozisyon Hissi 45°	
	r	p	r	p	r	p
Statik Denge A-P	0,546	<0,001*	0,551	<0,001*	0,406	0,001*
Statik Denge M-L	0,556	<0,001*	0,579	<0,001*	0,522	<0,001*
Dinamik Denge	0,718	<0,001*	0,646	<0,001*	0,614	<0,001*

A-P: Anterior-Posterior, M-L: Medial-Lateral, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, \*:  $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı ilişki, r: Spearman Rho Korelasyon Analizi

Çalışmaya katılan bireylerin alt ekstremitte fonksiyonelliği ile denge parametreleri arasındaki ilişki sonuçları Çizelge 4.8’de verildi. Elde edilen sonuçlara göre bireylerin anterior-posterior statik dengeleri ile Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları arasında pozitif yönde zayıf şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,259$ ,  $p=0,037$ ). Bireylerin anterior-posterior statik dengeleri ile ZKYT skorları arasında negatif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,348$ ,  $p=0,005$ ).

Bireylerin medial-lateral statik dengeleri ile Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,427$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin medial-lateral statik dengeleri ile ZKYT skorları arasında negatif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,377$ ,  $p=0,002$ ).

Bireylerin dinamik dengeleri ile Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları arasında pozitif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,544$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin dinamik dengeleri ile ZKYT skorları arasında negatif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,633$ ,  $p<0,001$ ).

Çizelge 4.8. Bireylerin alt ekstremitte fonksiyonelliği ile denge sonuçlarının karşılaştırılması.

	FUGL-MEYER		ZKYT	
	r	p	r	p
Statik Denge				
A-P	0,259	0,037*	0,348	0,005*
Statik Denge				
M-L	0,427	<0,001*	0,377	0,002*
Dinamik Denge	0,544	<0,001*	0,633	<0,001*

A-P: Anterior-Posterior, M-L: Medial-Lateral, ZKYT: Zamanlı kalk ve yürü testi, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, \*:  $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı ilişki, r: Spearman Rho Korelasyon Analizi

Çalışmaya katılan bireylerin diz eklemi pozisyon hissi ile düşme riski arasındaki ilişki sonuçları Çizelge 4.9’da verildi. Elde edilen sonuçlara göre bireylerin  $15^\circ$  açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları arasında negatif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,560$ ,  $p<0,001$ ). Bireylerin  $30^\circ$  açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları arasında negatif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,353$ ,  $p=0,004$ ). Bireylerin  $45^\circ$  açıda ölçülen diz eklemi pozisyon hissi ile Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları arasında negatif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,425$ ,  $p<0,001$ ).

Çizelge 4.9. Bireylerin diz eklemi pozisyon hissi ile düşme sonuçlarının karşılaştırılması.

<b>Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği</b>		
	<b>r</b>	<b>p</b>
Diz Eklem Pozisyon Hissi		
15°	0,560	<0,001*
Diz Eklem Pozisyon Hissi		
30°	0,353	0,004*
Diz Eklem Pozisyon Hissi		
45°	0,425	<0,001*

p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, \*:  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı ilişki, r: Spearman Rho Korelasyon Analizi

Çalışmaya katılan bireylerin alt ekstremitte fonksiyonelliği ile düşme riski arasındaki ilişki sonuçları Çizelge 4.10’da verildi. Elde edilen sonuçlara göre bireylerin Alt Ekstremitenin Fugl-Meyer Değerlendirmesi skorları ile Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları arasında negatif yönde orta şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,547$ ,  $p < 0,001$ ). Bireylerin ZKYT skorları ile Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği skorları arasında pozitif yönde güçlü şiddette bir ilişki tespit edildi ( $r=0,811$ ,  $p < 0,001$ ).

Çizelge 4.10. Bireylerin alt ekstremitte fonksiyonelliği ile düşme sonuçlarının karşılaştırılması.

<b>Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği</b>		
	<b>r</b>	<b>p</b>
FUGL-MEYER	0,547	<0,001*
ZKYT	0,811	<0,001*

ZKYT: Zamanlı kalk ve yürü testi, p: İstatistiksel anlamlılık düzeyi, \*:  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı ilişki, r: Spearman Rho Korelasyon Analizi

## BÖLÜM 5

### TARTIŞMA

İnme geçirmiş hemiplejik hastalarda alt ekstremitte fonksiyonelliği, diz eklemi pozisyon hissi, denge ve düşme arasındaki ilişkiyi araştırdığımız çalışmamız, alt ekstremitte fonksiyonelliği ve diz eklemi pozisyon hissini azalmasıyla denge bozukluğunun artabileceğini gösterdi. Bu sonuç, “*Hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremitte fonksiyonellik düzeyinin ve diz eklemi pozisyon hissini denge ile ilişkisi vardır*” şeklindeki hipotezlerimizi doğruladı.

Aynı zamanda çalışmamız alt ekstremitte fonksiyonelliği ve diz eklemi pozisyon hissini azalmasıyla düşme riskinin artabileceğini gösterdi. Bu sonuç, “*Hemiplejik hastalarda diz eklemi pozisyon hissini ve alt ekstremitte fonksiyonellik düzeyinin düşme ile ilişkisi vardır*” şeklindeki hipotezlerimizi doğruladı.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin tanımlayıcı özellikleri incelendiğinde; yaş ortalamasının  $63,55 \pm 9,80$  yıl iken erkek ve kadın oranının %55,4 ve %44,6 olduğu tespit edilmiştir. Literatürde inmeli hastalar ile yapılan diğer çalışmaların yaş ortalamasının çalışmamızla benzer olduğu görülmektedir (Özgözen, 2015; Polese VD., 2013; Pradon VD., 2013; Purohit vd., 2023). Kurt ve ark. (2010) tarafından ülkemizde yapılan ve yaşları 42 ile 75 arasında değişen 158 inme hastasını kapsayan bir çalışmada, denge için 65 yaşın önemli bir yaş olduğu kaydedilmiş, 65 yaşın üstünde ve altındakiler arasında denge skorlarında belirgin bir fark gözlenmiştir.

Obezite, iskemik inme için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Çalışmalar, VKİ’de meydana gelen her bir birim artışın, cinsiyet farketmeksizin iskemik inme ihtimalini %6 oranında artırdığını göstermiştir (Strazzullo vd., 2010; Vicente vd., 2018). İnme, beslenmede yaşanabilecek zorluklara ve mobilitede azalmaya neden olarak vücut kompozisyonunu olumsuz yönde değiştirebilmektedir.

Çalışmamızdaki bireylerin de VKİ ortalaması normal sınırlar içerisinde bulunamamıştır. İnme sonrası akut ve kronik evrelerde düşük kiloya sahip olmak da gözlemlenebilen bir sorundur ama vücut bileşimindeki değişikliklerle ilgili bilgiler sınırlıdır (Dearborn vd., 2019; Scherbakov vd., 2019).

İnme geçiren hastalarda, serebral hemisferdeki lezyonlar nedeniyle başta motor ve duyuşsal olmak üzere çeşitli problemler gelişebilmektedir. Beyin hemisferleri farklı işlevleri kontrol etmektedir. Buna bağılı olarak meydana gelen lezyonların yeri ve etkilenen hemisfer hastadan hastaya değışebilen sorunlara yol açabilmektedir. Örneğın, sağı hemisfer lezyonları genellikle görsel-motor algı bozuklukları ile sonuçlanırken, sol hemisfer lezyonlarına genellikle vücut farkındalığı ve afazi sorunları eşlik etmektedir (Güler ve Karatay, 2011; Uysal, 2008). Literatürde, inme hastalarında ortalama %50-59 oranında sol hemiplejik tablo geliştiğı bildirilmiştir (Delen ve Çiçek, 2022; Öztürk vd., 2018; Yıldız vd., 2009). Bizim çalışmamızda da sağı hemiplejiklerin oranının %46,2 sol hemiplejiklerin oranının %53,8 olduğı görülmüştür ve bu oran ülkemizde yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda hastaların etkilenen tarafları karşılaştırıldığında diz eklemi pozisyon hissi, denge, düşme ve alt ekstremite fonksiyonelliğı değışkenlerinde anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca her iki cinsiyet arasında da diz eklemi pozisyon hissi, denge, düşme ve alt ekstremite fonksiyonelliğı değışkenlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bir araştırmada; denge (Schinkel-Ivy vd., 2016), sol tarafın etkilenimi (Lim vd., 2012) ve cinsiyet (Belgen vd., 2006; Guan vd., 2015) gibi faktörlerin inmeli hastalarda düşme riski ile ilişkili olduğı bulunmuştur fakat bu faktörlerin genelleştirilemeyeceğı ve insanlar arasındaki kültürel farklılıklardan etkilenebilecek düşme ve düşme korkusunun araştırılması gerektiğı öne sürülmüştür (Watanabe, 2005). Schröder ve arkadaşları (2023) ise etkilenen taraf ile ilgili farklı bir sonuca değınererek, inme geçirmiş bireylerin denge kontrolünü sağlayabilmek amacıyla dengedeki bozukluğı etkilenim olmayan taraf ile telafi etmeye çalıştıklarını bildirmişlerdir. Bu yüzden hemiplejik hastalarda etkilenen taraf ile farklı parametreler değıerlendirilirken ayrıntılı incelemeler yapılmalıdır.

Hemiplejik inmeli hastalarda genellikle duruş pozisyonunda artmış salınım, yetersiz ağırlık transferi ve asimetrik yük dağılımı görülmektedir (Szopa vd., 2017). Denge ve yürüme fonksiyonlarının bozulmasının en yaygın nedenlerinden birisi olan inme (Eng ve Tang, 2007), bireyin günlük yaşam aktivitelerini önemli ölçüde etkilemekte ve sosyal aktivitelere katılımı kısıtlamaktadır (Park vd., 2016). Ünal ve arkadaşları (2019) çalışmalarında, inme geçirmiş bireylerin hem dinamik hem de statik denge yeteneklerinin sağlıklı bireylere kıyasla önemli ölçüde zayıf olduğunu bildirmişlerdir.

İnmeli hastalarda dengenin değerlendirilmesi amacıyla çok sayıda yöntem geliştirilmiştir (Lin vd., 2020; Maqbool vd., 2022; Xie vd., 2022). Bununla birlikte kullanılan testlerin bireyin üzerinde belirli ölçüde stres yarattığı ve bireyin denge yeteneğindeki minimal değişiklikleri tespit edebilen bir sistemin kullanılması gerektiği bildirilmiştir (Browne ve O'Hare, 2001). Bu düşünceyle paralel olarak çalışmamızda, statik ve dinamik denge ile ilgili kısa sürede objektif veri sağlayan ve klinik güvenilirliği kanıtlanmış Tecnobody Pk-252 İzokinetik Denge Sistemi tercih edildi. Hem rehabilitasyon hem değerlendirme amacı ile kullanılabilen TecnoBody Prokin İzokinetik Denge Sistemi literatürde; total diz artroplastisi olan hastalar, serebral palsili çocuklar, osteoartritli hastalar, yaşlı bireyler ve sporcular gibi farklı gruplar üzerinde kullanılmıştır (Arol, 2018; Carozzo vd., 2022; Elnaggar vd., 2022; Karadenizli vd., 2014; Kayacan vd., 2018; Pizzigalli vd., 2014; Ucurum vd., 2023).

