

TC
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNME HASTALARINDA KOL SALINIMLARI İLE
DİNAMİK DENGE VE DÜŞME RİSKİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Fzt. Mehtap KIZILKAYA

Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2022

**TC
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNME HASTALARINDA KOL SALINIMLARI İLE DİNAMİK
DENGE VE DÜŞME RİSKİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Fzt. Mehtap KIZILKAYA

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Kadriye ARMUTLU**

**ANKARA
2022**

ONAY SAYFASI

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNME HASTALARINDA KOL SALINIMLARI İLE DİNAMİK DENGE VE DÜŞME RİSKİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI
Öğrenci: Mehtap Kızılkaya
Danışman: Prof. Dr. Kadriye Armutlu

Bu tez çalışması 27.06.2022 tarihinde jürimiz tarafından "Nöroloji Fizyoterapistliği Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	<i>Doç. Dr. Ayla Fil Balkan</i> (Hacettepe Üniversitesi)	(imza)
Tez Danışmanı:	<i>Prof. Dr. Kadriye Armutlu</i> (Hacettepe Üniversitesi)	(imza)
Üye:	<i>Doç. Dr. Yeliz Salcı</i> (Hacettepe Üniversitesi)	(imza)
Üye:	<i>Dr. Öğr. Üyesi Ender Ayvat</i> (Hacettepe Üniversitesi)	(imza)
Üye:	<i>Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Usta</i> (Yüksek İhtisas Üniversitesi)	(imza)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

29 Haziran 2022

Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

22 /05/2022

Fzt. Mehtap Kızılkaya

⁽¹⁾ "Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulgular içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli karar ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarılan veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Kadriye Armutlu danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

İmza

Fzt. Mehtap Kızılkaya

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca anlayışını ve değerli bilgilerini benden esirgemeyen, yeni bakış açıları kazanmamı sağlayan, fikirlerimi destekleyerek çalışmalarım da beni cesaretlendiren sevgili danışman hocam Prof. Dr. Kadriye ARMUTLU 'ya,

Çalışmama uygun bireylerin bulunmasında nöroloji polikliniğindeki imkânlardan faydalanmamı sağlayan sevgili hocam Prof. Dr. Mehmet Akif TOPÇUOĞLU 'na,

Tez yazım sürecinde ve öncesinde karşılaştığım zorluklarda bana destek olan Prof. Dr. Semra TOPUZ, Doç. Dr. Ayla Fil BALKAN ve Uzm. Fzt. Ali Naim CEREN 'e,

Birçok şey gibi beraber başladığımız bu yolda da beni yalnız bırakmayan, her zorlandığımda yanımda olmasının benim için büyük bir şans olduğu, canım yol arkadaşım Fzt. Mukaddes Betül REYHAN 'a,

Uzak olmamıza rağmen bu boşluğu hiç hissettirmeyen ve kendi alanı olmamasına rağmen bu çalışmanın tamamlanmasında bana verdiği manevi destekle hep yanımda olan canım arkadaşım Beyza ARPACIOĞLU 'na,

Beni her zaman sevgileriyle yücelten, bana enerji veren, stresimi azaltan, neşe kaynaklarım, biricik kardeşlerim Merve Tuğçe KIZILKAYA ve Tülin KIZILKAYA 'ya,

Onların kızı olduğum için her zaman kendimi şanslı hissettiğim, maddi/manevi desteklerini esirgemeyen, her yorulduğumda beni toparlayan ve cesaretlendiren, bu günlere gelmemde büyük emekleri olan canım annem Raziye KIZILKAYA ve babam Emin KIZILKAYA 'ya,

Çok teşekkür ederim.

ÖZET

Kızılkaya, M., İnme Hastalarında Kol Salınımları ile Dinamik Denge ve Düşme Riski Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nöroloji Fizyoterapistliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022. Bu çalışmada, inme hastalarında kol salınım dereceleri ile dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamıza, bağımsız yürüyebilen, ilk defa inme geçirmiş, yaş ortalaması 54.73 ± 6.52 olan 30 inme hastası dâhil edilmiştir. Bireylerin demografik ve klinik özellikleri kaydedilmiştir. Değerlendirmeler, Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi Protez-Ortez ünitesi laboratuvarında yapılmıştır. Yürüme sırasında video kaydına alınan bireylerin video analizleri *Dartfish Pro Suite 7* Analiz Yazılımı ile yapılmıştır. Analizler sırasında kol salınımlarını ölçmek amacıyla bireylerin etkilenmiş ve sağlam taraflarının maksimum *fleksiyon/ekstansiyon* dereceleri kayıt altına alınmıştır. Bireylerin dinamik dengeleri, Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ), *Stabilite* Limitleri Testi (SLT) ve Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT) ile değerlendirilirken; düşme risklerini değerlendirmek için ise Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi I (POMA-I) *Tinetti* Denge ve Yürüme Değerlendirmesi ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) kullanılmıştır. Etkilenmiş taraf *fleksiyon* açısı ve DYİ arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca sağlam taraf *fleksiyon* açısı ve etkilenmiş taraf SLT arasında pozitif yönde bir ilişki bulunurken ($p<0,05$); sağlam taraf *ekstansiyon* açısı ile DYİ, *posterior* SLT, etkilenmiş taraf SLT ve sağlam taraf SLT arasında negatif yönde bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Etkilenmiş tarafın *ekstansiyon* ve *fleksiyon* açısının toplamı olan; etkilenmiş tarafın kol salınım açısının artmasının dinamik dengeyi artırdığına yönelik bir sonuç bulunmuştur ($p<0,05$). Özellikle etkilenmiş taraf *fleksiyon* açısı olmak üzere; etkilenmiş tarafın toplam kol salınımı ile ZKYT arasında negatif yönde bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sonuç olarak, kol salınımlarının ve belli parametrelerinin, dinamik denge ve düşme riski ile anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmüştür. Fakat bütün değerlendirme ölçekleri ile bu ilişki tam olarak ispatlanamadığı için gelecekteki çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: İnme, kol salınımları, dinamik denge, düşme riski

ABSTRACT

Kızılkaya, M., The Investigation of the Relationship Between Arm Swings with Dynamic Balance and Fall Risk in Stroke Patients, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy Program, Master of Science Thesis, Ankara, 2022. In this study, it was aimed to examine the relationship between the degree of arm sway with dynamic balance and fall risk in stroke patients. 30 stroke patients who were able to walk independently, had a first stroke, mean age 54.73 ± 6.52 , were included in our study. Demographic and clinical characteristics of the individuals were recorded. Evaluations were made in Hacettepe University Faculty of Physiotherapy and Rehabilitation Prosthesis-Orthotics unit laboratory. Video analyzes of individuals who were videotaped during walking were made with Dartfish Pro Suite 7 Analysis Software. In order to measure arm swings during the analyses, the maximum flexion/extension degrees of the affected and intact sides of the individuals were recorded. While the dynamic balance of individuals is evaluated with Dynamic Gait Index (DGI), Limits of Stability Test (LoS) and Functional Reach Test; Performance-Oriented Movement Evaluation I (POMA-I), Tinetti Balance and Gait Evaluation and Timed Up and Go (TUG) Test were used to assess fall risks. A statistically significant relationship was found between the affected side flexion angle and DGI ($p < 0,05$). In addition, there was a positive correlation between the unaffected side flexion angle and the affected side LoS ($p < 0,05$); A negative correlation was found between the unaffected side extension angle and DGI, posterior LoS, affected side LoS, and intact side LoS ($p < 0,05$). A result was found that increasing the arm swing angle of the affected side, which is the sum of the extension and flexion angles of the affected side, increases the dynamic balance ($p < 0,05$). Especially the affected side flexion angle; A negative correlation was found between the total arm sway of the affected side and TUG ($p < 0,05$). As a result, it was found that arm swings and certain parameters were significantly associated with dynamic balance and fall risk. However, since this relationship cannot be fully proven with all rating scales, future studies are needed.

Key Words: Stroke, arm swings, dynamic balance, fall risk

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Tanım	4
2.2. Epidemiyoloji	4
2.3. Risk faktörleri	5
2.4. Etiyoloji ve Sınıflandırma	6
2.4.1. İskemik İnme	6
2.4.2. Hemorajik İnme	8
2.4.3. Geçici İskemik Atak	8
2.4.4. Kriptojenik İnme	8
2.5. İnme Sonrası Görülen Klinik Bulgular	9
2.6. İnme Sonrası Görülen Üst <i>Ekstremit</i> e Problemleri	10
2.6.1. Spastisite	12
2.7. İnme Sonrası İyileşme ve Nöroplastisite	12

2.8. İnme Sonrası Denge ve Düşme Riski	14
2.9. Kol Salınımları ve Dinamik Denge	15
2.9.1. Kol Salınımlarının Biyomekanik ve Nörofizyolojik Mekanizması	17
3. BİREYLER VE YÖNTEM	20
3.1. Bireyler	20
3.1.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	20
3.1.2. Örneklem Oluşumu ve Araştırmanın Akış Süreci	21
3.1.3. Araştırmanın Veri Toplama Süreci	22
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Araçları	22
3.3. İstatistiksel Analiz	28
4. BULGULAR	29
4.1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Demografik ve Klinik Özellikleri ile İlgili Bulgular	29
4.2. Araştırma Bulguları	30
4.2.1. Üst <i>Ekstremit</i> e Motor Fonksiyonu ile İlgili Bulgular	30
4.2.2. Kol Salınımları ile İlgili Bulgular	31
4.2.3. Dinamik Denge ile İlgili Bulgular	32
4.2.4. Kol Salınımları ile Dinamik Denge Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	33
4.2.5. Düşme Riski ile İlgili Bulgular	34
4.2.6. Kol Salınımları ile Düşme Riski Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	35
4.2.7. Düşme Riski ile Dinamik Denge Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	35
5. TARTIŞMA	37
5.1. Dinamik Denge	39
5.2. Düşme Riski	41

5.3. Çalışmanın <i>Limitasyonları</i>	42
5.4. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Literatürüne Katkısı	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	44
7. KAYNAKLAR	46
8. EKLER	53
EK-1: Etik Kurul Raporu	
EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu	
EK-3: Standardize Mini Mental Test	
EK-4: Modifiye Asworth Skalası	
EK-5: Demografik ve Klinik Bilgiler Formu	
EK-6: NIHSS	
EK-7: Dinamik Yürüme İndeksi	
EK-8: POMA-I (Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi)	
EK-9: ARAT	
EK-10: Poster Bildiri	
EK-11: Orijinallik Raporu	
EK-12: Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	70

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
\bar{x}	Ortalama
ARAT	Kol Hareket Araştırma Testi
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
BT	Bilgisayarlı Tomografi
CAA	Serebral amiloid anjiyopati
CCS	Causative Classification of Stroke System
CPG	Santral Patern Jeneratörler
DALYs	Engelliliğe Göre Ayarlanmış Yaşam Yılları
DYİ	Dinamik Yürüme İndeksi
FUT	Fonksiyonel Uzanma Testi
İSK	İntraserebral Kanama
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
N	Birey sayısı
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
NINDS	National Institute of Neurological Disorders and Stroke
OCSP	Oxfordshire Community Stroke Project
POMA-I	Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi I
r	Spearman Korelasyon Katsayısı
S	Standart Sapma
SAK	Subaraknoid Kanama
SLT	Stabilite Limitleri Testi
sn	Saniye
SPSS	Statistical Package for Social Sciences

TOAST	Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment
YLD	Herhangi bir hastalık nedeniyle engellilikle geçen yaşam yılları
YLL	Ölüm nedeniyle kaybedilen yaşam yılları
ZKYT	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Üst motor nöron lezyonu semptomları	12
3.2. Çalışmanın Akış Şeması	22
3.3. Maksimum Kol Salınım Derecelerinin Analizi	24
3.4. Maksimum Kol Salınım Derecelerinin Analizi	24
3.5. Stabilite Limitleri Testi	26

TABLULAR

Tablo	Sayfa
2.1. <i>İskemik</i> inmeye neden olan faktörler	7
2.2. Etkilenen beyin bölgesine bağlı olarak inmede görülen klinik bulgular	10
2.3. <i>Hemiplejik</i> omuz ağrısına neden olan faktörler	11
2.4. Tanımlanmış bozukluğun türüne göre iyileşme yüzdeleri	14
2.5. <i>Korelasyon</i> katsayısının yorumlanması	28
4.6. Hastaların demografik ve klinik özellikleri	30
4.7. Üst <i>ekstremit</i> e motor fonksiyonu ile ilgili bulgular	31
4.8. Kol salınımı ile ilgili bulgular	32
4.9. Etkilenmiş taraf ve sağlam taraf kol salınımları arasındaki ilişki	32
4.10. Dinamik denge ölçeklerinden elde edilen bulgular	33
4.11. Kol salınımları ve dinamik denge arasındaki ilişki	34
4.12. Düşme riskini değerlendiren ölçeklerden elde edilen bulgular	34
4.13. Kol salınımları ve düşme riski arasındaki ilişki	35
4.14. Dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin araştırılması	36

1. GİRİŞ

İnme; *serebral* enfarktüs, *intraserebral* kanama (İSK) ve *subaraknoid* kanama (SAK) dâhil olmak üzere *vasküler* bir nedenden dolayı merkezi sinir sisteminin (MSS) akut *fokal* hasarına atfedilen nörolojik bir bozukluk olarak tanımlanır ve dünya çapında engellilik ve ölümün önde gelen nedenlerinden biridir (1). Genel olarak *iskemik* inme (%87), İSK (%10) ve SAK (%3) olmak üzere üç farklı etiyolojiye sahiptir. *Serebral* kan damarlarının tıkanması, *iskemik* inme şeklinde tanımlanırken; beyini veya omuriliği besleyen bir damar duvarının yırtılması ise İSK veya SAK şeklinde ifade edilir (2). Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 610 000'i ilk defa geçirilen ve 185 000'i tekrarlayan inme olmak üzere her yıl yaklaşık 795 000 kişi inme geçirir (2). 2021 raporlarına göre *iskemik* inme dünya çapında erken ölüm nedeniyle kaybedilen yaşam yıllarının (YLL) başta gelen sebepleri arasında 8. sırada yer almaktadır. Engelliliğe neden olan hastalıklar arasında 15. Sıradadır (3). İSK ise genellikle ölümle sonuçlandığı için dünya çapında engellilikle kaybedilen yaşam yıllarının (YLL) başta gelen sebepleri arasında 4. sırada yer almaktadır (3, 4). Türkiye İstatistik Kurumu 2017-2018 istatistiklerine göre ise ülkemizde inme, kalp hastalıklarından sonra ölüme neden olan ikinci büyük hastalık olarak karşımıza çıkmaktadır (5). Dünya geneline baktığımızda bu sayılar 6.55 milyonu ölümlerle sonuçlanan 12 milyonun üzerinde yeni inme vakası olarak karşımıza çıkar (6). Ölüm oranları yüksek olmasına rağmen hayatta kalan inme geçiren kişilerin sayısı hala fazladır ve dünya çapında yaşayan 80 milyondan fazla inme hastası bulunmaktadır (7).

Özellikle akut dönemde (0-7 gün) bilinç kaybıyla seyredabilen inme geçirmiş hastalarda duyu kaybı, konuşma yitimi, *afazi* gibi belirgin iletişim sorunları, kısmi veya tam motor kayıp (*hemiparezi* veya *hemipleji*) gibi bozukluklar en önemli belirtilerden bazılarıdır. İlerleyen zaman içerisinde *spastisite*, omuzun *subluksasyonları* ve ağrı da tabloya eklenebilmektedir. Bütün bu belirtiler inme hastalarında bağımsız yürüyememe, kişisel bakım için yardıma ihtiyaç duyma, idrar kaçırma gibi problemlere yol açabilir (8). Görülen bu semptomlardan özellikle kas zayıflığı ve duyu kaybı denge bozukluğuna yol açmaktadır; bu da inmeden sonra denge bozukluklarının yaygın oluşunu açıklar (9) (10). Bundan dolayı, hareket

halindeyken bozulan denge kontrolü, inme geçiren bireylerin düşme riskinin artması anlamına gelir (11). Meydana geldiğinde ciddi olumsuz fiziksel, psikolojik ve davranışsal etkilere sebep olabilen düşmeler, inme sonrası iyileşmenin tüm aşamalarında göz ardı edilemeyecek kadar fazla görülen bir durumdur (12). Düşmelerden sonra oluşabilecek olumsuz etkiler (kırık, düşme korkusu, aktivite kısıtlaması vs.) ve tıbbi tedavi maliyeti göz önüne alındığında, düşmeyi önleme en önemli öncelik olmalıdır (12). Bu sebeple inme geçiren bireylerde mevcut denge rehabilitasyon eğitimine katkı sağlayabilmek amacıyla kol salınımlarının dinamik denge ve düşme riski üzerine anlamlılığı araştırılmalıdır.

İnme, üst *ekstremiteleri* de etkilediği için yürürken hastaların kollarını göğüslerinin önüne veya kalçalarının yanına sabitlemesine neden olur ve kol salınımlarının bu kısıtlı durumundan dolayı hasta yürürken düşme tehlikesiyle karşı karşıyadır (13). Araştırmalar, sağlıklı kişilerin yürürken kollarını sallamadıklarında daha fazla enerji tükettiklerini göstermiştir (14-16). İnme hastalarında ise kuvvet kaybı ve *spastisite* nedeniyle gelişen enerji kayıpları ile birlikte artacak olan yorgunluk, düşme riskine zemin hazırlayabilir. İnsan yürüyüşü sırasında, zıt taraflardaki alt ve üst *ekstremiteler* aynı anda öne doğru sallandıkça *ekstremiteler* arası bir karşı denge yaratılır. İnme hastalarında ise özellikle etkilenmiş taraftaki kol salınımları yetersiz olması nedeniyle çapraz alt *ekstremiteler* ileri adım aldığı anda etkilenmiş kol vücut *açısal* momentumunu korumak adına dengeye katkısı olmayabilir ve kişinin *medio-lateral* yöndeki *stabilitesi* bozulabilir (16, 17). Sağlıklı bireylerde yürüme sırasında, ritmik kol salınımları, üst ve alt *ekstremiteler* üzerindeki koordinasyonun iyileştirilmesinde, *postüral* dengenin kurulmasında, hareket yüklerine adaptasyonda ve kas gücü ile enerji tüketimini azaltmada etkilidir (15). Bununla birlikte literatür incelendiğinde, kol salınımlarının insan hareketine olan katkısının araştırıldığı çalışmalarda, kısıtlanmış kol salınımları ve normal kol salınımları arasında bir karşılaştırma yapıldığı görülmüştür (18-20). Bizim amacımız ise inme hastalarının kol salınımlarını kısıtlamaksızın farklı kol salınımları derecelerinin inme hastalarının dinamik denge ve düşme risklerini ne derecede etkilediğini araştırmaktır. Tezden elde edilen bulguların, inme sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının planlanmasında yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Hipotez 1

H0= İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge arasında bir ilişki yoktur.

H1= İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge arasında bir ilişki vardır.

Hipotez 2

H0= İnme hastalarında kol salınımları ile düşme riski arasında bir ilişki yoktur.

H1= İnme hastalarında kol salınımları ile düşme riski arasında bir ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım

Amerikan Kalp Derneği / Amerikan İnme Derneği inme tanımını, merkezi sinir sistemi enfarktüsü, sessiz enfarktüsler (*serebral, spinal veya retinal fokal iskemik* hasar), *intraserebral* kanama, sessiz *serebral* kanama, *subaraknoid* kanama veya *serebral venöz tromboz* olarak sınıflandırmak için yeterli kanıt olmaksızın; *iskemi* veya kanamanın neden olduğu varsayılan, 24 saatten uzun süren veya ölüme yol açan akut nörolojik işlev bozukluğu olarak güncellemiştir (1). Son birkaç yüzyıldır bu isimle kullanılan, ani ortaya çıkışı ve rastlantısallığı ifade eden ‘inme’ beyne giden kan akışı bozulduğunda ve beynin bir kısmı çalışmayı durdurduğunda meydana gelir. Bu durum son derece silik olabileceği gibi, önemli etkilenimler ve ölümlere de yol açabilmektedir (21). İnmenin klinik belirtileri hangi damarın ve hangi bölgenin etkilendiğine bağlı olarak değişmesine rağmen tüm inme vakalarının ortak özelliği ani başlangıçlı olmasıdır (22).

2.2. Epidemiyoloji

Her yıl karşılaşılan 13,7 milyondan fazla yeni inme vakasıyla inme günümüzün önemli global hastalıklarındandır ve dünyada önde gelen hastalıklar içerisinde ikinci sırada ölüm nedeni olarak karşımıza çıkar (23). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2018'de yayınladığı 2016 raporlarına göre yaklaşık 6 milyon insan için inme *mortalite* sebebi olmuştur. Bu verilere göre inme nedeniyle meydana gelen mortalite, özellikle orta gelirli ve yüksek gelirli ülkelerde ikinci sıradadır (24).

Dünya Sağlık Örgütü raporlarından elde edilen verilere göre; küresel olarak inme geçirmiş 80 milyondan fazla birey mevcuttur. Bu kişilerin %60'ı 70 yaş altında iken; %10'u 44 yaş altındadır. İnme hastalarının cinsiyet dağılımına baktığımızda ise, her yıl geçirilen inme vakalarının %52'lik bir dilimi erkeklerde görülürken; %48'lik dilimi kadınlarda görülmektedir (25). Global olarak bakıldığında inme 1990'da Engelliliğe Göre Ayarlanmış Yaşam Yıllarının (*DALYs*) önde gelen nedenleri arasında beşinci sırada yer alırken; 2019'da üçüncü sıraya yükselmiştir (26). Bir *DALY*, bir yıllık tam sağlığa eşdeğer kaybı temsil eder. Bir hastalık veya sağlık

durumu için *DALY*, erken ölüm nedeniyle kaybedilen yaşam yılı (*YLL*) ile bir popülasyondaki yaygın hastalık veya sağlık durumu vakaları nedeniyle engellilikle geçen yılların (*YLD*) toplamıdır (27). *DALY*'nin böyle bir anlam ifade ettiği düşünüldüğünde inme geçirmiş olup hala hayatta olan insanların engellilikle geçen yıllarının ne kadar fazla olduğu dikkate değerdir.

