



İZMİR BAKIRÇAY ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON A.B.D.

KRONİK İNMELİ BİREYLERDE KİNESTETİK VE GÖRSEL İMGELEMENİN
ELİN MOTOR PERFORMANSI VE GÖVDE KONTROLÜ İLE İLİŞKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Eshan KARAKURUM

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Kadirhan ÖZDEMİR

Nisan 2024

**KRONİK İNMELİ BİREYLERDE KİNESTETİK VE GÖRSEL İMGELEMENİN
ELİN MOTOR PERFORMANSI VE GÖVDE KONTROLÜ İLE İLİŞKİSİ**
Yüksek Lisans Tezi

Eshan KARAKURUM İzmir 2024

**KRONİK İNMELİ BİREYLERDE KİNESTETİK VE GÖRSEL
İMGELEMENİN ELİN MOTOR PERFORMANSI VE GÖVDE KONTROLÜ
İLE İLİŞKİSİ**

Eshan KARAKURUM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Kadirhan ÖZDEMİR**

**İzmir
İzmir Bakırçay Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Nisan 2024**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İzmir Bakırçay Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim dalında öğrenim görmekte olan Eshan KARAKURUM'un "Kronik İnmeli Bireylerde Kinestetik ve Görsel İmgelemenin Elin Motor Performansı ve Gövde Kontrolü ile İlişkisi" başlıklı tezi 04/04/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "İzmir Bakırçay Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	Doç. Dr. Kadirhan ÖZDEMİR	
Üye	Doç. Dr. Gülbin ERGİN GEDİK	
Üye	Doç. Dr. Mehmet ÖZKESKİN	

Prof. Dr. Özge TÜZÜN ÖZMEN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

FINAL APPROVAL FOR THESIS

This thesis titled “The Relationship of Kinesthetic and Visual Imagery with Motor Performance of The Hand and Trunk Control in Individuals with Chronic Stroke” has been prepared and submitted by Eshan KARAKURUM in partial fulfilment of the requirements in “İzmir Bakırçay University Directive on Graduate Education and Examination” for the Degree of Master of Science in Department of Physiotherapy and Rehabilitation has been examined and approved on 04/04/2024

Committee Members	Title, Name and Surname	Signature
Member (Supervisor)	Assoc. Prof. Kadirhan ÖZDEMİR	
Member	Assoc. Prof. Gülbin ERGİN GEDİK	
Member	Assoc. Prof. Mehmet ÖZKESKİN	

Prof. Özge TÜZÜN ÖZMEN
Director of Graduate Education Institute

ÖZET

KRONİK İNMELİ BİREYLERDE KİNESTETİK VE GÖRSEL İMGELEMENİN ELİN MOTOR PERFORMANSI VE GÖVDE KONTROLÜ İLE İLİŞKİSİ

Eshan KARAKURUM

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

İzmir Bakırçay Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nisan 2024

Danışman: Doç. Dr. Kadirhan ÖZDEMİR

Amaç: Literatür incelendiğinde, kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile el motor performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Ek olarak, kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile gövde kontrolü arasındaki ilişkiyi inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile elin motor performansı ve gövde kontrolü arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Gereç-Yöntem: Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 32 kronik inmeli birey (18 yaş üstü inmeli bireyler, en az altı ay önce geçirilmiş iskemik veya hemorajik inme öyküsü, Standardize Mini Mental Test Puanı ≥ 24 puan, Brunnstrom El Motor İyileşme Evrelemesi ≥ 4 , değerlendirme sorularını anlayacak kadar iletişim kurma becerisi) katılmıştır. Motor imgeleme yeteneği, Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi (KGİA) ile değerlendirildi. Etkilenmiş taraf üst ekstremitte el motor performansının değerlendirilmesi Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT) ile yapıldı. Gövde kontrolünü belirlemek için Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya katılan inmeli bireylerin yaş ortalamaları $61,78 \pm 10,77$ yıl, vücut kütle indekslerinin $26,60 \pm 3,85$ kg/m² idi. KGİA toplam puanı ile DDPT arasında negatif yönde zayıf (düşük) derecede ($r=-0,349$, $p=0,05$) bir korelasyon gösterdiği görüldü. KGİA toplam puanı ile GBÖ'nün toplam puanı arasında pozitif yönlü orta derecede ($r=0,520$, $p=0,002$) bir korelasyon bulundu.

Sonuç: Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile el motor performansı ve gövde kontrolü arasında ilişki vardır.

Anahtar Sözcükler: Motor imgeleme yeteneği; Kronik inme; El motor performansı; Gövde kontrolü.

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP OF KINESTHETIC AND VISUAL IMAGERY WITH MOTOR PERFORMANCE OF THE HAND AND TRUNK CONTROL IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC STROKE

Eshan KARAKURUM

Department of Physiotherapy and Rehabilitation
İzmir Bakırçay University, Graduate Education Institute, April 2024

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Kadirhan ÖZDEMİR

Objective: In literature, there were limited studies examining the relationship between motor visualization ability and hand motor performance in patients with chronic stroke. In addition, to the best of our knowledge, there are no studies examining the relationship between motor visualization ability and trunk control. Therefore, the aim of this study is to examine the relationship of motor imagery ability individuals with chronic stroke with motor performance of the hand, and trunk control.

Material-Methods: Thirty-two patients with chronic stroke who met the inclusion criteria (individuals with stroke over the age of 18, presence of a history of ischemic or hemorrhagic stroke at least six months ago, Standardize Mini Mental Test Exam point ≥ 24 , Brunnstrom Hand Recovery Stage ≥ 4 , ability to communicate sufficiently to understand assessment questions) were participated in this study. Motor imagination ability was evaluated with The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ). The evaluation of affected side hand motor performance in the upper extremity was carried out with the Nine-Hole Peg Test (NHPT). In order to determine the trunk control, the Trunk Impairment Scale (TIS) was used.

Results: The mean age of stroke patients participating in the study was $61,78 \pm 10,77$ years, body mass index was $26,60 \pm 3,85$ kg/m². It was found that there was a negative weak (low) correlation ($r=-0,349$, $p=0,048$) between the total KVIQ score and the NHPT scores. A positive moderate correlation ($r=0,520$, $p=0,002$) was found between the total KVIQ score and the total TIS score.

Conclusion: There are relationships between motor imagery ability and hand motor performance and trunk control in chronic individuals.

Keywords: Motor visualization ability; Chronic stroke; Hand motor performance; Trunk control.

TEŞEKKÜR

Tezin her adımında yardımlarını esirgemeyen, desteğini ve bilgisini sabırla paylaşan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Kadirhan ÖZDEMİR’e,

Tez konusunun belirlenmesinde bilgi ve tecrübelerini paylaşarak bana yol gösteren hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nilay YÜREKDELER ŞAHİN’e,

Yüksek lisans eğitimim sırasında bakış açımı genişleten, danıştığım konularda ilgiyle yardımcı olan hocam Sayın Doç. Dr. Gülbin ERGİN GEDİK’e,

Çalışmayı gerçekleştirmem için gerekli koşulları sağlayan, her türlü desteği güler yüz ve ilgiyle gösteren hocalarım Uzm. Dr. Anıl GÜVENÇ ÖLÇER ve Dr. Cafer AY’a,

Meslektaş olmaktan gurur duyduğum, her zaman moral ve motivasyon vererek destek olan, tez hastalarımı almama yardımcı olan iş arkadaşlarıma,

Her zaman ve her koşulda yanımda olan, anlayış ve sevgiyle kararlarımda arkamda duran, çocukları olduğum için kendimi çok şanslı hissettiğim canım annem Esra KARAKURUM ve canım babam Mustafa Gökhan KARAKURUM’a,

Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) 2210- Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında maddi destek sağlayan TÜBİTAK’a teşekkürlerimi borç bilirim.

.../.../2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın İzmir Bakırçay Üniversitesi tarafından kullanılan “Turnitin” bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....

(İmza)

Eshan KARAKURUM

.../.../2024

STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES

I hereby truthfully declare that this thesis is an original work prepared by me; that I have behaved in accordance with the scientific ethical principles and rules throughout the stages of preparation, data collection, analysis and presentation of my work; that I have cited the sources of all the data and information that could be obtained within the scope of this study, and included these sources in the references section; and that this study has been scanned for plagiarism with “Turnitin” scientific plagiarism detection program used by İzmir Bakırçay University, and that “it does not have any plagiarism” whatsoever. I also declare that, if a case contrary to my declaration is detected in my work at any time, I hereby express my consent to all the ethical and legal consequences that are involved.

.....

(Signature)

Eshan KARAKURUM

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
FINAL APPROVAL FOR THESIS	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
GÖRSELLER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. İnmenin Tanımı.....	3
2.2. Epidemiyoloji	3
2.3. Etiyoloji	4
2.3.1. İskemik inme	4
2.3.1.1. Embolik inme	4
2.3.1.2. Büyük damar oklüzyonu.....	5
2.3.1.3. Küçük damar oklüzyonu (Laküner enfarkt)	5
2.3.2. Hemorajik inme.....	5

2.3.2.1. İntraserebral kanama	5
2.3.2.2. Subaraknoid kanama	5
2.4. İnmede Risk Faktörleri.....	6
2.4.1. Değiştirilebilir risk faktörleri.....	6
2.4.1.1. Hipertansiyon	7
2.4.1.2. Diabetes mellitus	7
2.4.1.3. Hiperlipidemi.....	7
2.4.1.4. Atriyal fibrilasyon.....	8
2.4.1.5. Sigara ve alkol kullanımı.....	8
2.4.1.6. Beslenme	8
2.4.1.7. Fiziksel inaktivite.....	8
2.4.2. Değiştirilemeyen risk faktörleri.....	9
2.4.2.1. Yaş	9
2.4.2.2. Cinsiyet.....	9
2.4.2.3. Irk ve etnik köken	9
2.4.2.4. Aile öyküsü	9
2.4.2.5. Geçici iskemik atak.....	10
2.5. İnme Sonrası Görülen Problemler	10
2.5.1. Bilişsel problemler.....	10
2.5.2. Duyusal problemler.....	10
2.5.3. Motor problemler	11
2.5.3.1. Alt Ekstremitte Problemleri	11
2.5.3.2. Üst Ekstremitte Problemleri.....	11
2.5.3.3. Gövde Problemleri.....	12
2.6. Motor İmgeleme	12

2.6.1. Motor hareketin nöroanatomi.....	14
2.6.1.1. Duyusal korteks	15
2.6.1.2. Motor korteks	15
2.6.2. İnme ve motor imgeleme	17
2.6.3. Motor imgeleme yeteneğinin değerlendirilmesi	18
2.6.3.1. Psikometrik Yaklaşımlar	19
2.6.3.2. Kalitatif/Nitel Yaklaşımlar	20
2.6.3.3. Kronometrik Ölçümler.....	21
2.6.3.4. Psikofizyolojik Yöntemler	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Araştırmanın Tipi	23
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	23
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	23
3.4. Veri Toplama Araçları.....	25
3.4.1. Demografik ve klinik özellikleri gösteren değerlendirme formu	24
3.4.2. Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi.....	25
3.4.3. Elin motor evrelemesinin değerlendirilmesi.....	25
3.4.4. Motor imgelemenin değerlendirilmesi.....	26
3.4.5. Elin motor performansının değerlendirilmesi.....	29
3.4.6. Gövde kontrolünün değerlendirilmesi.....	30
3.5. İstatistiksel Analiz	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA.....	38
6. LİMİTASYONLAR.....	44
7. SONUÇLAR.....	45

8. ÖNERİLER.....	46
KAYNAKÇA.....	47
EKLER.....	58
ÖZGEÇMİŞ	69



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. İnmede risk faktörleri.....	6
Tablo 4.1. Kronik inmeli bireylerin demografik özellikleri.....	32
Tablo 4.2. Kronik inmeli bireylerin klinik özellikleri.....	33
Tablo 4.3. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile elin motor performansı ve gövde fonksiyonelliğine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri.....	33
Tablo 4.4. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile elin motor performansı ve gövde kontrolü arasındaki ilişki.....	35
Tablo 4.5. Kronik inmeli bireylerde elin motor performansı ile gövde kontrolü arasındaki ilişki.....	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Serebral motor korteksin temel yapısı.....	16
Şekil 2.2. Motor imgelemenin değerlendirilmesine yönelik sınıflandırmanın genel çerçevesi.....	22
Şekil 3.1. Çalışma akış şeması.....	24



GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 3.1. Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi'nin (KGİA) maddelerinde bulunan hareketlerin görseli.....	27
Görsel 3.2. Dokuz Delikli Peg Testi materyali.....	28
Görsel 3.3. Dokuz Delikli Peg Testi değerlendirmesi.....	29
Görsel 3.4. Gövde Bozukluk Ölçeğinin alt ölçeği olan statik oturma dengesinin değerlendirilmesi.....	30
Görsel 3.5. Gövde Bozukluk Ölçeğinin alt ölçeği olan dinamik oturma dengesinin değerlendirilmesi.....	30
Görsel 3.6. Gövde Bozukluk Ölçeğinin alt ölçeği olan koordinasyonun değerlendirilmesi.....	30

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
DDPT	: Dokuz Delikli Peg Testi
fMRI	: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
GBÖ	: Gövde Bozukluk Ölçeği
KGİA:	: Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi
M1	: Primer Motor Korteks
SMMT	: Standardize Mini Mental Test
TMS	: Transkranial Manyetik Stimülasyon
VKİ	: Vücut Kütle İndeksi

1. GİRİŞ

İnme, beyin bölgelerine oksijen ve besin taşıyan kan damarlarının pıhtı tarafından bloke edilmesiyle veya yırtılmasıyla meydana gelen klinik tablo olarak tanımlanmaktadır [1]. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ise inmeyi vasküler kaynaklı nedenler dışında görünür bir nedene bağlı olmaksızın, hızla gelişen fokal serebral fonksiyon kaybına ait klinik bulguların 24 saatten uzun sürmesi olarak tanımlamıştır [2].