Postüral kontrol; bilişsel işlev, biyomekanik özellikler ve dinamik hareket kontrolünü kapsamaktadır. İnmeye bağlı sekelleri olan bireyler, sağlıklı yaşlılarına kıyasla daha zayıf postüral kontrole sahiptirler (Alfieri vd., 2016). Bozulmuş postüral kontrol; inme şiddeti, ileri yaş, inme gerçekleşmeden önceki dönemde düşük fiziksel aktivite gibi faktörlerle ilişkilidir (Westerlind vd., 2019). Mubarak ve arkadaşları (2020), alt ekstremitte performansının postüral kontrolü de içeren fonksiyonel bağımsızlık düzeyi ile pozitif bir ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise çalışmamızla benzer şekilde kronik fazda olan inme hastalarında alt ekstremitte fonksiyonelliği ile denge arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Goliwas vd., 2022).

Yaşlı yetişkinlerde postüral stabilitede meydana gelen bozukluk düşme için önemli risk faktörleri arasında görülmektedir (Preszner-Domjan vd., 2012). İnme sonrası

bireylerde görülen yaygın bir komplikasyon olan düşme, postüral kontroldeki kayıpla ilişkili olarak hareket kısıtlılığına ve günlük aktivitelerde bağımsızlığın azalmasına yol açmakta; kafa yaralanmaları, yumuşak doku travmaları ve kırıklarla sonuçlanabilmektedir. İnme sonrası bireyler, inme geçirmemiş yaşlılarına kıyasla daha fazla düşme riskiyle karşı karşıyadır (Srivastava ve Kirton, 2021). Westerlind ve arkadaşları (2019) çalışmalarında düşme ile arasında önemli bir ilişki olan postüral kontrol kaybını inme hastalarında düşmeye birincil katkıda bulunan faktör olarak tanımlamıştır. Bir başka çalışmada, inme hastalarında düşme sıklığı ile postüral kontrol bozukluğu arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (Samuelsson vd., 2019). Düşmeyi önlemek amacıyla da objektif ve hızlı değerlendirme yapmak klinik uygulamalarda önemlidir. Literatürde düşmeyi değerlendirmek için farklı yöntemler mevcuttur (Bohannon vd.,1984; Hendrich vd., 1995; Oliver vd., 2008; Park, 2018; Ringsberg vd., 1999; Sertel vd., 2020; Whitney vd., 2005). Çalışmamızda düşmeyi günlük yaşam aktivitelerini de dahil ederek sorgulaması ve diğer ölçeklere kıyasla daha ayrıntılı sonuçlar vermesi sebebiyle Tinetti Düşme Etkinlik Ölçeği kullanıldı (Park, 2018).

Somatosensoriyel, görsel ve vestibüler sistemlerden gelen duyuşal girdiler; hedef harekete ve çevresel faktörlere bağılı olarak entegre edilmektedir (Horak, 2006). İnme sonrası bireylerde fonksiyonel aktivitelerdeki bağımsızlığın önüne geçen ve engelliliğe katkıda bulunan faktörler incelendiğinde kas güçsüzlüğü, hipotoni veya spastisite gibi motor problemler de dahil olmak üzere propriyosepsiyon kayıpları da önemli rol oynamaktadır (Connell vd., 2008; Fisher vd., 2020). Literatürde, inme sonrası propriyosepsiyon kaybının çeşitli vücut bölgelerinde meydana gelebileceği ve denge, yürüme gibi fonksiyonlarla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Cho ve Kim, 2021; Yang ve Kim, 2015). Benzer bir şekilde inmeli bireylerde gövde kontrolünün alt ekstremite dokunma duyusu ve propriyosepsiyonu ile ilişkili olduğu, denge ve yürümeyi etkilediği bildirilmektedir (Ekmekçioğlu vd., 2023). Mao ve arkadaşları (2022); alt ekstremite fonksiyonu ile propriyosepsiyon arasındaki ilişkiyi incelemiş, plantar basınç duyusu ile stereognoz varlığında denge kontrolünün anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bir olgu sunumunda ise, inme sonrasında kalça ve diz eklemlerinde propriyosepsiyon kaybı olan, denge ve yürüyüş fonksiyonları bozulmuş bir hastanın ağırlık aktarımını, diz kalça ve gövdeye yönelik denge

çalışmalarını içeren bir tedavinin, propriyosepsiyon ile denge ve yürüme fonksiyonlarında meydana gelen iyileşmenin birbiri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Takahashi vd., 2024). Özellikle hemiplejik hastalarda diz eklemi pozisyon hissi çalışmaları literatürde sınırlı sayıda bulunmaktadır.

Diz ve ayak bileği eklemleri alt ekstremitenin destekleme görevi gören ana eklemlerdir ve bu eklemlerin çevresindeki propriyoseptif duyu girişleri eklem stabilitesi ve postür kontrolü için büyük bir öneme sahiptir (Lephart vd., 1998). Bu bilgiyi destekler nitelikte diz ekleminin pasif hareketini algılama, eklem pozisyon hissi ve yürüme hızı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada eklem pozisyon hissindeki hata yüzdesinin ne kadar küçük olursa yürüme hızının o kadar iyi olduğu, diz eklemi propriyosepsiyonu ile yürüme hızı arasında ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır (Imanawanto vd., 2021). Yu ve arkadaşları (2022) da, inmeli bireylerde propriyosepsiyonun motor fonksiyonlar ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da literatüre paralel olarak hem statik hem de dinamik denge becerisi ile diz ekleminin farklı derecelerinde eklem pozisyon hissi arasında orta düzeyde ilişki gözlenmiştir. Koordineli ve düzgün hareketler üretmeyi ve normal postürü koruyarak dengenin düzenlenmesini sağlayan propriyosepsiyon (Henry ve Baudry, 2019); bu etkileri sayesinde düşmenin engellenmesini sağlayan, dokunma hissi ve kas gücüyle birlikte başlıca faktörlerden biridir. Hemiplejik inmeli bireylerde denge fonksiyonlarında ve düşmede önemli rolü olan propriyosepsiyonun değerlendirilmesi ve rehabilitasyon programlarında diz eklem pozisyon hissini geliştirilmesine yönelik müdahalelere yer verilmesi, postüral kontrolün kazanılmasına olumlu yönde etki ederek bireylerin iyileşme süreçlerine katkı sağlayacaktır.

İnme sonrası motor becerilerde meydana gelen sorunları doğru bir şekilde tespit etmek ve bireye özgü rehabilitasyon protokolü oluşturarak bireylerin günlük yaşamlarında bağımsızlığını artırmak için fonksiyonel değerlendirmeye ihtiyaç vardır (Langhorne vd., 2011; Latorre vd., 2019). Ambulasyon için pelvis ile alt ekstremit eklemlerinin fonksiyonelliğini değerlendirmeye yönelik özel yöntemler tercih edilmelidir. İnme sonrası hemiplejiklerde alt ekstremitenin değerlendirilmesinde spesifik testler ve standartlaştırılmış Fugl-Meyer (de Carvalho vd., 2023; Gladstone vd., 2002), ZKYT (Leigh Hollands vd., 2010) gibi klinik testler kullanılmaktadır. Çalışmamızda da alt



ekstremitte fonksiyonelliğini ölçmek amacı ile ZKYT ve alt ekstremitenin Fugl-Meyer değerlendirmesi kullanılmıştır. ZKYT, bireyin alt ekstremitte kuvvetini, dinamik dengeyi ve fonksiyonelliğini değerlendiren basit ve etkili bir testtir (Podsiadlo ve Richardson, 1991). Farklı popülasyonlarda sıklıkla kullanılmakla birlikte (Hafsteinsdottir vd., 2014; Hayakawa vd., 2020; Kubielska vd., 2020; Salb vd., 2015; Vance vd., 2015) ZKYT, kronik inmeli bireyleri sağlıklı bireylerden daha iyi ayırt edebilmekte ve alt ekstremitte fonksiyonelliğinin göstergesi olan yürüme becerisini değerlendirebilmektedir (Ng ve Hui-Chan, 2005; Roelofs vd., 2023).

İnme kronik bir hastalık olarak bilinmesine rağmen araştırmalar genellikle vücut yapısı ve fonksiyonundaki bozukluklar ile aktivitelerdeki kısıtlılıklara odaklanmıştır (Chausson vd., 2010). Bu araştırmaların yanı sıra meydana gelen biyomekanik hasarların da değerlendirilmesi gerekmektedir. Richards ve arkadaşları (2003) düşüncemizi destekler nitelikte, inmeli bireyler ile sağlıklı yaşlılarının diz kinematikliğini karşılaştırmışlardır ve en belirginini açılma hızı olmak üzere eklem açısı özelliklerinde fark olduğunu bildirmişlerdir. Diz eklemi ile birlikte inme geçirmiş bireyler çoğunlukla ayak bileği eklemi ve çevresinde, plantar bölgede bulunan fleksör kaslarda spastisite ya da kontraktür yaşamaktadırlar ve bu da aşıl tendonunun güçlü bir şekilde uzamasına sebep olmaktadır (Ingall, 2004). Motor fonksiyonlar için belirleyici olan bu özellikleri tespit etmek için çalışmamızda kullandığımız alt ekstremitte Fugl-Meyer değerlendirmesi; koordinasyon (tremor, dismetri, hız) ve refleksler ile birlikte kalça-diz-ayak bileği eklemlerindeki hareketliliği değerlendirmektedir. Ayrıntılı değerlendirme içeriği sayesinde inmeli bireylerde kapsamlı bir ölçek olarak kabul edilerek yürüme performansı ve günlük yaşam aktivitelerini önemli düzeyde yansıttığı bildirilmiştir (Dettmann vd., 1987; Sullivan vd., 2011; Wood-Dauphinee vd., 1990).

Literatür örnekleri ve çalışmamızın sonuçları doğrultusunda; yürüme ve günlük yaşam aktivitelerini yapabilmeyi sağlayan, motor becerileri yansıtan alt ekstremitte fonksiyonellik düzeyindeki azalma; denge yeteneğini azaltmakta ve düşme riskini artırmaktadır. Bu ilişki sayesinde, rehabilitasyon sürecinde alt ekstremitte fonksiyonelliğinin değerlendirilmesi ve her değerlendirme sonucunda tespit edilen kısıtlılıklar doğrultusunda tedavi planlamasının yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Martino Cinnera ve arkadaşları (2020) bu düşüncemizi destekler nitelikte olan; inme rehabilitasyonunda klinik değişkenler ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlı yaptıkları çalışmada, alt ekstremitede gerçekleşen motor iyileşmenin yaşam kalitesini ve denge becerilerini iyileştirdiğini belirtmişlerdir.

İnme geçiren bireylerin, alt ekstremitte fonksiyonellik düzeylerine bağlı görülebilecek kısıtlı aktivite katılımları ve denge problemleri, diz eklemi pozisyon hissini azalmasına bağlı denge problemleri ve aralarındaki ilişkilerin anlaşılmasının, rehabilitasyonda hem kısa hem de uzun vadeli müdahalelerin oluşturulmasında yardımcı olacağını düşünmekteyiz. Literatürdeki diğer benzer çalışmalar incelendiğinde, çalışmamızda araştırmış olduğumuz parametlerin ve özellikle diz eklemi pozisyon hissini hemiplejik bireylerdeki önemini vurgulayan sınırlı sayıda araştırma olduğunu ve kullandığımız yöntemlerin diğer çalışmalara kıyasla daha ayrıntılı veriler sunduğunu görmekteyiz. Bu durum çalışmamızın önemini vurgulamaktadır. Bu konudaki çalışmaların çok merkezli bir araştırma ile değerlendirilmesinin faydalı olacağı açıktır. Çalışmamızın limitasyonları arasında yer alan; inme geçiren bireylerde akut ve kronik dönemler arasındaki farklılıkları değerlendirmeyi, iskemik ve hemorajik inmeleri ayırt ederek incelemeyi içeren ayrıntılı araştırmalar yapılmasının gelecekteki çalışmalarda daha anlamlı sonuçlar verebileceği kanaatindeyiz.