Ülkemizin de içinde bulunduğu düşük-orta gelirli ülkelerde, 1990-2017 yılları arasında, 15-49 yaşlarındaki kişilerde, inme *prevalansında* küçük ama önemli bir artış (%4; %95 tahmini aralık %1-7) görülmesine rağmen; inme *insidansı*, *mortalite* ve *DALY* oranlarında önemli bir azalma (sırasıyla -4% [1-7%], -%13 [%7-20] ve -%14 [%8-20]) saptanmıştır (28). Türkiye İstatistik Kurumu tarafından bildirilen 2018 verilerine göre ise ülkemizde ölüm vakalarının %38,4'ünü oluşturan dolaşım sistemi hastalıkları içinde %22,4 ile *serebro-vasküler* hastalık ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde 2018 yılında sadece *serebro-vasküler* hastalıklardan yaşamını yitiren 36,280 kişi vardır. (5) Sağ kalanlarda ise engellilik önemli bir sorun oluşturmaktadır (28).

2.3. Risk faktörleri

Tek başına veya kombinasyon halinde meydana gelerek inme geçirmeye sebep olabilecek belli başlı risk faktörleri olmasına rağmen bazı kişilerde belirgin bir inme risk faktörü bulunmayabilir (21). İnme neden olan risk faktörleri arasında hipertansiyon, kardiyak ritim bozuklukları, yüksek kolesterol seviyesi, şeker hastalığı ve *karotis* darlığı yer alır (29-33). Bununla birlikte hepsinin etki mekanizması farklılık gösterir; örneğin *hemorajik* inmede hipertansiyonun tedavisinin faydalı olduğu görülmekle birlikte *iskemik* inme durumunda hangi kan basıncının en iyi sonucu vereceği hala belirsizdir (29, 32). Değiştirilemeyen risk faktörlerinden biri olan cinsiyete bakıldığında aynı yaşta kadın ve erkeklerde, erkeklerin inme geçirme riskinin kadınlara göre daha fazla olduğu görülür; fakat daha uzun yaşam süreleri ve ilerleyen yaşla birlikte artan risk göz önüne alındığında inme geçiren kadın sayısı erkeklerden daha fazladır üstelik erken menopozla da birlikte kadınlarda inme riski artmaktadır (34) (35). Fiziksel aktivite eksikliği, yüksek tansiyon, depresyon, *obezite*, çevresel hava kirliliği, kötü beslenme ve aşırı alkol alımı gibi değiştirilebilen risk

faktörleri ise damar hastalıklarına sebep oldukları için dolaylı yoldan inmeye sebep olurlar (36, 37).

2.4. Etiyoloji ve Sınıflandırma

Çalışmanın hızı, eksiksizliği ve kalitesine bağlı olarak çoğu kayıt, hastaların %25-39'unda kesin bir neden belirlenememesine rağmen; inme, 150'den fazla bilinen nedeni olan ve kişiye özgü klinik bulgularla seyreden heterojen bir hastalık olarak karşımıza çıkar (38). Temel olarak inme *İskemik* inme ve *Hemorajik* inme olarak incelenir; çünkü meydana gelen inmelerin yaklaşık %87'si *iskemik* iken %13'ü de *hemorajik* (%10 *İntraserebral* Kanama; %3 *Subaraknoid* Kanama) olarak gerçekleşir. Klinik olarak bu iki inme türünü birbirinden ayırt etmek zordur. Bu ancak *nöro-görüntüleme* yöntemlerinden olan *Bilgisayarlı Tomografi* (BT) veya *Manyetik Rezonans Görüntüleme* (MRG) güvenle yapılabilir (39). Gerekli durumlarda *Subaraknoid* kanama için tanı amacıyla *lomber* ponksiyon da yapılabilmektedir (40). Hem *iskemik* hem de *hemorajik* inmeler, nörolojik bozukluk ve göreceli olarak ani başlayan belirtiler ile karakterize edilir ve bunların klinik görünüşleri, tipi ve şiddeti lezyonun konumuna, tipine ve boyutuna bağlı olarak değişir (4).

2.4.1. İskemik İnme

Beyin damarlarına giden kan akışının çeşitli nedenlerle kesilmesi, ilgili beyin bölgesinin beslenememesine sebep olur. *İskemik* inme *emboli*, azalmış dolaşım ve *tromboz*dan kaynaklanabilir. Bu nedenle *iskemik* inmeler; *aterotrombotik*, *kardiyoembolik*, küçük damar hastalığı ve diğer nedenler olmak üzere 4 ana grup altında incelenir. Bu grupların detaylı incelemesi Tablo 2.1'de gösterilmiştir (41).

Tablo 2.1. İskemik inmeye neden olan faktörler.

Aterotromboz nedenleri	Kardiyoemzolizm nedenleri	Küçük damar hastalığı nedenleri	Diğer nedenler
<i>Aterosklerotik daralma</i>	Mitral daralma	Çapı <15 mm olan küçük, derin damar enfarktüsü	Arter <i>diseksiyonu</i>
<i>Trombüs</i>	Protez kalp kapağı	Sessiz <i>laküner</i> enfarktüsü	Komplike anevrizmalı <i>dolikoektazi</i>
<i>Emboli</i>	Hasta sinüs <i>sendromu</i>	<i>Lökoaraiozis</i>	<i>Polisitemi, trombositemi</i>
<i>Aortik ark plakları</i>	Sol <i>ventrikül</i> anevrizması	<i>Perivasküler</i> boşlukların genişlemesi	<i>Lupus eritematozus</i>
<i>Periferik arter hastalığı öyküsü</i>	Sol <i>kavite</i> lerde duvar <i>trombüsü</i>		<i>İntravasküler pıhtılaşma</i>
<i>Miyokard enfarktüsü öyküsü</i>	Son 4 hafta içinde <i>miyokard</i> enfarktüsü		<i>Antifosfolipid</i> antikor <i>sendromu</i> kriterleri
Koroner <i>revaskülarizasyon</i> öyküsü	<i>Atriyal fibrilasyon</i> veya <i>flutter</i>		<i>Fabry</i> hastalığı
	<i>Dilate Kardiyomiyopati</i>		Eşlik eden <i>menenjit</i>
	<i>Ejeksiyon fraksiyonu</i> <%35		Orak hücre hastalığı
	<i>Endokardit; İntrakardiyak kitle</i>		<i>Fibromüsküler displazi</i>
	Patent <i>foramen ovale</i> artı eşlik eden <i>Pulmoner embolizm</i> veya <i>Derin ven trombozu.</i>		<i>Arteriovenöz malformasyon</i> veya <i>sakküler anevrizma</i>
	<i>Atriyal septal anevrizma</i>		

2.4.2. Hemorajik İnme

Hemorajik inme, kafa içi kanama sonucu oluşan akut nörolojik bir yaralanma olarak tanımlanır. Ya doğrudan beyin *parankimine* kanama (İSK) ya da *sulkus, fissür* ve *sisternaları* içeren beyin omurilik sıvısına (BOS) kanama (SAK) olmak üzere 2 farklı şekilde görülür. *İskemik* inme ile karşılaştırıldığında daha az görülmesine rağmen; *mortalite* ve *morbidite* oranı daha yüksektir (4). Hepsinde ortak olarak görülen hipertansiyon başta olmak üzere; yaş, sigara, aşırı alkol tüketimi, düşük serum kolesterolü ve pıhtılaşma karşıtı ilaçlar, *hemorajik* inme için risk faktörü olarak tanımlanır (42). Hipertansiyon ve *Serebral amiloid anjiyopati* (CAA) başta olmak üzere gelişmiş *venöz anomaliler*, *arteriovenöz malformasyon*, *cavernöz malformasyon* gibi *serebral vasküler malformasyonlar*, neoplazmalar ve *hemorajik enfarktler* *İntraserebral hemorajın* önde gelen sebeplerindedir (4). *Travmatik* olmayan *Subaraknoid* kanamaların yaklaşık %80'i ise *rüptüre* olmuş bir anevrizmadan kaynaklanırken; diğer nedenler arasında *arteriovenöz malformasyonlar*, *moyamoya* hastalığı, *vaskülit* ve *amiloid anjiyopati* bulunur (40).

2.4.3. Geçici İskemik Atak

Tanımlaması 'zaman tabanlı' (<24 saat süren belirtilerle karakterize) olarak yapılan eski geçici *iskemik* atak tanımı (43) yerine 'doku tabanlı' yeni bir tanım geliştirilmiştir. Hastaya kesin bir tanı koyulabilmesi için *nöro-görüntüleme* yöntemlerinden birinin yapılmasının şart olduğu bu yeni tanıma göre geçici *iskemik* atak, klinik belirtilerin tipik olarak bir saatten az sürdüğü ve akut enfarktüs kanıtı olmaksızın *fokal* beyin veya retina *iskemisinin* neden olduğu nörolojik *disfonksiyonun* kısa bir dilimi olarak tanımlanır (44). Geçici belirtiler gösteren ve beyin görüntülemesinde küçük bir *iskemik* beyin lezyonu olan hastaya geçici *iskemik* atak tanısı koyulamaz ve bu durum minör *iskemik* inme olarak adlandırılır. İki durumda da engellilikle karşılaşmamamız ve genellikle aynı klinik belirtilere sahip olmaları (*nöro-görüntüleme hariç*), tanıyı zorlaştırıcı sebeplerdendir (45).

2.4.4. Kriptojenik İnme

Etiyolojisi tespit edilemeyen veya birden fazla olası etiolojisi bulunan inmeler *Kriptojenik* inme olarak tanımlanır ve *iskemik* inmelerin çoğunun nedeni bilinmemektedir. *Kriptojenik* inme tanımı, detaylı bir araştırmadan sonra belirli bir neden bulunamaması veya birden fazla olası neden bulunması ile gerçekleşir (46).

2.5. İnme Sonrası Görülen Klinik Bulgular

Genellikle, etkilenen belirli beyin bölgelerine bağlı olarak değişmekle beraber (Tablo 2.2)(47) inmede en sık görülen klinik bulgular şunlardır (48, 49) :

- Motor problemler; *monoparazi*, *paraparezi*, *kuadriparazinin* yanısıra çoğunlukla *hemiparazi* ve *spastisite* şeklinde görülür
- Duyusal bozukluk,
- Yüksek *kortikal* bozukluk (*Disfazi*, *hemineglect*, *afazi*, *anosognozi*, *prosopagnozi* gibi)
- Görsel bozukluk ve anormal göz hareketleri (*hemianopi*, *kuadrantanopi*, *Anton sendromu*, görsel agnozi, *diplopi*, oküler hareket anormallikleri, renk algılama problemleri)
- *Posterior fossa* sendromları (*vertigo*, *nistagmus*, *ataksi* vb.)
- İdrar ve/veya gaita *inkontinans*
- *Nöro-kognitif* sendromlar (hafıza bozuklukları, dikkat eksikliği, apati,
- Ağrı; baş ağrısı, bölgesel ağrı sendromları, omuz ağrıları şeklindedir.
- İşitsel bozukluklar

Yukarıda bahsedilen bulguların dışında inme, yine etkilenen bölgeye bağlı olarak *hemiballismus*, *distoni*, nöbetler ve uyku bozuklukları gibi daha az karşılaşılan başka klinik bulgulara da sahip olabilir.

Tablo 2.2. Etkilenen beyin bölgesine bağlı olarak inmede görülen klinik bulgular.

Etkilenen Damar	Bulgular
<i>Median Cerebral Arter</i>	<i>Kontralateral yüz, kol ve bacak zayıflığı, spastisite</i> <i>Kontralateral duyu kaybı</i> <i>Afazi</i> <i>İpsilateral bakış deviasyonu</i>
<i>Anterior Cerebral Arter</i>	<i>Kontralateral bacak zayıflığı, spastisite ve duyu kaybı</i> <i>Apraksi</i>
<i>Posterior Cerebral Arter</i>	<i>Kontralateral duyu kaybı</i> <i>Bilişsel işlev bozukluğu</i> <i>Kontralateral homonim hemianopsi</i>
<i>Posterior İnferior Cerebellar Arter</i>	<i>İpsilateral yüzde azalan ağrı/sıcaklık</i> <i>Kontralateral kol/bacakta azalan ağrı/sıcaklık</i> <i>Horner sendromu</i> <i>Vertigo</i> <i>Nistagmus</i> <i>Yürüyüş, gövde ve ekstremitte ataksisi</i>
<i>Anterior İnferior Cerebellar Arter</i>	<i>İpsilateral yüz zayıflığı, ataksi, işitme kaybı</i> <i>Kontralateral kol/bacak duyu kaybı</i>
<i>Süperior Cerebellar Arter</i>	<i>Diplopi</i> <i>Ataksi</i> <i>Kontralateral kol/bacak duyu kaybı</i>
<i>Basillar Arter & Basillar Perforatörleri</i>	<i>Kognitif bozukluk</i> <i>Zayıflık</i> <i>Kranial sinir felçleri</i> <i>Ataksi</i>
<i>Laküner – İnternal Kapsül, Korona Radiata</i>	<i>Kontralateral motor hemiparazi</i>
<i>Laküner – Talamus</i>	<i>Kontralateral duyu kaybı</i>
<i>Laküner – Talamokapsüler</i>	<i>Kontralateral motor hemiparazi ve duyu kaybı</i>
<i>Laküner – Basis pontis, talamokapsüler, Korona Radiata</i>	<i>İpsilateral hemiataksi ve hemiparazi</i>
<i>Laküner – Basis pontis</i>	<i>Sakar el (Clumsy hand)/Dizartri</i>

2.6. İnme Sonrası Görülen Üst Ekstremitte Problemleri

Üst *ekstremitte* fonksiyonunda görülen bozukluk, inme sonrası yaygındır ve inmenin en zorlu sekellerinden biridir (50). İnme, omzu doğrudan etkileyebilir; fakat

eşlik eden patolojiden kaynaklı *komplikasyonlar* da görülebilir. İnmede görülen motor kontrol bozuklukları, hareketsizliğe ve hareket mekaniğinin bozulmasına neden olur. Kas *tonusunda* meydana gelen değişiklikler, *flastisite* veya *spastisiteye* neden olur. Duyusal sistemdeki anormallikler ağrı ve *proprioepsiyon* kaybına neden olur. Bozulmuş *otonomik* aktivite, refleks sempatik distrofi gelişimine sebep olabilir (51).

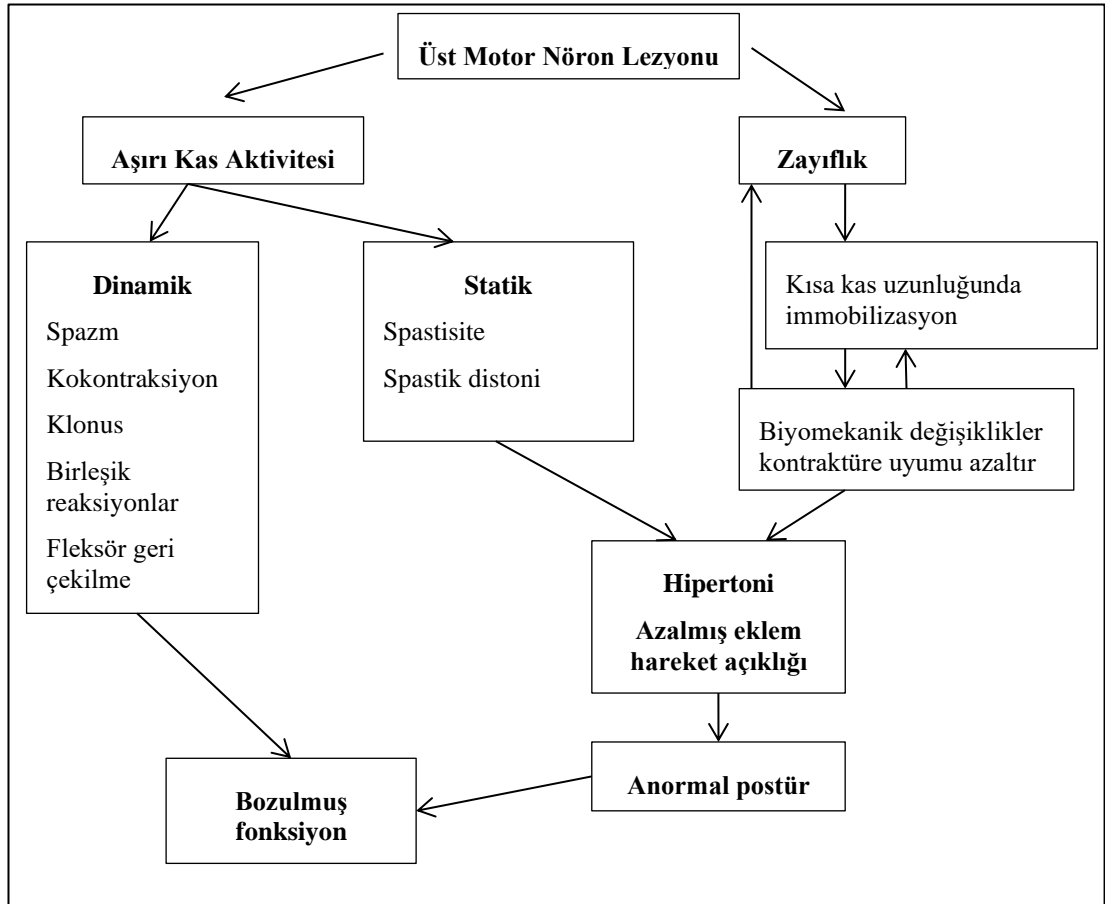
Şiddetli ağrı ile başlayan ve omuzda sertlik ve üst *ekstremit*e boyunca ağrıya kadar ilerleyebilen, kompleks bölgesel ağrı sendromu, inme sonrası görülebilen, *otonomik ve inflamatuvar* özellik gösteren kronik bir ağrı durumudur (50, 52). İnme sonrası yaygın olarak görülen *hemiplejik* omuz ağrısı ise, çok faktörlüdür (Tablo 2.3), nörolojik ve mekanik nedenleri vardır ve *ekstremitede periferik* olarak veya beyinde merkezi olarak oluşabilir (53). İnme sonrası görülebilen motor-duyu kayıpları, *spastisite* gibi semptomlar ortopedik yaralanmalara sebep olabilir. Bu tür *komplikasyonlar* fonksiyonel sonuçları olumsuz etkiler, rehabilitasyonu uzatır ve inme sonrası üst *ekstremit*e ağrı sendromlarının ana nedenlerinden biridir (50). En sık görülen yaralanmalar ise, *Rotator Manşet Yaralanmaları*, *Biceps* veya *Deltoid* kas yaralanmaları ve yine aynı kaslarda görülen *tendinopatiler* ve *atrofiler* şeklindedir (54).

Tablo 2.3. *Hemiplejik* omuz ağrısına neden olan faktörler.

Nörolojik Faktörler	Üst motor nöron nörolojik faktörleri	Paralizi, <i>spastisite</i> , Santral inme sonrası ağrı, Santral <i>sensitizasyon</i>
	Alt motor nöron nörolojik faktörleri	<i>Periferik nöropati</i> , <i>Brakial pleksus</i> yaralanması, Kompleks bölgesel ağrı sendromu
Mekanik Faktörler	Omuz subluksasyonu, rotator manşet yaralanması, glenohumeral eklem bozuklukları, adeziv kapsülit, miyofasyal ağrı, direkt travma	

2.6.1. Spastisite

Santral sinir sisteminde meydana gelen hasar sonrası görülen *spastisite*, ‘Tonik germe reflekslerinde hız bağımlı artış ve derin *tendon* reflekslerindeki artış ile karakterize, üst motor nöron lezyonlarının bir bileşeni olarak ortaya çıkan (Şekil 2.1) bir tür motor bozukluk’ olarak tanımlanır ve inme sonrası karşılaşılan en yaygın semptomlardan biridir (55, 56). Oluşumu, *nöral* ve *non-nöral* mekanizmalarla açıklanır. Fakat *non-nöral* mekanizmada tanımda bahsettiğimiz gibi hız bağımlı bir artış görülmez; bu mekanizmada kas pasif gerilimine hızdan bağımsız bir direnç gösterilir (55). İnme sonrası alt *ekstremiteye* kıyasla üst *ekstremitede* daha fazla görülen *spastisite*, *postüral* bozukluk, *deformite*, kas kuvvet kaybı, ağrı, denge bozukluğu ve *mobilité* kayıpları gibi sorunları beraberinde getirerek biyomekanik kısıtlılıklara neden olur (57).



Şekil 2.1. Üst motor nöron lezyonu *semptomları*.

2.7. İnme Sonrası İyileşme ve Nöroplastisite

İnmenin tipi ve büyüklüğüne bağlı olarak inme geçiren bireylerin yaklaşık %30'u bir yıl içinde ölür (4). Sağ kalanların inme sonrası iyileşmesi ise pek çok faktöre bağlıdır. İnmeye sebep olan risk faktörlerinin hepsi inme sonrası iyileşmeyi de etkiler. Daha önce de bahsedildiği gibi hipertansiyon, kalp hastalığı, *ateroskleroz*, diyabet, yüksek toplam kan kolesterol, kalp cerrahisi gibi kalp rahatsızlıkları, geçici *iskemik* atak, sigara, *obezite*, egzersiz eksikliği, diyet ve aşırı alkol tüketimi, yaş, cinsiyet, ırk ve aile geçmişi, bu risk faktörleri arasında yer alır (58). Bunların haricinde, inmenin fonksiyonel etkilerini şiddetlendiren *iskeminin* şiddeti, *serebral* ödem ve *komorbiditelerin* varlığı da iyileşmeyi önemli derecede etkiler.