İnme geçiren bireylerde iskemik veya hemorajik hasar nedeniyle ortaya çıkan patolojik değişiklikler çeşitli duysal, bilişsel ve motor fonksiyon kayıplarını meydana getirmektedir [3]. İnme nedeni ile propriyosepsiyon, vibrasyon, hafif dokunma, iki nokta ayırımı, stereognozi, kinestezi, grafestezi ve ağrı duyularında bozulmalar gerçekleşmektedir [4]. İnme sonrası bilişsel işlevler, dikkat ve yürütücü işlevler, hafıza ve yönelim etkilenmektedir. Kognitif bozukluklar, inmeli bireylerin yaklaşık 2/3'sinde görülmektedir. Ek olarak inme geçirenlerde demans gelişme riski genel popülasyona göre daha yüksek olmaktadır [5]. İnmeli bireylerde görülen diğer bir bulgu olan motor fonksiyon kayıpları ise kas kuvvetinde zayıflama, kas kontrolünde ve hareketlerde kayıp, fonksiyonel kısıtlılıklar ve hareket kısıtlılıkları ile kendini göstererek engelliliğe neden olmaktadır [6].

Motor bozukluklar arasında en kötü prognoza ve engelliliğe sebep olan durumun üst ekstremité hareketleri ile ilgili olduğu görülmektedir [7]. İnme geçiren bireylerin yaklaşık %70'inde üst ekstremité fonksiyonları bozulmakta, %40'ında ise kalıcı fonksiyon bozuklukları meydana gelmektedir. Özellikle üst ekstremitenin en aktif ve çevreyle etkileşimde bulunan bölümü olan el, sıklıkla inme geçirmiş bireylerde fonksiyonel bozulmalara neden olarak engellilikte önemli bir rol oynamaktadır [8, 9]. Bu durum nesneleri hareket ettirme, giyinme, yemek yeme ve yazı yazma gibi günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğindeki azalmalar ile kendini göstermektedir.

İnmenin engelliliğe sebep olan diğer bir bulgusu ise gövdenin motor kontrol ve denge yeteneğindeki bozulmalarıdır. Gövdenin önemli rollerinden birisi, amaca yönelik hareketlerden hemen önce veya hareket sırasında aktifleşerek ekstremité hareketlerinin normal paternlerde gerçekleşmesine yardımcı olmaktır. Ancak inmeli bireylerde motor etkilenimler sonucu gövde kaslarının aktivitesindeki azalmalar ya da gecikmelerin meydana gelmesi ekstremité hareketlerinde sapmalara, vücudun duruşundaki bozulmalara neden olmaktadır [10]. İnme sonucu oluşan anormal hareket paternleri ve

anormal postür, inmeli bireylerin erken dönemden itibaren gövde kontrolündeki bozulmaların temel sebebi olmaktadır. Bu durum gövde kontrolünün, inme sonrası rehabilitasyondan alınacak verimin ve fonksiyonel iyileşmenin öngörülmesinde önemli bir rol oynayacağını düşündürmektedir [11].

Güncel literatür incelendiğinde inmeli bireylerdeki motor bozuklukların değerlendirilmesi ve tedavisinde hem ülkemizde hem de dünyada “motor imgeleme” teriminin ön plana çıktığı görülmektedir. Motor imgeleme terimi, fiziksel olarak hareket çıktısı olmaksızın, zihinsel olarak bir hareketi canlandırabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır [12]. Temelde motor imgeleme teriminin kinestetik imgeleme ve görsel imgeleme olarak iki gruba ayrıldığı görülmektedir. Kinestetik imgeleme, gerçekte yapılan bir hareket sırasındaki kas kasılması hissini hayal etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Öte yandan görsel imgelemede ise bireyin kendisini dışarıdan bir gözlemcinin perspektifinden izlediğini düşünmesi istenmektedir [13, 14].

Yapılan ayrıntılı literatür taraması sonucunda, özellikle kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile el motor performansı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma sayısının kısıtlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, motor imgeleme yeteneği ile gövde kontrolü arasındaki ilişkinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı motor imgeleme yeteneğinin elin motor performansı ve gövde kontrolü ile ilişkisinin olup olmadığını incelemektir.

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

H0-1. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneğinin etkilenmiş taraf el motor performansı ile ilişkisi yoktur.

H1-1. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneğinin etkilenmiş taraf el motor performansı ile ilişkisi vardır.

H0-2. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneğinin gövde kontrolü ile ilişkisi yoktur.

H1-2. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneğinin gövde kontrolü ile ilişkisi vardır.

H0-3. Kronik inmeli bireylerde etkilenmiş taraf el motor performansı ile gövde kontrolü arasında ilişki yoktur.

H1-3. Kronik inmeli bireylerde etkilenmiş taraf el motor performansı ile gövde kontrolü arasında ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İnmenin Tanımı

İnme, beynin herhangi bir bölümündeki akut vasküler hasarın 24 saatten uzun sürerek fokal nörolojik disfonksiyona sebep olması veya ölüme yol açmasıdır. Vasküler nedenler arasında, beyin veya beyin yüzeyinin herhangi bir bölümüne yetersiz kan akışı ya da spontan kanama yer almaktadır. Tipik olarak fokal nörolojik bulgular arasında tek taraflı zayıflık (kortikospinal yol hasarı), tek taraflı duyu kaybı (spinotalamik yol hasarı), monoküler körlük (retina veya optik sinir hasarı), hemianoptik görme alanı kaybı (optik radyasyon hasarı), çift görme (okülomotor yollar hasarı), konuşma bozuklukları (dominant hemisfer hasarı), görsel-uzaysal-algısal işlev bozukluğu (non-dominant hemisfer hasarı), ataksi (serebellum veya bağlantılarının hasarı) ve tek başına veya kombinasyon halinde ortaya çıkabilen vertigo (vestibulo-serebellum hasarı) yer almaktadır [15].

Çok yönlü sebeplerden dolayı inme giderek yaygınlaşan, genellikle ölümlle sonuçlanan ve sekel bırakan önemli bir nörolojik hastalık olmaktadır. İnme sonucu meydana gelen klinik tabloda bireyler, ağır sağlık problemleri, psiko-sosyal sorunlar, yaşam kalitesinde azalmalar, toplumdan soyutlanma ve iş gücü kaybı gibi birçok alanda zorluklar yaşamaktadır [16]. Aynı zamanda fonksiyon kayıpları sonucu meydana gelen engelliliğin yalnız inmeli bireyleri etkilemediği, bireylerin ailesi ve toplumların sağlık ekonomisi üzerinde de büyük bir kayıp oluşturduğu görülmektedir [17].

2.2. Epidemiyoloji

İnme, düşük ve orta gelirli ülkeler tarafından paylaşılan en yüksek hastalık yükü ile dünya çapında hem engelliliğin hem de ölümün ikinci önde gelen nedeni olmaktadır [18]. “Küresel Hastalık Yüğü “(Global Burden of Disease (GBD))” 2019 yılına ait dünya geneli verilerine göre inmeli bireylerin insidansının 151/100.000 olduğu, prevalansının 1.093/100.000 olduğu ve bir yıl içerisinde yaklaşık 6,5 milyon bireyin inme kaynaklı sebeplerden öldüğü görülmektedir [19]. Ülkemizdeki inmeli bireylere yönelik epidemiyoloji çalışması ise Topçuoğlu tarafından yapılan bir çalışma ile bildirilmiştir. 2019 yılına ait verileri içeren çalışma sonucuna göre Türkiye’deki inmeli bireylerin insidansının 154/100.000 olduğu, prevalansının 1.328/100.000 olduğu ve bir yıl içerisinde

49.000 bireyin inme sonucu vefat ettiği tahmin edilmektedir [20].

İnme insidansının yaşla birlikte arttığı, 55 yaşından sonra iki katına çıktığı görölmektedir [21]. Cinsiyet farklılıkları göz önüne alındığında ise inmenin erkeklerde kadınlara oranla daha sık görüldüğü; ancak kadınların daha uzun yaşam süresine sahip olmaları ve inme başlangıcındaki yaşlarının daha büyük olması nedeniyle ölüm oranının daha yüksek olduğu görölmektedir [22].

2.3. Etiyoloji

İnme; iskemik inme ve hemorajik inme olarak adlandırılan, zıt durumlarla karakterize iki ana gruba ayrılmaktadır. İskemik inme beynin bir kısmına kan akımının yetersiz olması ile ortaya çıkarken, hemorajik inmede ise intrakranial alanda kan birikmesiyle meydana gelmektedir. Her iki kategori de farklı klinik tablolara, klinik seyirlere/sonuçlara ve farklı tedavi stratejilerine sahip alt tiplere ayrılmaktadır [23].

2.3.1. İskemik inme

İskemi ile beyin dokusundaki yetersiz kan akışı, önce geri dönüşümlü bir doku fonksiyon kaybı meydana getirmektedir. Ancak zamanla sinir hücrelerinin ve destekleyici yapıların kaybına bağlı olarak enfarktüs oluşmaktadır. Meydana gelen bu durum membran disfonksiyonuna ve nihayetinde membran yıkımı ve hücre parçalanmasına kadar ilerleyen olaylar dizisini başlatmaktadır [24].

İskemik inmenin 3 alt tipi bulunmaktadır. Bunlar embolik inme, büyük damar oklüzyonu ve küçük damar oklüzyonudur.

2.3.1.1. Embolik inme

Emboli, inmenin en yaygın mekanizması olmaktadır. Embolilerin büyük çoğunluğunu kalp hastalığına bağlı olarak kalpte oluşan kan pıhtıları oluşturmaktadır (kardiyoembolizm). İnmeye yol açan yaygın kardiyak bozukluklar arasında atriyal fibrilasyon, kalp kapak hastalığı ve miyokard enfarktüsü veya hipertansiyondan kaynaklanan kardiyomiyopati yer almaktadır [25].

2.3.1.2. Büyük damar oklüzyonu

Büyük damarların oklüzyonu en yaygın olarak proksimal servikal iç karotid arterlerde, aortta, vertebral ve baziller arterlerde veya intrakraniyal olarak inmeye neden olmaktadır. İç karotid veya vertebral arterlerin arteriyel diseksiyonu, büyük damar oklüzyonunun bir sonraki en yaygın nedenidir. Arteriyel diseksiyon, risk faktörleri bulunmayan gençlerde ve belirli genetik yatkınlıkları olan bireylerde yaygın bir inme nedeni olmaktadır [3].

2.3.1.3. Küçük damar oklüzyonu (Laküner enfarkt)

Küçük damar oklüzyonu tipik olarak küçük ve derin vuruşlara neden olmaktadır. İskemi, laküner vuruşlar oluşturmak için tıkalı distal arterlerin etrafına uzanmaktadır. Çoğu zaman kronik hipertansiyon ve diğer risk faktörlerinin etkilerine daha duyarlı olan küçük penetran arterler etkilenmektedir [3].

2.3.2. Hemorajik inme

Hemorajik inme, kan damarlarının rüptürü sonucu beyin içine kanamanın meydana gelmesi ile oluşarak her yıl inmelerin %10 ila %20'sine sebep olmaktadır [26]. Şiddetli morbidite ve yüksek mortalite ile ilişkilendirilen hemorajik inme, kanamanın hızlı bir şekilde ilerlemesi sonucu bilinçte ani bozulmalara ve nörolojik işlev bozukluklarına neden olmaktadır. Bu durum giderek kötüleşen klinik bulgularla karakterize olup, erken tanı ve tedavinin önemini artırmaktadır [27].

Hemorajik inmenin 2 alt tipi bulunmaktadır. Bunlar, intraserebral kanama ve subaraknoid kanamadır.

2.3.2.1. İntraserebral kanama

İntraserebral kanama, önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olmaktadır. Tüm inmelerin %10 ila %15'ini oluşturur ve insidansındaki artış yaşanan nüfusla ilişkili olmaktadır [28].

2.3.2.2. Subaraknoid kanama

Subaraknoid kanama, tüm inmelerin %5'ini oluşturmaktadır. Vakaların %85'inin meydana gelmesindeki ana bulgu anevrizmalardır. Özellikle genç yaştaki bireyleri etkileyerek ani başlangıçlı baş ağrısı öyküsü, teşhisinde önemli bir belirtidir [29].

2.4. İnmede Risk Faktörleri

Risk faktörü, “bir yaralanma veya hastalığa yakalanma olasılığını artıran herhangi bir özellik, nitelik veya maruz kalma” şeklinde tanımlanmaktadır. İskemik ve hemorajik inme için risk faktörleri benzerdir; ancak bazı önemli farklılıklar bulunmaktadır. Hipertansiyon hemorajik inme için özellikle önemli bir risk faktörüdür; fakat iskemik inmeye de yol açabilen aterosklerotik hastalığa da katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte hiperlipidemi, tıpkı koroner ateroskleroz için bir risk faktörü olduğu gibi ekstrakraniyal ve intrakraniyal kan damarlarının aterosklerozu nedeniyle inme için özellikle önemli bir risk faktörü olmaktadır [30, 31].