## BÖLÜM 6

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Hemiplejik inmeli hastalarda alt ekstremitte fonksiyonelliği, diz eklemi pozisyon hissi, denge ve düşme arasındaki ilişkiyi araştırdığımız çalışmamızda elde edilen sonuçlar ve öneriler sunuldu.

#### 6.1. SONUÇLAR

- Tanımlayıcı özellikler analiz edildiğinde inmenin ileri yaşlarda daha fazla görüldüğü tespit edildi.
- Çalışmamıza katılan hemiplejik inmeli erkeklerin sayısı kadınlardan daha fazladır.
- Hemiplejik inmeli hastalarda etkilenen taraf ile alt ekstremitte fonksiyonelliği, diz eklemi pozisyon hissi, statik-dinamik denge ve düşme arasında anlamlı bir ilişki yoktu.
- Hemiplejik inmeli hastaların cinsiyete göre farklılıkları ile alt ekstremitte fonksiyonelliği, diz eklemi pozisyon hissi, statik-dinamik denge ve düşme arasında anlamlı bir ilişki yoktu.
- Çalışmamıza katılan hemiplejik inmeli hastaların VKİ ortalama değerleri yüksek bulundu. VKİ'nin kontrol altına alınabilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.
- A-P ve M-L statik denge değerlerinin birbirleri ile orantılı olduğu gözlemlendi.
- Dinamik dengenin statik dengeye oranla daha değişken olduğu görüldü. Bu sonuç, dinamik dengenin alt ekstremitte fonksiyonelliği, pozisyon hissi gibi parametrelerden statik dengeye oranla daha fazla etkili olmasından kaynaklanabilir.
- Yaş, VKİ, inme geçmişi, etkilenen taraf ile alt ekstremitte fonksiyonelliği ve denge parametreleri arasında ilişki olmadığı tespit edildi.

- Diz eklemi pozisyon hissi azaldıkça statik denge yeteneği azalır.
- Diz eklemi pozisyon hissi azaldıkça dinamik denge yeteneği azalır.
- Alt ekstremite fonksiyonelliği azaldıkça A-P ve M-L statik denge yeteneği ile dinamik denge yeteneği azalır.
- Diz eklemi pozisyon hissi azaldıkça dűşme riski artar.
- Alt ekstremite fonksiyonelliđi azaldıkça dűşme riski artar.

## 6.2. ÖNERİLER

- İnme geçirmiş hemiplejik hastaların değerlendirme ve rehabilitasyon süreçlerinde etkilenen ve sağlam taraflar arasındaki eklem pozisyon hissi bozukluklarının da karşılaştırılması ile daha ayrıntılı sonuçların elde edilebileceği, bu sonuçların fizyoterapi programlarına katkıda bulunacağı düşünölmektedir.
- Çalışmamızda kullanılan bilgisayarlı izokinetik dinamometrelerin kullanımının hemiplejik hastaların rehabilitasyon süreçlerine de dahil edilip kullanımı artırılarak daha objektif verilerle planlı ve ihtiyaca yönelik fizik tedavi uygulamalarının desteklenebileceği düşünölmektedir.
- İnme geçirmiş hemiplejik hastalara ait diz eklemi pozisyon hissi, alt ekstremite fonksiyonelliği, denge ve dűşme arasındaki ilişkiyi cinsiyet ve etkilenen taraf değişkenlerine göre tam anlamıyla inceleyebilmek ve sonuçları genelleylebilmek amacıyla daha fazla hemiplejik hasta ile birden fazla merkezde araştırma yapılması gerektiği düşünölmektedir.

## KAYNAKLAR

Aho, K., Harmsen, P., Hatano, S., Marquardsen, J., Smirnov, V. E., & Strasser, T., "Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. ", *Bulletin of the World Health Organization*, 58(1), 113 (1980).

Alfieri, F. M., Riberto, M., Lopes, J. A. F., Filippo, T. R., Imamura, M., & Battistella, L. R., "Postural control of healthy elderly individuals compared to elderly individuals with stroke sequelae.", *The open neurology journal*, 10, 1 (2016).

Amarenco, P., Bogousslavsky, J., Caplan, L. R., Donnan, G. A., & Hennerici, M. G., "Classification of stroke subtypes.", *Cerebrovascular diseases*, 27(5), 493-501 (2009).

Annino, G., Alashram, A. R., Alghwiri, A. A., Romagnoli, C., Messina, G., Tancredi, V., ... & Mercuri, N. B., "Effect of segmental muscle vibration on upper extremity functional ability poststroke: A randomized controlled trial.", *Medicine*, 98(7), e14444. (2019).

Appelros, P., Stegmayr, B., & Terént, A., "Sex differences in stroke epidemiology: a systematic review.", *Stroke*, 40(4), 1082-1090 (2009).

Arol, P., "The effects of 8 week balance training on the kayaking performance of the beginners.", *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, (4), 170-175 (2018).

Baker, V., Bennell, K., Stillman, B., Cowan, S., & Crossley, K., "Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome.", *Journal of Orthopaedic Research*, 20(2), 208-214 (2002).

Barker, D. J., & Lackland, D. T., "Prenatal influences on stroke mortality in England and Wales.", *Stroke*, 34(7), 1598-1602 (2003).

Barra, J., Marquer, A., Joassin, R., Reymond, C., Metge, L., Chauvineau, V., & Pérennou, D., "Humans use internal models to construct and update a sense of verticality.", *Brain*, 133(12), 3552-3563 (2010).

Baysal, E., Gündüz, B., & Bayazıt, Y., "Denge sistemi anatomi ve fizyolojisi, kompanzasyon mekanizmaları.", *Turkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences*, 2(49), 1-7 (2006).

Belgen, B., Beninato, M., Sullivan, P. E., & Narielwalla, K., "The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke.", *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 87(4), 554-561 (2006).

Bethoux, F., "Spasticity management after stroke.", *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 26(4), 625-639. (2015).

Boehme, A. K., Esenwa, C., & Elkind, M. S., "Stroke risk factors, genetics, and prevention.", *Circulation research*, 120(3), 472-495 (2017).

Bohannon, R. W., Larkin, P. A., Cook, A. C., Gear, J., & Singer, J., "Decrease in timed balance test scores with aging.", *Physical therapy*, 64(7), 1067-1070 (1984).

Browne, J. E., & O'Hare, N. J., "Review of the different methods for assessing standing balance.", *Physiotherapy*, 87(9), 489-495 (2001).

Burke, J. R., Kamen, G., & Koceja, D. M., "Long-latency enhancement of quadriceps excitability from stimulation of skin afferents in young and old adults.", *Journal of gerontology*, 44(5), M158-M163 (1989).

Carozzo, S., Vatrano, M., Coschignano, F., Battaglia, R., Calabrò, R. S., Pignolo, L., ... & Demeco, A., "Efficacy of visual feedback training for motor recovery in post-operative subjects with knee replacement: A randomized controlled trial.", *Journal of Clinical Medicine*, 11(24), 7355 (2022).

Castilla-Guerra, L., Fernandez-Moreno, M. D. C., Leon-Jimenez, D., & Rico-Corral, M. A., "Statins in ischemic stroke prevention: what have we learned in the post-SPARCL (The Stroke Prevention by Aggressive Reduction in Cholesterol Levels) decade?.", *Current treatment options in neurology*, 21, 1-17 (2019).

Caprio, F. Z., & Sorond, F. A., "Cerebrovascular disease: primary and secondary stroke prevention.", *Medical Clinics*, 103(2), 295-308 (2019).

Chausson, N., Olindo, S., Cabre, P., Saint-Vil, M., & Smadja, D., "Five-year outcome of a stroke cohort in Martinique, French West Indies: Etude Realisee en Martinique et Centre sur l'Incidence des Accidents vasculaires cerebraux, Part 2.", *Stroke*, 41(4), 594-599 (2010).

Cho, J. E., & Kim, H., "Ankle proprioception deficit is the strongest factor predicting balance impairment in patients with chronic stroke.", *Archives of rehabilitation research and clinical translation*, 3(4), 100165 (2021).

Connell, L. A., Lincoln, N. B., & Radford, K. A., "Somatosensory impairment after stroke: frequency of different deficits and their recovery.", *Clinical rehabilitation*, 22(8), 758-767 (2008).

Çevikol, A., & Çakıcı, A., "İnme rehabilitasyonu.", *Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri*, 419-448 (2015).

Dearborn, J. L., Viscoli, C. M., Young, L. H., Gorman, M. J., Furie, K. L., & Kernan, W. N., "Achievement of guideline-recommended weight loss among patients with ischemic stroke and obesity.", *Stroke*, 50(3), 713-717 (2019).

de Carvalho, M. S., & Oliveira, L. H. S. (2023). Effectiveness of mirror therapy by Fugl-Meyer scale in stroke: review with meta-analysis. *Seven Editora*, 73-85.

DELEN, V., & ÇİÇEK, S., “Bir Üniversite Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümünde Yatan Hemiplejik Hastaların Hastalık Etyolojisi ve Demografik Özellikleri.”, *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 19(3), 653-657 (2022).

de Mendivil, A. O., Alcalá-Galiano, A., Ochoa, M., Salvador, E., & Millán, J. M., “Brainstem stroke: anatomy, clinical and radiological findings.”, *WB Saunders*, In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* (Vol. 34, No. 2, pp. 131-141 (2013).

de Montalembert, M., “Management of sickle cell disease. ”, *Bmj*, 337 (2008).

Dehghani, A., Khoramkish, M., & Isfahani, S. S., “Challenges in the daily living activities of patients with multiple sclerosis: a qualitative content analysis.”, *International journal of community based nursing and midwifery*, 7(3), 201 (2019).

Dettmann, M. A., Linder, M. T., & Sepic, S. B., “Relationships among walking performance, postural stability, and functional assessments of the hemiplegic patient.”, *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 66(2), 77-90 (1987).

Developed with the Special Contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA), Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), Authors/Task Force Members, Camm, A. J., Kirchhof, P., Lip, G. Y., ... & Zupan, I., “Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC).”, *European heart journal*, 31(19), 2369-2429 (2010).

Dover, G., & Powers, M. E., “Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal and external rotation of the shoulder.”, *Journal of athletic training*, 38(4), 304 (2003).

Drobnik, J., Roemer-Ślimak, R., Siekierka, J., & Grata-Borkowska, U., “Assessment of mobility of seniors using ‘Timed Up and Go’ test and the risk of falls by means of the Tinetti test in the context of various aspects of life in a population covered by the family doctor care.”, (2024).

Duncan, P. W., Propst, M., & Nelson, S. G., “Reliability of the Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident.”, *Physical therapy*, 63(10), 1606-1610 (1983).

Ekmekçioğlu, Z., Kirmaci, Z. I. K., & Ergun, N., “The Relationship of Trunk Control with Lower Extremity Sense, Balance, and Walking in Individuals with Stroke.”, *Clinical and Experimental Health Sciences*, 13(3), 530-536 (2023).

Elnaggar, R. K., Diab, R. H., Alghadier, M., & Azab, A. R., “Block-sequence of plyometric and balance training is superior to the alternating-sequence for enhancing motor function in children with hemiplegic cerebral palsy: A comparative randomized clinical trial.”, *Isokinetics and Exercise Science*, 30(4), 373-383 (2022).