Sağlam nöronların yeni işlevler üstlenmesi (*nöroplastisite*), eğitim yoluyla yeni becerilerin edinilmesi (Fizyoterapi ve *Ergoterapi*) ve ortamın hastaya adapte edilmesi iyileşme sürecinde büyük öneme sahiptir (59). İnme hastalarında iyileşme genellikle *iskemik penumbra* alanında ödemin çözülmesi ve dolaşımın geri döndürülmesi ile sağlanır (60). Çoğu hasta inmeden sonra belirli bir seviyeye kadar iyileşebilir; bunun sonucu olarak da inme sonrası engellilik çoğu hastada görülen bir durum olarak karşımıza çıkar (61). Başlangıçtaki koma, *inkontinans*, zayıf kognitif fonksiyon, şiddetli *hemiparezi*, ilk 1 ay içinde motor dönüşün olmaması, önceki inme öyküsü, algısal-mekânsal bozukluklar, önemli *kardiyovasküler* hastalık, ileri yaş ve *inkontinans* gibi durumlar inme sonrası iyileşmeyi kötü etkileyen en önemli nedenler arasındadır (60, 62).

İnme sonrası iyileşme nörolojik iyileşme ve fonksiyonel iyileşme olmak üzere ikiye ayrılır (61). Meydana gelen nörolojik iyileşme, *sensorimotor* ağlardaki 3 genel değişikliklerle tanımlanır; inmenin akut patolojik sekellerinin çözülmesi (eski haline geri dönme), yer değiştirme (*nöroplastisite*) ve *kompansasyon* (telafi etme)(63). İlk 2 ila 3 ayda meydana gelen fonksiyonel iyileşmedeki genel artış, nörolojik iyileşmenin bir parametresi olan *endojen* beyin *plastisite* mekanizmalarının kullanıldığı bir dönemdir (64). İnme sonrası *aksonal* filizlenme olarak bilinen bir süreç olan beyin içinde yeni bağlantıların oluşumu fonksiyonel iyileşme süreçleriyle ilişkilidir (65). Genellikle en yüksek iyileşme seviyesine ilk 6 ayda ulaşılırken ilk 3 aydaki iyileşme hızı sonraki 3 aya göre daha fazladır; tanımlanmış bozukluğun

türüne göre bu durum farklılık gösterebilir (Tablo 2.3)(66). İnme üzerinden geçen zamana baktığımızda: İlk 6 saat erken *hiperakut*, 6-24 saat geç *hiperakut*, 24 saat 1 hafta arası akut, 1-3 hafta arası *subakut* ve 3 hafta sonrası kronik dönem olarak tanımlanır (67).

Tablo 2.4. Tanımlanmış bozukluğun türüne göre iyileşme yüzdeleri.

Bozukluk grubu	Başlangıçtaki seviye (%)	İyileşme (%)		
		1 ay	3 ay	6 ay
Motor	18	50	75	85
Sensorimotor	10	48	72	72
Motor, <i>hemianopsi</i>	7	28	68	75
Sensorimotor, <i>hemianopsi</i>	3	16	33	38

%; yüzde

2.8. İnme Sonrası Denge ve Düşme Riski

Denge, vücut kütle merkezinin destek yüzeyi üzerinde tutularak yerçekiminin olduğu bir alanda kararlılığı sürdürme yeteneği olarak tanımlanır (68). İnme geçiren bireylerin klinik görünümleri büyük oranda aynı olsa da etkilenim bölgesine bağlı olarak farklılık gösterebilir fakat denge bozuklukları en yaygın görülen inme belirtisi olarak karşımıza çıkar (69). Kas-iskelet ve sinir sistemlerinin oluşturduğu karmaşık bağlantıların yanı sıra *postüral* kontrol sistemleri ve duyuşal organizasyonun etkileşimi yoluyla denge sağlanır. Biyomekanik kısıtlılıklar, hareket stratejileri, kognitif fonksiyon ve *sensorimotor* sistem gibi denge kontrolü ile ilişkili mekanizmalardan en az birinin etkileniminin inme hastalarında karşımıza çıkması dengenin korunmasına zarar verir (70). *Postüral* salınım derecesi dengeyi korumaya çalışırken karşılaşılan kararlılığın bir ölçüsüdür ve ne kadar fazlaysa düşme riskinin o kadar fazla olduğunu gösterir (71). İnme sonrası yürüyüş sırasında özellikle *mediolateral* denge kontrolü etkilenmektedir. Artan *mediolateral* salınım (72) ve *frontal* düzlemde *açısal* momentumu kontrol etmede güçlükler gözlemlenmiştir (73).

Denge; statik ve dinamik denge olmak üzere iki başlık altında incelenir. Minimum hareket sırasında vücut pozisyonunun destek yüzeyi içerisinde tutulması statik denge olarak adlandırılırken; *stabil* bir şekilde dengeyi korurken dinamik bir

görevi yerine getirme yeteneği de dinamik denge olarak adlandırılır (74). Dinamik denge, hareket sırasında dengenin korunması veya hızlı ve ardı ardına değişen pozisyonlar yoluyla bozulan dengenin yeniden sağlanması olarak da tanımlanır (75). Normal yürüyüş sırasında, *ekstremitelerin* koordineli hareketi yoluyla, minimum enerji kullanılarak vücudun ağırlık merkezi etkin bir şekilde hareket ettirilir, bu sistemde meydana gelen en ufak bir bozulma denge kaybına ve dolayısıyla düşme riskine neden olur (70). İnme sonrası meydana gelen bozukluklar ise özellikle dinamik dengeye ihtiyaç duyulan yürüme sırasında fonksiyonelliği önemli derecede etkileyerek denge bozukluklarına zemin hazırlar (76, 77). Bu sebeple inme geçiren hastaların düşme olasılığı, inme geçirmemiş benzer yaş ve cinsiyetleri aynı olan kişilere göre yaklaşık iki kat daha fazladır (78) (12). Denge kaybından sonra düşüşü engellemek için gerekli olan reaktif denge kontrolünün bozulması da inme geçirenlerin denge kaybının ardından düşme riskinin artması anlamına gelir. Düşmeyi engellemek için etkili reaktif denge kontrolü hareket stratejileriyle sağlanır fakat inme sonrası görülen *sensörimotor* etkilenim, yüksek *kortikal disfonksiyon*, görsel *disfonksiyon* gibi sorunlar buna engel olur (48, 49, 70, 76).

İnme hastalarında azalan fiziksel ve kognitif fonksiyon düşmeye zemin hazırlarken; meydana gelen düşme de özellikle yumuşak doku yaralanmaları olmak üzere kırık, kafa travmaları gibi durumlara yol açar (12, 79). Düşmeyle ilişkili yaralanma, denge ve hareketlilik için zorluklara yol açan kalıcı veya geçici yaralanmalara neden olabilir (76). Özellikle inme geçirmiş hastalarda gelişebilecek osteoporoz düşme sırasında kalça kırıklarına neden olabileceğinden düşme riski göz ardı edilemez (80). İnme sonrası fonksiyonel bağımsızlığın kazanılması *rehabilitasyonun* önemli bir odak noktasını oluşturur; *mobilité* ve transferler gibi günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık kazanmak ve düşme riskini azaltmak için denge fonksiyonunun önemi büyüktür (81).

2.9. Kol Salınımları ve Dinamik Denge

Vücut kütle merkezinin destek yüzeyi içerisinde tutulması denge olarak tanımlanır (68). Kol salınımlarının önemli bir işlevi, yürüme sırasında vücut kütle merkezinin düzgün hareket etmesine katkı sağlayarak dinamik dengeyi korumaktır (82). Daha önce de belirtildiği gibi inme; motor, duyu ve bilişsel işlevleri

engelleyerek farklı *postüral* görevleri yerine getirme kapasitesinde azalmaya yol açabilir. Kararlı durum koşulları altında, ayakta ve otururken denge kontrolü sırasında, inme sonrası erken dönemlerde bireyler, artmış gövde salınımı gösterme eğilimindedir ve bu salınımlar *medio-lateralde antero-posterior* yöne göre daha belirgindir (83). Bu durumda özellikle *mediolateral* yönde olan *stabiliteyi* artırmak önem kazanmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda (17, 84) aktif kol salınıminin gövdeye *mediolateral* yönde yerel dinamik *stabilite* kazandırdığı gösterilmiştir.

Üst *ekstremiteler* ve eller genel olarak ya *postüral* sisteme bağlanırlar (vücut *stabilitesi* ve vücudun taşınması için) ya da nesnelere etkileşime girmek için *postüral* sistemden minimal oranda ayrılırlar. Üst ve alt *ekstremiteler* arasındaki bu dinamik ilişki nedeniyle (85, 86) herhangi bir nesne taşımak veya kol salınıminin engelleyecek koşullarda yürüme aktivitesini gerçekleştirmek kol salınıminin *postüral stabilite* azalacağı için, denge problemlerine neden olabilir. Yürüyüş sırasında dinamik dengeyi korumak ve düşmeyi önlemek için tüm vücut *açısız* momentumunu sıfıra yakın durumda tutmak gerekir. Bu, *anterio-posterior* yönde *pelvis* ve abdomen momentumunu bacak, göğüs ve baş momentumu ile dikey yönde ise bacak momentumu üst vücut momentumu ile dengelenerek sağlanır (87).

Vücut pozisyonunu kontrol eden üç ana duyuşsal mekanizmanın (*somatosensoriyel* sistem, görsel sistem ve *vestibüler* sistem) değişen çevresel koşullara karşı sürekli değişim içinde olması gerekir, yani bu üç duyuşsal mekanizma vücut tarafından her zaman aynı oranda kullanılmaz. Karanlık ortamlarda *somatosensoriyel* sistemi daha fazla kullanılır (10, 69). Denge *rehabilitasyonu* dengeye katkı sağlayan başlıca görsel, *vestibüler* ve/veya *proprioseptif* girdilerin varlığına göre şekillendirilir. İnme hastalarında etkilenim alanına göre çok farklı semptomlar görülebilir, bu bozuklukların uygun değerlendirmelerle saptanması, denge rehabilitasyonunda odaklanılacak noktaları belirlemek açısından önemlidir (88). İnme hastalarında etkilenen bölgeye bağlı olarak bazı özelliklerin tamamen geri kazanılması mümkün değildir; bu sebeple kayıpların yerini doldurabilecek, dengeyi geliştirecek ek mekanizmalara ihtiyaç vardır. Kol salınımları *mediolateral* yönde *stabiliteyi* artırmak, vücut pozisyonunu algılamak açısından güzel bir *somatosensoriyel* girdi oluşturur. İnme hastalarının ise değişen çevresel koşulların

yanı sıra farklı şekil ve derecelerde etkilenimleri olduğu için telafi edici duyu mekanizmalarını özellikle kullanmaları gerekir. Örneğin *vestibüler* etkilenimi olan hastalar *somatosensöriyel* sistemi daha fazla aktive etmek zorunda kalırlar veya *somatosensöriyel* girdi eksikliği olan inme hastalarının görsel geribildirim sinyallerini kullanmak için ayaklarına bakarak yürümeleri bunun açık bir örneğidir (89). *Postüral* kontrole kritik olarak dâhil olan ayak bileği ve *plantar spinal afferentler* gibi *proprioseptif* girdilerin yanı sıra kol salınımları da yürümeye dahil edilerek *postüral* kontrolü sağlamak adına daha fazla *proprioseptif* girdiden yararlanılabilir (88). Hastanın *dikeylik* algısında herhangi bir anormallik olması durumunda, vücut parçaları birbirine ve destek yüzeyine göre anormal hizalanabilir; bu durumda dengeyi kaybetmeden tüm vücudun dikey pozisyona gelmesini sağlayabilmek için kol hareketlerinin *senkronizasyonu* gerekir (86, 88). *Slobounov* ve *Newell* 'in yaptıkları bir çalışmada (90); 3 ve 5 yaşındaki çocukların, özellikle görsel bilgi bulunmadığında dengeyi sağlayabilmek için telafi edici mekanizma olarak kol hareketlerini başlatmaları bunun bir kanıtı olarak gösterilebilir.

İnme hastalarında duyu-motor bozukluklar ve motor ihmal nedeniyle meydana gelen asimetric yürüyüş, hem alt *ekstremitelerin* hem de kol salınımlarının etkilenmesinden kaynaklanır. Yürüyüş sırasındaki asimetriyi azaltıp dinamik *stabiliteyi* artırarak dengeyi sağlamak ve meydana gelebilecek düşmelerin önüne geçmek, *rehabilitasyon* eğitiminin en önemli hedeflerinden biridir (91). *Brujin* ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, kol salınımları olmadan yürümenin daha fazla atalet gerektirdiğini, yine kol salınımları olmaksızın yürümenin başlangıcında daha *stabil* bir yürümenin sağlanabileceğini ifade etmişlerdir. Yürüyüşün başlangıcında adım alırken *stabil* olmayan alt *ekstremitenin* yanı sıra üst *ekstremitelerin* de hareket etmesi yürüyüşün *stabilitesine* engel olacaktır. Kol salınımları, yürüyüş başlangıcı haricinde yürüyüş sırasında olası bir *pertürbasyonu* engelleyerek yürüyüş *stabilitesini* sağlayıp dengeyi korumak için gerekli bir mekanizmadır (92).

2.9.1. Kol Salınımlarının Biyomekanik ve Nörofizyolojik Mekanizması

Yürüyüş sırasında alt *ekstremitelerle* birlikte üst *ekstremitelerin* senkronize bir şekilde salınım yapması doğal bir sarkaç hareketi değildir; yani bu sadece omuz ekleminin pivot noktası olduğu istemsiz bir salınım hareketi şeklinde değil de aktif

kas kontrolünün de gerektiği bir hareket mekanizması olarak tanımlanır (93). Aktif kas kontrolünün devreye girdiği kol salınımlarının nörolojik mekanizmasında spinal kord aktif olarak rol oynar. *Spinal kord*, alternatif yollarla birbirine bağlanabilen, *santral patern jeneratörler (CPG)* adı verilen bir dizi küçük sinir ağı içerir. Yürüyüş sırasında meydana gelen uzuvlar arası koordinasyon, birkaç farklı etkileşim modu ile birleştirilmiş dört ana *CPG* (her uzuv) arasındaki merkezi etkileşimin sonucudur (94). Üst ve alt ekstremiteler arasındaki bu nöronal bağlantılar özellikle yürüyüş aktivitesi sırasında açıkça görülmese de; yüzme ve emekleme aktiviteleri sırasında kol hareketlerinin lokomotor göreve katkıda bulunduğu barizdir (95). Servikal ve lomber spinal kordun *CPG'leri*, uzun projeksiyonlu *propriospinal* nöronlar yoluyla birbirine bağlanır. Lumbo-sakral segmentlerden çıkan propriospinal yollar, ön uzuvdaki fleksör kasları kontrol eden refleks sistemlerini uyarırken; inen propriospinal yollar, esas olarak arka uzuvun ekstansörlerini kontrol eden refleks sistemlerini uyarır (96).

Yürürken tüm vücut koordineli bir şekilde hareket eder; alt *ekstremit*e ve üst ekstremitenin karşılıklı hareketleri yürüme için gerekli olmasa da bir koordinasyon unsurudur. Örneğin sağ bacak ileri doğru hareket ederken sağ pelvis sola doğru döndüğünde sol kolun ileri doğru hareket etmesi gerekir fakat bu kol hareketi otomatik olarak oluşsa da yürüme için gerekli değildir. Kol salınımını engelleyen bazı manuel görevleri yerine getirirken de yürümeye devam edebilmemiz (örneğin bir eşyayı iki elle tutarak yürümek) bunun ispatıdır (97). İnsanların kol salınımı ile yürümesinin eklemler ve iskelet yapısı üzerindeki tork yükünü en aza indirerek alt ekstremit e hareketini en uygun hale getirdiğine inanılmaktadır. Bu yüzden kol salınımı olmadan yürümek, ayağın daha fazla tepki verme momenti nedeniyle bacaklara daha fazla yük bindirecektir; bu da kol salınımlarına mekanik olarak duyulan ihtiyacı açıklar (97). Benzer şekilde *Collins* ve arkadaşları (98), insanlara benzer geliştirdikleri dinamik yürüme modeli üzerinde dikey yer reaksiyon momentinin en çok kol salınımindan etkilendiğini ve kol salınımı olmadan yüründüğünde %63 oranında arttığını bulmuşlardır. Ama yine de kol salınımlarının işlevi ve mekanizması hala tam olarak açıklanamamıştır (16).

İnme sonrası bireylerde *rehabilitasyon* dönemi boyunca motor öğrenmenin prensipleri uygulanarak, hareketi, mümkün olan ölçüde baştan öğretmek hem uzuvlar arası sinir ağlarının gelişimini hem de *kompansasyonları* önleyerek doğru hareketin gelişimini sağlayabilir. Tek taraflı *nöro-müsküler* kayıpları olan inme hastalarında; kontralateral uzuvlar arası koordinasyondan yararlanılarak, sağlam alt *ekstremité* aracılığıyla etkilenmiş üst *ekstremitéye spinal kord* seviyesinde gönderilen *nöronal* sinyaller, etkilenmiş üst *ekstremitéde* motor kazanımı destekleyerek fonksiyonellikte artış sağlayabilir. Ayrıca sağlam üst *ekstremité* aracılığıyla da etkilenmiş alt *ekstremitéde* benzer sonuçlar elde edilebilmesi açısından gelecekteki çalışmalara yol göstermesi için mevcut çalışmadan elde edilen bu sonuçların önemli olabileceği düşünülmektedir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlayan bu çalışma; Hacettepe Üniversitesi (HÜ), Nöroloji Anabilim Dalı'na başvuran ve nörolog tarafından ilk defa inme tanısı konulmuş 40-65 yaş aralığındaki bağımsız yürüyebilen inme hastaları dâhil edilerek gerçekleştirilmiştir.

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 20.04.2021 tarihli toplantısında GO 20/931 kayıt numarası ile çalışmanın etik olarak uygun olduğu belirtilmiştir (Bkz. EK-1). Çalışmaya katılan tüm hastalara uygulanacak çalışma, değerlendirme ve bu değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler konusunda bilgilendirme yapılarak çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair aydınlatılmış onam formu (Bkz. EK-2) imzalandı.

3.1. Bireyler

3.1.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı'na başvuran, dahil edilme kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden inme hastaları ile gerçekleştirildi. Değerlendirmeler Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi Protez-Ortez ünitesi laboratuvarında yapıldı. Çalışmaya, 20'si erkek 10'u kadın olmak üzere toplam 30 inme hastası dâhil edildi.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri:

- 40-65 yaş arasında olmak
- Birden fazla inme atağı geçirmemiş olmak
- Bağımsız yürüyebilmek
- Üst *ekstremité spastisitesi Modifiye Asworth* Ölçeğine göre $\leq 1+$ olan
- Alt *ekstremité spastisitesi Modifiye Asworth* Ölçeğine göre < 2 olan

- Mini *mental* test skoru ≥ 24 olan
- Aydınlatılmış onam formunu imzalamış olan hastalar dâhil edildi.

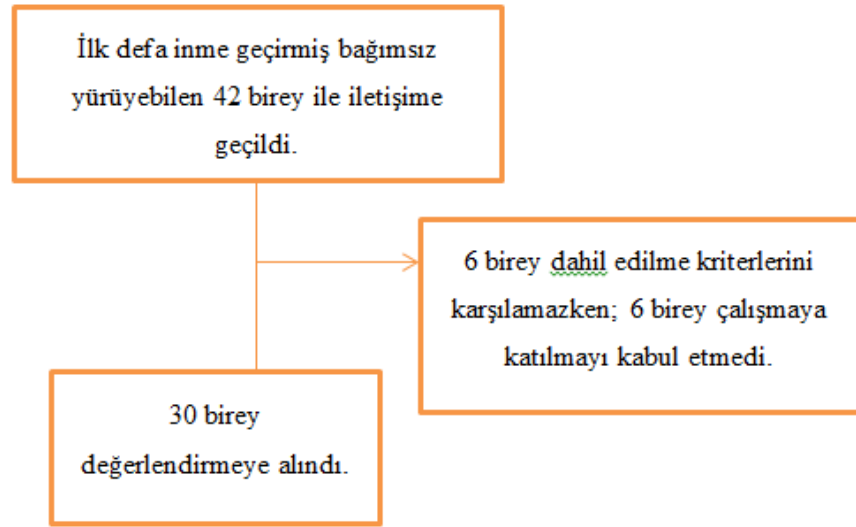
Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri:

- *Kardiyovasküler* problemler
- İnme dışında nörolojik herhangi bir hastalık
- Kolların rahat hareketini engelleyen *ortez* veya yürüme yardımcısı (baston vs.) kullanımı
- *Afazik/kognitif* problemler

Çalışmaya dâhil etme ve etmeme *kriterlerini* sağlamak için hastalara Mini *Mental* Test (Bkz. EK-3) ve *Modifiye Asworth Ölçeği* (Bkz. EK-4) uygulanmıştır.

3.1.2. Örneklem Oluşumu ve Araştırmanın Akış Süreci

Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Nöroloji polikliniğine rutin muayene için gelen 700 hasta ilgili nörolog tarafından değerlendirildi. Bu bireylerden 42'si çalışmanın nörolog tarafından değerlendirilen *kriterlerine* (*apraksi, afazi* ve inme dışında nörolojik bir hastalık) uygunluk sağladı ve çalışma için fizyoterapist yönlendirildi. Hastalardan 30'u *fizyoterapist* tarafından değerlendirilen dahil edilme kriterlerine (*spastisite, yürüyüş, ortez* veya yürüme yardımcısı) uygundu ve çalışmaya dahil olmayı kabul eden bu hastalar aydınlatılmış onam formunun imzalanmasını takiben değerlendirmeye alındı.



Şekil 3.2. Çalışmanın akış şeması.