İnmede değiştirilebilir (örn. diyet ve eşlik eden hastalıklar) ve değiştirilemeyen risk faktörleri (örn. yaş, ırk) dahil olmak üzere çok sayıda risk faktörü tanımlanarak gruplandırılmaktadır. Diğer yaygın bir risk faktörleri sınıflamasında ise; “kısa vadeli riskler/tetikleyiciler” (bulaşıcı hastalıklar, sepsis ve stres), “orta vadeli riskler” (hipertansiyon ve hiperlipidemi) ve “uzun vadeli riskler” (cinsiyet ve ırk) olarak ayrılabilir [30]. Bizim çalışmamızda ise risk faktörleri “değiştirilebilir risk faktörleri” ve “değiştirilemeyen risk faktörleri” olarak incelenecektir.

Tablo 2.1. İnmede risk faktörleri

Değiştirilebilir Risk Faktörleri	Değiştirilemeyen Risk Faktörleri
Hipertansiyon	Yaş
Diabetes mellitus	Cinsiyet
Hiperlipidemi	İrk ve etnik köken
Atriyal fibrilasyon	Aile öyküsü
Sigara kullanımı	Geçici iskemik atak
Alkol kullanımı	
Beslenme	
Fiziksel inaktivite	

2.4.1. Değiştirilebilir risk faktörleri

Değiştirilebilir risk faktörleri inme için son derecede önemli olmaktadır. Bu faktörlere yönelik müdahale stratejileri sonucu inme riskinin azaltılabildiği görülmektedir [30].

2.4.1.1. Hipertansiyon

Hipertansiyon, inmenin en yaygın görülen değiştirilebilir risk faktörüdür. Cinsiyet faktörü göz önüne alındığında erkeklerin %41'ini ve kadınların %44'ünü etkilemektedir [32].

Hipertansif olmayanlarda bile kan basıncı ne kadar yüksek ise inme riskinin de o kadar fazla olduğu görülmektedir. Hipertansiyon durumundan bağımsız olarak kan basıncı yaşla birlikte yükselmekte ve dolayısıyla yaşam boyu hipertansiyon gelişme riskini artırmaktadır. 65 yaş ve üzerindeki kişilerin 2/3'ünden fazlasının hipertansif olduğu bilinmektedir. Artan farkındalık ve tedavi yöntemi seçenekleri hipertansiyon yönetimini geliştirmektedir. Hipertansiyon tedavisinde ilaç kullanımı ve/veya yaşam tarzında yapılan değişiklikler, inme riskini azaltmada en etkili stratejilerden biri olmaya devam etmektedir [30, 32].

2.4.1.2. Diabetes mellitus

Diabetes mellitus, yalnızca doktorlar tarafından takibinin sağlanmasıyla değil, aynı zamanda bireylerin de kendilerini sürekli takip etmelerini gerektiren bir hastalıktır. Diabetes mellitusun neden olduğu kritik bir ikincil hastalığı önlemek için hastanın öz bakım hakkında yeterli bilgi sahibi olması, yaşam tarzını hastalığına göre yönlendirebilmesi ve sürekli tıbbi bakım ve tedavi gerektiren uzun vadeli kronik bir hastalık olduğunu bilmesi gerekmektedir [33].

Diabetes mellitus tanılı kişilerde, diabetes mellitusu olmayan popülasyona kıyasla inme geçirme ve mortalite oranları 1,5 ila 3 kat daha fazla olmaktadır. Metabolik anormalliklerin ana nedeni artan plazma fibrinojenleri, azalan yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterol konsantrasyonları ile artan düşük yoğunluklu lipoprotein (LPL) kolesterol aktivitesi gibi risk faktörlerinden kaynaklanmaktadır [34].

2.4.1.3. Hiperlipidemi

Hiperlipidemi, kan lipit düzeylerinin yükselmesine neden olan aşırı kolesterol alımından kaynaklanmaktadır. Artan kolesterol seviyeleri, artmış inme riski ile ilişkilidir. Kranial ateroskleroza ek olarak hiperlipidemi, aterosklerotik ve kardiyembolik inmeye zemin hazırlayan servikal veya koroner ateroskleroza katkıda bulunmaktadır [35].

2.4.1.4. Atrial fibrilasyon

Atrial fibrilasyon en sık görülen kalp ritim bozukluğudur. Atrial fibrilasyonu olan bireyler incelendiğinde yaşlı bireylerin, kadınların ve tip II diyabeti olanların inme geçirme risklerinin daha fazla olduğu görülmektedir [36].

2.4.1.5. Sigara ve alkol kullanımı

İnme ve sigara içme arasındaki ilişkiyi değerlendiren çok sayıda evrensel temelli çalışmanın sonuçları sigara içme ve inme riski arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Sigara içenler, ömür boyu sigara içmeyenlere veya 10 yıldan daha uzun bir süre önce sigarayı bırakanlara kıyasla en az 2 ila 4 kat daha fazla inme riskine sahiptir [37].

Alkol tüketimi de inme geçirme riski için tetikleyici olmaktadır. Bireylerin 24 saat içerisinde veya bir hafta içerisinde alkol tüketim miktarının ölçülmesi ile elde edilen veriler sonucu fazla tüketimin inme riskini artırdığını kanıtlamıştır [38].

2.4.1.6. Beslenme

Beslenme sadece inme risk faktörü yönetimi ile ilişkilendirilmekle kalmamış, aynı zamanda son çalışmaların inme riskinin azaltılmasında rol oynadığını göstermektedir. Her gün beslenmeye ek olarak bir porsiyon meyve ve sebze tüketiminin %6 oranında iskemik inme riskini azalttığı bulunmuştur [32].

2.4.1.7. Fiziksel inaktivite

Fiziksel aktivite, enerji harcaması ile sonuçlanan herhangi bir bedensel hareket olarak tanımlanmaktadır [39]. Fiziksel inaktivite ise Amerikan Spor Hekimliği Koleji'ne göre haftada en az 5 gün 30 dakika ve üzerinde orta şiddetli veya haftada en az 3 gün 20 dakika ve üzerinde yüksek şiddetli fiziksel aktivite yapılmaması olarak tanımlanmaktadır [40]. Fiziksel olarak inaktif olan bireyler oturma, uzanma veya yaslanarak oturma durumunda 1,5 MET veya daha az enerji harcaması ile karakterize edilen herhangi bir davranışı temsil eden bireylerdir [41]. Fiziksel inaktivite prevalansının erkeklerde %28,5 ve kadınlarda %31,5 olduğu ve yaşla birlikte arttığı (75 yaşından büyüklerin yaklaşık %50'si) bildirilmektedir [42]. Sistematik derlemeler ve meta-analizler, fiziksel aktivitenin inme ve inmeye bağlı ölüm riskini %25 ile %30 oranında azaltılabilir olduğunu göstermektedir [43]. Yapılan çalışmalar egzersizin hipertansiyon, arteriyel

fonksiyonlarda iyileşme ve insülin tepkisi gibi birçok risk faktörü üzerinde de olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır [44].

2.4.2. Değiştirilemeyen risk faktörleri

Değiştirilemeyen risk faktörleri cinsiyet, ırk ve etnik köken, aile öyküsü, önceki inme öyküsü ve geçici iskemik atak gibi durumların varlığı sonucu tıbbi tedavi ile değiştirilemeyen durumları ifade etmektedir [30].

2.4.2.1. Yaş

Yaş, inmenin en önemli değiştirilemeyen risk faktörlerindendir. İnmenin en çok 60-72 yaş grupları arasında meydana geldiği, 32-40 yaş arasındaki bireylerin ise inmeden en az etkilenen grup olduğu belirtilmektedir. Ayrıca inme insidansının 55 yaşından sonra her on yılda bir iki kat arttığı bildirilmektedir [30, 45].

2.4.2.2. Cinsiyet

İskemik inmenin seyri açısından incelendiğinde erkekler ve kadınlar arasında çok az bir farkın olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, tüm inme türleri arasında erkeklerin kadınlara göre etkilenme oranının %30 daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak kadınların yaşam süresi beklentisinin erkeklerden daha uzun olması nedeniyle inme kaynaklı ölüm oranının kadınlarda daha fazla olduğu gösterilmektedir [45].

2.4.2.3. Irk ve etnik köken

Bireylerin bulundukları etnik gruplara göre inme insidansları değişiklik göstermektedir. Afrikalı Amerikalılar için inme, Amerika Birleşik Devletleri'nde herhangi bir etnik veya diğer ırksal gruplardan daha yüksek insidansa sahip olduğu ve özellikle orta yaşlı yetişkinler ile gençlerde daha yaygın olduğu görülmektedir [45].

Genel olarak siyah ırkın bilinmeyen sebeplerle beyaz ırka göre inme geçirme ihtimalinin daha yüksek olduğu görülmektedir [45].

2.4.2.4. Aile öyküsü

Benzer beslenme alışkanlıkları ve yaşam tarzları, diyabet veya hipertansiyon için kalıtsal bir yatkınlığın bulunması bazı ailelerde inmenin genetik bir eğilimi olabileceğini göstermektedir [45].

2.4.2.5. Geçici iskemik atak

Geçici iskemik atak, yüksek inme riski ile ilişkilendirilmektedir. Yapılan çalışmalar özellikle olaydan sonraki ilk birkaç ayda inme insidansının daha yüksek olduğunu ve en büyük inme riskinin ilk haftada meydana geldiğini göstermektedir [46].

2.5. İnme Sonrası Görülen Problemler

2.5.1. Bilişsel problemler

Beyin duyuşsal, motor ve bilişsel aktivitelerde yer alan, karmaşık ağlardan oluşan oldukça organize bir yapıdır. Bu nedenle, nöronların ve bağlantıların kaybı bu alanlardaki bozulmalarla ilişkilendirilmektedir. Özellikle biliş, insanların çevreden gelen bilgileri elde ettiği, işlediği, depoladığı ve üzerinde çalıştığı mekanizmaları ifade etmektedir. Biliş; hafıza, dikkat, görsel-uzamsal işlev, yönetici işlev ve dil dahil olmak üzere birkaç alan olarak kabul edilmektedir [47].

İnmenin, hastaların üçte ikisinde önemli bilişsel gerilemelere sebep olduğu bilinmektedir. İnme sonrası oluşan bilişsel bozukluğun ilerleme riski ise en az 5 ila 8 kat artmaktadır [47]. İnmeli bireylerdeki bilişsel problemlerin meydana gelmesindeki mekanizma karmaşık olmakla beraber birçok yönü hala belirsizliğini korumaktadır. İnme sonrası bilişsel bozuklukların prevalansının özellikle yaş, eğitim ve meslek gibi demografik faktörlerin yanı sıra hipertansiyon, beslenme ve fiziksel aktivite gibi durumların önemli bir rol oynadığı görülmektedir [48].

2.5.2. Duyusal problemler

Somatosensoriyel sistem, çeşitli somatik duyum biçimlerini (dokunma, ağrı, sıcaklık, propriyosepsiyon) içeren ve bunları temsil eden bir sistemdir. İnmeyi takiben koruyucu, propriyoseptif ve dokunma duyularının kaybı yaygın olmakla birlikte bireylerin neredeyse %65'inde ortaya çıkmaktadır. Duyusal kaybın tipi ve derecesi değişerek genellikle ağrı, sıcaklık ve dokunma-algılamada bozulmalar meydana gelmektedir. Bu duyuşsal bozukluklar, dokunma yoluyla nesnelerin duyuşsal özelliklerini tanımlama ve çevreyi keşfetme becerisini etkilemektedir [49].

Farklı duyuların getirdiği bedensel ve çevresel bilgilerin entegrasyonu, optimal motor performans için gereklidir. Duyusal bilginin motor fonksiyon için önemi, sensorimotor işlemenin birçok patolojik bozukluğun normal motor kontrolü önemli

ölçüde değiştirdiği bilinmektedir [50]. Bu nedenle inmeden sonra duyuşal kaybın yaygın olması ve bozulmuş duyunun restorasyonu, inme rehabilitasyonunun önemli bir yönü olmaktadır [51].

2.5.3. Motor problemler

2.5.3.1. Alt Ekstremitte Problemleri

İnmeli bireylerin %50'sinden fazlasında, yaşam kalitelerini sınırlayan kalıcı hareket bozuklukları oluşmaktadır. İnmeyi takiben ilk yıl içerisinde toplumda yaşayan inmeli bireylerin %70'e varan denge kaybı nedeniyle düşme yaşamaktadır. Özellikle kayma ve takılma gibi durumlara karşı yürüme ve dengeyi korumak için uygun kas koordinasyonu gerekmektedir. Ancak inme sonrası hem yürüyüş hem de denge kontrolü için kas koordinasyonu sıklıkla bozulmaktadır [52]. Bu nedenle, inme rehabilitasyonunda denge ve yürüme yeteneğinin iyileştirilmesi kritik bir hedef olmaktadır [53].

2.5.3.2. Üst Ekstremitte Problemleri

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre inme, gelişmiş ülkelerde önde gelen bir engellilik nedeni olmaktadır. İnmeden kurtulanların en yaygın sekellerinden biri üst ekstremitte hemiparezisidir. İnmeli bireylerin yaklaşık %70'inde üst ekstremitte problemleri görülmektedir ve bu durum düşük yaşam kalitesi ile ilişkilendirilebilir. Genellikle bu bireyler günlük aktiviteleri gerçekleştirmek için daha az etkilenen ekstremitayı kullanarak etkilenen tarafı kullanmaktan kaçınırlar. Bunun sonucunda kas gücünde azalmalar, kas tonusunda artış ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılıkla sonuçlanmaktadır [54]. Bu nedenle inmeden sonraki ilk 6 aylık süreçte, üst ekstremitte işlevselliğindeki bozulmalara neden olan durumun iyileştirilmesi için uzun bir rehabilitasyon dönemi gerekmektedir [55].