- Eng, J. J., & Tang, P. F., “Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: a synthesis of the evidence.”, *Expert review of neurotherapeutics*, 7(10), 1417-1436 (2007).
- Eshak, E. S., Honjo, K., Iso, H., Ikeda, A., Inoue, M., Sawada, N., & Tsugane, S., “Changes in the employment status and risk of stroke and stroke types.”, *Stroke*, 48(5), 1176-1182 (2017).
- Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., ... & Lindsay, P., “World Stroke Organization (WSO): global stroke fact sheet 2022.”, *International Journal of Stroke*, 17(1), 18-29 (2022).
- Feske, S. K., “Ischemic stroke.”, *The American journal of medicine*, 134(12), 1457-1464 (2021).
- Fugl-Meyer, A. R., Jääskö, L., Leyman, I., Olsson, S., & Steglind, S., “A method for evaluation of physical performance.”, *Scand J Rehabil Med*, 7(1), 13-31 (1975).
- Fisher, G., Quel de Oliveira, C., Verhagen, A., Gandevia, S., & Kennedy, D., “Proprioceptive impairment in unilateral neglect after stroke: A systematic review.”, *SAGE Open Medicine*, 8, 2050312120951073 (2020).
- Förster, A., Gass, A., Kern, R., Wolf, M. E., Ottomeyer, C., Zohsel, K., ... & Szabo, K., “Gender differences in acute ischemic stroke: etiology, stroke patterns and response to thrombolysis.”, *Stroke*, 40(7), 2428-2432 (2009).
- Frizzell, J. P., “Acute stroke: pathophysiology, diagnosis, and treatment.”, *AACN Advanced Critical Care*, 16(4), 421-440 (2005).
- Gardner, A. W., & Montgomery, P. S., “Impaired balance and higher prevalence of falls in subjects with intermittent claudication.”, *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(7), M454-M458 (2001).
- GBD 2019 Collaborators., “Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019”, *The Lancet*, 396(10258), 1204-1222 (2020).
- Giagazoglou, P., Amiridis, I. G., Zafeiridis, A., Thimara, M., Kouveliotti, V., & Kellis, E., “Static balance control and lower limb strength in blind and sighted women.”, *European journal of applied physiology*, 107, 571-579 (2009).
- Goh, H. T., Nadarajah, M., Hamzah, N. B., Varadan, P., & Tan, M. P., “Falls and fear of falling after stroke: a case-control study.”, *PM&R*, 8(12), 1173-1180 (2016).
- Goldstein, L. B., Adams, R., Alberts, M. J., Appel, L. J., Brass, L. M., Bushnell, C. D., ... & Sacco, R. L., “Primary prevention of ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council; Clinical Cardiology Council;



Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Council; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline.”, *Stroke*, 37(6), 1583-1633. (2006).

Goldstein, L. B., Bushnell, C. D., Adams, R. J., Appel, L. J., Braun, L. T., Chaturvedi, S., ... & Pearson, T. A., “Guidelines for the primary prevention of stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association”, *Stroke*, 42(2), 517-584 (2011).

Goliwas, M., Małecka, J., Lewandowski, J., Kamińska, E., Adamczewska, K., & Kocur, P., “Analysis of dependencies between Fugl-Meyer Assessment Scale test and Berg Balance Scale test as an assessment of the increased muscle tone in chronic-phase patients after a ischemic stroke.”, *Medical Rehabilitation*, 26(2), 4-9 (2022).

Gonzalez Babarro, E., Roman Rego, A., & González-Juanatey, J. R., “Cardioembolic stroke: call for a multidisciplinary approach.”, *Cerebrovascular Diseases*, 27(Suppl. 1), 82-87 (2009).

Grau-Pellicer, M., Chamarro-Lusar, A., Medina-Casanovas, J., & Serda Ferrer, B. C., “Walking speed as a predictor of community mobility and quality of life after stroke.”, *Topics in stroke rehabilitation*, 26(5), 349-358 (2019).

Greve, J., Alonso, A., Bordini, A. C. P., & Camanho, G. L., “Correlation between body mass index and postural balance.”, *Clinics*, 62, 717-720 (2007).

Guan, Q., Jin, L., Li, Y., Han, H., Zheng, Y., & Nie, Z., “Multifactor analysis for risk factors involved in the fear of falling in patients with chronic stroke from mainland China.”, *Topics in stroke rehabilitation*, 22(5), 368-373 (2015).

Guerraz, M., & Bronstein, A. M., “Ocular versus extraocular control of posture and equilibrium.”, *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 38(6), 391-398 (2008).

Guyton AC, JE H. Medical Physiology.2006; Tıbbi Fizyoloji. 11.baskı, Edited by Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ, İstanbul: *Nobel Tıp Kitabevleri*, 2007:675-696-698-704-707-708.

Guzik, A., & Bushnell, C., “Stroke epidemiology and risk factor management.”, *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, 23(1), 15-39. (2017).

Güngör, G. “Gemi zabitleri-zabit adayları ile kürek sporcularının karşılaştırmalı denge analizleri.”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 9-12 (2010).

Hafsteinsdottir, T. B., Rensink, M., & Schuurmans, M., “Clinimetric properties of the Timed Up and Go Test for patients with stroke: a systematic review.”, *Topics in Stroke Rehabilitation*, 21(3), 197-210 (2014).

Harringe, M. L., Halvorsen, K., Renström, P., & Werner, S., “Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury.”, *Gait & posture*, 28(1), 38-45 (2008).

Harvey, R. L., Macko, R. F., Stein, J., Winstein, C. J., & Zorowitz, R. D. (Ed.). (2008). “İnme İyileşmesi & Rehabilitasyonu.”, *Pelikan Kitapevi*, Ankara, 2012.

Hayakawa, J., Ochi, M., Yano, Y., Matsugaki, R., Ogata, Y., Murakami, T., ... & Saeki, S., “Reliability of and minimal detectable changes in gait performance tests in patients with chronic hemiplegic stroke.”, *Journal of Stroke Medicine*, 3(1), 34-39. (2020).

Hendrich, A., Nyhuis, A., Kippenbrock, T., & Soja, M. E., “Hospital falls: development of a predictive model for clinical practice.”, *Applied Nursing Research*, 8(3), 129-139 (1995).

Henry, M., & Baudry, S., “Age-related changes in leg proprioception: implications for postural control.”, *Journal of neurophysiology*, 122(2), 525-538 (2019).

Hernández, E. D., Forero, S. M., Galeano, C. P., Barbosa, N. E., Sunnerhagen, K. S., & Murphy, M. A., “Intra-and inter-rater reliability of Fugl-Meyer Assessment of Lower Extremity early after stroke.”, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 25(6), 709-718 (2021).

Héroux, M. E., Butler, A. A., Robertson, L. S., Fisher, G., & Gandevia, S. C., “Proprioception: a new look at an old concept.”, *Journal of Applied Physiology*, 132(3), 811-814 (2022).

Hillier, S., Immink, M., & Thewlis, D., “Assessing proprioception: a systematic review of possibilities.”, *Neurorehabilitation and neural repair*, 29(10), 933-949 (2015).

Horak, F. B., “Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?.”, *Age and ageing*, 35(suppl\_2), ii7-ii11 (2006).

Hrysomallis, C., “Balance ability and athletic performance.”, *Sports medicine*, 41, 221-232 (2011).

Imanawanto, K., Andriana, M., & Satyawati, R., “Correlation Between Joint Position Sense, Threshold To Detection of Passive Motion of The Knee Joint And Walking Speed of Post-Stroke Patient.”, *Kurnia Imanawanto/International Journal of Research Publications* 83(1), 9-9 (2021).

Ince, B., Necioglu, D., & Turkish Stroke Study Group., “Organization of stroke care in Turkey.”, *International Journal of Stroke*, 12(1), 105-107 (2017).

Ingall, T., “Stroke-incidence, mortality, morbidity and risk.”, *JOURNAL OF INSURANCE MEDICINE-NEW YORK THEN DENVER*, 36, 143-152 (2004).

Jaber, H., Lohman, E., Daher, N., Bains, G., Nagaraj, A., Mayekar, P., ... & Alameri, M., “Neuromuscular control of ankle and hip during performance of the star excursion balance test in subjects with and without chronic ankle instability.”, *PloS one*, 13(8), e0201479 (2018).

Johnson, C. O., Nguyen, M., Roth, G. A., Nichols, E., Alam, T., Abate, D., ... & Miller, T. R., “Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016.”, *The Lancet Neurology*, 18(5), 439-458 (2019).

Junttola, U., Lahtinen, S., Liisanantti, J., Vakkala, M., Kaakinen, T., & Isokangas, J. M., “Medical complications and outcome after endovascular therapy for acute ischemic stroke.”, *Acta Neurologica Scandinavica*, 144(6), 623-631 (2021).

Karadenizli, Z., ERKUT, O., RAMAZANOGLU, N., Selda, U. Z. U. N., CAMLIGUNEY, A., Bozkurt, S. İ. N. A. N., ... & Sirmen, B., “Comparison of dynamic and static balance in adolescents handball and soccer players.”, *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 16(1), 47-54 (2014).

Karataş GK. İnme. In: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Eds). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 2. Baskı, *Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri*, 2761-2788 (2011)

KAYACAN, Y., İSLAMOĞLU, İ., & BİRİNCİ, C., “Respiratory functions and anatomical balance in boxers.”, *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 16(4), 12-20 (2018).

Kiely, D. K., Wolf, P. A., Cupples, L. A., Beiser, A. S., & Myers, R. H., “Familial aggregation of stroke. The Framingham Study. ”, *Stroke*, 24(9), 1366-1371 (1993).

Knight-Greenfield, A., Nario, J. J. Q., & Gupta, A., “Causes of acute stroke: a patterned approach. ”, *Radiologic Clinics*, 57(6), 1093-1108 (2019).

Kongwattanakul, K., Hiengkaew, V., Jalayondeja, C., & Sawangdee, Y., “A structural equation model of falls at home in individuals with chronic stroke, based on the international classification of function, disability, and health.”, *PloS one*, 15(4), e0231491 (2020).

Koton, S., Tanne, D., Bornstein, N. M., & Green, M. S., “Triggering risk factors for ischemic stroke: a case-crossover study. ”, *Neurology*, 63(11), 2006-2010 (2004).

Kubielska, J., Kostka, J., & Miller, E., “Factors determining the functional abilities of patients after stroke.”, *Advances in Rehabilitation*, 34(3), 8-14 (2020).

Kumar, P., Mishra, A., Prasad, M. K., Verma, V., Kumar, A., & KUMAR, D. P., “Relationship of Methylenetetrahydrofolate Reductase (Mthfr) C677t variation with susceptibility of patients with ischemic stroke: a Meta-analysis.”, *Cureus*, 14(8) (2022).