3.1.3. Araştırmanın Veri Toplama Süreci

Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Nöroloji polikliniğine rutin muayene için gelen inme hastalarının aydınlatılmış onamı alındıktan sonra çalışma kriterlerine uygunluğu ilk olarak ilgili nörolog tarafından değerlendirildi. Uygun bulunan bireyler diğer değerlendirmeleri yapacak olan fizyoterapiste yönlendirildi. Tüm kriterlere uygun olduğu belirlenen bireylere; değerlendirme formu, Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ), Stabilité Limitleri testi (SLT), Fonksiyonel Uzanma testi (FUT), Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi I (POMA-I) Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi, Zamanlı Kalk ve Yürü testi (ZKYT), Kol Hareket Araştırma testi (ARAT) uygulandı ve kol salınımlarının analizi için video kaydı yapıldı.

3.2. Yöntem

İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptığımız bu çalışmadaki değerlendirmeler tek seferde, hastalarda oluşabilecek yorgunluğu en aza indirmek için, hastalara uygun dinlenme araları verilerek ve tek bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Tüm değerlendirmeler ortalama 90 dakika sürdü ve her hastaya aynı sırayla uygulandı.

3.2.1. Araştırmada Kullanılan Değerlendirme Araçları

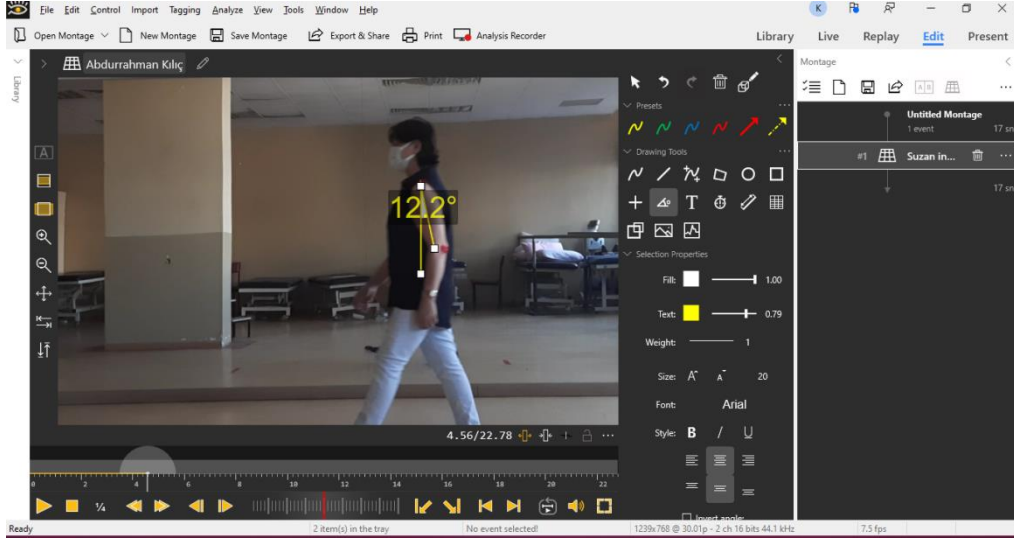
Hastalara çalışma için hazırlanan değerlendirme formu ve aşağıda yer alan diğer ölçekler uygulandı. Değerlendirme formu; hastaların demografik özellikleri (yaş cinsiyet, boy, kilo vb.), dominant taraf, etkilenmiş taraf, inme geçirdiği tarih, özgeçmiş, soy geçmişi, tedavi (fizyoterapi) geçmişi, kullandığı yardımcı cihaz ve hastanın ayrıntılı hastalık hikayesinden oluşmaktaydı (Bkz. EK-5). Ayrıca inmenin neden olduğu özür lülüğü tanımlayabilmek amacıyla hasta dosyalarından NIH İnme Skalası (*National Institutes of Health Stroke Scale-NIHSS*) (Bkz. EK-6) puanları değerlendirme formuna kaydedildi.

Bireyler kol salınımları, dinamik dengeleri, düşme riskleri ve üst *ekstremit*e motor fonksiyonlarının dâhil olduğu 7 farklı değerlendirmeye alındı. Aşağıda detaylarının anlatıldığı bu değerlendirmelerde kol salınımları, daha sonra analiz edebilmek için düşme riski değerlendirmesinin bir aşamasında video kaydına alınırken; dinamik denge ve düşme riski diğer aşamalarda ayrı ayrı değerlendirildi. Hastaların gövde kontrollerinin iyi durumda olduğu gözlemlendi. Dinamik denge için DYİ (Bkz. EK-7) ve SLT testi kullanılırken; düşme riski için ise POMA-I (Bkz. EK-8) ve FUT kullanıldı. Son olarak üst ekstremit e motor fonksiyonlarını değerlendirmek için ise ARAT (Bkz. EK-9) kullanıldı.

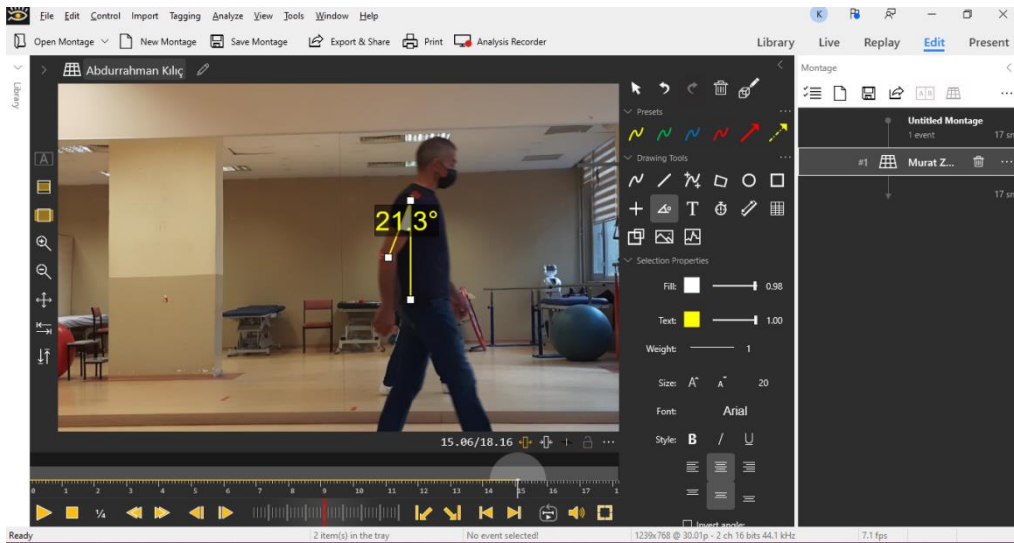
3.2.1.1. Kol Salınımlarının Değerlendirilmesi

Aşağıda açıklanan düşme riskini değerlendirmek için kullanılan ‘POMA-I’ ile yapılan yürüme değerlendirmesi sırasında yürüyüş yolunun her iki tarafına 2 metre mesafede yerleştirilen iki *Basler AcA1300-200uc* (*Basler AG, Ahrensburg, Almanya*) yüksek hızlı kamera ile 100 *fps* hızında video kaydı alındı. Daha sonra, edinilen bu video kayıtları *Dartfish Pro Suite 7 Analiz Yazılımı* (*Dartfish* şirketi, *Fribourg, İsviçre*) kullanılarak analiz edildi. Analiz sırasında referans oluşturması açısından *akromion*, *humerusun büyük tüberkülü*, *olekranon* ve *humerusun lateral kondiline* işaretleyici bantlar yapıştırıldı. *Humerusun büyük tüberkülü* pivot noktası olarak kabul edilirken; hareketli kol ise *humerusun lateral kondiline* doğru, *humerusun* orta çizgisine paralel olacak şekilde yerleştirildi. Hareketli kolun dikey çizgiye göre açısı dikkate alındı. Video analizleri aynı hasta tarafından 3 kez tekrarlanarak sağ ve sol kolun maksimum kol *fleksiyon* ve *ekstansiyon* derecesine odaklanıldı (99). Etkilenmiş kolun *fleksiyon* ve *ekstansiyon* dereceleri toplamı

etkilenmiş taraf kol salınımı olarak değerlendirilirken; sağlam kolun *fleksiyon* ve *ekstansiyon* dereceleri toplamı sağlam taraf kol salınımı olarak değerlendirildi. Analizden elde edilen sayısal veriler daha sonra yorumlanmak üzere kayıt altına alındı.



Şekil 3.3. Maksimum Kol Salınım Derecelerinin Analizi



Şekil 3.4. Maksimum Kol Salınım Derecelerinin Analizi

3.2.1.2. Dinamik Dengenin Değerlendirilmesi

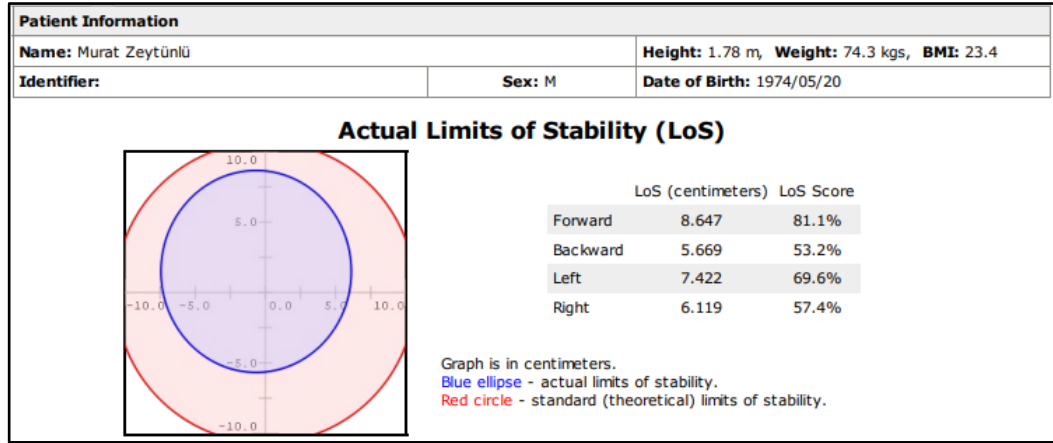
Dinamik Yürüme İndeksi

Hastaların çeşitli dinamik koşullar altında, farklı görev komutlarını uygulamaya çalışırken yürüme dengesini koruma yeteneğini test eden, inne

hastalarında geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış klinik bir ölçektir. Test sırasında hastadan yaklaşık 7 metrelik normal bir zemin üzerinde devamlı yürümesi istendi. Yaklaşık her 5 adımdan sonra verilen emirler ile hastadan kaynaklanan tedirginlikler kontrol edilip 1'den (ciddi etkilenmiş) 3'e (normal) kadar puan vermek için kullanıldı. Komutlar; “normal yürü, hızlı yürü, yavaş yürü, başını sağa sola çevirerek yürü, başını aşağı ve yukarı çevirerek yürü, yürü-dön ve dur, yürü ve bir ayakkabı kutusunu üzerinden adımlayarak geç ve iki koninin arasında zikzak çizerek yürü.” şeklindeydi. 8 maddeden oluşan testin son maddesi ise merdiven inip çıkmaydı. Hastalar toplamda en yüksek 24 puan alabildi (100).

Stabilite Limitleri Testi

Dinamik Dengeyi ölçmek amacıyla *Bertec BalanceCheck Screener™* BP5050 20x20 *inc* platform sistemi (*Bertec BP5050 balance plate platform; Bertec, Corp., Columbus, OH, USA*) kullanılarak değerlendirildi. Bu sistem bilgisayar ile bağlantılı, yerdeki 45x45 *cm'lik* 13 cm kalınlığında, içerisinde özel *sensörler* bulunan bir platformdan oluşmakta ve bireyin ayağının plaka yüzeyine uyguladığı basınca göre vücut hareketini tespit etmekteydi. Yaşa göre normal değerlerle karşılaştırılabilen sonuçlar elde edilirken; çalışmamızda daha standardize olması açısından bireyler arası bir karşılaştırma yapıldı. Hastalar çıplak ayakla platform üzerindeki çizgiye uygun olacak şekilde ayarlandı ve ayakların yerle temasını kesmeden dengelerini koruyarak tüm vücut ile (belden bükülme olmadan) gidebildikleri kadar öne, arkaya, sağa ve sola gitmeleri istendi. Feedback vermemek adına hastaların bilgisayar ekranına bakmaları engellendi, başlama ve bitirme komutlarıyla değerlendirme sonlandırıldı. Basınç merkezinin her bir yöndeki maksimum yer değişim mesafesi *Balance Check Software* tarafından hesaplandı. Değerlendirme 3 kez tekrarlanıp ortalaması alınarak sonuç kayıt altına alındı. Çıkan yüksek değerler hastanın taban temasını koruyarak uzanabildiği mesafenin ne kadar geniş olduğunu gösterirken; *stabilitesinin* de iyi olduğunun bir göstergesi olarak kabul edildi (101).



Şekil 3.5. *Stabilite* limitleri testi.

Fonksiyonel Uzanma Testi

İnme hastalarında kullanılan, geçerli ve güvenilir olan bu ölçek düşme riskinin de içinde bulunduğu dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Hastadan bir duvarın yanında etkilenmemiş tarafı ile yan durması ve duvara yakın olan sağlam kolunu duvara değdirmeden omuz 90 derece *fleksiyonda*, dirsek *ekstansiyonda* ve yumruğu kapalı olarak beklemesi istenildi. Değerlendirici, 3. *metakarp* başı hizasını duvardaki cetvele işaretledi. Hastadan "adım almadan uzanabileceği kadar uzanması istendi ve 3. *Metakarp* başının yeni yeri işaretlendi. Skorlar, başlama ve bitiş konumu arasındaki fark ölçülerek belirlenir. Üç deneme yapıldı ve son iki denemenin ortalaması alındı. 15,24 cm'den daha düşük bir skor sonraki 6 ay boyunca dört kat daha fazla düşme riski ile ilişkilendirilirken 15,24-25,40 cm arasındaki bir skor, sonraki 6 ay boyunca iki kat daha fazla düşme riski ile ilişkili olduğunu gösterir (102, 103).

3.2.1.3. Düşme Riskinin Değerlendirilmesi

Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi I (POMA-I) *Tinetti* Denge ve Yürüme Değerlendirmesi

İnme hastalarında geçerli ve güvenilirliği kanıtlanmış bir diğer ölçek olan bu ölçek denge (düşme riski dâhil) ve yürüyüş işlevini ölçmek amacıyla kullanıldı. POMA toplam 16 maddeden oluşmakta: 9'u denge (POMA-B); 7'si yürüyüşü (POMA-G) değerlendirmekteydi. Gözlem ile yapılan değerlendirme sonrasında her

madde için 0 ile 2 arasında puanlama yapıldı. Skala toplam puanı 19'un altında ise düşme riskinin yüksek, 19-24 puan ise düşme riskinin orta derece, 24 ve üstü düşme riskinin düşük olduğunu gösterir. Değerlendirmeyi yapmak için sert kolsuz sandalye, süreölçer ve 15 adımlık yürüme yolu kullanıldı. Değerlendirme toplamda 10-15 dakika sürdü (104, 105).

Zamanlı Kalk ve Yürü Testi

Düşme riskinin de dâhil olduğu dinamik dengeyi ölçmek için kullanıldı. Test, hastanın ayakları yerde düz iken ve arka desteği olan kol desteği olmayan bir sandalyeye sırtı dayalı pozisyonda iken başlatıldı. Bu pozisyonda oturan hastaya kalk ve yürü komutu verildi. 3 metre güvenli ve normal hızıyla yürümesi, dönmesi, geri yürümesi, tekrar sandalyeye oturması istendi ve geçen süre saniye (*sn*) cinsinden kaydedildi. Hastanın döneceği mesafeyi tayin edebilmesi açısından yürüme yolu sonuna bir koni koyuldu. Üç tekrar yapıp, bunların ortalaması ölçüm sonucu olarak kaydedildi. Hastanın bu testi 12 saniyeden daha uzun sürede tamamlaması düşme riski varlığını gösterir (106, 107).

3.2.1.4. Üst Ekstremité Motor Fonksiyonunun Değerlendirmesi

Kol Hareket Araştırma Testi (ARAT-Action Research Arm Test)

Üst *ekstremité* motor fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılan gözlemsel bir testtir. Uygulamak için özel bir eğitime gerek olmamakla birlikte, standart dışı bazı ekipmanlar (Farklı boyutlardaki tahta küpler, kriket topu, taş, su bardağı, silindir tüp, vida pulu ve bilye) gerekliydi. Dört alt bölümden (kaba kavrama, ince kavrama, parmak ucuyla tutma, kaba kol hareketi) ve toplam 19 maddeden oluşan testte, hastanın performansı 0-3 puan arasında derecelendirildi. Hastalar bir bölümün ilk maddelerinde 3 puan alırsa, hasta o bölümdeki sonraki tüm maddelerden tam puan alır. Olası puan aralığı 0-57 arasındadır ve daha yüksek puanlar daha iyi işlevi gösterir (108). Test, hasta masa önünde sandalyede otururken ve test maddeleri tek tek masaya yerleştirilerek yapıldı. Hastanın etkilenmiş tarafı değerlendirmeye alındı. Her değerlendirme maddesinden önce test edilecek maddenin nasıl yapılması gerektiği bireylere sözlü ve görsel olarak anlatıldı. Değerlendirme toplamda 5-10 *dk*

sürdü. Test, bireylerin üst *ekstremit*e motor fonksiyonlarının iyi durumda olduğunu kanıtlamak ve kol salınımlarını ölçmek için herhangi bir engel olmadığını göstermek amacıyla yapıldı.

3.3. İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin analizi *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) *Version 23.0* (SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) yazılımı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için görsel (*histogram* ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerden (*Kolmogorov-Smirnov* testi) yararlanıldı. ZKYT, DYİ, POMA-I ve sağlam taraf SLT skorları normal dağılım göstermediği için aralarındaki ilişki '*Spearman* Korelasyon Analizi' yapılarak incelendi. Korelasyon analizleri sonucunda ortaya çıkan korelasyon katsayısı (r)'nin yorumu (109) Tablo 2.5'de gösterilmiştir. Yapılan bütün istatistiksel analizlerde "p" anlamlılık değeri 0.05 olarak kabul edildi ve bu değer 0,05'in altındaysa sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Sayısal değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama/standart sapma ($X \pm SS$), ortanca, tepe değer ve maksimum/minimum değer ile gösterilirken; kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler ise sayı (n) ve oran (%) olarak gösterildi.

Tablo 2.5. *Korelasyon* katsayısının yorumlanması.

r değeri	Yorumu
< 0,30	Zayıf ilişki
0,30 – 0,50	Orta düzeyde ilişki
0,60 – 0,70	Güçlü İlişki
0,80 – 0,90	Çok güçlü ilişki

r: *korelasyon* katsayısı

4. BULGULAR

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular 2 bölümde ele alındı:

1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Demografik ve Klinik Özellikleri ile İlgili Bulgular
2. Araştırma Bulguları
 - a. Kol Salınımları ile İlgili Bulgular
 - b. Üst *Ekstremit*e Motor Fonksiyonu ile İlgili Bulgular
 - c. Dinamik Denge ile İlgili Bulgular
 - d. Kol Salınımları ile Dinamik Denge Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular
 - e. Düşme Riski ile İlgili Bulgular
 - f. Kol Salınımları ile Düşme Riski Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular
 - g. Düşme Riski ile Dinamik Denge Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

4.1. Çalışmaya Katılan Bireylerin Demografik ve Klinik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Çalışmamıza yaşları 40-65 arasında değişen, bağımsız yürüyebilen, ilk defa inme geçirmiş 30 hasta dâhil edilmiştir. Çalışmamıza dâhil edilen hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Hastaların demografik ve klinik özellikleri.

	Değerlendirme Grubu (n=30)	
	$\bar{x} \pm S$	
Yaş (yıl)	54,73±6,52	
Hastalık <i>Durasyonu</i> (ay)	22,31±24,646	
Boy (santimetre)	168,40±6,89 cm	
Kilo (kilogram)	76,53±11,04 kg	
	n	%
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	10/20	33,33/66,66
Hastaların Fonksiyonel Seviyesi (NIHSS0/NIHSS1/NIHSS2/NIHSS3)	14/9/5/2	46,66/30/16,66/6,66
Etkilenen Taraf (sağ/sol)	15/15	50/50
Dominant Taraf (sağ/sol)	28/2	93,33/6,66

\bar{x} : ortalama; S: Standart sapma; n: Hasta sayısı; %: yüzde; NIHSS: National Institutes of Health Stroke Scale

4.2. Araştırma Bulguları

4.2.1. Üst *Ekstremit*e Motor Fonksiyonu ile İlgili Bulgular

Çalışmaya dâhil edilen bireylerin üst *ekstremit*e motor fonksiyonlarının iyi durumda olduğunu kanıtlamak ve kol salınımlarını ölçmek için herhangi bir engel olmadığını göstermek amacıyla yapılan değerlendirme aracımız; ARAT (Kol Eylem Araştırma Testi) ve *ARAT*'in alt bölümlerinden elde edilen sayısal veriler ile ilgili bulgular Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Üst *ekstremit*e motor fonksiyonu ile ilgili bulgular.

	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer	Tepe Değer	Maksimum/ Minimum Değer
Kol Eylem Araştırma Testi	47,57	18,98	57	57	57/0
Kol Eylem Araştırma Testi-Kaba Kavrama	15,27	5,88	18	18	18/0
Kol Eylem Araştırma Testi-İnce Kavrama	9,77	4,08	12	12	12/0
Kol Eylem Araştırma Testi-Parmak Ucuyla Tutma	14,60	6,88	18	18	18/0
Kol Eylem Araştırma Testi-Kaba Hareket	7,93	2,84	9	9	9/0

4.2.2. Kol Salınımları ile İlgili Bulgular

Çalışmaya dâhil edilen bireylerin maksimum kol salınım derecesini ölçmek için yapılan analizler sonucunda; sağlam tarafın maksimum *fleksiyon* ve *ekstansiyon* derecesi, etkilenmiş tarafın maksimum *fleksiyon* ve *ekstansiyon* derecesinden daha iyi bulundu. Sağlam taraf *fleksiyon* derecesi ile etkilenmiş taraf *fleksiyon* derecesi arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Elde edilen sayısal veriler ile ilgili bulgular Tablo 4.8 ve 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Kol salınımı ile ilgili bulgular.