Üst ekstremitte hemiparezinin şiddeti genellikle distal kaslarda daha fazla olmakla birlikte, proksimal kaslardaki şiddeti daha azdır. Proksimal kaslarda oluşan bozulmalar uzanma gibi hareketleri içerirken, distal segmentteki hareketler kavramayı içermektedir. Proksimal ve distal kaslardaki etkilenimler sonucu hareketlerde yavaşlamalar, hatalar ve koordinasyon bozuklukları meydana gelmektedir [56].

Üst ekstremitte inme sonrası durumun öğrenilmiş kullanmama, öğrenilmiş kötü kullanma ve bir görevin davranışsal analizini yapamama olmak üzere üç ana fonksiyonel

sonucu bulunmaktadır [57]. Meydana gelen bu motor fonksiyon bozukluklarının iyileşmesi, beyin sinir ağlarının aktivasyonu ile ortaya çıkan ve motor öğrenmenin temeli olan nöroplastisiteye bağlıdır. Bu anlamda motor temelli terapi, inmeden etkilenen bireylerin rehabilitasyonunda, deformitelerin önlenmesinde ve nöromotor yeniden öğrenmede rol oynayan birincil kaynak olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, motor tabanlı terapi için ek stratejiler kullanılmaktadır. Bunlar arasında motor olaylar arasında bir ilişki kuran, bir hareketin amacına bilinçli erişimin sonucunu temsil eden motor imgeleme bulunmaktadır [54].

2.5.3.3. Gövde Problemleri

İnme sonrası ekstremitte rehabilitasyonu ile karşılaştırıldığında, gövdeye yönelik problemlerin tanı ve tedavisinin yapılan çalışmalarda oldukça ihmal edilmiş bir alan olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar, seçici gövde kontrolü kaybını nefes alma, konuşma, denge, yürüme, kol ve el işlevindeki sınırlamalarla ilişkilendirmektedir. Ayrıca oturma dengesinin inme sonrası motor ve fonksiyonel iyileşmenin önemli bir belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir [58].

Gövde etkilenimleri, üst ekstremitte motor performansını içeren görevlerde sabit bir temel sağlamaktadır. Meydana gelen motor bozukluklar, gövdenin ekstremitte hareketlerindeki yeteneğinde bozulmalara ve üst ekstremitte hareket kısıtlılıklarına yol açtığı kanıtlanmıştır [59].

İnme sonrası denge bozukluklarının başlıca faktörlerinden biri gövde kontrol bozukluklarıdır. İnme sonucu gövde kas kuvveti, aktivasyon paternleri ve pozisyon duyusunda bozulmalar meydana gelmektedir. Bu problemler ve bunları takip eden gövde fonksiyonelliğindeki eksikliklerinin dengede bozulmalar ve sınırlı fonksiyonel iyileşme ile ilişkili olduğu bulunmuştur [60, 61]. Kor stabilitesi, uzanma ve ağırlık aktarma egzersizleri, propriyoseptif nöromüsküler fasilasyon dahil olmak üzere oturarak veya sırtüstü uzanarak yapılan gövde egzersizlerinin, inmeli bireyler için gövde kontrolünü, oturma ve ayakta durma dengesini ve hareketliliğini iyileştirebileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır [59].

2.6. Motor İmgeleme

Genel olarak imgeleme terimi herhangi bir işitsel, görsel, dokunsal, koklama ve tat alma duyusu olarak çeşitli durumların zihinde canlandırılması veya yeniden yaratılması

anlamına gelmektedir. Zihinde canlandırılan bu durumlar psikolojiden sanata kadar çeşitli alanlarda kullanılmaktadır [62]. İmgeleme, dış uyaranların yokluğunda “algı benzeri bir süreç” olarak ortaya çıkmaktadır. Bu algı benzeri süreçlerde, içsel süreçler görüntülerin temelini oluşturmaktadır. İlk süreç, dış uyaran girişinin olmaması nedeniyle uzun süreli bellekten bilgi alınmasını gerektirmektedir. Bir motor hareketle ilgili bilgi, uzun süreli bellekten algı benzeri süreci oluşturan çalışan belleğe işlenmelidir. Bu işleme aşamasına görüntü oluşturma denilmektedir. İkincisi, çalışan bellekteki bilgiler farklı dönüşümlere tabi olmaktadır. Örneğin, kişiler dikkatlerini hareketin kinestetik duyuları gibi belirli bir modaliteye odaklayabilir veya hayali bir hareketin hızını değiştirebilmektedir. Üçüncüsü, farklı imgeleme işlemleri için gerekli bir önkoşul, imgenin çalışan bellekte tutulabilmesidir. Normalde görüntüler bilinçli işlemler için yalnızca sınırlı bir süre içinde erişilebilmektedir ve ardından kaybolmaktadır. Bir hareketin ya da duyunun işleyen bellekte korunabilmesi, zihinsel olarak çaba gerektirmektedir [14]. Özel olarak motor imgeleme tanımı ise, herhangi bir vücut hareketi olmaksızın hareketlerin zihinsel olarak temsil edilmesidir. Duyusal ve algısal süreçleri kullanarak kendi kendine üretilen, çalışan bellekteki belirli motor eylemlerin yeniden etkinleştirilmesini sağlayan karmaşık bir bilişsel işlem olmaktadır [5,12].

Motor imgeleme stratejilerinin kinestetik ve görsel imgeleme olarak ikiye ayrıldığı görülmektedir. Kinestetik imgeleme, gerçekte yapılmakta olan bir görev performansının ortaya çıkardığı duyguyu hayal etmeyi içermektedir. Görsel imgeleme ise bireyin kendisini bir görevi yaparken gördüğünü hayal etmeyi içermektedir [63]. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse; kinestetik imgeleme sırasında birey hareketi tüm duyusal sonuçlarıyla birinci şahıs bakış açısı ile aktif olarak gerçekleştirdiği hissine sahipken, görsel imgeleme sırasında birey hareketi uzaktan yaptığını izleyerek üçüncü şahıs bakış açısıyla gerçekleştirdiğini görme hissine sahiptir. Kinestetik imgeleme (birinci şahıs bakış açısı) ve görsel imgeleme (üçüncü şahıs bakış açısı) arasındaki bu ayrım, başka kaynaklarda içsel imgeleme ve dışsal imgeleme olarak da tanımlanabilmektedir. İçsel imgelemede (kinestetik imgeleme) kişi, gerçek hayattaki bir duruma, kişinin bu durumda beklenebilecek duyusal duyuları fiilen deneyimleyeceği şekilde yaklaşmaktadır. Dışsal imgeleme (görsel imgeleme) sırasında ise kişi, kendisini hareketi yapan başka bir kişiyi gözlemliyormuş gibi görmektedir [64].

Artan sayıda yapılan beyin görüntüleme çalışmalarında gerçekte yapılan hareketler sırasında aktif olan beyin bölgelerinin, motor imgeleme sırasında da aktif olduğu

gösterilmektedir. Örneğin bir hareketin fiziksel olarak yapılması sırasında ve aynı hareketin hayal edilmesi sırasında premotor korteks, suplemer motor alan, singulat ve parietal kortikal alanların, bazal ganglionların ve serebellumun ortak olarak aktifleştirdiği görülmektedir [65]. Bununla birlikte ortak ağın dışında kinestetik imgeleme alt parietal lob ve somatosensoriyel kortekste artan aktivite ile ilişkilendirilirken; görsel imgeleme ise alt parietal lob, posterior singulat korteks ve frontal korteksi aktive ettiği görülmektedir [64].

Yapılan bir derlemeye göre motor imgeleme uygulamalarının motor beceriler ile spor performansı arasındaki ilişkilere yönelik kanıtlar sağlamaktadır. Özellikle elit sporcularda motor performansı artırmak için motor imgelemenin kullanılabileceği bildirilmektedir [66]. Literatürde sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilmiş olan başka bir çalışma incelendiğinde, Hareket İmgeleme Anketi-3 ile değerlendirilen motor imgeleme yeteneği ile Purdue Pegboard Testi ile değerlendirilen elin motor performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür [67]. Bu duruma ek olarak, motor imgeleme uygulamasının yalnızca sağlıklı gruplarda değil, aynı zamanda hasta gruplarında da motor performansın iyileştirilmesinde de yararlı olabileceği düşünülmektedir [66]. Örneğin Parkinson Hastalığına sahip bireyler üzerinde gerçekleştirilmiş bir çalışmada motor imgeleme yeteneğinin Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi ile değerlendirildiği, denge ve yürüyüşün ise Zamanlı Kalk ve Yürü Testi ile değerlendirildiği görülmektedir. Her iki değerlendirme yöntemi arasındaki ilişkiye bakıldığında anlamlı bir korelasyon olduğu görülmektedir [68].

Motor imgeleme ile ilgili diğer noktalara geçmeden önce hareketlerin duyusu, planlanması, oluşturulması ve kontrolünde rol oynayan beyin bölgelerinden bahsetmek gerekir.

2.6.1. Motor hareketin nöroanatomi

Serebral korteks, beynin en dış kısmını kaplayarak sıkı bir şekilde yerleşmiş nöronların karmaşık birleşiminden oluşan beyin gri maddesidir. Beyin zarlarının hemen altında yer alan serebral korteks çok sayıda işleve sahip frontal, temporal, parietal ve oksipital lob olmak üzere dört bölgeye ayrılmaktadır. Serebral korteks duyu alanları ve motor alanları içermektedir [69].

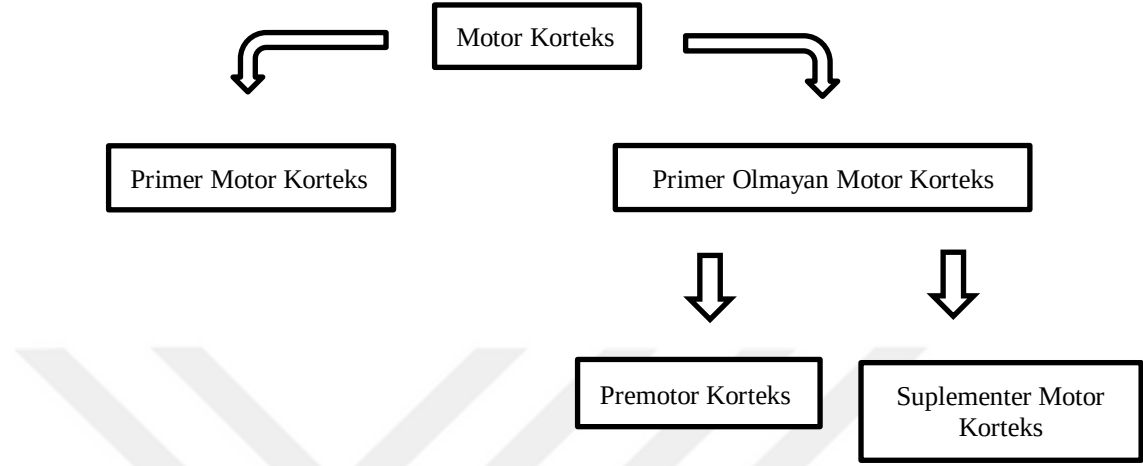
2.6.1.1. Duyusal korteks

Somatosensoriyel sistem dokunma, sıcaklık, ağrı ve propriyosepsiyonun işlenmesi ile hayatta kalma, çevreyle etkili bir şekilde iletişim kurma ve sosyal işlevsellik için önemli olmaktadır. Deri, tendon, kaslar ve eklemlerdeki periferik reseptörlerden gelen girdiler, omurilikte dorsal kolon boyunca çıkmaktadır. Ardından beyin sapına ulaşarak burada çaprazlaşıp talamusun ventral posterolateral nucleusunda sonlanmaktadır. Talamus görme, duyma, işitme, dokunma ve tat alma duyularından sorumlu yapı olmaktadır. İkinci bir çıkan sistem olan anterolateral sistem esas olarak termal uyarılar, zararlı uyarılar ve bazı dokunsal girdilerle ilgilenmektedir. Somatosensoriyel bilgilerin çoğu serebral kortekse ventral posterolateral nucleustan anterior parietal kortekse projeksiyonlar yoluyla ulaşmaktadır. Anterior parietal korteks, her alana somatosensoriyel girdiyi belirleyerek vücudun kontralateral yarısının duyusundan sorumlu olmaktadır. Bahsedilen bu temel somatosensoriyel işleme mekanizmaları ile çeşitli beyin bölgelerine yapılan projeksiyonlar sayesinde nesne tanıma, vücut algısı ve bedensel tanıma gibi duysal durumlar gerçekleştirilmektedir. Örneğin dokunmada nesneleri ayırt edebilme yeteneği sol posterior premotor korteks, inferior parietal korteks ve suplementer motor alan ile yapıldığı görülmektedir. Vücut farkındalığında ise anterior premotor korteks, posterior parietal korteks, serebellum ve putamen ile gerçekleştirilmektedir [70].

2.6.1.2. Motor korteks

Frontal lob, beynin en büyük lobudur ve merkezi sulkusun önünde yer almaktadır. Dorsolateral frontal lob; primer motor korteks, premotor korteks ve suplementer motor korteksi içeren üç ana alana bölünmektedir. Bu alanlardan herhangi birinin hasar görmesi, kontralateral tarafta motor görevlerin yerine getirilmesinde zayıflığa ve yetersizliğe yol açabilmektedir. Frontal lobun dominant hemisferinin (genellikle sol taraf) alt yanal alanlarının zarar görmesi afazi ile sonuçlanmaktadır (Broca alanı, Brodmann alanları 44 ve 45). Orbitofrontal alan ve medial frontal alan dahil olmak üzere diğer anterior lob alanları duyguların düzenlenmesi, sosyal etkileşimler ve kişilik gibi çeşitli daha yüksek bilişsel işlemlerde yer almaktadır. Anterior loblar, insan davranışı için gerekli olan daha zor kararlar ve etkileşimler için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle bu alanın hasar görmesi konsantrasyonda, yönelimde ve muhakemede eksikliklere neden olabilmektedir. Frontal lob lezyonu ayrıca ilkel reflekslerin gerilemesine veya yeniden ortaya çıkmasıyla

sonuçlanmaktadır. Frontal göz alanlarının hasar görmesi, gözün lezyon tarafına doğru sapmasına neden olabilmektedir [69].