- Kumral, E., Özkaya, B., Sagduyu, A., Şirin, H., Vardarli, E., & Pehlivan, M., “The Ege Stroke Registry: a hospital-based study in the Aegean region, Izmir, Turkey: analysis of 2,000 stroke patients. ”, *Cerebrovascular diseases*, 8(5), 278-288 (1998).
- Kuriakose, D., & Xiao, Z., “Pathophysiology and treatment of stroke: present status and future perspectives. ”, *International journal of molecular sciences*, 21(20), 7609 (2020).
- Kurt, EE, Delialioğlu, S. Ü. ve Özel, S., “İnmeli Hastalarda Değerlemenin Dengelenmesi.”, *Türk Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi/Türkiye Uluslararası Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* , 56 (2) (2010).
- Lackland, D. T., & Weber, M. A., “Global burden of cardiovascular disease and stroke: hypertension at the core.”, *The Canadian journal of cardiology*, 31(5), 569-571 (2015).
- La, G., “Ischemic stroke risk with oral contraceptives. A meta-analysis.”, *Jama*, 284, 72-78 (2000).
- Langhorne, P., Stott, D. J., Robertson, L., MacDonald, J., Jones, L., McAlpine, C., ... & Murray, G., “Medical complications after stroke: a multicenter study.”, *Stroke*, 31(6), 1223-1229 (2000).
- Langhorne, P., Bernhardt, J., & Kwakkel, G., “Stroke rehabilitation”, *The Lancet*, 377(9778), 1693-1702 (2011).
- Lanska, D. J., & Goetz, C. G., “Romberg’s sign: development, adoption, and adaptation in the 19th century.”, *Neurology*, 55(8), 1201-1206 (2000).
- Latorre, J., Colomer, C., Alcañiz, M., & Llorens, R., “Gait analysis with the Kinect v2: Normative study with healthy individuals and comprehensive study of its sensitivity, validity, and reliability in individuals with stroke.”, *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 16, 1-11 (2019).
- Lee, C. D., Folsom, A. R., & Blair, S. N., “Physical activity and stroke risk: a meta-analysis. ”, *Stroke*, 34(10), 2475-2481 (2003).
- Le Huec, J. C., Saddiki, R., Franke, J., Rigal, J., & Aunoble, S., “Equilibrium of the human body and the gravity line: the basics.”, *European Spine Journal*, 20, 558-563 (2011).
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M., & Rozzi, S. L., “Proprioception of the ankle and knee.”, *Sports medicine*, 25, 149-155 (1998).
- Li, J., Zhong, D., Ye, J., He, M., Liu, X., Zheng, H., ... & Zhang, S. L., ., “Rehabilitation for balance impairment in patients after stroke: a protocol of a systematic review and network meta-analysis. ”, *BMJ open*, 9(7), e026844 (2019).

- Lim, J. Y., Jung, S. H., Kim, W. S., & Paik, N. J., “Incidence and risk factors of poststroke falls after discharge from inpatient rehabilitation.”, *PM&R*, 4(12), 945-953 (2012).
- Lin, Q., Zheng, Y., Lian, P., Guo, Y., Huang, H., Luo, Z., ... & Liang, J., “Quantitative static and dynamic assessment of balance control in stroke patients.”, *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (159), e60884 (2020).
- Lindenstrom, E., Boysen, G., & Nyboe, J., “Influence of total cholesterol, high density lipoprotein cholesterol, and triglycerides on risk of cerebrovascular disease: the Copenhagen City Heart Study.”, *Bmj*, 309(6946), 11-15 (1994).
- Lionakis, N., Mendrinou, D., Sanidas, E., Favatas, G., & Georgopoulou, M., “Hypertension in the elderly.”, *World journal of cardiology*, 4(5), 135 (2012).
- Macdonald, R. L., & Schweizer, T. A., “Spontaneous subarachnoid haemorrhage”, *The Lancet*, 389(10069), 655-666 (2017).
- Mahmood, A., Veluswamy, S. K., Hombali, A., Mullick, A., Manikandan, N., & Solomon, J. M., “Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in adults with stroke: a systematic review and meta-analysis.”, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(4), 751-768 (2019).
- Maida, C. D., Norrito, R. L., Daidone, M., Tuttolomondo, A., & Pinto, A., “Neuroinflammatory mechanisms in ischemic stroke: focus on cardioembolic stroke, background, and therapeutic approaches.”, *International journal of molecular sciences*, 21(18), 6454 (2020).
- Mao, Y., Gao, Z., Yang, H., & Song, C., “Influence of proprioceptive training based on ankle-foot robot on improving lower limbs function in patients after a stroke.”, *Frontiers in Neurorobotics*, 16, 969671 (2022).
- Martino Cinnera, A., Bonni, S., Pellicciari, M. C., Giorgi, F., Caltagirone, C., & Koch, G., “Health-related quality of life (HRQoL) after stroke: Positive relationship between lower extremity and balance recovery.”, *Topics in stroke rehabilitation*, 27(7), 534-540 (2020).
- Matsumoto, S., Uema, T., Ikeda, K., Miyara, K., Nishi, T., Noma, T., & Shimodozono, M., “Effect of underwater exercise on lower-extremity function and quality of life in post-stroke patients: a pilot controlled clinical trial.”, *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 22(8), 635-641 (2016).
- Maqbool, S., Jawa, R., Sattar, T., Awais, M., Asghar, H. M. U., Shad, M., ... & Mushtaq, M., “Impact Of Balance Training and Coordination Exercises in Post Hemiplegic Stroke Patients: Balance Training and Coordination Exercises for Post Hemiplegic Stroke.”, *Pakistan BioMedical Journal*, 45-49 (2022).

McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H., “Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty.”, *Biogerontology*, 17, 567-580 (2016).

Montaño, A., Hanley, D. F., & Hemphill III, J. C., “Hemorrhagic stroke.”, *Handbook of clinical neurology*, 176, 229-248 (2021).

Moucheboeuf, G., Griffier, R., Gasq, D., Glize, B., Bouyer, L., Dehail, P., & Cassoudeulle, H., “Effects of robotic gait training after stroke: A meta-analysis.”, *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 63(6), 518-534 (2020).

Mozaffarian, D., Benjamin, E. J., Go, A. S., Arnett, D. K., Blaha, M. J., Cushman, M., ... & Turner, M. B., “Heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association.”, *circulation*, 133(4), e38-e360 (2016).

Mubarak, H., Idha, N., & Santoso, B., “Correlation of Fugl-Meyer Assesment Score with Barthel Index and Functional Independence Measure in Patients with Stroke.”, *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(2) (2020).

Murphy, S. J., & Werring, D. J., “Stroke: causes and clinical features.”, *Medicine*, 48(9), 561-566 (2020).

Nandi, R., & Luxon, L. M., “Development and assessment of the vestibular system.”, *International journal of audiology*, 47(9), 566-577 (2008).

Ng, S. S., & Hui-Chan, C. W., “The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke.”, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(8), 1641-1647 (2005).

Noh, H. J., Lee, S. H., & Bang, D. H., “Three-dimensional balance training using visual feedback on balance and walking ability in subacute stroke patients: A single-blinded randomized controlled pilot trial.”, *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 28(4), 994-1000 (2019).

Oliver, D., Papaioannou, A., Giangregorio, L., Thabane, L., Reizgys, K., & Foster, G., “A systematic review and meta-analysis of studies using the STRATIFY tool for prediction of falls in hospital patients: how well does it work?”, *Age and ageing*, 37(6), 621-627 (2008).

Otman AS, Köse N. “Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. ”, 7. Baskı. *Ankara: Pelikan yayıncılık*, 13-50-51-52-54-55 (2015).

Oxley, T. J., Mocco, J., Majidi, S., Kellner, C. P., Shoirah, H., Singh, I. P., ... & Fifi, J. T., “Large-vessel stroke as a presenting feature of Covid-19 in the young.”, *New England Journal of Medicine*, 382(20), e60 (2020).

Özgözen, S. “İnme sonrası hemipleji hastalarında alt ekstremitte kas kuvveti ve dengenin fonksiyonel yürüme kapasitesi ile ilişkisi.”, Uzmanlık Tezi, *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı*, Adana, (2015).

ÖZTÜRK, S., AKYOL, Y., ULUS, Y., TANDER, B., & KURU, Ö., “Determinants of Disease Specific Health-Related Quality of Life in Stroke Patients.”, *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences*, 21(3) (2018).

Palomeras Soler, E., & Casado Ruiz, V., “Epidemiology and risk factors of cerebral ischemia and ischemic heart diseases: similarities and differences.”, *Current cardiology reviews*, 6(3), 138-149 (2010).

Pandian, S., & Arya, K. N., “Motor impairment of the ipsilesional body side in poststroke subjects.”, *Journal of bodywork and movement therapies*, 17(4), 495-503 (2013).

Park, Y. J., & Lee, C. Y., “Effects of community-based rehabilitation program on activities of daily living and cognition in elderly chronic stroke survivors.”, *Journal of Physical Therapy Science*, 28(11), 3264-3266 (2016).

Park, S. H., “Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis.”, *Ageing clinical and experimental research*, 30(1), 1-16 (2018).

Pizzigalli, L., Ahmaidi, S., & Rainoldi, A., “Effects of sedentary condition and longterm physical activity on postural balance and strength responses in elderly subjects.”, *Sport Sciences for Health*, 10, 135-141 (2014).

Podsiadlo, D., & Richardson, S., “The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons.”, *Journal of the American geriatrics Society*, 39(2), 142-148 (1991).

Polese, J. C., Pinheiro, M. B., Faria, C. D., Britto, R. R., Parreira, V. F., & Teixeira-Salmela, L. F., “Strength of the respiratory and lower limb muscles and functional capacity in chronic stroke survivors with different physical activity levels.”, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17, 487-493 (2013).

Poli, P., Morone, G., Rosati, G., & Masiero, S., “Robotic technologies and rehabilitation: new tools for stroke patients’ therapy.”, *BioMed research international*, (2013).

Pornsriyom, D., “Sleep apnea: A novel risk factor in acute stroke and transient ischemic attack. ”, *The Bangkok Medical Journal*, 7, 32-32 (2014).

Pradon, D., Roche, N., Enette, L., & Zory, R., “Relationship between lower limb muscle strength and 6-minute walk test performance in stroke patients. ”, *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(1), 105-108 (2013).

Preszner-Domjan, A., Nagy, E., Szíver, E., Feher-Kiss, A., Horvath, G., & Kranicz, J., “When does mechanical plantar stimulation promote sensory re-weighting: standing on a firm or compliant surface?.”, *European Journal of Applied Physiology*, 112, 2979-2987 (2012).

- Proske, U., & Gandevia, S. C., “The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force.”, *Physiological reviews* (2012).
- Purohit, R., Wang, S., Dusane, S., & Bhatt, T., “Age-related differences in reactive balance control and fall-risk in people with chronic stroke.”, *Gait & Posture*, 102, 186-192 (2023).
- Putri, T. A. R. K., Rahayu, L. P., & Agustina, E. N., “Stroke recurrence based on stroke prognosis instrument II (SPI-II) and the attack number of stroke.”, *KnE Life Sciences*, 923-930 (2019).
- Radu, R. A., Terecoasă, E. O., Băjenaru, O. A., & Tiu, C., “Etiologic classification of ischemic stroke: where do we stand?”, *Clinical neurology and neurosurgery*, 159, 93-106 (2017).
- Rajacic, S., Gothe, H., Borba, H. H., Sroczynski, G., Vujicic, J., Toell, T., & Siebert, U., “Economic burden of stroke: a systematic review on post-stroke care.”, *The European Journal of Health Economics*, 20, 107-134 (2019).
- Rand, D., “Proprioception deficits in chronic stroke—Upper extremity function and daily living.”, *PLoS one*, 13(3), e0195043 (2018).
- Ratner, B., “The correlation coefficient: Its values range between+ 1/– 1, or do they?”, *J Target Meas Anal Market*, 17(2): 139-142 (2009).
- Reeves, M. J., Bushnell, C. D., Howard, G., Gargano, J. W., Duncan, P. W., Lynch, G., ... & Lisabeth, L., “Sex differences in stroke: epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes.”, *The Lancet Neurology*, 7(10), 915-926 (2008).
- Richards, J. D., Pramanik, A., Sykesand, L., & Pomeroy, V. M., “A comparison of knee kinematic characteristics of stroke patients and age-matched healthy volunteers.”, *Clinical rehabilitation*, 17(5), 565-571 (2003).
- Riemann, B. L., Myers, J. B., & Lephart, S. M., “Sensorimotor system measurement techniques.”, *Journal of athletic training*, 37(1), 85-98 (2002).
- Ringsberg, K., Gerdhem, P., Johansson, J., & Obrant, K. J., “Is there a relationship between balance, gait performance and muscular strength in 75-year-old women?”, *Age and ageing*, 28(3), 289-293 (1999).
- Roelofs, J. M., Zandvliet, S. B., Schut, I. M., Huisinga, A. C., Schouten, A. C., Hendricks, H. T., ... & Weerdesteyn, V., “Mild stroke, serious problems: limitations in balance and gait capacity and the impact on fall rate, and physical activity.”, *Neurorehabilitation and neural repair*, 37(11-12), 786-798 (2023).
- Rundek, T., & Sacco, R. L., “Risk factor management to prevent first stroke.”, *Neurologic clinics*, 26(4), 1007-1045 (2008).