Maksimum Kol Salınım Derecesi °	Ortalama	Standart Sapma	Maksimum/ Minimum Değer
Etkilenmiş Taraf Fleksiyon	12,903	9,821	34/-12,40
Etkilenmiş Taraf Ekstansiyon	6,896	7,274	22/-6,70
Sağlam Taraf Fleksiyon	13,363	10,560	40,70/-10,20
Sağlam Taraf Ekstansiyon	10,366	9,013	28,50/-4,30
Etkilenmiş Taraf Kol Salınımı	19,80	12,76	55,70/0,60
Sağlam Taraf Kol Salınımı	23,73	13,70	62,30/2,30

Tablo 4.9. Etkilenmiş taraf ve sağlam taraf kol salınımları arasındaki ilişki.

		Etkilenmiş Taraf Fleksiyon	Etkilenmiş Taraf Ekstansiyon	Sağlam Taraf Fleksiyon	Sağlam Taraf Ekstansiyon
Etkilenmiş Taraf Fleksiyon	r	-	0,188	0,405*	-0,204
	p	-	0,319	0,027	0,280
Etkilenmiş Taraf Ekstansiyon	r	0,188	-	0,136	0,235
	p	0,319	-	0,472	0,212
Sağlam Taraf Fleksiyon	r	0,405*	0,136	-	-0,026
	p	0,027	0,472	-	0,893
Sağlam Taraf Ekstansiyon	r	-0,204	0,235	-0,026	-
	p	0,280	0,212	0,893	-

p: anlamlılık değeri; r: *korelasyon* katsayısı

4.2.3. Dinamik Denge ile İlgili Bulgular

Çalışmaya katılan bireylerin dinamik dengelerini ölçmek amacıyla kullandığımız DYİ, SLT *anterior*, SLT *posterior*, SLT etkilenmiş taraf, SLT sağlam taraf ve *FUT'den* elde edilen sonuçlar Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Dinamik denge ölççeklerinden elde edilen bulgular.

		Ortalama	Standart Sapma	Maksimum/Minimum Değer
ÖLÇEKLER	Dinamik Yürüme İndeksi	20,63	3,25	24/13
	Anterior Stabilite Limitleri Testi (cm)	8,11	2,23	12,57/2,34
	Posterior Stabilite Limitleri Testi (cm)	4,97	1,79	8,85/1,79
	Etkilenmiş Taraf Stabilite Limitleri Testi (cm)	8,96	2,72	15,94/4
	Sağlam Taraf Stabilite Limitleri Testi (cm)	8,75	2,74	13,73/2,91
	Fonksiyonel Uzanma Testi (cm)	19,90	5,35	32/6,67

cm: santimetre

4.2.4. Kol Salınımları ile Dinamik Denge Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Etkilenmiş/Sağlam taraf maksimum kol salınım dereceleriyle, dinamik denge ölççeklerinden elde edilen bulguları karşılaştırdığımızda; Etkilenmiş taraf *fleksiyon* açısı ve DYİ arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca sağlam taraf *fleksiyon* açısı ve etkilenmiş taraf SLT arasında pozitif yönde bir ilişki bulunurken ($p<0.05$); sağlam taraf *ekstansiyon* açısı ile DYİ, *posterior* SLT, etkilenmiş taraf SLT ve sağlam taraf SLT arasında negatif yönde bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Etkilenmiş taraf *ekstansiyon* açısı ile hiçbir dinamik denge ölççeği arasında bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0.05$). Fakat etkilenmiş tarafın *ekstansiyon* ve *fleksiyon* açısının toplamı olan; etkilenmiş tarafın kol salınım açısının artmasının dinamik dengeyi artırdığına yönelik bir sonuç bulunmuştur ($p<0.05$). Elde edilen analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Kol salınımları ve dinamik denge arasındaki ilişki.

		Dinamik Yürüme İndeksi	Anterior Stabilite Limitleri Testi	Posterior Stabilite Limitleri Testi	Etkilenmiş Taraf Stabilite Limitleri Testi	Sağlam Taraf Stabilite Limitleri Testi	Fonksiyonel Uzanma Testi
Etkilenmiş Taraf Fleksiyon	r	0,407*	0,187	0,168	0,285	0,266	0,302
	p	0,026	0,322	0,375	0,127	0,155	0,104
Etkilenmiş Taraf Ekstansiyon	r	0,149	0,087	-0,131	-0,189	0,109	0,268
	p	0,431	0,649	0,491	0,317	0,566	0,152
Sağlam Taraf Fleksiyon	r	0,051	-0,097	-0,010	0,406*	0,051	-0,023
	p	0,789	0,611	0,956	0,026	0,787	0,904
Sağlam Taraf Ekstansiyon	r	-0,405*	-0,343	-0,409*	-0,374*	-0,512**	-0,054
	p	0,027	0,064	0,025	0,042	0,004	0,776
Etkilenmiş Taraf Kol Salınımı	r	0,364*	0,197	0,030	0,109	0,244	0,319
	p	0,048	0,296	0,874	0,567	0,193	0,086
Sağlam Taraf Kol Salınımı	r	-0,245	-0,286	-0,243	0,015	-0,356	-0,043
	p	0,192	0,126	0,195	0,938	0,054	0,822

p: anlamlılık değeri; r: *korelasyon* katsayısı

4.2.5. Düşme Riski ile İlgili Bulgular

POMA-I ölçeğinin toplam puanı 19'un altında ise düşme riskinin yüksek, 19-24 puan ise düşme riskinin orta derece, 24 ve üstü düşme riskinin düşük olduğunu gösterir (105). Çalışmamıza katılan bireylerin POMA-I ölçeğinden aldıkları toplam puanın ortalamasının 23.60 olması orta derecede düşme riski altında olduklarını gösterirken; *ZKYT'nin* ortalamasının ise 12.55 olması bireylerin çoğunun düşme riski altında olduklarını kanıtlamaktadır. Bu ölçeklerden elde edilen bulgular Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Düşme riskini değerlendiren ölçeklerden elde edilen bulgular.

ÖLÇEKLER	Ortalama	Standart Sapma	Maksimum/Minimum Değer
Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi I	23,60	3,57	28/15
Zamanlı Kalk Yürü Testi (<i>sn</i>)	12,55	3,86	21,13/7,54

sn: saniye

4.2.6. Kol Salınımları ile Düşme Riski Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Analizler sonucu elde edilen sayısal veriler; özellikle etkilenmiş taraf *fleksiyon* açısı olmak üzere; etkilenmiş tarafın toplam kol salınımı ile ZKYT arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$). Herhangi bir kol salınım derecesi ile POMA-I arasında bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0.05$). Elde edilen ilişkiler ile ilgili bulgular Tablo 4.13’de gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Kol salınımları ve düşme riski arasındaki ilişki.

		Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi I	Zamanlı Kalk Yürü Testi (<i>sn</i>)
Etkilenmiş Taraf <i>Fleksiyon</i>	r	0,286	-0,448*
	p	0,125	0,013
Etkilenmiş Taraf <i>Ekstansiyon</i>	r	0,196	-0,113
	p	0,300	0,550
Sağlam Taraf <i>Fleksiyon</i>	r	-0,064	0,000
	p	0,738	0,999
Sağlam Taraf <i>Ekstansiyon</i>	r	-0,335	0,316
	p	0,070	0,089
Etkilenmiş Taraf Kol Salınımı	r	0,301	-0,413*
	p	0,106	0,023
Sağlam Taraf Kol Salınımı	r	-0,272	0,171
	p	0,147	0,367

p: anlamlılık değeri; r: *korelasyon* katsayısı; *sn*: saniye

4.2.7. Düşme Riski ile Dinamik Denge Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

İnme sonrası gelişen bozuklukların denge bozukluğuna zemin hazırlanması düşme riskini de beraberinde getirir. Literatürde, inme sonrası dinamik denge eksikliğinin düşme riskini artırdığı üzerine çalışmalar bulunmaktadır (48, 49, 70, 76) ve bizim çalışmamızdan da elde edilen *literatüre* katkı sağlayacak ek bilgiler Tablo 4.14’de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin araştırılması.

		Dinamik Yürüme İndeksi	<i>Anterior Stabilite</i> Limitleri Testi	<i>Posterior Stabilite</i> Limitleri Testi	Etkilenmiş Taraf <i>Stabilite</i> Limitleri Testi	Sağlam Taraf <i>Stabilite</i> Limitleri Testi	Fonksiyonel Uzanma Testi	Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
Dinamik Yürüme İndeksi	r	-	0,59**	0,51**	0,33	0,54**	0,29	0,70**	-0,62**
	p	-	0,00	0,004	0,07	0,002	0,11	0,00	0,000
<i>Anterior Stabilite</i> Limitleri Testi	r	0,59**	-	0,29	0,41*	0,53**	0,56**	0,51**	-0,56**
	p	0,00	-	0,11	0,02	0,003	0,001	0,003	0,001
<i>Posterior Stabilite</i> Limitleri Testi	r	0,51**	0,29	-	0,41*	0,50**	0,23	0,57**	-0,51**
	p	0,004	0,11	-	0,02	0,004	0,21	0,001	0,003
Etkilenmiş Taraf <i>Stabilite</i> Limitleri Testi	r	0,33	0,41*	0,41*	-	0,60**	0,34	0,10	-0,49*
	p	0,07	0,02	0,02	-	0,000	0,06	0,56	0,005
Sağlam Taraf <i>Stabilite</i> Limitleri Testi	r	0,54**	0,53**	0,50**	0,60**	-	0,43*	0,41*	-0,52**
	p	0,002	0,003	0,004	0,00	-	0,01	0,02	0,003
Fonksiyonel Uzanma Testi	r	0,29	0,56**	0,23	0,34	0,43*	-	0,53**	-0,64**
	p	0,11	0,001	0,21	0,06	0,01	-	0,002	0,000
Performansa Yönelik Hareket Değerlendirmesi	r	0,70**	0,51**	0,57**	0,10	0,41*	0,53**	-	-0,63**
	p	0,00	0,003	0,001	0,56	0,02	0,002	-	0,000
Zamanlı Kalk ve Yürü Testi	r	-0,62**	-0,56**	-0,51**	-0,49**	-0,52**	-0,64**	-0,63**	-
	p	0,00	0,001	0,003	0,005	0,003	0,00	0,000	-

r: korelasyon katsayısı; p: anlamlılık değeri

5. TARTIŞMA

İnme sonrası meydana gelen duyu-motor bozukluklar hem statik hem de dinamik dengeyi korumada zorluklara neden olur. Özellikle yürüme fonksiyonunda bozukluğa sebep olması nedeniyle dinamik denge kaybı, inme sonrası düşme için en önemli risk faktörlerinden biri olarak değerlendirilir (110). Bu çalışma ile inme hastalarında farklı kol salınım derecelerinin, bireylerin dinamik denge ve düşme riskleri ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

İnme geçirdikten sonra geçen süre, yaş ve fonksiyonel seviye; dinamik denge ve düşme riski oranını etkileyebilir (12). Bu sebeple düşme riskini etkileyebilecek bu ve bunun gibi faktörlerin etkisini en aza indirmek için benzer yaş grubunda ve fonksiyonel olarak iyi durumda olan bireyleri çalışmamıza dâhil ettik. Yaşla beraber azalan dinamik denge ve artan düşme riskinin (111-113) etkisini azaltmak amacıyla yaşlı grubun çalışmaya dâhil edilmemesi birebir inmenin etkisini görebilmek adına önemlidir. Genç yaş grubunun ise inme sonrası daha iyi toparlanma göstereceği (114) ve zaten yaş avantajlarından dolayı daha iyi dinamik dengeye sahip olmaları sebebiyle düşme risklerinin daha az olacağı (115) göz önünde bulundurularak çalışma grubumuzun yaş aralığı 40-65 yaş olarak belirlenmiştir. Bir defa inme geçiren bireyin tekrar inme geçirmesi durumunda aynı tip inmeyi tekrarlamakla kalmayıp, başka tür inmeler de geçirebileceği göz önünde bulundurularak (116); birden fazla inme atağı geçirmiş olan bireyler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Çünkü iki farklı inme aynı hastada farklı klinik *semptomlara* neden olabilir.

Literatüre bakıldığında inme hastalarının kol salınımlarının yürüme ve birçok yürüme parametresine etkisini inceleyen az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların örneklem büyüklükleri farklılık gösterir. Örneğin; *Cavan* ve arkadaşları (117) çalışmalarına 17 inme hastası; *Johansson* ve arkadaşları 25 inme hastası ve 25 sağlıklı birey (118); *Bovonsunthonchai* ve arkadaşları ise 30 inme hastası ve 30 sağlıklı birey (119); ve *Acar* ve arkadaşı 26 inme hastası (120) dâhil etmiştir. Çalışmamıza kontrol grubu olarak sağlıklı birey dâhil edilmemiştir fakat dâhil edilen 30 inme geçirmiş hasta sayısı *literatürdeki* çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Yine bu çalışmalara dâhil edilen hastaların yaş aralığı bizim çalışmamızla paralellik gösterirken; dâhil edilen hastaların kadın-erkek cinsiyet dağılımları dengeli değildir. Bizim çalışmamız da benzer olarak 20 erkek 10 kadın hasta içermesi sebebiyle dengesiz bir cinsiyet dağılımı göstermiştir.

Marks ve arkadaşları kısıtlı kol salınımının fonksiyonel hareket için kinematığı kötü etkilediğini belirtirken (121); Acar ve arkadaşının omuz subluksasyonu olan inme hastalarında yaptığı çalışma, omuz askısının (kısıtlı kol salınımı) statik ve fonksiyonel denge üzerinde olumlu etkisi olduğunu gösterdi (120). Farklı amaç ve çalışma protokolleri ile yapılan çalışmalar farklı sonuçlara sebep olmuş olabilmektedir. Literatürde kol salınımlarının incelendiği benzer çalışmalarda kollar, normal salınım, kısıtlanmış salınım ve tamamen bağlı olacak şekilde (92, 122, 123) ya da normal/aktif kol salınım koşulları altında (17, 84) incelenmiştir (117). Bu çalışmaların hepsi kol salınımının tamamen varlığına ya da yokluğuna odaklanırken hassas bir sonuç ortaya koymaz. Bu eksiklik nedeniyle, inme hastalarında hem etkilenmiş taraf /sağlam taraf kol salınım derecelerinin detaylı incelemesini yapmak hem de denge ve düşme riskine olan etkisini hassas bir şekilde belirlemek amacıyla hareket analiz sistemi olan *Dartfish Pro Suite 7* analiz yazılımını kullandık. Analizler sonucunda bireylerin sağlam taraflarının kol salınımlarının ortalaması etkilenmiş taraflarının kol salınımları ortalamasından beklenildiği gibi yüksek çıkmıştır. Kol salınımlarının *ortez*, yardımcı cihaz ve/veya baston gibi herhangi bir dış etkenden etkilenmesini engellemek amacıyla benzer çalışmalardaki (117, 118) gibi bağımsız yürüyebilme şartı koyulmuştur.

Kollar ve bacaklar arasındaki koordinasyonun mekanik etkileşimlerden çok *nöronal* etkileşimlerden kaynaklandığının ispatlanması (124); *nöronal* etkileşim bozuklukları olan inme hastaları için dikkat edilmesi gereken bir faktör olup, klinik açıdan anlamlı olabilir. *Juvin* ve arkadaşları (125), farelerde arka bacak *CPG'lerinin*, ön bacak *CPG'lerini* güçlü bir şekilde aktive ettiğini gösterdi. *Bovonsunthonchai* ve arkadaşları ise yaptığı çalışmada, inme geçiren bireylerin etkilenen alt *ekstremitelerini* telafi etmek için etkilenmemiş üst *ekstremitelerinden* yararlandıklarını; böylece etkilenmemiş üst *ekstremiteler* hareketini kullanarak, etkilenen alt *ekstremitelerinin* daha kolay salınım fazına geçmesini sağladıkları için

genellikle inme geçiren bireyler tarafından tercih edildiğini öne sürdüler (119). Yürüme sırasında üst ve alt *ekstremitenin* bağlantılı olduğunu gösteren bu ve bunun gibi çalışmalardan (123, 126, 127) yola çıkılarak; inme geçirmiş hastalarda yürüme eğitimi sırasında alt *ekstremit*e hareketini kolaylaştırmak, adım uzunluğunu ve yürüme hızını artırmak için fizyoterapistler tarafından bireylere kolların ileri geri hareket ettirilmesi talimatı verilebilir (128). Ancak bu sonuçlar olasılıklar dâhilindedir ve direkt olarak inme hastaları üzerinden yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır. Alt-üst *ekstremit*e arasındaki bu koordinasyonun öneminin desteklenebilmesi için bizim çalışmamızdan elde edilecek sonuçlar kayda değerdir. Araştırmamız esas olarak alt-üst *ekstremit*e koordinasyonunun etkisini araştırmamakla birlikte gelecekteki çalışmalara yön göstereceği şüphesizdir.

Topuz ve arkadaşlarının, tek taraflı *transhumeral amputelerde* kol salınımının yürüyüşün zaman-uzamsal özelliklerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada (99) *ampute* grubunun sağlam taraf kol salınımı ile *bilateral* adım uzunluğu, adım genişliği ve yürüme hızı arasında güçlü pozitif *korelasyon* bulunmuştur. Ayrıca *ampute* grubun sağlam taraf kol salınım ortalamasının kontrol grubunun dominant taraf kol salınım ortalamasından yüksek çıkması *ampute* grubun geliştirdiği bir tür telafi edici mekanizma olarak düşünülebilir. Yine kol salınımlarının incelendiği benzer bir çalışmada bir kolu kısıtlamanın, karşı taraftaki kol salınımını arttırdığı bulunmuştur (123). Çalışmamızda kontrol grubunun bulunmaması nedeniyle benzer telafi edici mekanizmaları inme geçiren hastaların da geliştirip geliştirmediği gösterilememektedir. Fakat inme hastalarında böyle bir telafi edici mekanizmanın gelişebileceğini düşünmüyoruz. İnme geçiren hastaların etkilenmemiş taraflarının tam olarak sağlam olmadığı, etkilenmiş tarafta daha fazla olmakla birlikte her iki vücut yarısında da bozuklukların ortaya çıkabileceğini düşünerek kontrol grubunu çalışmamıza dâhil etmedik. Çünkü nispeten etkilenmiş ve etkilenmemiş taraf kol salınımlarının, kontrol grubu olarak seçilen sağlıklı bireylerin kol salınımlarından daha iyi olamayacağını düşündük.

5.1. Dinamik Denge

Yaş, cinsiyet ve inme sonrası geçirilen süreye bakılmaksızın denge; inme sonrası rehabilitasyonun en büyük amaçlarından biri olan fonksiyonel bağımsızlığı

sağlamak adına son derece önemlidir (129) (81). Vücut kütle merkezinin destek yüzeyi içerisinde tutulması dengeyi sağlamak adına önemlidir (68). Kişinin herhangi bir yöne doğru adım atmadan ve dengesini devam ettirerek uzanabileceği maksimum mesafe olarak adlandırılan *stabilite* sınırları, dinamik dengeyi ölçmek için önemli bir parametredir (130). Çalışmamızda dinamik dengeyi ölçmek için kullandığımız klinik testlerin yanı sıra; daha objektif bir sonuç elde etmek amacıyla *stabilite* sınırlarını ölçen *Bertec BalanceCheck Screener™ BP5050 20x20 inc* platform sistemini (*Bertec BP5050 balance plate* platform; *Bertec, Corp., Columbus, OH, USA*) kullandık.

İnme hastalarında denge *rehabilitasyonu*, görsel, *vestibüler* ve *proprioseptif* girdilerin *etkilenimine* göre şekillenir (88). 3 ve 5 yaşındaki çocukların, özellikle görsel bilgi bulunmadığında dengeyi sağlayabilmek için telafi edici mekanizma olarak kol hareketlerini başlatmaları (90); görsel bilgiyi telafi etmek için *somatosensöriyel* girdi olarak kol salınımlarını kullandıklarını düşündürür. Sağlıklı kişilerde yapılan; normal, kısıtlı ve aktif/aşırı kol salınımının bireylerin dinamik dengesi üzerine etkisini inceleyen birkaç çalışma aşırı kol salınımının özellikle *mediolateral* yönde olmak üzere dinamik dengeyi önemli ölçüde artırdığını göstermiştir (17, 84, 131, 132). Ayrıca Hu ve arkadaşlarının (131) elde ettiği sonuçlara göre yaşlı *popülasyonun stabilitesindeki* iyileşme genç popülasyona göre daha fazla bulunmuştur. Yaşlı bireylerin düşme riskinin daha yüksek olduğunu düşündüğümüzde bu sonuç şaşırtıcıdır ve inme gibi düşme riski yüksek olan bir hastalık grubu için ise ümit verici olabilir.

Sağlıklı bireyler üzerinde yapılan çalışmalara dayanarak (17, 84) kol salınımlarının dinamik denge ile ilişkisi olduğunu varsaydık. Nitekim elde ettiğimiz sonuçlar da bununla paralellik göstermektedir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre etkilenmiş taraf *fleksiyon* derecesi ile etkilenmiş taraf kol salınım derecesinin DYİ ile olan anlamlı ilişkisi H1 hipotezimizi (İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge arasında bir ilişki vardır.) güçlendirmektedir. Ayrıca sağlam taraf *ekstansiyon* derecesi ile DYİ arasındaki negatif *korelasyon*, hipotezimizi destekler niteliktedir. Farklı yönlerdeki *SLT'ni* kol salınımlarıyla karşılaştırdığımızda ise sağlam taraf *ekstansiyon* derecesi ile sağlam taraf SLT ve *posterior* SLT arasındaki

negatif *korelasyonun* yanı sıra sağlam taraf *fleksiyon* derecesi ile *posterior* SLT arasında anlamlı bir ilişki bulunması dikkate değerdir.