Şekil 2.1. Serebral motor korteksin temel yapısı

Primer motor korteks (M1), frontal lobun presantral girusunda bulunarak istemli hareketlerin yürütülmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. M1'in histolojik incelemesi sonucu Betz hücreleri adı verilen dev piramidal nöronların varlığını ortaya çıkarılmıştır. Betz hücreleri, omuriliğin gri maddesinde yer alan alt motor nöronlara aksonlar gönderdikleri için üst motor nöronlar olarak da bilinmektedirler. Üst motor nöron kortikospinal yola katkıda bulunurken, alt motor nöronlar periferde yer alan iskelet kası liflerini innerve etmektedir. Bu yapılar sayesinde M1 motor yürütmede önemli bir rol oynamaktadır. Ek olarak göreve dikkatin eşlik ettiği veya etmediği motor eylemlerde, sıralı motor becerilerin öğrenilmesi, çoklu duyuşal girdilerin entegrasyonu ve motor hareketlerin hayal edilmesinde görev almaktadır. M1 tarafından kontrol edilen periferik kaslarda (abductor pollicis brevis ve abductor pollicis longus) yapılan ölçümler sonucunda, motor hareketlerin imgelemesi M1'in kortikospinal yolda kontrol edici rol oynaması ile etkili olduğu bulunmuştur [71].

Premotor korteks, anterior premotor korteks ve posterior premotor korteks olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Temel olarak amaca yönelik bir hareket sırasında görsel ve somatosensoriyel bilgilerin uygun motor komutlara entegre edilmesinden sorumludurlar.

Örneğin; masadaki bir fincanı kavramak için uzanırken elin boşluktaki konumu, fincanın boyutu, kütlesi ve sıcaklığı hakkında bilgi gerekmektedir. Birden fazla duyuşal ve motor bilgi içeren bu hareketlerde hedefe yönelik eylem kontrolünde yer almaktadırlar. Özel olarak ise sol posterior premotor korteks aktivitesinin her iki elin tek taraflı motor performansı ile ilişkili olurken; sağ posterior premotor korteksin bimanual eylemlerde yer aldığını göstermektedir. Anterior premotor korteksin ise amaca yönelik hareketler doğrultusunda soyut planlama aşamasında rol oynadığı görülmektedir [72].

Suplementer motor alan, premotor korteksin hemen önünde bulunarak istemli motor fonksiyonların yürütülmesinde yer almaktadır. Öğrenilmiş bilgilere dayanarak sıralı hareketler için hazırlanma ve hareketleri gerçekleştirmenin planlanmasında rol oynamaktadır. Özellikle distal kaslardaki ince motor becerilerin yürütülmesinde bilgilerin sinirsel aktiviteye dönüştürülmesini sağlamaktadır. Bu sayede çevresel koşullara bağlı olarak seçici hareketlerin yapılmasına yardımcı olmaktadır [73].

Motor hareketin planlanması, üretilmesi ve kontrol edilmesinde sadece serebral korteksin etkisi yoktur. Örneğin serebellum, motor hareketi düzenleme ve denge kontrolünde rol oynadığı için insan beyninin hayati bir bileşeni olmaktadır. Serebellum yürüyüşü koordine etme, duruşu koruma, kas tonusunu ve istemli kas aktivitesini kontrol etmektedir; ancak kas kasılmasını başlatamaz. İnsanlarda bu bölgenin hasar görmesi ile ince motor hareketlerin kontrol edilmesi, duruşu sürdürmede sorunlar ve motor öğrenme yeteneğinde kayıplar meydana gelmektedir [74].

Motor harekette önemli olan diğer bir yapı ise bazal ganglionlardır. Bazal gangliyonlar, beynin neokorteksinin derinliklerinde bulunan bir çekirdek kümesidir. Birçok sayıda işlevi bulunmasına rağmen öncelikli görevi motor kontrolde yer almasıdır. Motor hareketin başlatılması için izin verilecek eylemler ve izin verilmeyecek eylemleri seçerek kapı tutma mekanizması olarak görev almaktadır. Ek olarak, bazal ganglionların çekirdekleri, talamus ve korteksin limbik sistem ve prefrontal bölgelerine projekte olmaktadır. Bu sayede yönetici karar verme, duyuşal uyarımı kabul etme/reddetme gibi işlevleri bulunmaktadır [75].

2.6.2. İnme ve motor imgeleme

İnmede motor imgelemenin, son yıllarda literatürde etkinliğine dair artan sayıda kanıtlar mevcuttur [76]. Motor imgelemenin uyandırdığı ilgi, özel bir ekipman gerektirmemesi sayesinde kullanımındaki avantajı olmaktadır. Fizyoterapistlerin motor

imgelemeye yönelik tekniklerin doğru bir şekilde uygulanabilmesini sağlayarak hastaların fiziksel iyileşmelerini hızlandırabileceği, bireylerin hareketlere yönelik performanslarında artış sağlayabileceği, zihinsel olarak hareket temsillerinin geliştirilebileceğini ve stresin azaltılmasında da etkili olabileceğini göstermektedir [77].

İnme sonrası bireylerde tipik olarak spastisite, kas zayıflığı ve hareket koordinasyonunda kalıcı bir hasar meydana gelmektedir. Özellikle üst ekstremité fonksiyonelliği bireylerde günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesi için gerekli olmaktadır. Omuz, kol ve eli içeren üst ekstremité hareketlerindeki problemler, inmeli bireylerin yaşadıkları sorunların önemli bir alt kümesini oluşturmaktadır. Amerikan Kalp Derneği'nin inme rehabilitasyonuna yönelik kılavuzunda, inmeli bireylerde motor imgelemenin üst ekstremité rehabilitasyonuna yardımcı olarak kullanılmasında kanıt düzeyi oldukça yüksek olarak belirlenmiştir [78].

Bir derlemede, inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneğinin yapılan beyin görüntüleme çalışmalarıyla elde edildiği görülmektedir. Bu çalışmalarda ortak olarak üst ekstremité motor fonksiyonelliğinin Üst Ekstremité Aktivite Testi ve/veya Fugl Meyer Üst Ekstremité skorlarının kullanıldığı görülmektedir. Yapılan bu derleme sonucunda motor imgeleme yeteneği ile üst ekstremité motor fonksiyonelliği arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür [79].

Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi ile motor imgeleme yeteneği değerlendirilen subakut inmeli bireylerin dahil edildiği bir çalışmada, motor imgeleme yeteneği ile fonksiyonel durumu ölçmek için geliştirilmiş olan Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği ve yürüme hızını değerlendirmek için kullanılan 10 Metre Yürüme Testi arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre kinestetik imgelemenin alt ekstremité fonksiyonelliği ve yürüme hızıyla anlamlı bir ilişki gösterdiği bulunmuştur [80].

İnmede motor imgeleme için artan sayıdaki kanıtlara rağmen, yapılan çalışmaların kısıtlı olduğu görülmektedir. Motor imgeleme yeteneği ile motor hareket arasındaki ilişkiyi ortaya koyacak çalışmalar, inmeli bireylerin motor imgelemeden alabilecekleri verimi daha net ortaya koyabilir [81].

2.6.3. Motor imgeleme yeteneğinin değerlendirilmesi

Motor imgeleme yeteneği kişiden kişiye değişmektedir [82]. Özellikle motor imgeleme yeteneğinin etkilenebileceği beyin hasarını içeren inme gibi durumlarda değerlendirilme yapılması önemlidir. İnmeli bireylerde motor imgeleme yeteneğinin

değerlendirilmesi, motor imgeleme tabanlı uygulamalardaki eksikliklerin belirlenebilmesi ve bu uygulamalardan yararlanabilme düzeyleri hakkında fikir vermektedir [83].

Motor imgeleme yeteneğini değerlendirmek amacıyla birçok farklı sınıflandırma sistemi bulunmaktadır. Bunlar arasında bulunan Collet ve arkadaşlarının önerdiği motor imgeleme değerlendirme yöntemi “psikometrik yaklaşımlar, kalitatif/nitel yaklaşımlar, kronometrik ölçümler ve psikofizyolojik ölçümler” olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır [84].

2.6.3.1. Psikometrik Yaklaşımlar

Psikometrik yaklaşımlar, hareketin canlılığı (görüntü netliği veya duyuşal olarak algılanması) ve kontrol edilebilirliği (görüntünün yapılabilmek kolaylığı ve doğruluğu) gibi görüntü boyutlarındaki bireysel farklılıkları ölçmek amacıyla geliştirilen anketleri içermektedir. Fiziksel olarak ortaya çıkarılan hareketlerin hayal edilebilmesindeki değerlendirmeler subjektif olduğu için yapılacak testlerin sonuçları bireylerin motor imgeleme yeteneğini vermektedir [84].

Bireylerin psikometrik yaklaşımlar doğrultusunda motor imgeleme yeteneğinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan anketler “Hareket İmgeleme Anketi (HİA), Motor İmgelemenin Canlılığı Anketi (MİCA), Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi (KGİA)’dir.

Hareket İmgeleme Anketi- HİA (Movement Imagery Questionnaire-MIQ): Hall ve Pongrac, 1983 yılında görsel ve kinestetik boyutlarda hareket imgelemesinin canlılığını değerlendirmek için tasarlamıştır [85]. 1997 yılında ise Hall ve Martin tarafından revize edilerek yeni bir Hareket İmgeleme Anketi (HİA-R) çıkarılmıştır. HİA-R, fiziksel engeli olan kişilerde uygulama zorluğu olmasından dolayı Gregg ve arkadaşları tarafından ikinci kez revize edilerek literatüre sunulmuştur (HİA-3) [86].

HİA-3 bireylerin hayal etme yeteneğini derecelendiren 14 maddelik bir ankettir. Anket, 7 adet kinestetik imgeleme ve 7 adet görsel imgeleme maddesinden oluşarak uygulanması 25-30 dakika sürmektedir. Gerçekleştirilen ve hayal edilen görevler, fonksiyonel ve kaba hareketleri içermektedir ve hepsi oturma pozisyonunda gerçekleştirilmektedir. Hareketleri hayal ettikten sonra, katılımcılar hareketleri görmeyen ve hissetmenin kolaylığını veya zorluğunu derecelendirmek için yedi puanlık bir Likert

ölçeği kullanmaktadır. 1 puan "görmesi/hissetmesi çok zor" ve 7 puan "görmesi/hissetmesi çok kolay"ı temsil etmektedir. Literatürde inmeli bireylerde geçerlik-güvenirlik çalışmaları mevcuttur [86].

Motor İmgelemenin Canlılığı Anketi- MİCA (Vividness of Movement Imagery Questionnaire-VMIQ): MİCA, çeşitli motor görevlerin (yokuş aşağı koşmak ve yüksek bir duvardan atlamak) kinestetik ve görsel görüntülerini ölçmek için Isaac ve arkadaşları tarafından 1986'da tasarlanmıştır. MİCA, 24 maddeden oluşmaktadır ve katılımcılardan her bir hareketi iki kez hayal etmeleri istenmektedir. İlk olarak bireylerden hareketi başka birinin yaptığını hayal etmesi ve ikinci olarak ise kendilerinin yaptığını hayal etmesi istenerek test tamamlamaktadırlar [87].

Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi- KGİA (Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire- KVIQ): Malouin ve arkadaşları tarafından 2007 yılında geliştirilmiştir. Fiziksel olarak hareket paternlerinin gerçekleştirilmesinde zorlanan bireyler için uyarlanmış bir motor imgeleme anketidir. KGİA, motor imgelemenin hem görsel hem de kinestetik boyutlarını değerlendirmek için geliştirilmiştir. Motor imgelemenin her bir boyutunun (görüntünün netliği/duyumun yoğunluğu) 5 puanlık Likert tip ölçeğinde değerlendirilmektedir. KGİA'nın uygulanması, engelli veya fiziksel olarak zorlandığı durumları içeren bireylerde 45 dakikaya kadar sürebilmektedir [88].