- Sacco, R. L., Kasner, S. E., Broderick, J. P., Caplan, L. R., Connors, J. J., Culebras, A., ... & Vinters, H. V., "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 (2013).
- Salb, J., Finlayson, J., Almutaseb, S., Scharfenberg, B., Becker, C., Sieber, C., & Freiberger, E., "Test–retest reliability and agreement of physical fall risk assessment tools in adults with intellectual disabilities.", *Journal of Intellectual Disability Research*, 59(12), 1121-1129 (2015).
- Samuelsson, C. M., Hansson, P. O., & Persson, C. U., "Early prediction of falls after stroke: a 12-month follow-up of 490 patients in The Fall Study of Gothenburg (FallsGOT)", *Clinical rehabilitation*, 33(4), 773-783 (2019).
- Sandercock, P., Gubitz, G., Foley, P., & Counsell, C., "Antiplatelet therapy for acute ischaemic stroke.", *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD000029-CD000029 (2003).
- Saini, V., Guada, L., & Yavagal, D. R., "Global epidemiology of stroke and access to acute ischemic stroke interventions.", *Neurology*, 97(20\_Supplement\_2), S6-S16 (2021).
- Sarikaya, H., Ferro, J., & Arnold, M., "Stroke prevention-medical and lifestyle measures.", *European neurology*, 73(3-4), 150-157 (2015).
- Scherbakov, N., Pietrock, C., Sandek, A., Ebner, N., Valentova, M., Springer, J., ... & Doehner, W., "Body weight changes and incidence of cachexia after stroke.", *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle* 10(3), 611-620 (2019).
- Schinkel-Ivy, A., Inness, E. L., & Mansfield, A., "Relationships between fear of falling, balance confidence, and control of balance, gait, and reactive stepping in individuals with sub-acute stroke.", *Gait & posture*, 43, 154-159 (2016).
- Schröder, J., Saeys, W., Embrechts, E., Hallemans, A., Yperzeele, L., Truijen, S., & Kwakkel, G., "Recovery of quiet standing balance and lower limb motor impairment early poststroke: how are they related?", *Neurorehabilitation and neural repair*, 37(8), 530-544 (2023).
- Seshadri, S., Beiser, A., Pikula, A., Himali, J. J., Kelly-Hayes, M., Debette, S., ... & Wolf, P. A., "Parental occurrence of stroke and risk of stroke in their children: the Framingham study.", *Circulation*, 121(11), 1304-1312 (2010).
- Shaffer, S. W., & Harrison, A. L., "Aging of the somatosensory system: a translational perspective.", *Physical therapy*, 87(2), 193-207 (2007).
- Shakir, R., "The struggle for stroke reclassification.", *Nature Reviews Neurology*, 14(8), 447-448 (2018).

Ng, S. S., & Hui-Chan, C. W., “The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke.”, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(8), 1641-1647 (2005).

Shaper, A. G., Wannamethee, S. G., & Walker, M., “Pipe and cigar smoking and major cardiovascular events, cancer incidence and all-cause mortality in middle-aged British men.”, *International Journal of Epidemiology*, 32(5), 802-808 (2003).

Soyama, Y., Miura, K., Morikawa, Y., Nishijo, M., Nakanishi, Y., Naruse, Y., ... & Nakagawa, H., “High-density lipoprotein cholesterol and risk of stroke in Japanese men and women: the Oyabe Study.”, *Stroke*, 34(4), 863-868 (2003).

Srivastava, R., & Kirton, A., “Perinatal stroke: a practical approach to diagnosis and management.”, *Neoreviews*, 22(3), e163-e176 (2021).

Stein J, Brandstater ME., “Stroke rehabilitation. Frontera WR, DeLisa JA (Ed). DeLisa’s physical medicine and rehabilitation: principles and practice.”, 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins/Wolter Kluwer Health, Philadelphia: 551-574 (2012).

Stillman, B. C., “Making sense of proprioception: the meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms.”, *Physiotherapy*, 88(11), 667-676 (2002).

Strazzullo, P., D’Elia, L., Cairella, G., Garbagnati, F., Cappuccio, F. P., & Scalfi, L., “Excess body weight and incidence of stroke: meta-analysis of prospective studies with 2 million participants.”, *Stroke*, 41(5), e418-e426 (2010).

Strong, A., Srinivasan, D., & Häger, C. K. (2021). Development of supine and standing knee joint position sense tests. *Physical Therapy in Sport*, 49, 112-121.

Sullivan, K. J., Tilson, J. K., Cen, S. Y., Rose, D. K., Hershberg, J., Correa, A., ... & Duncan, P. W., “Fugl-Meyer assessment of sensorimotor function after stroke: standardized training procedure for clinical practice and clinical trials.”, *Stroke*, 42(2), 427-432 (2011).

Szopa, A., Domagalska-Szopa, M., Lasek-Bal, A., & Żak, A., “The link between weight shift asymmetry and gait disturbances in chronic hemiparetic stroke patients.”, *Clinical interventions in aging*, 2055-2062 (2017).

Takahashi, A., Kitsunai, S., Kawana, H., Saito, N., Yoshihara, A., & Furukawa, K., “Physiotherapy management focusing on proprioceptive impairment in a patient with gait and balance impairments following stroke: A case report.”, *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-15 (2024).

Taner D. (Ed), “Fonksiyonel Nöroanatomi.”, 12.baskı, Ankara: **ODTÜ Geliştirme Vakfı**, 89-94-95-96 (2014).

Tedla, J. S., Dixit, S., Gular, K., & Abohashrh, M., “Robotic-assisted gait training effect on function and gait speed in subacute and chronic stroke population: a

systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.”, *European neurology*, 81(3-4), 103-111 (2019).

Thibaut, A., Chatelle, C., Ziegler, E., Bruno, M. A., Laureys, S., & Gosseries, O., “Spasticity after stroke: physiology, assessment and treatment.”, *Brain injury*, 27(10), 1093-1105 (2013).

Thomas, D. J., “Migraine and ischaemic stroke.”, (2005). *BMJ*, 330(7482), 54-55.

Tian, D., Yang, Q., Dong, Q., Li, N., Yan, B., & Fan, D., “Trends in stroke subtypes and vascular risk factors in a stroke center in China over 10 years.”, *Scientific reports*, 8(1), 5037 (2018).

Tinetti, M. E., Richman, D., & Powell, L., “Falls efficacy as a measure of fear of falling.”, *Journal of gerontology*, 45(6), P239-P243 (1990).

Toole, J. F., “Endarterectomy for Asymptomatic Carotid Artery Stenosis-Reply.”, *Jama*, 274(19), 1506-1507 (1995).

Trompetto, C., Marinelli, L., Mori, L., Pelosin, E., Currà, A., Molfetta, L., & Abbruzzese, G., “Pathophysiology of spasticity: implications for neurorehabilitation.”, *BioMed research international*, (2014).

Tsao, C. W., Aday, A. W., Almarzooq, Z. I., Alonso, A., Beaton, A. Z., Bittencourt, M. S., ... & American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee., “Heart disease and stroke statistics—2022 update: a report from the American Heart Association.”, *Circulation*, 145(8), e153-e639 (2022).

Tsaras, G., Owusu-Ansah, A., Boateng, F. O., & Amoateng-Adjepong, Y., “Complications associated with sickle cell trait: a brief narrative review.”, *The American journal of medicine*, 122(6), 507-512 (2009).

Tuhim, S., “Stroke risk factors.”, *CNS spectrums*, 5(3), 70-74 (2000).

Tun, N. N., Arunagirinathan, G., Munshi, S. K., & Pappachan, J. M., “Diabetes mellitus and stroke: a clinical update.”, *World journal of diabetes*, 8(6), 235 (2017).

Ucurum, S. G., Kirmizi, M., Umay Altas, E., & Ozer Kaya, D., “Postural stability and its relation to knee flexor/extensor strength ratio in women with mild to moderate unilateral knee osteoarthritis: a case-control study.”, *Somatosensory & Motor Research*, 1-8 (2023).

Ulus, Y., Durmus, D., Akyol, Y., Terzi, Y., Bilgici, A., & Kuru, O., “Reliability and validity of the Turkish version of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) in community-dwelling older persons.”, *Archives of gerontology and geriatrics*, 54(3), 429-433 (2012).

Umeki, N., Murata, J., & Higashijima, M. “Effects of training for finger perception on functional recovery of hemiplegic upper limbs in acute stroke patients.”, *Occupational therapy international*, 1-5 (2019).

Uysal, İ., “Farklı hemisfer lezyonu olan inmeli hastalarda kognitif yetenek, fiziksel fonksiyon, depresif semptomlarve yaşam kalitesinin karşılaştırılması.”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Denizli (2008).

Ünal, A., Altuğ, F., Duray, M., & Cavlak, U., “İ? nmenin denge yeteneği ve postüral salınımlar üzerine etkisi: Karşılaştırmalı bir çalışma.”, *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* (2019).

Vance, R. C., Healy, D. G., Galvin, R., & French, H. P., “Dual tasking with the timed “up & go” test improves detection of risk of falls in people with Parkinson disease.”, *Physical therapy*, 95(1), 95-102 (2015).

VI, R., “Heart disease and stroke statistics--2011 update: a report from the American Heart Association.”, *Circulation*, 123, e18-e209 (2011).

Vicente, V. S., Cabral, N. L., Nagel, V., Guesser, V. V., & Safanelli, J., “Prevalence of obesity among stroke patients in five Brazilian cities: a cross-sectional study.”, *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 76(06), 367-372 (2018).

Waschke J, Böckers TM, Paulsen F. Sobotta, Anatomie Das Lehrbuch.2015; Sobotta Anatomi Konu Kitabı. Edited by Sargon MF, Ankara: *Güneş Kitapevi*; 651- 685-687-737-744-745-759 (2016).

Watanabe, Y., “Fear of falling among stroke survivors after discharge from inpatient rehabilitation.”, *International Journal of Rehabilitation Research*, 28(2), 149-152 (2005).

Westerlind, E. K., Lernfelt, B., Hansson, P. O., & Persson, C. U., “Drug treatment, postural control, and falls: an observational cohort study of 504 patients with acute stroke, the Fall Study of Gothenburg.”, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(7), 1267-1273 (2019).

Whitney, S. L., Wrisley, D. M., Marchetti, G. F., Gee, M. A., Redfern, M. S., & Furman, J. M., “Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test.”, *Physical therapy*, 85(10), 1034-1045 (2005).

Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., & Shapiro, S. H., “Examining outcome measures in a clinical study of stroke.”, *Stroke*, 21(5), 731-739 (1990).

Winstein, C. J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L. R., Cramer, S. C., ... & Zorowitz, R. D., “Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association.”, *Stroke*, 47(6), e98-e169 (2016).

Wissel, J., Verrier, M., Simpson, D. M., Charles, D., Guinto, P., Papapetropoulos, S., & Sunnerhagen, K. S., “Post-stroke spasticity: Predictors of early development and considerations for therapeutic intervention.”, *PM&R*, 7(1), 60-67 (2015).

World Health Organization. “Stroke: a global response is needed”. **Bulletin of the World Health Organization**, (83): 9-641-641 (2005).

Yang, J. M., & Kim, S. Y., “Correlation of knee proprioception with muscle strength and spasticity in stroke patients”. *Journal of physical therapy science*, 27(9), 2705-2708 (2015).

Yıldız, N., Şanal, E., Sarsan, A., Topuz, O., & Ardıç, F., “İnmeli hastaların özellikleri ve fonksiyonel sonuçlarını etkileyen faktörler”. **Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi** (2009).

Yıldırım M. “Sinir sistemi ve duyu organları. Resimli sistematik anatomi”. İstanbul: *Nobel Tıp Kitabevleri*; p. 633-948 (2013).

Yu, Y., Chen, Y., Lou, T., & Shen, X., “Correlation between proprioceptive impairment and motor deficits after stroke: a meta-analysis review” *Frontiers in Neurology*, 12, 688616 (2022).

Zhang, Y., Xin, Y., Kang, H., Lv, W., & Li, Q., “Study on risk weights of different stroke risk factors” *In MATEC Web of Conferences (Vol. 189, p. 10009)*. *EDP Sciences* (2018).

Zheng, P., Zhang, L., Sun, R., & Peng, X., “Large Population Screening Identified the Main Risk Factors of Stroke in Shashi District of Jingzhou City” *Yangtze Medicine*, 4(01), 70 (2020).

Xie, L., Yoon, B. H., Park, C., & You, J. S. H., “Optimal intervention timing for robotic-assisted gait training in hemiplegic stroke” *Brain Sciences*, 12(8), 1058 (2022).

Xing, L., Bao, Y., Wang, B., Shi, M., Wei, Y., Huang, X., ... & Qin, D., “Falls caused by balance disorders in the elderly with multiple systems involved: pathogenic mechanisms and treatment strategies” *Frontiers in neurology*, 14, 1128092 (2023).

Xu, T., Clemson, L., O'Loughlin, K., Lannin, N. A., Dean, C., & Koh, G., “Risk Factors for Falls in Community Stroke Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis.”, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99(3), 563-573 (2018).

**EK AÇIKLAMALAR A.**

**DEĞERLENDİRME BİLGİ FORMU**

## Ek 1: Değerlendirme Bilgi Formu

1) Hastanın Adı Soyadı:

2) Yaş:

3) Cinsiyet  Kadın  Erkek

4) Boy uzunluğu (cm):

5) Vücut ağırlığı (kg):

6) Medeni Durum:  Evli  Bekar

7) Meslek :  Ev hanımı  Memur  İşçi  Emekli

8) Dominant taraf El:  Sağ  Sol Hemiplejik Taraf:  Sağ  Sol

9) İnme geçmişi (ay):

10) Eğitim durumunuz:  Okuryazar değil  İlköğretim  Lise  Üniversite ve üzeri

11) Sigara kullanıyor musunuz?

Hiç içmemiş  Daha önce içmiş  Şu anda kullanıyor

12) Tanı almış herhangi bir kronik hastalığınız var mı?  Hayır  Evet

Eğer cevabınız Evet ise bu hastalığınız nedir?

1) Nörolojik Rahatsızlık 2) Kronik kalp yetmezliği veya Kalp rahatsızlığı

3) Hipertansiyon 4) Solunum yolu hastalıkları 5) Romatolojik Rahatsızlık

6.)Diğer (Belirtiniz.....)

13) Yardımcı cihaz kullanımı;  Walker  Baston; Tripod/Tek nokta

**EK AÇIKLAMALAR B.**

**BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU**



## **BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU**

Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi çalışması için ‘Hemiplejik Hastalarda Alt Ekstremitte Fonksiyonelliği, Diz Eklemi Pozisyon Hissi, Denge ve Düşme Arasındaki İlişki’adlı araştırmaya sizi davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılmadan önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağı hususunda bilgilendirilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa daha fazla bilgi almak için lütfen bize danışınız.

Çalışmaya katılma konusunda gönüllülük esastır. Çalışmaya katılmama veya talepte bulunduğunuz zaman çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz. Çalışmaya katılmayı kabul ederseniz araştırmacı tarafından size anket ve çeşitli denge testleri uygulanacaktır. Araştırmada kullanılan değerlendirme yöntemlerinin tamamlanması yaklaşık 1 saatinizi alacaktır. Çalışmanın değerlendirilmesi sırasında isminiz kaydedilmeyecek, size bir kod numarası verilecek, kayıtlarınız bu kod numarası ile saklanacak ve hiçbir şekilde adınız anılmayacak ya da başka bir yerde belirtilmeyecektir. Araştırma kapsamında uygulanacak olan uygulamalar herhangi bir risk içermemektedir ve size zarar vermeyecektir. Sizden alınan bilgilerin tedavi sürecinde yol gösterici olması da sizin adınıza yararlarını oluşturmaktadır. Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu form aracılığı ile sizlerden alınacak tüm bilgiler araştırma amacı ile kullanılacaktır. Dilediğinizde araştırma, kendi hakkınız veya araştırmayla ilgili herhangi bir olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmek için aşağıda telefon numarası bildirilen araştırmacı ile temasa geçebilirsiniz.

## 1. Araştırma İlgili Genel Bilgiler

### Araştırmanın Amacı:

Hemiplejik bireylerde sekonder olarak ortaya çıkabilecek sorunlardan olan diz eklem pozisyon hissi, denge, alt ekstremite fonksiyonelliği arasındaki ilişkiyi incelemek ve karşılaştırmaktır.

### Araştırmanın Kapsamı:

Hemipleji, diz eklemi pozisyon hissini azalması, yürümede ve dengede zorluk ile fonksiyon bozukluğuna sebep olabilen bir hastalıktır. Bu hastalar genellikle bu semptomlardan dolayı yaşam kalitesi düşmüş kişilerdir. Bu nedenle hastalığın tedavi sürecinin en iyi şekilde yürütülebilmesi amacıyla iyi bir değerlendirme yapılmalıdır.

Bu amaçla araştırmada öncelikle sizden yaş, boy, kilo, eğitim durumunuz, ek hastalıklarınız gibi size ait olan bilgiler hazırladığımız form yardımı ile toplanacaktır. Daha sonra statik ve dinamik denge ölçümlerinde objektif olarak ölçülebilir veriler sağlayan tecno body prokin izokinetik denge sistemi cihazı ile denge ölçümü yapılacaktır. Aynı zamanda berg denge ölçeği ile de bakılacaktır. Bu ölçek 14 görev içermektedir. Tüm maddeler 0-4 arası 5 puanlık bir ölçekte derecelendirilir. 0-20 (Yüksek düşme riski), 21-40 (Orta derecede düşme riski), 41-56 (Düşük risk) ifade eder. Tinetti düşme etkinlik ölçeği ile raflara uzanmak, ev içinde yürümek, giyinmek ve soyunmak, kişisel bakım gibi bazı günlük yaşam aktivitelerini düşmeden gerçekleştirme konusunda kendinize ne kadar güvendiğinizi ölçmektedir. 1-10 arasında derecelendirme mevcuttur. Her soru 1 (ok güvenirim), 10 (Hiç güvenmem) şeklinde belirlenmiştir. Time up go testinin amacı ise yürüyüşü gözlemlemeye yönelik bir yaklaşım sağlamaktır. Koltuktan kalkarken, 3 metre yürürken, dönerken, geri yürürken ve tekrar otururken gözlemlenecek ve zamanlaması yapılacaktır. Romberg testi, dengenin korunması için çok önemli olan görsel ve vestibüler unsurları bozarak propriyosepsiyonla bağlantılı nörolojik bir bozukluğun potansiyel bir göstergesi olan romberg işaretini test eder. Ayakkabılarınızı çıkarmanızı ve ayaklarınızı birbirine yakın olacak şekilde tutmanızı isteyeceğim. Ardından, kollarınızı vücudunuzun yanında konumlandırmanızı isteyeceğim. Muayenenin ilk aşamasında gözlerinizi açık

tutarken, ikinci aşama, gözleriniz kapalı bir şekilde dik durmanız gerekmektedir. Bu aşama sırasında, sizi bir dakika boyunca herhangi bir denge bozukluğu belirtisi açısından gözlemleyeceğim. Bacaklarındaki fonksiyonelliğinizi test etmek amacıyla Restorative Therapies RT300 leg/arm/cor cihazını ve alt ekstremitenin Fugl-Meyer değerlendirmesi testini kullanacağız. Fugl-Meyer değerlendirmesinde her bir maddeye üç seviyeli bir sıralı ölçek (0, testin hiçbir kısmını yapamaz; 1, testi kısmen yapar; 2, testi normal şekilde yapar) uygulayacağız. Alt ekstremiten için toplam olası puan 34'tür. Puan ne kadar yüksekse performansınız o kadar iyi anlamına gelmektedir. Diz eklemi pozisyon hissi için CSMI (CYBEX) Humac Norm İzokinetik Test ve Egzersiz Sistemi cihazı, inklinometre ve Knee Goniometer kullanılacaktır. Uygulanacak testlerden biri olan Mini Mental Test (MMSE), potansiyel bozuklukların tespiti için düşünme, iletişim, kavrama ve hafıza gibi unsurları içeren bilişsel işlevleri değerlendirmek üzere yaygın olarak kullanılan 30 soruluk bir değerlendirme aracıdır. Modifiye Ashword Skalası (MAS), bir eklemi çevreleyen spastisitenin hıza bağlı değişimini değerlendirmek için tasarlanmış 5 puanlı bir ölçümdür. Bu ölçek ile spastisite varlığınız ve varsa seviyesi tespit edilecektir. Fonksiyonel Ambulasyon Sınıflaması (FAS), ayağa kalkma, yürüme düzeyinizi değerlendirir ve 0 ile 5 arasında değişen altı aşamadan oluşur. Aşama 0'da fonksiyonel olmayan ambulasyon sergilerken, aşama 5'te bağımsız ambulasyon sergiliyorsunuz demektir.

Araştırmanın Nedeni: Yüksek Lisans Tez Çalışması

Araştırmanın Öngörülen Süresi: 12 ay

Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 60

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Bolu AİBÜ İzzet Baysal Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Eğitim Ve Araştırma Hastanesi

2. Katılımcı Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak

üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında gerekli açıklama yazılı ve sözlü olarak araştırmacı tarafından yapıldı. Çalışma ile ilgili muhtemel risk ve faydalar sözlü olarak da anlatıldı. Çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda mevcut araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

<b>Gönüllünün,</b> Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:	<b>Açıklamaları yapan araştırmacının,</b> Adı-Soyadı: Fatma Hale ALTINKAYA Görevi: Fizyoterapist Adresi: Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tel.-Faks: 05312013899  Tarih ve İmza:
<b>Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,</b>  Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:	<b>Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,</b> Adı-Soyadı: Görevi: Adresi: Tel.-Faks:  Tarih ve İmza:

**EK AÇIKLAMALAR C.**

**ALT EKSTREMİTENİN FUGL-MEYER DEĞERLENDİRMESİ**

## I- Refleks aktivite

Aşil  
Patellar

Skor 0 : Refleks aktivite yok

Skor 2 : Refleks aktivite ortaya çıkarılabilir.