5.2. Düşme Riski

Düşme, inmenin en yaygın *komplikasyonlarından* biri olmakla beraber bilişsel ve/veya fiziksel bozukluk gibi komplikasyonları da beraberinde getirir (12, 79). *Parkinsonun* en önemli klinik belirtilerinden olan *bradikinezinin* hastaların kol salınımlarında azalma olarak kendini göstermesi; bu hastalarda denge mekanizmasının bozulmasına sebep olarak düşme riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir (133).

Çalışmamız sonucunda tahmin edilen ve elde edilen sonuçların aksine; kollar bağlıyken üst gövdede meydana gelen bozulmayı takiben; kısıtlı üst gövdenin, kısıtlanmamış üst gövdeye karşı daha çok ters bir sarkaç gibi davranma eğiliminde olması, bir *pertürbasyon* oluşana kadar eller vücudun yanında sabit olacak şekilde yürümenin daha uygun olduğunu göstermiştir (92). Fakat bu, enerji maliyetlerini artırmakla (15, 98) birlikte normal insan yürüyüşüne terstir.

İnme sonrası özellikle *mediolateral* dengeyi kontrol etmekteki zorluk (72, 83), araştırmacıları bu yöndeki *stabiliteyi* artırmak amacıyla yeni çalışmalara yönlendirmiştir. *Wu* ve *Punt* sağlıklı bireyler ile yaptıkları çalışmada aktif kol salınımlarının gövdeye *mediolateral* yönde yerel dinamik *stabilite* kazandırdığını bildirmişlerdir (17, 84). Bizim çalışmamızdan da elde edilen sağlam tarafın *ekstansiyon* derecesi ile sağlam taraf SLT arasındaki negatif *korelasyon*; inme hastalarının *mediolateral stabilitesini* artırmak için umut verici olabilir. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre etkilenmiş taraf *fleksiyon* derecesi ve etkilenmiş taraf kol salınım derecesi ile ZKYT arasında negatif *korelasyon* bulunması; hipotezimizi (H1= İnme hastalarında kol salınımları ile düşme riski arasında bir ilişki vardır.) destekler niteliktedir. Çalışmamıza benzer şekilde inme hastaları üzerinde yapılan bir çalışmada (134), kol salınımları ile yürüme sırasında alt *ekstremitede* en önemli kas aktivasyonu *tibialis anterior* kasında gözlemlendi. *Tibialis anterior* inme sonrası zayıflaması sebebiyle düşük ayak gibi bozukluklarla beraber takılmalara neden

olarak düşme riskine yol açabilir (135). Sonuç olarak kol salınımlarının engellenmesinin, hastalarda düşme riskini artırabileceği düşünülmektedir.

5.3. Çalışmanın *Limitasyonları*

- Kontrol grubunun kol salınımlarının iyi olması, beklenen bir durum olduğu için kontrol grubu kullanılmadı fakat bu durum kol salınım koordinasyonunun veya simetrisinin, dinamik denge ve düşme riski üzerinde ne derece etkili olduğunu göstermemize engel olmuştur.
- Dinamik dengeyi değerlendirmek için hassas bir klinik ölçek bulunamaması nedeniyle Dinamik Yürüme İndeksi kullanıldı. Bireylerin iyi durumda olması Dinamik Yürüme İndeksinde tavan etkisine neden olmuştur.

5.4. Çalışmanın *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Literatürüne Katkısı*

- Motor gelişim basamakları dikkate alındığında; yürüme eğitimine geçmeden hemen önce emekleme eğitimi üzerinde durmanın alt-üst *ekstremitenöronal* bağlantılarının iyileştirilmesine önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir ve bunun için ileride yapılacak *rehabilitasyon* temelli çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Kollar ve bacaklar arasındaki koordinasyonun mekanik etkileşimlerin yanı sıra *nöronal* etkileşimlerden de kaynaklanması ve kol salınımlarının yürüyüş sırasında iyi bir somatosensöriyel girdi oluşturması, klinikte uygulanan yürüyüş eğitimine kol salınımlarının dâhil edilmesinin gerekliliğini vurgular. Klinikte kullanılan abartılı alt ekstremiten hareketleriyle yapılan yürüme eğitimine, abartılı kol salınım hareketlerinin de dahil edilmesi, mekanik, nöral ve duysal etkileşimlerin rehabilitasyon sırasında etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.
- Yüzme aktivitesi sırasında çapraz kol-bacak eğitimi, emekleme pozisyonunda egzersizler ve yürüme eğitimi gibi kol-bacak koordinasyonunu kullanarak kolların *rehabilitasyon* eğitimlerine daha fazla dahil edilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte bu *rehabilitasyon* eğitimlerinin sonuçlarını görmek için gelecekteki çalışmalara ihtiyaç vardır.

- *Yoon* ve arkadaşlarının çalışmasındaki (136) gibi bireylere kol salınımlarını artırabilecek ek ağırlıklar kullanmaları önerilebilir veya *rehabilitasyon* sırasında bu ağırlıklardan yararlanılabilir.
- Literatürde inme hastalarında kol salınımları ile denge arasındaki ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışma vardır ve katılımcıların özelliklerine göre çalışma sonuçları farklılık göstermektedir. Farklı *semptomlarla* seyreden inme hastalarının hassas rehabilitasyonu amacıyla gelecekteki çalışmalara ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yaptığımız bu çalışmada toplam 30 hasta değerlendirmeye alınmıştır. Hastalar arası fonksiyonel seviye değişkenlik göstermekle beraber; NIHSS skoruna bakıldığında iyi durumdaki hastalar çalışmamıza dâhil edildi (Bkz. Tablo 4.4). Değerlendirmeler ve analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Bireylerin etkilenmiş taraf *fleksiyon* salınım açısı ile sağlam taraf *fleksiyon* salınım açısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca etkilenmiş taraf *fleksiyon* salınım açısı ile DYİ ve ZKYT arasında da anlamlı ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuçlar, inme sonrası, üst *ekstremiteleri* ve dengeleri etkilenen hastaların *rehabilitasyonu* adına umut verici olabilir. Sağlam taraf *fleksiyon* açılarının artırılması ile etkilenmiş taraf *fleksiyon* açılarının artması sağlanabilir ve böylelikle dolaylı yoldan hastaların dinamik dengelerine katkı sağlanarak, düşme riskinin de önüne geçilebilir.
- Diğer önemli bir sonuç ise sağlam taraf *ekstansiyon* salınım derecesi ile DYİ, *posterior* SLT, etkilenmiş taraf SLT ve sağlam taraf SLT arasında anlamlı bir ilişki bulunmasıdır ($p<0,05$). Etkilenmiş damar veya beyin bölgesinden kaynaklı, inme sonrası nörolojik ve fonksiyonel iyileşme mümkün olmadığında bu sonuç bizim için önemlidir. Çünkü hala sağlam olan üst *ekstremitelerle*, dengeyi geliştirebileceğimize işaret etmektedir. Benzer şekilde sağlam taraf *fleksiyon* salınım açısı ile etkilenmiş taraf SLT değerleri arasında anlamlı ilişki bulunması ($p<0,05$) bu sonucu destekler niteliktedir.
- Büyük oranda etkilenmiş taraf *fleksiyon* salınım açısıyla ilişkisi olmasına rağmen; etkilenmiş taraf kol salınım açısı ile DYİ arasında anlamlı ilişki bulunması ($p<0,05$), etkilenmiş üst *ekstremitenin* en kısa sürede yürüme eğitimine dâhil edilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır.
- Herhangi bir kol salınım parametresi ile POMA-I arasında ilişki bulunamamıştır ($p>0,005$). Bu sonucun, hastaların iyi durumda inme hastaları olmasından kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. *ZKYT'nin* hassas bir ölçüm aracı

olması ve etkilenmiş taraf kol salınımı ile arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunması bu düşüncemizi destekler niteliktedir. Etkilenmiş taraf *fleksiyon* salınım açısı başta olmak üzere, etkilenmiş taraf kol salınım açısının artırılması, inme hastalarında düşme riskini azaltabilmek adına önemli olabilir.

- Sonuçlarımız, inme *rehabilitasyonunda* üst *ekstremitenin* alt *ekstremiteye* olan etkisi üzerine düşülmesi gerektiğini göstermektedir.

Öneriler

1. İnme hastalarında kol salınımlarının yürüyüş, denge, düşme riski üzerine olan etkisini detaylı bir şekilde inceleyen çalışma yoktur. İnme hastalarında *rehabilitasyonu* güncel tutmak adına bizim çalışmamıza benzer çalışmaların artırılarak, literatüre katılmasını önermekteyiz.
2. Dâhil edilen inme hastalarının sayısının artırılarak, kol salınımlarının yazılım sistemleri veya teknolojik işaretleyiciler ile incelendiği bir çalışmanın yapılmasını önermekteyiz.
3. İnme hastalarında üst *ekstremit*e ve alt *ekstremit*e arasındaki ilişkiyi farklı yollarla inceleyen daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors J, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44(7):2064-89.
2. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart disease and stroke statistics—2020 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141(9):e139-e596.
3. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, et al. Heart disease and stroke statistics—2021 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(8):e254-e743.
4. Smith SD, Eskey CJ. Hemorrhagic stroke. *Radiologic Clinics*. 2011;49(1):27-45.
5. Kurumu Tİ. Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2018 2019 [Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-Nedeni-Istatistikleri-2018-30626>].
6. Feigin VL, Stark BA, Johnson CO, Roth GA, Bisignano C, Abady GG, et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*. 2021;20(10):795-820.
7. Gorelick PB. The global burden of stroke: persistent and disabling. *The Lancet Neurology*. 2019;18(5):417-8.
8. Wolfe CD. The impact of stroke. *British medical bulletin*. 2000;56(2):275-86.
9. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Physical therapy*. 2006;86(1):30-8.
10. Oliveira CB, Medeiros ÍR, Greters MG, Frota NA, Lucato LT, Scaff M, et al. Abnormal sensory integration affects balance control in hemiparetic patients within the first year after stroke. *Clinics*. 2011;66:2043-8.
11. Day B, Lord S. AVRIL MANSFIELD^{1*}, ELIZABETH L. INNESS¹, AND WILLIAM E. MCILROY² ¹Toronto Rehabilitation Institute, University Health Network and Department of Physical Therapy, University of Toronto, Toronto, ON, Canada. Balance, Gait, and Falls. 2018:205.
12. Batchelor FA, Mackintosh SF, Said CM, Hill KD. Falls after stroke. *International Journal of Stroke*. 2012;7(6):482-90.
13. Chou C-H, Hwang Y-S, Chen C-C, Chen S-C, Lai C-H, Chen Y-L. FES for abnormal movement of upper limb during walking in post-stroke subjects. *Technology and Health Care*. 2014;22(5):751-8.
14. Kim DY, Park CI, Park ES, Han SB. Role of arm swing on gait. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*. 2001;25(6):1031-40.
15. Umberger BR. Effects of suppressing arm swing on kinematics, kinetics, and energetics of human walking. *Journal of Biomechanics*. 2008;41(11):2575-80.
16. Meys P, Bruijn SM, Duysens J. The how and why of arm swing during human walking. *Gait Posture*. 2013;38(4):555-62.
17. Wu Y, Li Y, Liu A-M, Xiao F, Wang Y-Z, Hu F, et al. Effect of active arm swing to local dynamic stability during walking. *Human movement science*. 2016;45:102-9.
18. Cheng KB, Huang YC, Kuo SY. Effect of arm swing on single-step balance recovery. *Hum Mov Sci*. 2014;38:173-84.
19. Siragy T, Nantel J. Absent Arm Swing and Dual Tasking Decreases Trunk Postural Control and Dynamic Balance in People With Parkinson's Disease. *Front Neurol*. 2020;11:213.

20. Hill A, Nantel J. The effects of arm swing amplitude and lower-limb asymmetry on gait stability. *Plos one*. 2019;14(12):e0218644.
21. Lindley RI. *STROKE* 2017.
22. Fuller G, Manford MR. *Neurology E-Book: An Illustrated Colour Text: Elsevier Health Sciences*; 2011.
23. Feigin VL, Nichols E, Alam T, Bannick MS, Beghi E, Blake N, et al. Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*. 2020;19(5):459-80.
24. The Top 10 Causes of Death World Health Organization2020 [Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>].
25. Lindsay MP, Norrving B, Sacco RL, Brainin M, Hacke W, Martins S, et al. World stroke organization (WSO): global stroke fact sheet 2019. SAGE Publications Sage UK: London, England; 2019.
26. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. 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*. 2020;396(10258):1204-22.
27. Disability-Adjusted Life Years (DALYs) World Health Organization [Available from: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/158>].
28. Krishnamurthi RV, Ikeda T, Feigin VL. Global, regional and country-specific burden of ischaemic stroke, intracerebral haemorrhage and subarachnoid haemorrhage: a systematic analysis of the global burden of disease study 2017. *Neuroepidemiology*. 2020;54(2):171-9.
29. Dubow J, Fink ME. Impact of hypertension on stroke. *Current atherosclerosis reports*. 2011;13(4):298-305.
30. Nassief A, Marsh JD. Statin therapy for stroke prevention. *Stroke*. 2008;39(3):1042-8.
31. Flaherty ML, Kissela B, Khoury JC, Alwell K, Moomaw CJ, Woo D, et al. Carotid artery stenosis as a cause of stroke. *Neuroepidemiology*. 2013;40(1):36-41.
32. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *stroke*. 1991;22(8):983-8.
33. Alloubani A, Saleh A, Abdelhafiz I. Hypertension and diabetes mellitus as a predictive risk factors for stroke. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2018;12(4):577-84.
34. Welten SJ, Onland-Moret NC, Boer JM, Verschuren WM, van der Schouw YT. Age at Menopause and Risk of Ischemic and Hemorrhagic Stroke. *Stroke*. 2021;STROKEAHA. 120.030558.
35. Reeves MJ, Bushnell CD, Howard G, Gargano JW, Duncan PW, Lynch G, et al. Sex differences in stroke: epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes. *The Lancet Neurology*. 2008;7(10):915-26.
36. LINDLEY RI. *The Facts STROKE*. Second ed2017 2017.
37. Hankey GJ. *Stroke*. *Lancet*. 2017;389(10069):641-54.
38. Amarenco P, Bogousslavsky J, Caplan L, Donnan G, Hennerici M. Classification of stroke subtypes. *Cerebrovascular diseases*. 2009;27(5):493-501.
39. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart disease and stroke statistics—2017 update: a report from the American Heart Association. *circulation*. 2017;135(10):e146-e603.
40. Abraham MK, Chang W-TW. Subarachnoid hemorrhage. *Emergency Medicine Clinics*. 2016;34(4):901-16.

41. Amarenco P, Bogousslavsky J, Caplan L, Donnan G, Hennerici M. New approach to stroke subtyping: the ASCO (phenotypic) classification of stroke. *Cerebrovascular diseases*. 2009;27(5):502-8.
42. Smith EE, Rosand J, Greenberg SM. Hemorrhagic stroke. *Neuroimaging Clinics*. 2005;15(2):259-72.
43. Millikan C, CH M, RB B. A classification and outline of cerebrovascular diseases II. 1975.
44. Albers GW, Caplan LR, Easton JD, Fayad PB, Mohr J, Saver JL, et al. Transient ischemic attack—proposal for a new definition. *Mass Medical Soc*; 2002. p. 1713-6.
45. Amarenco P. Transient ischemic attack. *New England Journal of Medicine*. 2020;382(20):1933-41.
46. Fonseca A, Ferro J. Cryptogenic stroke. *European journal of neurology*. 2015;22(4):618-23.
47. Gear KE, Bushnell CD. Stroke and pregnancy: clinical presentation, evaluation, treatment and epidemiology. *Clinical obstetrics and gynecology*. 2013;56(2):350.
48. Srikanth V, Phan T. Stroke: Clinical presentation, management and organization of services. *Brocklehurst's textbook of geriatric medicine and gerontology (7th edition)*: Elsevier; 2010. p. 484-97.
49. Bogousslavsky J, Caplan LR. *Stroke syndromes*: Cambridge University Press; 2001.
50. Gillen G, Nilsen DM. Upper extremity function and management. *Stroke Rehabilitation E-Book: A Function-Based Approach*. 2020:413.
51. Totta M, Beneck S. Shoulder dysfunction in stroke hemiplegia. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 1991;2(3):627-41.
52. Bruehl S. Complex regional pain syndrome. *Bmj*. 2015;351.
53. Vasudevan JM, Browne BJ. Hemiplegic shoulder pain: an approach to diagnosis and management. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2014;25(2):411-37.
54. Shah RR, Haghpanah S, Elovic EP, Flanagan SR, Behnegar A, Nguyen V, et al. MRI findings in the painful poststroke shoulder. *Stroke*. 2008;39(6):1808-13.
55. Fil A SY, Armutlu K. Spastisite ve Yönetimi. In: Karaduman AY, Öznur Tunca, editor. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt 3*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017. p. 195-214.
56. Sheean G. The pathophysiology of spasticity. *European journal of neurology*. 2002;9:3-9.
57. KILINÇ UFÖÖ, AYVAT FE. İnme Sonrası Meydana Gelen Üst Ekstremitte Spastisitesinde Botulinum Toksin ile Birlikte Kullanılan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamaları. *FİZYOTERAPİ SEMİNERLERİ*. 2018:63.
58. Kakkad A, Rathod PV. Factors affecting recovery after stroke: a narrative review. *Indian J Physiother Occup Ther*. 2018;12:22-7.
59. Warlow C, Sudlow C, Dennis M, Wardlaw J, Sandercock P. Stroke. *The Lancet*. 2003;362(9391):1211-24.
60. Dombovy ML, Sandok BA, Basford JR. Rehabilitation for stroke: a review. *Stroke*. 1986;17(3):363-9.
61. Duncan PW. Stroke disability. *Physical therapy*. 1994;74(5):399-407.
62. Jongbloed L. Prediction of function after stroke: a critical review. *Stroke*. 1986;17(4):765-76.
63. Dobkin BH. *The clinical science of neurologic rehabilitation*: Oxford University Press; 2003.
64. Dobkin BH, Carmichael ST. The specific requirements of neural repair trials for stroke. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2016;30(5):470-8.

65. Clarkson AN, Carmichael ST. *Cortical excitability and post-stroke recovery*. Portland Press Ltd.; 2009.
66. Patel AT, Duncan PW, Lai S-M, Studenski S. The relation between impairments and functional outcomes poststroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000;81(10):1357-63.
67. Goldman-Yassen AE, Dehkharghani S. *Neuroimaging in Pediatric Stroke and Cerebrovascular Disease*. Exon Publications. 2021:25-51.
68. Nashner L, editor *Sensory, neuromuscular, and biomechanical contributions to human balance*. Proceeding of APTA Forum, Tennessee, 1989; 1989.
69. Lendraitienė E, Tamošauskaitė A, Petruševičienė D, Savickas R. Balance evaluation techniques and physical therapy in post-stroke patients: A literature review. *Neurologia i neurochirurgia polska*. 2017;51(1):92-100.
70. De Oliveira CB, de Medeiros ÍRT, Ferreira NA, Greters ME, Conforto AB. Balance control in hemiparetic stroke patients: main tools for evaluation. *Journal of rehabilitation research & development*. 2008;45(8).
71. Goldie PA, Bach TM, Evans OM. Force platform measures for evaluating postural control: reliability and validity. *Arch Phys Med Rehabil*. 1989;70(7):510-7.
72. Hak L, Houdijk H, Van Der Wurff P, Prins MR, Mert A, Beek PJ, et al. Stepping strategies used by post-stroke individuals to maintain margins of stability during walking. *Clinical biomechanics*. 2013;28(9-10):1041-8.
73. Nott C, Neptune R, Kautz S. Relationships between frontal-plane angular momentum and clinical balance measures during post-stroke hemiparetic walking. *Gait & posture*. 2014;39(1):129-34.
74. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of athletic training*. 2007;42(1):42.
75. Davlin CD. Dynamic balance in high level athletes. *Perceptual and motor skills*. 2004;98(3_suppl):1171-6.
76. Mansfield A, Inness EL, McIlroy WE. Chapter 13 - Stroke. In: Day BL, Lord SR, editors. *Handbook of Clinical Neurology*. 159: Elsevier; 2018. p. 205-28.
77. Mackintosh SF, Hill K, Dodd KJ, Goldie P, Culham E. Falls and injury prevention should be part of every stroke rehabilitation plan. *Clinical rehabilitation*. 2005;19(4):441-51.
78. Simpson LA, Miller WC, Eng JJ. Effect of stroke on fall rate, location and predictors: a prospective comparison of older adults with and without stroke. *PLoS One*. 2011;6(4):e19431.
79. Cho K, Lee G. Impaired dynamic balance is associated with falling in post-stroke patients. *The Tohoku journal of experimental medicine*. 2013;230(4):233-9.
80. Bartels MN, Duffy CA, Beland HE. Pathophysiology, medical management, and acute rehabilitation of stroke survivors. *Stroke Rehabilitation: Elsevier*; 2015. p. 2-45.
81. Vincent-Onabajo G, Joseph E, Musa HY. Impact of balance on functional independence after stroke: A cross-sectional study at rehabilitation settings in Nigeria. *NeuroRehabilitation*. 2018;42(4):499-504.
82. Jackson K. Why the upper limbs move during human walking. *Journal of theoretical biology*. 1983;105(2):311-5.
83. van Nes IJ, Nienhuis B, Latour H, Geurts AC. Posturographic assessment of sitting balance recovery in the subacute phase of stroke. *Gait & posture*. 2008;28(3):507-12.
84. Punt M, Bruijn SM, Wittink H, van Dieën JH. Effect of arm swing strategy on local dynamic stability of human gait. *Gait Posture*. 2015;41(2):504-9.