2.6.3.2. Kalitatif/Nitel Yaklaşımlar

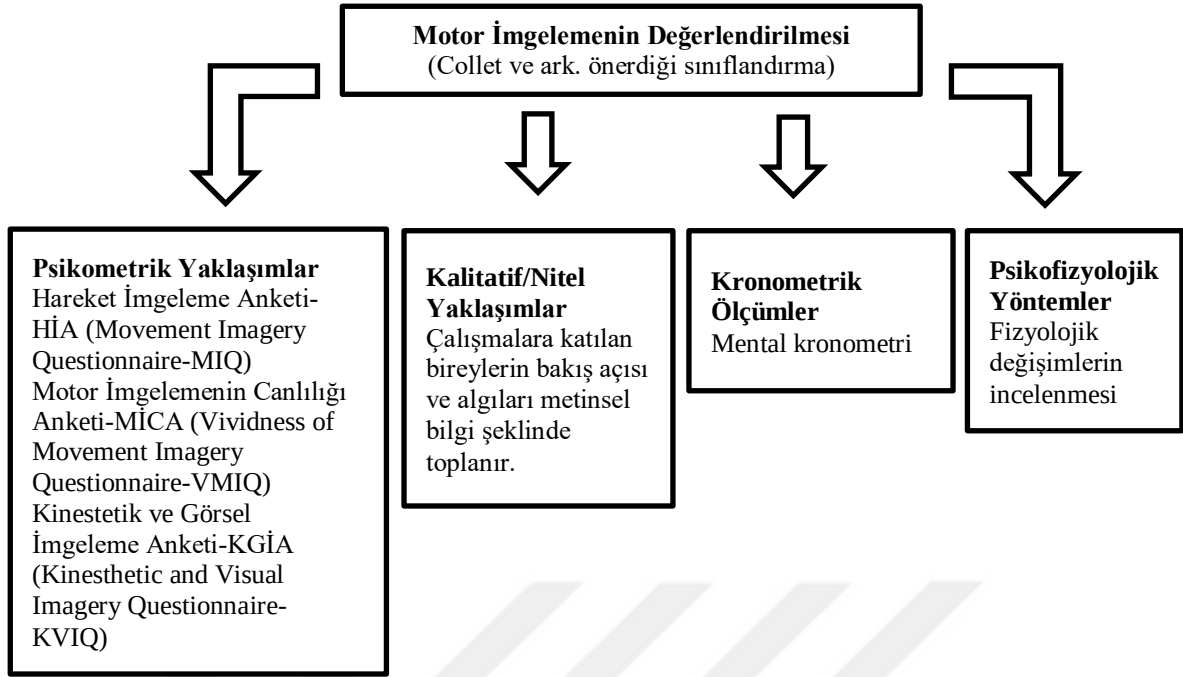
Kalitatif/niteliksel yöntemler, spesifik bir gruptaki bireylerin deneyimlerindeki anlamın araştırılmasında kullanılmaktadır [84]. Bu araştırma yöntemi sosyal bilimlerden kaynaklanmaktadır. Motor imgelemeye dair yapılan görüşmelerden, odak gruplarından veya gözlemlerden elde edilen bilgiler, davranışsal süreçleri anlamaya ve keşfetmeye yaramaktadır. Bu doğrultuda deneysel hipotezleri test etmek yerine hipotezler üretmeye yardımcı olmaktadır. Çalışmalara katılan bireylerin çeşitli kavramlar, hastalıklar veya fenomenler hakkındaki bakış açısı ve algıları, sayılardan ziyade metinsel bilgi şeklinde toplanmaktadır [89].

2.6.3.3. Kronometrik Ölçümler

Mental kronometri, bireylerin zihinsel performansını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Belirli bir hareketin yürütülmesi için zihinde gerçekleştirilen hayali sürecin ve aktif olarak gerçekleştiren hareket sürecindeki zamanlar arası farkı değerlendirmektedir. İmgelenen ve gerçekleştirilen motor hareketin arasındaki zaman farkının azalması, bireylerde motor imgeleme yeteneğinin daha iyi olduğu sonucunu göstermektedir [90].

2.6.3.4. Psikofizyolojik Yöntemler

Teknolojideki gelişmeler, motor imgeleme sırasında çeşitli psikofizyolojik parametrelerin değiştiğini ve bu değişikliklerin aktif hareket uygulama sırasında ortaya çıkanlarla eşleştiğini göstermektedir. Genellikle psikofizyolojik yöntemlerde “kardiyovasküler tepkiler ve elektrodermal aktivite” olmak üzere 2 temel kaynağa odaklanılmaktadır. Örneğin aktif hareketler sırasında kalp atış hızı ve solunum sıklığı artarken, imgelenen hareketler sırasında da paralel olarak arttığı görülmektedir. Buna ek olarak, ekzokrin ter bezlerinin aktivitesinden kaynaklanan ve sempatik sistemin kontrolü altındaki elektrodermal aktivitelerin incelenmesi örnek gösterilebilir [84].



Şekil 2.2. Motor imgelemenin değerlendirilmesine yönelik sınıflandırmanın genel çerçevesi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Mevcut çalışma, “kesitsel” çalışma düzeninde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışmaya Mart 2022 tarihinde literatür taraması ile başlandı. Çalışma İzmir Bakırçay Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 20.09.2022 tarihinde 710 karar numarası ile onaylandı (EK-1). “Kronik İnmeli Bireylerde Kinestetik ve Görsel İmgelemenin Elin Motor Performansı ve Gövde Kontrolü ile İlişkisi” adlı bu çalışma, Ekim 2022- Şubat 2023 tarihleri arasında Özel Medigün Tıp Merkezi’nde yürütüldü.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmaya dahil edilen birey sayısı G*Power programı kullanılarak belirlenmiştir. Literatürde kronik inmeli bireylerde yapılan bir çalışmada, motor imgeleme yeteneği ile elin motor performansı arasındaki ilişkiye dair bildirilen korelasyon katsayısı 0,58’dir [7]. Bu çalışmadan yola çıkarak korelasyon katsayısının en az 0,58 olarak öngörülüp, KGİA ile elin motor performansı arasındaki benzer düzeyde bir ilişkiyi %95 güç ve %95 güven aralığı ile tespit edebilmek adına bu çalışmaya en az 32 bireyin dahil edilmesi gerektiği hesaplandı. Bu nedenle araştırma, dahil edilme kriterlerini karşılayan 32 kronik inmeli birey ile gerçekleştirilmiştir (Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1’de sunuldu).

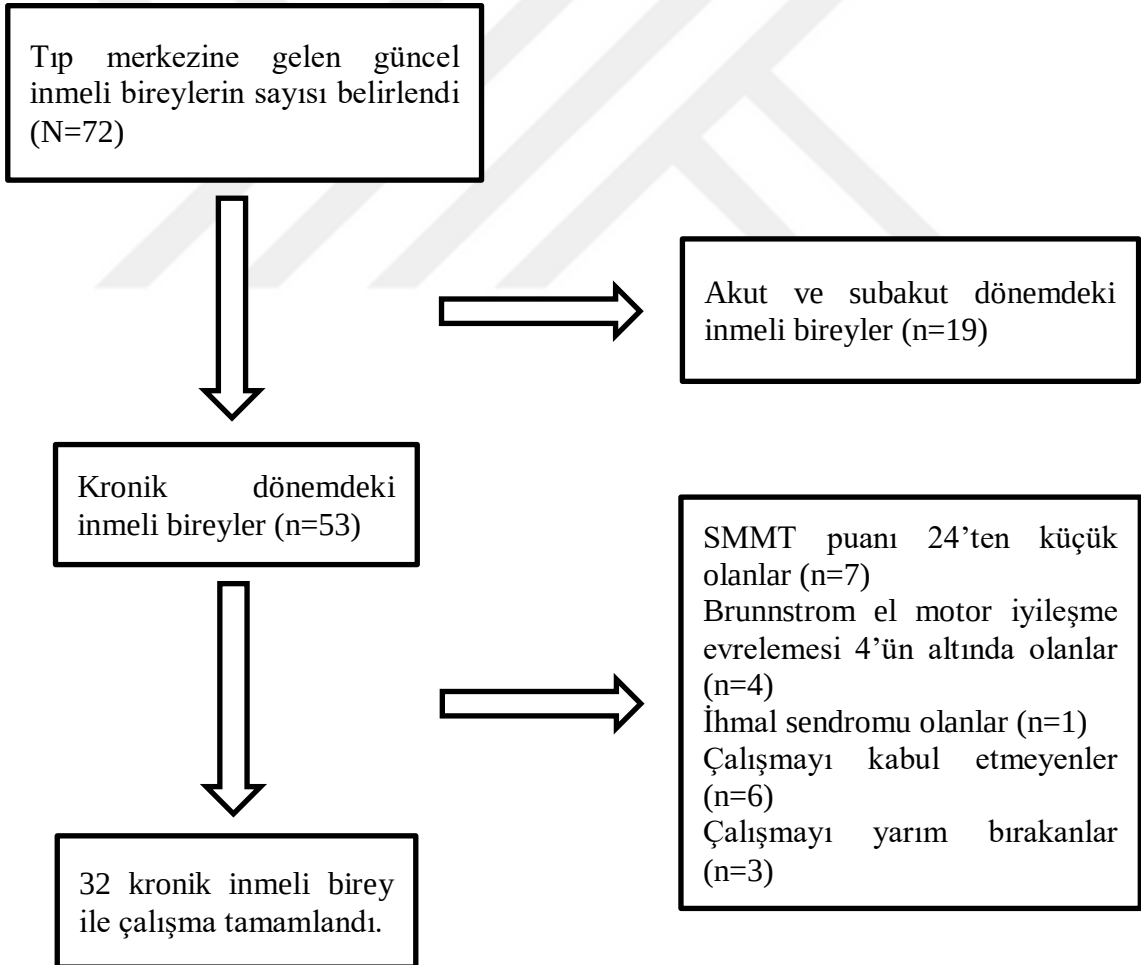
İnmeli bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18 yaşından büyük inmeli bireyler,
- En az 6 ay önce geçirilmiş iskemik veya hemorajik inme öyküsünün varlığı,
- Standardize Mini Mental Test puanının 24 ve üzeri olması,
- Brunnstrom El Motor İyileşme Evrelemesinin 4 ve üzeri olması,

İnmeli bireylerin çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Daha önce üst ekstremitelerinde travmatik, nörolojik veya ortopedik bir patoloji varlığı,
- Şiddetli afazi, hafıza ve dikkat bozuklukları, görme ve iletişim kurma bozuklukları,
- İhmal (neglect) sendromu olan inmeli bireyler

Çalışmaya katılmayı kabul eden bireylere çalışmanın amacı ve bu doğrultuda yapılacak olan değerlendirmeler hakkında bilgi verildi. Ayrıca standartlara uygun “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” okutulup imzaları alınarak onayları alındı (EK-2).



Şekil 3.1. Çalışma akış şeması

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Demografik ve klinik özellikleri gösteren değerlendirme formu

Değerlendirmede ilk olarak bireylerin kişisel bilgilerinin de dahil olduğu demografik bilgileri “Değerlendirme Formu” ile kaydedilmiştir. Bu form ile bireylerin ad-soyad, cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi (kg/m^2), inme geçirme tarihi, sigara kullanımı, etkilenmiş taraf ekstremiteleri, ek kronik hastalıklar, eğitim durumu ve medeni durum bilgilerini içeren demografik bilgileri kaydedilmiştir. Ek olarak Standardize Mini Mental Test puanı, elin motor evrelemesini içeren Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi değeri, Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi puanları, Dokuz Delikli Peg Testi tamamlama süresi ve Gövde Bozukluk Ölçeği puanları kaydedilmiştir (Değerlendirme formu EK-3’te sunuldu).

3.4.2. Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi

Bilişsel yeteneği taramak için en yaygın kullanılan ölçeklerden biri Standardize Mini Mental Test (SMMT) olarak bilinmektedir. Folstein ve ark. (1975) tarafından geliştirilen SMMT, yetişkinlerin bilişsel durumunu kısa bir sürede ve klinik ortamda niceliksel olarak ortaya koymaktadır. SMMT’den alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0’dır. Bu testten 24–30 puan arasında almak bilişsel bozulmanın olmadığını; 18–23 puan aralığında almak hafif bilişsel bozukluk varlığını; ve 0-17 puan aralığında almak ise şiddetli bilişsel bozukluğun varlığını göstermektedir [91]. SMMT’nin okuma yazma bilen eğitimlilerin ve okuma yazma bilmeyen eğitimsizlerin bilişsel fonksiyonlarını değerlendiren iki adet versiyonu bulunmaktadır. SMMT’nin Türk toplumunda eğitimliler için validasyon çalışmasını Güngen ve ark. (2002), eğitimsizler için validasyon çalışmasını ise Babacan ve ark. (2016) yapmışlardır [92, 93].

3.4.3. Elin motor iyileşme evrelemesinin değerlendirilmesi

Brunnstrom Motor İyileşme Evrelemesi, motor işlevi değerlendirmek için kısa ve kolay uygulanan bir ölçüm yöntemidir. Üst ekstremiteleri, alt ekstremiteleri ve el için ayrı ayrı olmak üzere 6’lı Likert tipi bir ölçek ile değerlendirme yapılmaktadır [94]. Elin motor iyileşme evrelemesi; Evre 1: “El flastiktir ve istemli motor hareket yoktur”; Evre 2: “Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır”; Evre 3: “Kaba ve çengel kavrama başlamıştır ancak istemli parmak ekstansiyonu ve gevşeme olmaz”; Evre 4: “Lateral

kavrama yapabilir, başparmak hareketi ile cisimleri bırakabilir”; Evre 5: “Palmar kavrama, silindirik kavrama ve sferik kavramalar başlamıştır”; Evre 6: “Tüm kavramalarda istemli kontrol sağlanarak izole fleksiyon ve tam ekstansiyon hareketleri gerçekleştirilmektedir” şeklinde gruplandırılmaktadır.

3.4.4. Motor imgelemenin değerlendirilmesi

Motor imgeleme, kinestetik imgeleme ve görsel imgeleme olmak üzere iki kategoriye ayrılır [95]. Motor imgelemenin her iki kategorisini değerlendiren ve her iki kategorinin ayrı ayrı ve toplam puanı bulunan Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi (KGİA), inmeli bireylerde hareketlerin zihinsel temsilini ne ölçüde üretebildiğini belirlemek amacıyla Malouin ve ark. tarafından geliştirilmiştir (EK-4) [88]. Anketin Türkçe geçerlik-güvenirlilik çalışması Dilek ve ark. tarafından 2019 yılında yapılmıştır [96]. Dilek ve ark. 2021 yılında inmeli bireyler üzerinde yaptıkları çalışmalarında KGİA’nın iyi bir iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermiştir (Cronbach’s $\alpha=0,971$) [97].