## II-Hareket

### a) Fleksör Sinerjide

Kalça - fleksiyon  
Diz -fleksiyon  
Ayak bileği –dorsi fleksiyon

### b)Ekstansör sinerjide

Kalça -ekstansiyon / adduksiyon  
Diz -ekstansiyon  
Ayak bileği –plantar fleksiyon

Skor 0 : Spesifik herhangi bir hareket yapılamıyor.

Skor 1 : Hareketler kısmen yapılıyor

Skor 2 : Hareketler normal olarak yapılabiliyor

### c)90°üzeri diz fleksiyonu

### d)Dorsifleksiyon

kalça nötralde

### e)90° üzeri diz flaksiyonu

### f)Dorsifleksiyon

Skor 0:aktif hareket yok

Skor 1: kısmi hareket

Skor 2 : hareket tamamlanıyor.

## III- Normal Refleks Aktivite

Diz fleksörler  
Patellar  
Aşil

Skor 0 : Üç refleksin en az ikisi artmış

Skor 1 : Bir reflekste artış yada iki reflekste canlılık

Skor 2 : Refleksler normal yada en fazla bir refleks canlı

## IV-Koordinasyon/ Hız: Topuk Karşı Dize(5 tekrar)

Tremor

Dismetri

Hız

Skor 0: Tremor / dismetri belirgin, etkilenmemiş taraftan 5sn.'den fazla yavaş

Skor 1: hafif tremor / dismetri, 2-5 sn daha yavaş

Skor 2: Tremor / dismetri yok, 2sn'den az fark

**EK AÇIKLAMALAR D.**

**TİNETTİ DÜŞME ETKİNLİK ÖLÇEĞİ**

# Düşme Etkinlik Ölçeği (Falls Efficacy Scale)

Hastanın Adı Soyadı: ..... Tarih: ...../...../.....

1'in çok güvenirim, 10'un ise hiç güvenemem anlamına geldiği bir ölçekte, aşağıdaki aktiviteleri düşmeden gerçekleştirme konusunda kendinize ne kadar güvenirsiniz?

1	Banyo yapmak ya da duş almak.	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
2	Raflara uzanmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
3	Ev içinde yürümek	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
4	Ağır ya da sıcak nesnelere taşımayı gerektirmeyen yemekler hazırlamak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
5	Yatağa girmek ve yataktan kalkmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
6	Kapıya da telefon ziline yanıt vermek	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
7	Sandalyeye oturmak ve sandalyeden kalkmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
8	Giyinmek ve soyunmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
9	Kişisel bakım (ör: yüzü yıkamak)	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem
10	Tuvalete girmek ve tuvaletten ayrılmak	Çok güvenirim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Hiç Güvenemem

**Toplam Puan:** .....  
(>70 puan düşme korkusu)

Tinetti ME, Richman D, Powell L J (1990) Gerontol. 1990 Nov;45(6):P239-43



Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Saltık 2016



**EK AÇIKLAMALAR E.**

**ZAMANLI KALK VE YÜRÜ TESTİ**

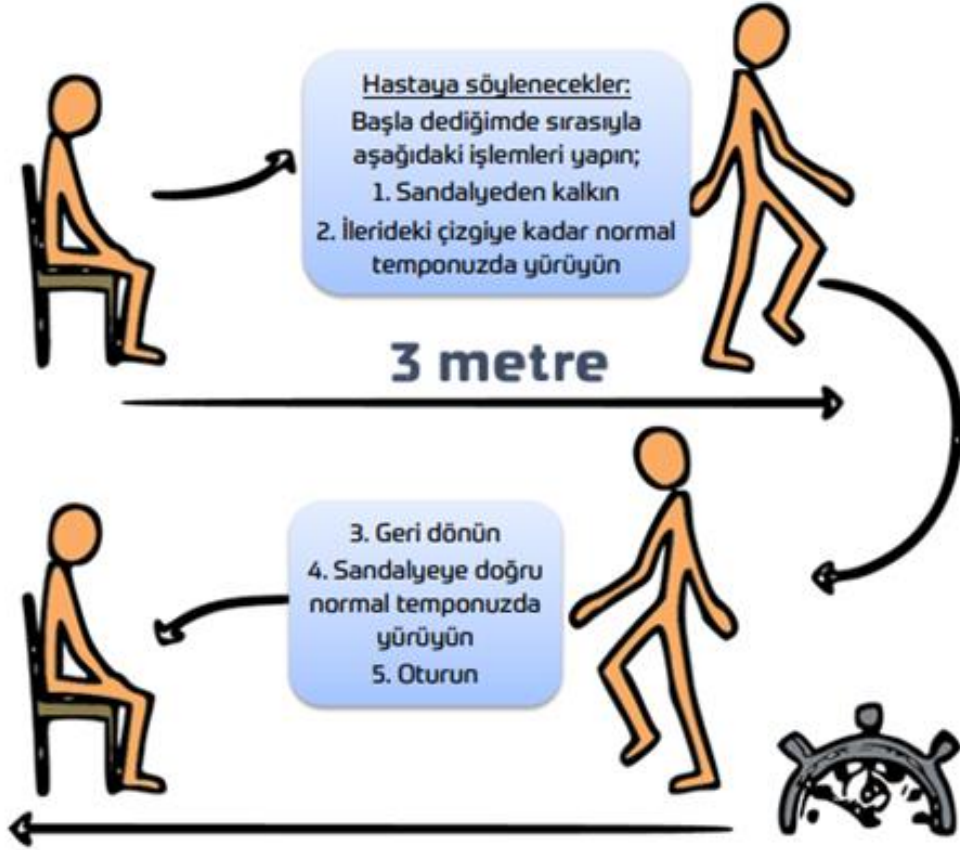
# Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

## 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 |

Tasarın ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

**EK AÇIKLAMALAR F.**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU ONAYI**



BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL

Sayı : 49  
Konu: Kararlar

24.11.2023

BAŞVURU BİLGİLERİ (APPLICATION INFORMATION)	ARAŞTIRMANIN ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Hemiplejik hastalarda alt ekstremitte fonksiyonelliği, diz eklemi pozisyon hissi, denge ve düşme arasındaki ilişki.
	ARAŞTIRMANIN İNGİLİZCE ADI (TITLE OF THE PROJECT)	The relationship between lower limb functionality, knee joint position sense, balance and falls in haemiplegic patients.
	SORUMLU ARAŞTIRMACI (PRINCIPAL INVESTIGATER)	Doç.Dr.Tarık ÖZMEN
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR (OTHER INVESTIGATERS)	Fzt.Fatma Hale ALTINKAYA, Doç.Dr.Adnan DEMİREL, Fzt.Ahmet Burak MAVUŞ
	ARAŞTIRMA MERKEZİ (RESEARCH CENTER)	Bolu İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi

KARAR (DECISION)	Karar no (Decision No): 2023/344	Tarih (Date) 07.11.2023
	Doç.Dr.Tarık ÖZMEN'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma dosyası ve ilgili belgelerin incelenmesi sonucunda araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik yönden sakınca olmadığına mevcudun oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

Üyeler	Uzmanlık alanı	Kurumu	İmzası
Prof. Dr. Mehmet Hayri ERKOL (Başkan)	Genel Cerrahi	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Mehmet Hamid BOZTAŞ (Başkan Yardımcısı)	Ruh Sağlığı Hastalıkları	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Akif Hakan KURT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Farmakoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Aslı ÇELEBİ TAYFUR (Üye)	Çocuk Sağlığı Hastalıkları /Nefroloji Bilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Hamit YOLDAŞ (Üye)	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Tuba TASLAMACIOĞLU DUMAN (Üye)	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Kübra DEĞİRMENCİ (Üye)	Protetik Diş Tedavisi	BAİBÜ Diş Hekimliği Fakültesi	
Doç. Dr. Birgül CERİT (Üye)	Hemşirelik Bölümü	BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba KOCAĞA (Üye)	Antrenörlük Eğitimi	BAİBÜ Spor Bilimleri Fakültesi	
Dr. Öğr. Üyesi Aysu KIYAN (Üye)	Halk Sağlığı	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Dr. Hatice Selen SÖYLEMEZ (Üye)	Farmakolog/Eczacı	Özel Eczane (BOLU)	
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Ethem TORUN (Üye)	Fizyoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	
Av. Huri Hülya GÜNEŞ COŞKUN (Üye)	Avukat	Özel Hukuk Bürosu (BOLU)	
Ramazan KAYNARPINAR (Sivil-Üye)	Esnaf	Serbest Meslek (BOLU)	

**EK AÇIKLAMALAR G.**

**BOLU İZZET BAYSAL FİZİK TEDAVİ VE REH. EĞİTİM VE ARŞ.  
HASTANESİ KURUM İZİNİ**



BOLU İZZET BAYSAL FTR EAH BAŞHEKİM YARDIMCISI  
BOLU İZZET BAYSAL FTR EAH EĞİTİM BİRİMİ  
31.07.2023 16:08:02 E-68556686-799-221068208



221068208

T.C.  
BOLU VALİLİĞİ  
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ  
Bolu İzzet Baysal Fizik Tedavi Ve Reh. Eğitim Ve Arş. Hastanesi

Sayı : E-68556686-799-221068208  
Konu : Fatma Hale ALTINKAYA 'nın Tez  
Araştırması

31.07.2023

Sayın Fatma Hale ALTINKAYA

25.07.2023 tarihinde vermiş olduğunuz dilekçede bahsi geçen "Hemiplejik Hastalarda Alt Ekstremitte Fonksiyonelliği , Diz Eklemi Pozisyon Hissi , Denge ve Düşme Arasındaki İlişki " konulu tez araştırmanızı ,Etik Kurul Onayı almanız ve İl Sağlık Müdürlüğü (Ar-Ge) birimine başvuru yapmanız halinde, kurumun kurallarına uyarak, kapsam dışı hiç bir veri toplamamanız, veri toplarken kurum ve kişilerin mahremiyetinin korunmasına dikkat ederek, Doç. Dr. Tarık ÖZMEN ve Doç. Dr. Adnan DEMİREL danışmanlığında kurumumuzda yapmanız uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Satılmış BİLGİN  
Başhekim

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge doğrulama kodu: 75923600-30FA-4D28-A1A3-24A6F8996088

Belge doğrulama adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>

Fatih Mah. İzzet Baysal Cad. İhlamur Sok. No:7 Karacasu/BOLU 14100  
Telefon No: 03742628445 Faks No : 03742628471  
e-Posta: bolufth1@saglik.gov.tr İnternet Adresi: <https://boluftreah.saglik.gov.tr/>  
Kep Adresi: fizik.tedavi@hs01.kep.tr

Bilgi için: NURAY ŞANLI  
Hemşire

Telefon No: 037426284297466



## ÖZGEÇMİŞ

Fatma Hale ALTINKAYA, ilk ve orta öğrenimini Karabük şehrinde tamamladı. 2016 yılında Vakıfbank Zübeyde Hanım Anadolu Lisesi'nden mezun olduktan sonra; 2017 yılında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Kemal Demir Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde öğrenimine devam etti. Mezuniyeti sonrasında klinik çalışmalara ağırlık vererek 2021 yılında Bolu İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2022 yılında Safranbolu Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde çalışmaya başladı. 2022 yılında Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde Yüksek Lisans programına girdi. Halen Safranbolu Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde görevine devam etmektedir.