85. Gentile AM. Skill acquisition: Action, movement, and the neuromotor processes. *Movement science: Foundations for physical therapy in rehabilitation*. 1987.
86. Carr JH, Gentile A. The effect of arm movement on the biomechanics of standing up. *Human Movement Science*. 1994;13(2):175-93.
87. Herr H, Popovic M. Angular momentum in human walking. *Journal of experimental biology*. 2008;211(4):467-81.
88. Bronstein AM, Pavlou M. Balance. *Handbook of clinical neurology*. 110: Elsevier; 2013. p. 189-208.
89. Walker ER, Hyngstrom AS, Schmit BD. Influence of visual feedback on dynamic balance control in chronic stroke survivors. *Journal of biomechanics*. 2016;49(5):698-703.
90. Slobounov S, Newell K. Dynamics of posture in 3-and 5-year-old children as a function of task constraints. *Human Movement Science*. 1994;13(6):861-75.
91. Lee H, Eizad A, Lee G, Kim Y, Yoon J, editors. Development of haptic bracelets based arm swing feedback system for stroke survivors. 2020 20th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS); 2020: IEEE.
92. Bruijn SM, Meijer OG, Beek PJ, van Dieën JH. The effects of arm swing on human gait stability. *Journal of experimental biology*. 2010;213(23):3945-52.
93. Elftman H. The function of the arms in walking. *Human biology*. 1939;11(4):529.
94. Grillner S. Control of locomotion in bipeds, tetrapods, and fish. *Comprehensive physiology*. 2011:1179-236.
95. Dietz V, Fouad K, Bastiaanse C. Neuronal coordination of arm and leg movements during human locomotion. *European Journal of Neuroscience*. 2001;14(11):1906-14.
96. Miller S, Burg J. The function of long propriospinal pathways in the co-ordination of quadrupedal stepping in the cat. *Control of posture and locomotion*: Springer; 1973. p. 561-77.
97. Park J. Synthesis of natural arm swing motion in human bipedal walking. *J Biomech*. 2008;41(7):1417-26.
98. Collins SH, Adamczyk PG, Kuo AD. Dynamic arm swinging in human walking. *Proc Biol Sci*. 2009;276(1673):3679-88.
99. Topuz S, Kirdi E, Yalcin AI, Ulger O, Keklicek H, Sener G. Effects of arm swing on spatiotemporal characteristics of gait in unilateral transhumeral amputees. *Gait Posture*. 2019;68:95-100.
100. Jonsdottir J, Cattaneo D. Reliability and Validity of the Dynamic Gait Index in Persons With Chronic Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;88(11):1410-5.
101. SELICI UFK, TOPUZ S, YILDIRIM SA. Ritmik İşitsel Uyarı Eğitiminin Hemiparetik Bir Hastanın Yürüyüşü ve Dengesi Üzerine Akut Etkileri. *FİZYOTERAPİ SEMİNERLERİ*. 2018:57.
102. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of gerontology*. 1990;45(6):M192-M7.
103. Williams B, Allen B, Hu Z, True H, Cho J, Harris A, et al. Real-time fall risk assessment using functional reach test. *International journal of telemedicine and applications*. 2017;2017.
104. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1986.
105. Ağırcan D. Tinetti Balance and Gait Assessment'ın (Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi) Türkçeye uyarlanması, geçerlilik ve güvenilirliği: Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2009.

106. Mehder B. İnmeli hastalarda denge değerlendirmesinde kullanılan klinik ve kompüterize test yöntemlerinin incelenmesi: Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2021.
107. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American geriatrics Society*. 1991;39(2):142-8.
108. Hsieh C-L, Hsueh I-P, Chiang F-M, Lin P-H. Inter-rater reliability and validity of the action research arm test in stroke patients. *Age and ageing*. 1998;27(2):107-13.
109. Taylor R. Interpretation of the correlation coefficient: a basic review. *Journal of diagnostic medical sonography*. 1990;6(1):35-9.
110. Van Duijnhoven H. The challenges of dynamic balance and gait for people after stroke: [Sl: sn]; 2020.
111. Control CfD, Prevention. Fatalities and injuries from falls among older adults---United States, 1993--2003 and 2001--2005. *MMWR: Morbidity and mortality weekly report*. 2006;55(45):1221-4.
112. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson L, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane database of systematic reviews*. 2012(9).
113. Organization WH, Ageing WHO, Unit LC. WHO global report on falls prevention in older age: World Health Organization; 2008.
114. Wade DT, Langton-Hewer R, Wood VA. Stroke: the influence of age upon outcome. *Age and ageing*. 1984;13(6):357-62.
115. Lockhart TE, Woldstad JC, Smith JL. Effects of age-related gait changes on the biomechanics of slips and falls. *Ergonomics*. 2003;46(12):1136-60.
116. Yamamoto H, Bogousslavsky J. Mechanisms of second and further strokes. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 1998;64(6):771-6.
117. Cavan S, Takami A, Makino M, Iwata M. The relationship between arm swing and walking abilities in hemiplegia patients. *Hirosaki Medical Journal*. 2019;69(1-4):119-23.
118. Johansson GM, Frykberg GE, Grip H, Broström EW, Häger CK. Assessment of arm movements during gait in stroke--The Arm Posture Score. *Gait & posture*. 2014;40(4):549-55.
119. Bovonsunthonchai S, Hiengkaew V, Vachalathiti R, Vongsirinavarat M, Tretriluxana J. Effect of speed on the upper and contralateral lower limb coordination during gait in individuals with stroke. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2012;28(12):667-72.
120. Acar M, Karatas GK. The effect of arm sling on balance in patients with hemiplegia. *Gait & posture*. 2010;32(4):641-4.
121. Marks R. The effect of restricting arm swing during normal locomotion. *Biomedical sciences instrumentation*. 1997;33:209-15.
122. Gholizadeh H, Hill A, Nantel J. Effect of arm motion on postural stability when recovering from a slip perturbation. *Journal of Biomechanics*. 2019;95:109269.
123. Ford MP, Wagenaar RC, Newell KM. Arm constraint and walking in healthy adults. *Gait & posture*. 2007;26(1):135-41.
124. Wannier T, Bastiaanse C, Colombo G, Dietz V. Arm to leg coordination in humans during walking, creeping and swimming activities. *Exp Brain Res*. 2001;141(3):375-9.
125. Juvin L, Simmers J, Morin D. Propriospinal circuitry underlying interlimb coordination in mammalian quadrupedal locomotion. *Journal of Neuroscience*. 2005;25(25):6025-35.
126. Donker SF, Beek PJ, Wagenaar R, Mulder T. Coordination between arm and leg movements during locomotion. *Journal of motor behavior*. 2001;33(1):86-102.

127. Wagenaar R, Van Emmerik R. Resonant frequencies of arms and legs identify different walking patterns. *Journal of biomechanics*. 2000;33(7):853-61.
128. Ford MP, Wagenaar RC, Newell KM. Phase manipulation and walking in stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2007;31(2):85-91.
129. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley AB, Tallis RC. The relationship between balance, disability, and recovery after stroke: predictive validity of the Brunel Balance Assessment. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2007;21(4):341-6.
130. Juras G, Słomka K, Fredyk A, Sobota G, Bacik B. Evaluation of the limits of stability (LOS) balance test. *J Hum Kinet*. 2008;19(1):39-52.
131. Hu F, Gu D-Y, Chen J-L, Wu Y, An B-C, Dai K-R, editors. Contribution of arm swing to dynamic stability based on the nonlinear time series analysis method. 2012 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society; 2012: IEEE.
132. Nakakubo S, Doi T, Sawa R, Misu S, Tsutsumimoto K, Ono R. Does arm swing emphasized deliberately increase the trunk stability during walking in the elderly adults? *Gait Posture*. 2014;40(4):516-20.
133. Wood B, Bilclough J, Bowron A, Walker R. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2002;72(6):721-5.
134. Stephenson JL, De Serres SJ, Lamontagne A. The effect of arm movements on the lower limb during gait after a stroke. *Gait & posture*. 2010;31(1):109-15.
135. Roche A, Laighin Gó, Coote S. Surface-applied functional electrical stimulation for orthotic and therapeutic treatment of drop-foot after stroke—a systematic review. *Physical Therapy Reviews*. 2009;14(2):63-80.
136. Yoon J, Park J, Park K, Jo G, Kim H, Jang W, et al. The effects of additional arm weights on arm-swing magnitude and gait patterns in Parkinson's disease. *Clinical Neurophysiology*. 2016;127(1):693-7.

8. EKLER

EK-1: Etik Kurul Raporu



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-357
Konu :
ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 20 EKİM 2020 SALI
Toplantı No : 2020/17
Proje No : GO 20/931 (Değerlendirme Tarihi: 20.10.2020)
Karar No : 2020/17-25

Üniversitemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Kadriye ARMUTLU'nun sorumlu araştırmacı olduğu, Dr. Öğr. Üyesi Ayla Fil BALKAN, Doç. Dr. Semra TOPUZ, Prof. Dr. M. Akif TOPÇUOĞLU ile birlikte çalışacakları ve Fzt. Mehtap KIZILKAYA'nın yüksek lisans tezi olan, GO 20/931 kayıt numaralı, "*İnme Hastalarında Kol Salımları ile Dinamik Denge ve Düşme Riski Arasındaki İlişkinin Araştırılması*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 21 Ekim 2020-21 Ekim 2022 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Başkan) 7. Doç. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR
2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye) 8. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye) 9. Doç. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye) 10. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR
5. Doç. Dr. H. Tuna Çak ESE (Üye) 11. Av. Serap MORALIOĞLU (Üye)
6. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye)

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi için:

EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu

‘İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin araştırılması’ isimli araştırma amaçlı çalışma için aydınlatılmış (bilgilendirilmiş) onam formu

(Fizyoterapistin Açıklaması)

Sayın Katılımcı,

İnme hastalığı ile ilgili yeni bir çalışma yapmaktayız. Bu çalışma ‘İnme hastalarında kol salınımları ile dinamik denge ve düşme riski arasındaki ilişkinin değerlendirilmesini’ içeren, klinik ve bilimsel araştırmalara yol gösterecek yeni bir çalışma niteliğindedir. Sizin de bu çalışmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız. Araştırma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Protez-Ortez Rehabilitasyonu Ünitesi Laboratuvar’ında yapılacaktır. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Mehtap Kızılkaya tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan önce size çalışma hakkında bilgi verilecektir ve izniniz doğrultusunda yaş, cinsiyet, boy, kilo, meslek, dominant taraf, etkilenmiş taraf, inme geçirdiğiniz tarih, özgeçmiş, soygeçmiş, tedavi (fizyoterapi) geçmişiniz ve eğer varsa kullandığınız yardımcı cihaz ile ilgili bilgiler kaydedilecektir. Yapılacak olan değerlendirmelerin birinde video kaydına alınırken diğerlerinde sadece gözlem yapılacaktır. Değerlendirmelerin yorgunluk oluşturup sonuçları etkilememesi adına iki ayrı günde yapılacaktır. Değerlendirmeler iki ayrı gün için en fazla bir saatinizi alacaktır. Değerlendirmeler sırasında dinamik dengeye ve düşme riskine bakılıp, bulunan puan değerleri kaydedilecektir ve daha sonra bu değerler videodan alınan kol salınımı analizleriyle karşılaştırılacaktır.

Kol salınımlarınızı kaydetmek amacıyla videolu kaydı ilk düşme riski değerlendirmesi sırasında ve ikinci gün yapacağız. İlk düşme riski değerlendirmemiz denge yeteneğini ve yürüyüşü 2 ana başlıkta değerlendirmektedir: İlk 9 soru denge ile sonraki 7 soru ise yürüyüş ile ilgilidir. Her soru için alacağınız puan hareketin yapılamaması ve hareketin doğru yapılması arasında puanlanacaktır. Toplam puanınıza göre düşme riskinizin az mı, orta mı, çok mu olduğu belirlenecektir. Yürüyüş bölümünü değerlendirirken ise videolu kayıt alacağız; bu aşama kol salınımlarınızı değerlendirmek için gerekli olacaktır.

İkinci düşme riski değerlendirmemizde ise sizi yerleştirdiğimiz sandalyeden kalkarak üç metre normal hızınızda yürümenizi ve sandalyeye doğru geri yürüyüp oturmanızı isteyeceğiz. Sonucu bu testi tamamlama süreniz belirleyecektir.

Dinamik denge değerlendirmelerini ise birinci gün tamamlayacağız. Birinci Dinamik denge değerlendirmesi için; sizden normal bir zemin üzerinde devamlı yürümenizi isteyeceğiz. Yaklaşık her 5 adımdan sonra verilen emirler ile sizden kaynaklanan tedirginlikler kontrol edilecek. Komutlar; “normal yürü, hızlı yürü, yavaş yürü, başını sağa sola çevirerek yürü sonra başını öne ve arkaya getirerek yürü ve sonra dön ve dur, yürü ve bir ayakkabı kutusunu üzerinden adımlayarak geç ve iki koninin arasında zikzak çizerek yürü.” şeklinde olacaktır. Son madde merdiven inip

çıkmadır. Puanlama sizin durumunuza göre yapılacaktır. Durumunuza göre on dakikalık bir moladan sonra başka bir değerlendirme aracı ile yine dinamik dengenizi değerlendirmek için sizi bir platform üzerine alacağız. Başla komutumuzla beraber platform üzerinde ayağınızı yerden kesmeden tüm vücudunuzla öne, arkaya, sağa ve sola uzanabildiğiniz kadar uzanmanızı isteyeceğiz ve bitir komutumuzla sonlandıracağız. Puanlama sizin platform üzerinden elde ettiğiniz sonuçlara bağlıdır.

İkinci dinamik denge değerlendirmesi için sizden sabit bir platform üzerinde ayağınızı yerden kesmeden tüm vücudunuzla öne, arkaya, sağa ve sola gitmenizi isteyeceğiz. Gidebildiğiniz son nokta sizin için belirleyici olacaktır.

Üçüncü dinamik denge değerlendirmesi için ise sizi bir duvara yan duracak şekilde yerleştireceğiz. Kollarımız omuz hizasında dirsekler düzken uzanabildiğiniz kadar ileri uzanmanızı isteyeceğiz ve uzanabildiğiniz mesafeyi kaydedeceğiz. Sonucu sizin uzanabildiğiniz mesafeye göre belirleyeceğiz. Bu değerlendirmeler rutin kontrollerinizden sonra yapılacak ve tedavinizde herhangi bir aksama olmayacaktır.

Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler: Değerlendirme size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir. Değerlendirmeler esnasında herhangi bir ağrı veya sızı hissetmeyeceksiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahiptir.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Fzt. Mehtap Kızılkaya tarafından Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Protez-Ortez Rehabilitasyonu Ünitesi Laboratuvarı'nda bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum.

Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, sorumlu araştırmacı Prof. Dr. Kadriye ARMUTLU'ya [REDACTED] no'lu telefondan, araştırmacı Fzt. Mehtap KIZILKAYA'ya [REDACTED] no'lu telefondan ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesini arayarak ulaşabileceğimi biliyorum.

Araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıtının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen Fizyoterapist

Adı soyadı, ünvanı : Fzt. Mehtap Kızılkaya

Adres : Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, 06100
Samanpazarı / Ankara

Tel : [REDACTED]

İmza

Sorumlu Araştırmacı

Adı soyadı, ünvanı : Prof. Dr. Kadriye Armutlu

Adres : Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, 06100
Samanpazarı / Ankara

Tel : [REDACTED]

İmza

EK-3: Standardize Mini Mental Test

MİNİ MENTAL DURUM TESTİ

Mini Mental State Examination (MMSE)

Hastanın Adı, Soyadı : _____ Tarih: ___/___/___

Puan: _____

Oryantasyon (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)

Hangi yıl içerisindeyiz? _____	Hangi ülkede yaşıyoruz? _____
Hangi mevsimdeyiz? _____	Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız? _____
Hangi aydayız? _____	Şu an bulunduğunuz semt neresidir? _____
Bu gün ayın kaç? _____	Şu an bulunduğunuz bina neresidir? _____
Hangi gündeyiz? _____	Şu an bu binanın kaçncı katındasınız? _____

Kayıt Hafızası (Toplam 3 puan)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip, ben bitirdikten sonra tekrarlayınız:
Masa, bayrak, elbise. (20 sn süre tanır.) Her doğru isim 1 puan. _____

Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam 5 puan)


100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidiniz. Dur deyinceye kadar devam ediniz.
100, 93, 86, 79, 72, 65. Her doğru işlem 1 puan. _____

Hatırlama (Toplam 3 puan)

Biraz önce tekrar ettüğünüz isimleri söyleyin.
Masa, bayrak, elbise. Her doğru isim 1 puan. _____

Lisan (Toplam 9 puan)

- Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir?
Kul saati, kalem. (20 sn süre tanır.) Her yanıt 1 puan, toplam 2 puan. _____
- Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin. Ben bitirdikten sonra tekrar edin.
Eğer ve fakat istemiyorum. (10 sn süre tanır.) Doğru yanıt 1 puan _____
- Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın.
"Masada duran kâğıdı elinizle alın, iki elinizle ikibe katlayın ve yere bırakın lütfen"
(20 sn süre tanır.) Her işlem 1 puan, toplam 3 puan. _____
- Şimdi size bir cümle göstereceğim. Okuyun ve yarıda söylenen şeyi yapın.
Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin. Doğru yanıt 1 puan _____
- Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın. Doğru yanıt 1 puan _____
- Size göstereceğim şeklin aynısını çizin;
(Aşağıdaki şekil arka sayfaya çizilecek.) Doğru yanıt 1 puan _____



Toplam Puan : _____

EK-4: Modifiye Asworth Skalası

Modifiye Ashworth Skalası


Modified Ashworth Scale Of Muscle Spasticity

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

0	Tonus artışı yok.
1	Hareket açıklığının sonunda yakalama ve gevşeme veya minimal bir direnc ile karakterize hafif tonus artışı mevcut.
1+	Eklem hareket açıklığının yarıdan azı boyunca, minimal direncin izlendiği hafif kas tonusu artışı mevcut.
2	Kas tonusu tüm eklem hareket açıklığı boyunca ve daha fazla artmış, fakat eklemler kolayca hareket ettirilebiliyor.
3	Pasif hareketi zorlaştıran belirgin tonus artışı mevcuttur.
4	Etkilenen kısımlar fleksiyon ve ekstansiyonda rijittir.

Modifiye Ashworth	Sağ		Sol	
Tarih	____/____	____/____	____/____	____/____
Omuz Kuşağı	_____	_____	_____	_____
Dirsek	_____	_____	_____	_____
El	_____	_____	_____	_____
Kalça Kuşağı	_____	_____	_____	_____
Diz	_____	_____	_____	_____
Ayak- Ayak Bileği	_____	_____	_____	_____

Bokasova RR, Smith MB. (1987) Phys Ther. 13(7 Feb):512-206-7


www.franline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. İnder Şahin 2019

EK-5: Demografik ve Klinik Bilgiler Formu**Demografik Bilgiler**

Katılımcı no:

(Bu madde araştırmacı tarafından doldurulacaktır.)

Cinsiyet:

Meslek:

Yaş:

İnme Geçirdiği Tarih:

Boy/Kilo:

Kullandığı Yardımcı Cihaz:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Tedavi Geçmişı:

Kullandığı İlaçlar:

Etkilenen Arter/Arterler:

Etkilenen Vücut Yarısı:

Dominant Taraf:

Hasta Hikayesi:

EK-6: NIHSS

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:

Bu ölçek inmenin neden olduğu özürülülüğü objektif bir şekilde ölçmeyi hedeflemektedir. 11 öğeden oluşan ölçekte her bir öğe 0 ile 4 puan arasında bir puan ile değerlendirilir. 0 normal fonksiyonu ifade ederken yetersizlik oluşturan durumun şiddeti arttıkça puan da artar. Tüm öğelerin puanları toplanır. Toplam skor 0-42 arasında değişir.