KGİA’da farklı vücut bölümleriyle yapılan hareketlerden oluşan 10 madde bulunmaktadır. Hareketler boyun, omuzlar, gövde, üst ekstremit ve alt ekstremiteleri içeren ince ve kaba motor hareketlerden oluşmaktadır [98]. Anketin içeriğinde yer alan ve her iki ekstremitede yapılan hareketlere ait maddelerin “a” ve “b” şeklinde ikiye ayrılarak hazırlandığı görülmektedir. Ancak birinci soruda boyun, ikinci soruda omuzlar ve altıncı soruda gövdenin motor imgelemesinde değerlendirilecek tek bir madde bulunmaktadır. Bu nedenle anketteki 10 maddeden 3’ünün tek bir hareketten oluşması ve geriye kalan 7’sinin ise hem sağ hem de sol ekstremitelerdeki hareketleri içermesi nedeni ile toplamda değerlendirilecek 17 hareket bulunmaktadır.

KGİA’da kinestetik imgeleme (hareketi yaparken hissedilen yoğunluğu derecelendirmek) ve görsel imgeleme (görüntünün netliği) 5 puanlık Likert tipi bir ölçek ile değerlendirilmektedir [96]. Bireyler imgelemedeki görüntünün netliğine “1 puan: imge yok, 5 puan: aslı kadar net” olmak üzere 1 ile 5 arasında puan verir. Ardından hareketi yaparken hissedilen yoğunluğun derecesine ise “1 puan: his yok, 5 puan: hareketi yapıyormuş kadar yoğun” olmak üzere 1 ile 5 arasında puan verir [98]. Ankettten kinestetik imgeleme ve görsel imgeleme için ayrı ayrı olarak alınabilecek en yüksek puan 85, en düşük puan ise 17’dir. Anketin en sonunda ise kinestetik imgeleme ve görsel imgeleme puanlarının toplamı elde edilerek en yüksek 170 puan, en düşük ise 34 puan olmaktadır. KGİA’dan alınacak yüksek puanlar, motor imgeleme yeteneğinin daha iyi

olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada inmeli bireyler sessiz bir ortamda, oturur pozisyonda (başlangıç pozisyonu) ve aynı fizyoterapist tarafından değerlendirilmiştir. Testi uygulamadan önce bireylere motor imgelemenin türleri olan, kinestetik imgeleme (birinci şahıs bakış açısı) ve görsel imgeleme (üçüncü şahıs bakış açısı) hakkında bilgi verilmiştir. Maddelerdeki hareketler fizyoterapist tarafından gösterilip, ardından bireylerin aktif olarak hareketi gerçekleştirmesi istenmiştir. Aktif olarak tamamlanan hareket sonrasında bireylerin başlangıç pozisyonuna geri dönmesi talimatı verilerek gözlerini kapatıp, hareketi imgelemeleri söylenmiştir (Görsel 3.1).





Görsel 3.1. Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi'nin (KGİA) maddelerinde bulunan hareketlerin görseli

3.4.5. Elin motor performansının değerlendirilmesi

Dokuz Delikli Peg Testi (DDPT), elin motor performansını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Kullanım basitliği, bireyler tarafından anlaşılma kolaylığı ve kısa uygulama sũresi nedeniyle klinik ortamlarda el becerisini değerlendirmek için yaygın olarak tercih edilmektedir [99]. Ekstrand ve ark. tarafından 2016 yılında kronik inmeli bireylerde geçerlik-gũvenirlik çalışması yapılmıştır [100]. Kronik inmeli bireyler için etkilenmiş taraf test-tekrar test gũvenirlięi mũkemmek derecede ($ICC = 0,85$) bulunmuştur [99].

DDPT testi dokuz adet çubuk ve dokuz adet deliği olan bir kare bloktan oluşmaktadır (Görsel 3.2) [101]. Test öncesinde bireylerin test edilecek ekstremitesi (etkilenmiş taraf ekstremiteleri) ile aynı tarafta bulunan masa yüzeyine 9 adet çubuk yerleştirildi. Delikli tahta ise bireylerin önünde ortalanarak test edilmeyen ekstremitesi ile tahtayı sabitlemesi talimatı verildi. İlk olarak bireylerden masanın üzerinde bulunan çubukları birer birer olmak üzere ve olabildiğince hızla alarak sıralamanın önemi olmaksızın tahtaya yerleştirilmesi gerektiği anlatıldı. Deliklerin her birine çubuklar yerleştirildikten sonra yine birer birer ve olabildiğince hızla toplanarak masanın üzerine geri koyulması söylendi. Bu sırada fizyoterapist kronometreyi birey ilk çubuğu aldığı anda başlatıp, son çubuğu masaya bıraktığında durdurdu (Görsel 3.3) [7, 101].



Görsel 3.2. Dokuz Delikli Peg Testi materyali



Görsel 3.3. Dokuz Delikli Peg Testi değerlendirilmesi

3.4.6. Gövde kontrolünün değerlendirilmesi

İnmeli bireylerde Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması bulunan Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ), inme sonrası gövdedeki motor bozuklukları ölçmek için geliştirilmiş bir değerlendirme yöntemidir (EK-5). İlk olarak Verheyden ve ark. tarafından 2007 yılında literatüre kazandırılmıştır [58]. İnmeli bireylerde Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması 2019 yılında Sağ ve ark. tarafından yapılmıştır [102]. İnmeli bireylerde yapılmış olan bir çalışmada ölçeğin tüm alt grup ve total skor için Cronbach's α değerlerinin $>0,70$ olduğu görülmüştür [103].

Gövde Bozukluk Ölçeği 17 maddeden oluşmakta ve maddelerinin 0, 1, 2 ve 3 puanlık bir ölçek ile puanlandığı görülmektedir. Toplam puan minimum 0 ile maksimum 23 puan arasında değişmekte ve daha yüksek puan daha iyi performansı göstermektedir [58]. Bu ölçek, statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi ve gövde koordinasyonunun değerlendirildiği 3 alt ölçekten oluşmaktadır. Statik alt ölçek; (1) deneğin ayakları desteklenerek oturma pozisyonunu koruma yeteneğini, (2) bacaklar pasif olarak çaprazlanırken oturma pozisyonunu koruma yeteneğini ve (3) aktif olarak bacak bacak üstüne attığında oturma pozisyonunu koruma yeteneğini değerlendirmektedir (Görsel 3.4). Dinamik alt ölçek, gövdenin lateral fleksiyonu ve pelvisin tek taraflı elevasyonu ile ilgili maddeleri içermektedir (Görsel 3.5). Gövde koordinasyonunu değerlendirmek için bireyin gövdesinin üst veya alt bölümünü sırasıyla omuz kuşağından veya pelvis kuşağından başlayarak 6 kez döndürmesi istenmektedir (Görsel 3.6) [104].



Görsel 3.4. Gövde Bozukluk Ölçeğinin alt ölçeği olan statik oturma dengesinin değerlendirilmesi



Görsel 3.5. Gövde Bozukluk Ölçeğinin alt ölçeği olan dinamik oturma dengesinin değerlendirilmesi



Görsel 3.6. Gövde Bozukluk Ölçeğinin alt ölçeği olan koordinasyonun değerlendirilmesi

3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın veri analizleri bilgisayar ortamında “SPSS (Statistical Package for Social Science)” istatistik programının 26. versiyonu ile gerçekleştirildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğuna göre sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma ile verildi. Kategorik değişkenler ise birim sayısı (n) ve yüzde (%) değerleri verilerek sunuldu. Değişkenler normal dağıldığı için aralarındaki ilişki Pearson korelasyon testi kullanılarak değerlendirildi. Korelasyon katsayısı (r) 0,00-0,19 arası olanlar korelasyon yok, 0,20-0,39 arası olanlar zayıf (düşük) korelasyon, 0,40-0,69 arası olanlar orta derecede korelasyon, 0,70-0,89 arası olanlar kuvvetli (yüksek) derecede korelasyon, 0,90-1,00 arası olanlar çok kuvvetli korelasyon olarak kabul edildi [105]. Tüm analizler için $p < 0,05$ anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya yaş ortalamaları $61,78 \pm 10,77$ yıl olan, 13'ü (%40,6) kadın, 19'u (%59,4) erkek toplam 32 kronik inmeli birey dahil edildi. Dahil edilen bireylerin ortalama VKİ'leri $26,60 \pm 3,85$ kg/m² olarak hesaplandı.

Tablo 4.1. Kronik inmeli bireylerin demografik özellikleri

	n	%
Cinsiyet		
Kadın	13	40,6
Erkek	19	59,4
Eğitim Durumu		
İlkokul	19	59,4
Ortaokul	3	9,4
Lise	8	25
Üniversite	2	6,3
Medeni Durum		
Evli	25	78,1
Bekar	7	22,9

Çalışmadaki 17 bireyin (%53,1) sağ tarafındaki ekstremiteleri, 15 bireyin (%46,9) ise sol tarafındaki ekstremiteleri etkilenmiştir. Brunnstrom Elin Motor İyileşme Evrelemesi puanlarına göre incelendiğinde ise 9 bireyin (%28,1) Evre 4, 7 bireyin (%21,9) Evre 5 ve 16 bireyin (%50,0) Evre 6'da olduğu saptanmıştır. İnmeye eşlik eden ek kronik hastalık varlığına bakıldığında ise bireylerin %40,6'sında bulunan hipertansiyonun en sık görülen hastalık olduğu görülmektedir (Tablo 4.2). Hastalık süresi incelendiğinde bireylerin ortalama $18,94 \pm 16,23$ aydır inme tanısına sahip olduğu ve ortalama Standardize Mini Mental Test puanlarının $26,44 \pm 1,86$ olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışmaya katılan bireylerin KGİA, DDPT ve GBÖ sonuçlarına ait tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.3'te belirtildi.

Tablo 4.2. Kronik inmeli bireylerin klinik özellikleri

	n	%
Etkilenmiş Taraf		
Sağ	17	53,1
Sol	15	46,9
İnme Türü		
İskemik	24	75,0
Hemorajik	8	25,0
Ek kronik hastalık		
Yok	3	9,4
HT	13	40,6
DM	2	6,3
Koroner kalp hastalığı	1	3,1
KOAH	1	3,1
HT, DM	6	18,8
HT, Koroner kalp hastalığı	3	9,4
HT, DM, Koroner kalp hastalığı	2	6,3
HT, KOAH	1	3,1
Sigara kullanımı		
Kullanıyor	13	40,6
Kullanmıyor	19	59,4
Brunnstrom El Motor İyileşme Evrelemesi		
Evre 4	9	28,1
Evre 5	7	21,9
Evre 6	16	50,0

HT: Hipertansiyon, DM: Diabetes Mellitus, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Tablo 4.3. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile elin motor performansı ve gövde fonksiyonelliğine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri

	X ± SS
KGİA (puan)	
Kinestetik İmgeleme (17-85)	76,34 ± 11,24
Görsel İmgeleme (17-85)	77,78 ± 9,59
Toplam puan (34-170)	154,13 ± 20,58
DDPT (saniye)	
Testi tamamlama süresi	43,67 ± 19,07
GBÖ (puan)	
Statik (0-7)	6,91 ± 0,29
Dinamik (0-10)	8,34 ± 1,94
Koordinasyon (0-6)	4,59 ± 1,70
Toplam (0-23)	19,84 ± 3,28

X: Ortalama, SS: Standart sapma, KGİA: Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi, DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi, GBÖ: Gövde Bozukluk Ölçeği

KGİA kinestetik imgeleme ile DDPT arasında negatif yönde zayıf (düşük) korelasyon ($r=-0,324$, $p=0,071$) bulundu. KGİA kinestetik imgeleme ile GBÖ statik oturma dengesi arasında korelasyon bulunmadı ($r=0,117$, $p=0,525$). KGİA kinestetik imgeleme ile GBÖ dinamik oturma dengesi arasında pozitif yönlü orta derecede korelasyon ($r=0,555$, $p=0,001$); KGİA kinestetik imgeleme ile GBÖ koordinasyon ile pozitif yönlü zayıf (düşük) derecede korelasyon ($r=0,392$, $p=0,026$) bulundu. KGİA kinestetik imgeleme ile GBÖ toplam puanı arasında pozitif yönlü orta derecede korelasyon ($r=0,542$, $p<0,001$) vardı. (Tablo 4.4).

KGİA görsel imgeleme ile DDPT arasında negatif yönde zayıf (düşük) derecede bir korelasyon ($r=-0,370$, $p=0,037$) vardı. KGİA görsel imgeleme ile GBÖ statik oturma dengesi ile korelasyon bulunmadı ($r=0,163$, $p=0,373$). KGİA görsel imgeleme ile GBÖ dinamik oturma dengesi arasında pozitif yönlü orta derecede korelasyon ($r=0,459$, $p=0,008$) vardı. KGİA görsel imgeleme ile GBÖ koordinasyon arasında pozitif yönlü zayıf (düşük) derecede korelasyon ($r=0,374$, $p=0,035$) bulundu. KGİA görsel imgeleme ile GBÖ toplam puanı arasında pozitif yönlü orta derecede korelasyon ($r=0,480$, $p=0,005$) gösterdi (Tablo 4.4).