İnmenin üzerinden Geçen Zaman: Yeni Tedavi olanak 2 saat 1 gün sonra 7-10 gün 3 ay

1A	Bilinç Düzeyi	<input type="checkbox"/> Uyanık	6	En İyi Motor Bacak: Hasta bacağına 30 derecede 5 saniye kaldırır	<input type="checkbox"/> Normal	Sağ
	<input type="checkbox"/> Hafif uyarıya hemen cevap veriyor	<input type="checkbox"/> Tutuyor ama tam değil (düşse de yatağa çarpmaz)		<input type="checkbox"/> Yeterçikimine direnemiyor (yatağa düşer ve çarpar)	Sol	
	<input type="checkbox"/> İsrarlı veya güçlü veya ağrılı uyarana cevap veriyor	<input type="checkbox"/> Minimal hareket var		<input type="checkbox"/> Hiç hareket yok		
	<input type="checkbox"/> Cevapsız veya sadece refleks cevabı var					
1B	Bilinç Düzeyi Sorusu: Hastaya hangi ayda olduğum uz ve yaşı sorular	<input type="checkbox"/> İki soruya doğru cevap	7	Ekstremitte Ataksisi: Parmak-burun ve topuk-ındık kemiği testi		<input type="checkbox"/> Yok, (afazik veya hemiplejik hasta da dâhil)
	<input type="checkbox"/> Bir soruya doğru cevap (veya entübe, dizatri, dilimizi bilmiyor)	<input type="checkbox"/> Tek ekstremitede var		<input type="checkbox"/> Üst ve alt ekstremitede var		
	<input type="checkbox"/> İki soruya yanlış cevap, afazik veya koma	<input type="checkbox"/> Değerlendirilemiyor				
1C	Bilinç Düzeyi Komutları: Hastadan gözlere ve eli kapaması istenir.	<input type="checkbox"/> İksini de yapıyor	8	Duyu	<input type="checkbox"/> Normal	
	<input type="checkbox"/> Birisini yapıyor	<input type="checkbox"/> Hafif-orta şiddette tek taraflı kayıp ama hasta dokunuşu hissediyor veya afazik veya uyanklık bozukluğu		<input type="checkbox"/> Tek tarafı tam kayıp (hasta dokunuşu bile algılamıyor) veya iki tarafı duyu kaybı veya yanıt vermiyor veya kuadruplejik		
	<input type="checkbox"/> Hiçbirisini yapamıyor					
2	En İyi Sabit Bakış: Ekstraoküler göz hareketleri	<input type="checkbox"/> Normal	9	En İyi Dil: Resimde olanları tarif etmesi ve nesnelere isimlendirmesi istenir*	<input type="checkbox"/> Normal	
	<input type="checkbox"/> Parsiyel bakış paralizisi, bir veya iki gözde bakış paralizisi	<input type="checkbox"/> Zorlu deviasyon, total bakış paralizisi (okülofsefak refleksi ile düzelleme yok)		<input type="checkbox"/> Hafif - orta şiddette azaltı (zor ama kısmen bilgi akıventji var)	<input type="checkbox"/> Ağır azaltı (hiç bilgi alış verışı yok)	
				<input type="checkbox"/> Sözel ifade ve anlama yok veya komada		
3	En İyi Görme: Eş zamanlı parmak hareketi ile her iki alanda görmeyi test edin	<input type="checkbox"/> Görme alan kaybı yok	10	Dizatri (Materyal sayfaların ortasındaki kelimeler tekrarlatılır)*:	<input type="checkbox"/> Yok	
	<input type="checkbox"/> Parsiyel hemianopsi	<input type="checkbox"/> Komplet hemianopsi		<input type="checkbox"/> Hafif-orta şiddette dizatri, anlaşılıyor		
	<input type="checkbox"/> Bilateral hemianopsi veya körlük (kortikal körlük dâhil)	<input type="checkbox"/> Anlaşılmaz artikülasyon, anatri veya mutizm				
4	Fasiyal Paralizisi (Bilinç kapalı ise ağrılı uyarana mimik yanıt)	<input type="checkbox"/> Yok	11	Aldırmazlık – Söndürme (İhmal)	<input type="checkbox"/> Yok, değerlendirilemedi (görme kaybı varsa duysal söndürme olmamalı)	
	<input type="checkbox"/> Hafif paralizisi, NİLS silik, asimetrik gülümseme	<input type="checkbox"/> Alt yüzde parsiyel paralizisi (tam veya tama yakın)		<input type="checkbox"/> Tek modalitede söndürme		
	<input type="checkbox"/> Alt yüzde parsiyel paralizisi (tam veya tama yakın)	<input type="checkbox"/> Yüzün üst ve altında tek tam paralizisi veya çift tarafı veya koma		<input type="checkbox"/> Birden fazla modalitede ihmal		
5	En İyi Motor Kol: Hasta kolunu dışı doğru 90 derece gerginlikte tutar	<input type="checkbox"/> Normal	Sağ	6	Sol	
	<input type="checkbox"/> Tutuyor ama tam değil (düşse de yatağa çarpmaz)	<input type="checkbox"/> Yeterçikimine direnemiyor (yatağa düşer ve çarpar)				
	<input type="checkbox"/> Minimal hareket var	<input type="checkbox"/> Hiç hareket yok				
	<input type="checkbox"/> Hiç hareket yok					

Braz T, Adams RP Jr, Stralko. 1989 Jul;20(7):654-70



Toplam Puan (0-42):

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Salbaş 2016

EK-7: Dinamik Yürüme İndeksi

1. Yürüme seviyesi düzeyi

emir: normal yürüme hızında ilerideki noktaya yürü (20').

(3) Normal: 20' yürüme, yardımcı cihaz yok, iyi hızda, imbalans yok, normal yürüme paterninde.

(2) hafif yetmezlik: 20' yürüme, yardımcı cihaz kullanır, düşük hızda, hafif yürüme deviasyonu.

(1) Orta yetmezlik: 20' yürüme, düşük hızda, anormal yürüme paterni, denge kaybı var.

(0) Şiddetli yetmezlik: 20' yürüyemez, yardımcı yürür, şiddetli yürüme deviasyonu veya imbalans var.

2. Yürüme hızında değişiklik

emir: normal hızda başlangıç, “yavaş” dedikten sonra yürüyebildiği kadar yavaş yürüyüş

(3) Normal: denge kaybı, deviasyon olmadan yürüme hızını değiştirebilir.

(2) Hafif yetmezlik: hızını değiştirebilir, fakat hafif yürüyüş deviasyonu gösterir veya yürüyüş deviasyonu yoktur fakat belirgin bir yürüme hızına ulaşamaz, veya yardımcı cihaz kullanır.

(1) Orta yetmezlik: belirgin yürüyüş deviasyonuyla hız değişikliği yapar, hızını değiştirir fakat dengesini kaybeder ama toparlayıp yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: yürüme hızını değiştirmez, veya dengesini kaybeder, düşmeye yakın hal alır.

3. Horizontal baş hareketiyle yürüyüş

emir: normal hızda yürümeye başlar, “sağa bak” “sola bak” “ileriye bak” emriyle yürümeye devam edilir.

(3) Normal: yürümede değişiklik yapmadan baş hareketlerini yapabilir.

(2) Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapabilir. (yürüme paterninde minor bozulmalar, veya yürüme yardımı alır).

(1) Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişikliklerle baş dönmesi hareketlerini yapar, yavaşlayarak, fakat toparlayabilir, ve yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: yürüme şiddetli bozulmalarla emirlere uyar(yürümede 15 derece sapmalar, denge kaybı, duraklama, duvara uzanma).

4. Vertikal baş hareketleriyle yürüme:

emir: normal hızda yürümeye başlar, “yukarı bak” “aşağı bak” “karşıya bak” emrine kadar bu şekilde yürümeye devam eder ve emirden sonra bakarak yürümeye devam eder.

(3) Normal: yürümede değişiklik olmadan emirlere uyar.

(2) Hafif yetmezlik: yürüme hızında hafif değişikliklerle emirlere uyar, (yürüme paterninde minor bozulma veya yardım ihtiyacı duyar).

(1) Orta yetmezlik: yürüme hızında orta değişimle emirleri yapar, fakat toparlayıp yürümeye devam edebilir.

(0) Şiddetli yetmezlik: yürümede şiddetli bozulma ile emirlere uyar (yürümeden 15 derecelik sapma, denge kaybı, duvara uzanmak için durma).

5. Yürüme ve pivot dönüş

emir: normal hızda yürümeye başlar, “dur ve geri dön” emriyle hemen geri döner ve durur.

(3) Normal: 3 sn içinde dönüp durur ve denge kaybı yaşamaz.

(2) Hafif yetmezlik: 3 snden fazla sürede dönüp durur fakat denge kaybı yaşamaz.

(1) Orta yetmezlik: güvenli dönmez, durmak ve dönmek için yardım gerekir.

(0) Şiddetli yetmezlik: güvenli dönmez, durmak ve dönmek için yardım gerekir.

6. Engel üzerinden atlama

emir: normal hızda yürümeye başlar, bir kutuya denk gelince üzerinden atlar ve yürümeye devam eder.

- (3) Normal: yürüme hızını değiştirmeden engeli aşar ve imbalans yaşamaz.
- (2) Hafif yetmezlik: kutuyu güvenle aşabilir, fakat yavaşlar.
- (1) Orta yetmezlik: durduktan sonra engeli aşabilir, sözel emire ihtiyaç duyar.
- (0) Şiddetli yetmezlik: yardımsız başaramaz.

7. Engeller etrafında adım alma

emir: normal hızda yürümeye başlar. İlk engele gelince sağ tarafından döner, ikinci engele gelince sol tarafından döner.

- (3) Normal: hızını değiştirmeden engellerin etrafından döner, denge kaybı yoktur.
- (2) Hafif yetmezlik: yavaşlayarak engellerin etrafında döner.
- (1) Orta yetmezlik: belirgin olarak hızını yavaşlatır, sözel emir gerekebilir.
- (0) Şiddetli yetmezlik: engelleri geçemez, çarpabilir veya fiziksel yardım gerekebilir.

8. Merdiven

emir: merdivenleri çıkıp geri döner ve aşağı iner.

- (3) Normal: alternatif adımlarla yardım almadan çıkar.
- (2) Hafif yetmezlik: alternatif adımlarla yardım alarak çıkar.
- (1) Orta yetmezlik: tek tek adım alarak yardımcıyla çıkar.
- (0) Şiddetli yetmezlik: güvenli çıkamaz.

Toplam: 24/.....

EK-8: POMA-I (Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi)

Denge Testi

Yönergeler: Katılımcı sert, kolsuz sandalyeye oturtulur. Aşağıdaki hareketler test edilir.

1. Oturma dengesi
 - 0 = Sandalyede yaslanıyor veya yana doğru kayıyor
 - 1 = Sabit, güvenilir duruyor
2. Ayağa kalkma
 - 0 = Yardımsız kalkmıyor
 - 1 = Kalkabilir, fakat kollarından yardım alır
 - 2 = Kollarını kullanmadan kalkabilir
3. Ayağa kalkma denemeleri
 - 0 = Yardımsız yapamıyor
 - 1 = Yapabiliyor, fakat 1'den fazla kez denemesi gerekiyor
 - 2 = Tek denemede kalkabiliyor
4. İlk ayağa kalktığı andaki denge (ilk 5 saniye)
 - 0 = Sabit değil (dengesi bozuk, ayağını oynatıyor, gövdesi sallanıyor)
 - 1 = Sabit, fakat yürüteç/baston kullanıyor veya destek için başka nesnelere tutunuyor
 - 2 = Yürüteç, baston veya başka bir destek olmaksızın sabit
5. Ayakta durma dengesi
 - 0 = Sabit değil
 - 1 = Sabit fakat geniş tabanlı duruş (topukların iç kısmı 4 inç (10,16 cm) ten fazla ayrı) veya baston/yürüteç veya başka bir destek kullanıyor
 - 2 = Desteksiz dar tabanlı duruş
6. İteleme dengesi (katılımcı ayakları olabildiğince yakın bir şekilde ayakta dururken, değerlendirici katılımcının göğsünden avuç içiyle 3 defa yavaşça iter)
 - 0 = Düşmeye başlıyor
 - 1 = Sendeliyor, tutunuyor, fakat kendini tutuyor
 - 2 = Sabit
7. Gözler kapalı ayakta denge (madde 6'nın skorunun 2 olması durumunda uygulayınız)
 - 0 = Sabit değil
 - 1 = Sabit
8. 360 Derece dönme
 - 0 = Devamlı olmayan adımlarla
 - 1 = Devamlı adımlarla
 - 0 = Sabit değil (tutunuyor, sendeliyor)
 - 1 = Sabit
9. Oturma
 - 0 = Güvensiz (uzaklığı ölçemiyor, sandalyeye düşüyor)
 - 1 = Kollarını kullanıyor veya yumuşak bir hareketle oturmuyor
 - 2 = Güvenli, yumuşak hareketlerle oturuyor

DENGE SKORU: ____/16

Yürüyüş Testi

Yönergeler: Katılımcı değerlendiricisiyle beraber ayakta durur, koridorda veya odada yürür, önce "normal" yürüyüş hızıyla gider, sonra "hızlı fakat güvenli" bir şekilde yürüyerek geri gelir (baston/yürüteç gibi her zamanki yürüyüş desteklerini kullanarak)

10. Yürüyüş başlangıcı (yürümeye başlaması söylendikten hemen sonra)
 0 = Herhangi bir tereddütü varsa veya başlamak için birden çok deneme yapıyorsa
 1 = Tereddütü yoksa
11. Adım uzunluğu ve yüksekliği (Sağ ayağını atarken)
 0 = Sol ayağını sağ adımıyla geçemiyorsa
 1 = Sol ayağını geçiyorsa
 0 = Sağ ayağını yerden tamamen kaldıramıyorsa
 1 = Sağ ayağını tamamen yerden kaldırabiliyorsa
12. Adım uzunluğu ve yüksekliği (Sol ayağını atarken)
 0 = Sağ ayağını sol adımıyla geçemiyorsa
 1 = Sağ ayağını geçiyorsa
 0 = Sol ayağını yerden tamamen kaldıramıyorsa
 1 = Sol ayağını tamamen yerden kaldırabiliyorsa
13. Adım simetrisi
 0 = Sağ ve sol adım uzunluğu eşit değil (görsel tahmin)
 1 = Sağ ve sol adım uzunluğu eşit görünüyor
14. Adım devamlılığı
 0 = Adımlar arasında duraksama veya kopukluk var
 1 = Adımlar devamlı görünüyor
15. Yol (12-inç, (30,09 cm) genişliğindeki yer karelerine göre tahmin ederek, 10'lık (3,048 metre) alandaki 1 adımdan fazla olan sapmaları gözlemleyin)
 0 = Belirgin sapma
 1 = Orta derecede sapma veya yürümeye yardımcı cihaz kullanıyor
 2 = Yardımcı cihazsız düz yürüyor
16. Gövde
 0 = Belirgin biçimde sallantıyor veya yürümeye yardımcı cihaz kullanıyor
 1 = Sallanmıyor fakat dizlerini veya belini fleksiyona getiriyor veya yürürken kollarını yana açıyor
 2 = Sallanmıyor, fleksiyon yok, kollarını kullanmıyor ve yürüme cihazı kullanmıyor
17. Yürüme durumu
 0 = Topuklar birbirinden ayrı
 1 = Topuklar yürürken neredeyse birbirine değiyor

YÜRÜYÜŞ SKORU = ____/12

DENGE SKORU = ____/16

TOPLAM SKOR (Yürüyüş + Denge) = ____/28

EK-9: ARAT

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:

Lyle tarafından 1981 yılında rehabilitasyon uygulamalarında tedavi ve araştırma amacıyla üst ekstremité motor fonksiyonlarını değerlendirmek için geliştirilmiştir. İnme sonrası dönemde, serebral palsi, travmatik beyin hasarı gibi durumlarda kullanılmaktadır.

Gerekli ekipmanlar:

Ađaç küpler (4 farklı boyda):
10x10x10cm | 7.5x7.5x7.5cm |
5x5x5cm | 2.5x2.5x2.5cm

Top: (mümkünse kriket topu) 7.5 cm
çapında

Taş: 10 x 2.5 x 1 cm

2 adet su bardağı:

Silindirik tüp: 2.25x10 cm | 1x16cm

Vida pulu: 3.5cm çapında ve uygun
cıvata

Bilye: 1.5cm (cam ya da mermer) |
0.6mm (demir)

Test 4 alt testten oluşur: kaba kavrama, ince kavrama, parmak ucuyla tutma, kaba hareket. Her bir alt testin ilk öğesini başarılı yapan hasta bu alt testten tam puan olarak diğer alt teste geçer.

**Her bir alt test öęesi için skorlama yönergesi:**

3 puan: testi normal bir şekilde yapıyor.

1 puan: testi kısmen tamamlayabiliyor.


2 puan: zorlanarak ve anormal uzun sürede yapıyor.

0 puan: testi tamamlayamıyor.

1. Kaba kavrama (0-18puan)	Skor	3. Parmak ucuyla tutma (0-18puan)	Skor
10cm'lik blođu kavrama (3 puan ile bařarsa 18 puan verip 2. teste geç)	---	6mm'lik bilyeyi bařparmak-yüzük parmađı ucuyla tutma (3 puan ile bařarsa 18 puan verip 4. teste geç)	---
2.5cm'lik blođu kavrama (hiç yapamazsa 0 puan verip 2. teste geç)	---	1.5cm'lik bilyeyi bařparmak-ıřaret parmak ucuyla tutma (hiç yapamazsa 0 puan verip 4. teste geç)	---
5cm'lik blođu kavrama	---	6mm'lik bilyeyi bařparmak-orta parmak ucuyla tutma	---
7.5cm'lik blođu kavrama	---	6mm'lik bilyeyi bařparmak-ıřaret parmak ucuyla tutma	---
Kriket topu kavrama	---	1.5cm'lik bilyeyi bařparmak-yüzük parmađı ucuyla tutma	---
Taş kavrama	---	1.5cm'lik bilyeyi bařparmak-orta parmak ucuyla tutma	---
2. İnce kavrama (0-12puan)	Skor	4. Kaba hareket(0-9puan)	Skor
Bardaktan bardađa su boşalt (3 puan ile bařarsa 12 puan verip 3. teste geç)	---	Elini kafanın arkasına götürmek (başarsa 9 puan verip testi bitir)	---
2.25cm'lik tüpü tut (hiç yapamazsa 0 puan verip 3. teste geç)	---	Hiç yapamazsa 0 puan verip testi bitir	---
2.25cm'lik tüpü tut	---	2.25cm'lik tüpü tut	---
Vida pulunu sabit dik duran cıvataya geçir.	---	Vida pulunu sabit dik duran cıvataya geçir.	---

Toplam Puan (0-57):


EK-10: Poster Bildiri



İnme Hastalarında Düşme Riski ile Stabilité Limitleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Mehtap Kızalkaya, Kadriye Armutlu, Ayla Fil Balkan, Semra Topuz, Mehmet Akif Topçuoğlu

Hacettepe Üniversitesi



➤ Çalışmamızın amacı inme hastalarında düşme riskine hangi yöndeki stabilite limitlerinin etki ettiğini araştırmaktır.

GİRİŞ

➤ Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Protez-Ortez ünitesi laboratuvarında yapılmış; 40-65 yaş arasında, bağımsız yürüyebilen, ilk defa inme geçirmiş 30 hasta dahil edilmiştir.

➤ Hastaların fonksiyonel seviyesini belirlemek için NIH İnme Skalası (NIHSS) kullanılmıştır.

➤ Düşme riskini değerlendirmek için Tinetti Performans Odaklı Hareketlilik Değerlendirmesi (POMA); Stabilité Limitlerini (SL) değerlendirmek için ise Bertec Denge Platformu kullanılmıştır.

➤ İstatistiksel analizler, SPSS (Versiyon 23.0) yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

➤ Düşme riski ve SL arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

YÖNTEM

➤ Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Protez-Ortez ünitesi laboratuvarında yapılmış; 40-65 yaş arasında, bağımsız yürüyebilen, ilk defa inme geçirmiş 30 hasta dahil edilmiştir.

➤ Hastaların fonksiyonel seviyesini belirlemek için NIH İnme Skalası (NIHSS) kullanılmıştır.

➤ Düşme riskini değerlendirmek için Tinetti Performans Odaklı Hareketlilik Değerlendirmesi (POMA); Stabilité Limitlerini (SL) değerlendirmek için ise Bertec Denge Platformu kullanılmıştır.

➤ İstatistiksel analizler, SPSS (Versiyon 23.0) yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

➤ Düşme riski ve SL arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1: Demografik ve Klinik Bilgiler

Değerlendirme grubu (N=30)	̄ ± S
Hastalık durasyonu (ay)	22,31±24,646
NIHSS	0,80 (min=0, max=3)
Boy/Kilo	168,40±6,89 cm / 76,53±11,04 kg

̄ ± S -Ortalama ± Standart Sapma, N:kişi sayısı

Tablo 2: Korelasyon Analizleri

	SL(ön)	SL(arka)	Etkilenen taraf	Etkilenmeyen taraf
POMA (N:30)	r 0.459	0.574	0.568	0.411
	p 0.011	0.001	0.108	0.024

r: Korelasyon katsayısı, N:kişi sayısı

TARTIŞMA VE SONUÇ

➤ Literatürdeki çalışmalar inmeden sonra yürürken özellikle mediolateral denge kontrolünü sağlamada güçlük belirtmişlerdir. (1)

➤ Etkilenen taraf üzerine daha fazla ağırlık vermek, instabilite durumunda etkilenmeyen tarafla hızlı bir telafi edici adım oluşturmak için bir strateji olabilir. (2) Bizim çalışmamızda da hastaların etkilenmeyen taraf SL'ndeki azalmanın düşme riskini arttırdığı görülmüştür.

➤ Ayrıca, çalışmamız inme sonrası bağımsız yürüyebilen hastaların, anteroposterior yönde de SL azalmasının düşme riskini arttırdığına işaret etmektedir.

➤ Rehabilitasyonda hem mediolateral hem de anteroposterior yönde veriler denge eğitiminin inme sonrası uzun dönemde düşmeleri azaltabileceğini düşünmekteyiz.


➤ Daha fazla sayıda hastayla ve daha çeşitli değerlendirmelerle yapılacak daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

1. Haak, Laura, et al. "Stepping strategies used by post-stroke individuals to maintain margins of stability during walking." *Clinical biomechanics* 28.9-10 (2013): 1041-1048.

2. Mansfield, Avril, et al. "Determinants of limb preference for initiating compensatory stepping poststroke." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 93.7 (2012): 1179-1184.

EK-11: Orijinallik Raporu



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Mehtap Kizilkaya
Ödev başlığı: İNME HASTALARINDA KOL SALINIMLARI İLE DİNAMİK DENGE ...
Gönderi Başlığı: İNME HASTALARINDA KOL SALINIMLARI İLE DİNAMİK DENGE ...
Dosya adı: MEHTAP_TEZZZ_SONNNN.docx
Dosya boyutu: 3.14M
Sayfa sayısı: 53
Kelime sayısı: 10,363
Karakter sayısı: 70,592
Gönderim Tarihi: 28-Haz-2022 12:07ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1864092924

YÜ
KALİTELE ENERJİSİZ
KALIN BİLİMLER ENERJİSİZ

İNME HASTALARINDA KOL SALINIMLARI İLE
DİNAMİK DENGE YÜZÖLME İNME HASTALARINDA
KOL SALINIMLARI İLE DİNAMİK DENGE ...

Mehtap KIZILKAYA

Yüksek Lisans Programı
YÜKSEK LİSANS İNME

ANKARA
2022

Copyright 2022 Turnitin. Tüm hakları saklıdır.

EK-12: Dijital Makbuz

İNME HASTALARINDA KOL SALINIMLARI İLE DİNAMİK DENGE VE DÜŞME RİSKİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

ORJİNALLİK RAPORU

% 11	% 10	% 3	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 2
2	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 2
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	www.fizikoterapi.com İnternet Kaynağı	% 1
5	burkonturizm.com İnternet Kaynağı	<% 1
6	Submitted to Eskisehir Osmangazi University Öğrenci Ödevi	<% 1
7	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	link.springer.com İnternet Kaynağı	<% 1
9	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1

9. ÖZGEÇMİŞ

A. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Mehtap Kızılkaya