KGİA toplam puanı ile DDPT arasında negatif yönde zayıf (düşük) derecede korelasyon ($r=-0,349$, $p=0,048$) olduğu görüldü. KGİA toplam puanı ile GBÖ statik oturma dengesi korelasyon göstermedi ($r=0,140$, $p=0,446$). KGİA toplam puanı ile GBÖ dinamik oturma dengesi ile pozitif yönlü orta derecede korelasyon ($r=0,517$, $p=0,002$); KGİA toplam puanı ile GBÖ koordinasyon arasında pozitif yönlü zayıf (düşük) derecede korelasyon ($r=0,388$, $p=0,028$) olduğu bulundu. KGİA toplam puanı ile GBÖ'nün toplam puanı arasında pozitif yönlü orta derecede korelasyon ($r=0,520$, $p=0,002$) bulundu (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile elin motor performansı ve gövde kontrolü arasındaki ilişki

	DDPT		GBÖ Statik Oturma Dengesi		GBÖ Dinamik Oturma Dengesi		GBÖ Koordinasyon		GBÖ Toplam	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
KGİA										
Kinestetik	-0,324	0,071	0,117	0,525	0,555	0,001	0,392	0,026	0,542	<0,001
KGİA										
Görsel	-0,370	0,037	0,163	0,373	0,459	0,008	0,374	0,035	0,480	0,005
KGİA										
Toplam	-0,349	0,048	0,140	0,446	0,517	0,002	0,388	0,028	0,520	0,002

KGİA: Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi, DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi, GBÖ: Gövde Bozukluk Ölçeği r: Korelasyon katsayısı, Pearson korelasyon testi.

DDPT ile GBÖ statik oturma dengesi arasında anlamlı bir korelasyon ($r=0,132$, $p=0,471$) yoktu. DDPT ile GBÖ'nün dinamik oturma dengesi arasında negatif yönlü orta derecede korelasyon ($r=-0,551$, $p<0,001$) olduğu, DDPT ile GBÖ'nün koordinasyonu arasında ise negatif yönlü orta derecede korelasyon ($r=-0,553$, $p<0,001$) olduğu görüldü. DDPT ile GBÖ toplam puanı arasında negatif yönlü orta derecede bir korelasyon ($r=-0,601$, $p<0,001$) olduğu bulundu (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Kronik inmeli bireylerde elin motor performansı ile gövde kontrolü arasındaki ilişki

	GBÖ Statik Oturma Dengesi		GBÖ Dinamik Oturma Dengesi		GBÖ Koordinasyon		GBÖ Toplam	
	r	p	r	p	r	p	r	p
DDPT	-0,132	0,471	-0,551	<0,001	-0,553	<0,001	-0,601	<0,001

DDPT: Dokuz Delikli Peg Testi; GBÖ: Gövde Bozukluk Ölçeği, r: Korelasyon katsayısı, Pearson korelasyon testi

5. TARTIŞMA

Yapılan çalışmada, kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneğinin elin motor performansı ve gövde kontrolü ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada, kronik inmeli bireylerin motor imgeleme yeteneği ile etkilenmiş taraf üst ekstremitelerindeki elin motor performansı arasında ilişki vardı. Buna ek olarak, kronik inmeli bireylerin motor imgeleme yeteneğini ile gövde kontrolü arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna da ulaşıldı. Elde edilen veriler ışığında çalışmanın başında kurulan her iki hipotezin de doğrulanmış olduğu görüldü. Ayrıca çalışmanın diğer hipotezinde bulunan kronik inmeli bireylerin gövde kontrolü ile etkilenmiş taraf üst ekstremitelerindeki elin motor performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü.

Üst ekstremita ile ilgili hareketlerdeki bozulmalar, el ve kol kullanımını etkileyerek yaşam kalitesinin ve fonksiyonel bağımsızlığın azalması ile sonuçlanmaktadır. Bu nedenle etkilenmiş üst ekstremita hareketlerinin geri kazanılmasında son yıllarda etkinliği kanıtlanan motor imgeleme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir [106]. Sağlıklı gruplar üzerinde yapılan değerlendirmelerin sonuçları, inmeli bireylerde de el motor performansına yönelik hareketlerin imgenenmesinin, fiziksel edinimlerin sağlanmasında etkili bir yöntem olabileceğini düşündürmektedir [107]. Bu düşünceden yola çıkılarak, yapılan çalışmalar incelendiğinde akut ve subakut dönemdeki inmeli bireylerin motor imgeleme yeteneğinin üst ekstremita motor performansı üzerindeki etkilerine yönelik artan sayıda kanıtın olduğu görülmektedir [76, 108, 109].

İnmeli bireylerde üst ekstremita motor performansını geliştiren motor imgeleme yöntemlerinin, belirli mekanizmalara dayandırıldığı görülmektedir. Ayna nöron sistemine dayandırılan motor imgelemenin, hareketin gözlemlenmesi ve hareketin fiziksel olarak gerçekleştirilmesinde ortak bir merkezi sinir sistemi fonksiyonunu paylaştığı öne sürülmektedir. Bu sayede insanlarda el motor hareketlerinin işlevselliğinde kortikal plastisite sağlanarak iyileşmenin gerçekleşmesinde rol oynadığı görülmektedir [110]. Diğer mekanizmanın temelinde ise yapılan beyin görüntüleme çalışmalarında motor imgelemenin frontoparietal ağ, subkortikal ve serebellar bölgeler, anterior intraparietal korteks, primer motor korteks, parietal korteks, suplemer motor alan, premotor korteks ve bazal ganglionlar dahil olmak üzere beyin bölgelerini büyük ölçüde aktive ettiği bulunmuştur. Üst ekstremitaya yönelik yapılan motor imgeleme çalışmalarının, fonksiyonlarda bozulma olan inmeli bireylerin bahsedilen bu aktivasyon alanlarını iyileştirdiği görülmüştür [108]. Motor imgelemenin dayandırıldığı bu mekanizmaların

akut ve subakut inmeli bireylerde etkinliğinin kanıtlanması, kronik inmeli bireylerde kullanımının etkili olup olmayacağını düşündürmektedir. Bu doğrultuda literatür incelendiğinde kronik dönemdeki inmeli bireylerin motor imgeleme yetenekleri ile elin motor performansı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma sayısının ise oldukça az olduğu görölmüşür.

Dokuz Delikli Peg Testi ile ilgili literatür incelendiğinde çalışılacak gruplar ve istenilen verilere bağlı olarak dahil edilecek ekstremiteelerin değiştiği görölmektedir. Örneğin, sağlıklı bireylerde her iki ekstremitenin dahil edilerek testin tamamlanması için gereken sürenin hesaplanmasında; inmeli bireylerde ise el motor performansının akut, subakut ve kronik dönemde fark olup olmadığının incelenmesinde veya el motor performansı ölçüm araçlarının birbiriyle olan ilişkisinin araştırılmasında sadece etkilenmiş taraf ekstremitenin değerlendirilmeye alındığı çalışmalar bulunmaktadır [111-113]. Poveda ve ark.'nın kronik inmeli bireyler üzerinde yapmış oldukları ve motor imgeleme ile el motor performansı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, Dokuz Delikli Peg Testi'nin yalnızca etkilenmiş tarafta kullanıldığı görölmektedir [7]. Yaptığımız alışmanın Poveda ve ark. alışması ile benzer şekilde kronik inmeli bireyler üzerinde gerçekleştirilmesi ve Dokuz Delikli Peg Testi ile motor imgeleme anketi arasındaki ilişkinin inceleniyor olması nedeniyle çalışmamızdaki korelasyon analizlerine biz de sadece etkilenmiş taraf elin motor performans sonuçlarını dahil ettik.

Poveda ve ark.'nın kronik inmeli bireyler üzerinde yaptıkları çalışma incelendiğinde, motor imgeleme yeteneğinin İspanyolca dilinde geliştirilen CEMIMA (Zihinsel Uyarıcı İmgeler, Hareketler ve Aktiviteler) anketi ile değerlendirildiği görölmektedir. CEMIMA, hareketlerin kinestetik ve görsel imgelemesini içeren maddelerden oluşmaktadır. Etkilenmiş taraf elin motor performansının değerlendirilmesinde ise Dokuz Delikli Peg Testi'nin kullanıldığı görölmektedir. Poveda ve ark. bu çalışmanın sonucunda kronik inmeli bireylerin motor imgeleme yeteneği ile etkilenmiş taraf el motor performansı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir [7]. Bizim alışmamızda da benzer bir şekilde değerlendirilmesinde Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi'nin kullanıldığı motor imgeleme yeteneği ile etkilenmiş taraf el motor performansını değerlendiren Dokuz Delikli Peg Testi puanları arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Bu nedenle kronik inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneği ile elin motor performansı arasındaki ilişkinin literatürle uyumlu olduğu görölmektedir [114].

Motor imgeleme ve motor performans görevlerinin primer motor korteks, premotor korteks, suplementer motor alan, serebellum, putamen ve parietal loblar dahil olmak üzere ortak bir nöral ağ tarafından yönetildiğine dair kanıtların olmasına rağmen, hem kinestetik hem de görsel imgeleme türünün bu ortak ağın dışında, ayrıca uyardığı beyin bölgelerinin olduğu da bilinmektedir [115]. Bu nedenle motor imgelemenin değerlendirilmesinde hem kinestetik hem de görsel imgelemenin ayrı ayrı değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Biz de bu düşünceden yola çıkarak kinestetik ve görsel imgeleme sonuçlarını etkilenmiş taraf elin motor performansı ile ilişkisini ayrı ayrı değerlendirdiğimizde, kronik inmeli bireylerde her iki imgeleme türü ile etkilenmiş taraf elin motor performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaştık.

Literatürde, inmeli bireylerdeki motor imgelemenin gövde kontrolü ile ilişkisine yönelik çalışmalara yeteri kadar odaklanılmadığı, inmeli bireylerde yapılan mevcut çalışmaların çoğunun tedaviye yönelik olduğu bilinmektedir. [116]. Kronik inmeli bireylerde motor imgelemenin gövde kontrolü üzerindeki etkisine yönelik yapılan bir çalışmada; gövdeye yönelik egzersizlere ek olarak motor imgeleme egzersizlerinin de kullanılmasının gövde kas aktivitesi ve propriyosepsiyonundaki gelişmeler üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır [117]. Yapılan nörogörüntüleme çalışmalarında motor imgelemenin bozulan hareketin geri kazanılmasından sorumlu olan primer ve premotor kortekste; hareketleri planlama, koordine ve kontrol etme gibi yürütücü işlevlere yardımcı olan prefrontal kortekste aktivite artışlarına neden olması bu çalışmanın temel mekanizmasını oluşturmaktadır [118]. Kulkarni ve Sureshkumar, subakut dönemdeki inmeli bireyler ile yaptıkları çalışmada ise motor imgeleme eğitiminin gövde kontrolü üzerine etkisine bakmışlardır. Çalışma sonucunda, gövdeye yönelik motor imgeleme egzersizleri kullanılmasının gövde kontrolünde, konvansiyonel egzersiz yöntemlerinin sağladığı fayda kadar etkili olduğunu görmüşlerdir. Yazarlar, motor imgeleme ile anterior premotor kortekste bulunan ayna nöron sistemi etkinleşerek kortikospinal fasilitasyon ve kortikal re-organizasyonun sağlanılarak gövde kontrolünün gelişmesinde etkili olduğunu düşünmüşlerdir [119]. Bahsedilen çalışmalarda motor imgelemenin dayandırıldığı mekanizmaların, sadece subakut ya da akut inmeli bireylerde değil, aynı zamanda kronik inmeli bireylerde de geçerli olabileceğini düşünmekteyiz. Yaptığımız çalışmanın bulgularına göre, motor imgeleme yeteneği ile gövde kontrolü arasında anlamlı bir ilişki vardı. Bu sayede kronik dönemdeki inmeli bireylerde motor imgeleme yeteneklerinin değerlendirilmesi ile gövde kontrolü hakkında klinisyenlere fikir verebileceğini

düşündürmektedir.

Gövde kontrolünün temel bileşenleri arasında statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi ve koordinasyon yer almaktadır [120]. Gövde stabilitesinin sağlanmasında statik oturma dengesi oldukça önemli olmaktadır. Statik oturma dengesi, inmeden sonraki akut dönemde bozulmaktadır. Bireylerin postürlerindeki bozulmalar sonucu gövdede kontralezyonel tarafa doğru eğilmeler ve vertikalliğe yönelik algılarında etkilenimler meydana gelmektedir. Bu nedenle statik oturma dengesi yeteneğinin yeniden kazanılması erken inme rehabilitasyonunun temel hedefi olmaktadır. Bu amaç doğrultusunda akut dönemde çoğu bireyde kısa süre sonra statik oturma dengesinin sağlanılmasının, daha sonraki süreçlerde motor ve fonksiyonel sonuçlarının öngörülmesinde yardımcı olabileceğini göstermektedir [121, 122]. Bizim çalışmamızda motor imgeleme yeteneği ile statik oturma dengesi arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Bunun temel sebebinin dahil ettiğimiz 32 adet kronik inmeli bireyin hepsinin Gövde Bozukluk Ölçeği'nin ilk maddesinde bulunan 10 saniyeden fazla bağımsız oturma yeteneğini ve ikinci maddede bulunan fizyoterapist tarafından destekli oturabilmeyi 10 saniyeden fazla sürdürebilmeleri olduğunu düşünmekteyiz.

Gövde, pelvis ve omurgayı stabilize ederek oturmada dinamik denge için özellikle önemli olmaktadır. Dinamik oturma dengesi oturma, uzanma ve giyinme gibi aktivitelerde gerekli olmaktadır [123]. Bunu ise gövde lateral fleksiyonlarını içererek postüral refleksler, gövde vertikalliğini ayarlayabilme ve gövde rotatör kaslarının fonksiyonel işlevselliği ile sağlamaktadır [124]. Bizim çalışmamızda motor imgeleme yeteneği ile dinamik oturma dengesi arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Bulduğumuz ilişkinin temel sebebinin, motor imgeleme anketi maddelerinin gerçekleştirilmesinde vücut ağırlığını eşit olarak dağıtabilme, ağırlığı amaca uygun hareketlere yönelik değiştirebilme ve uygun postüral ayarlamaların sağlanabilmesi için gereken duyumları içeren gövde dinamik dengesine ihtiyaç duyulması olarak düşünüldü.

Gövde koordinasyonu omuz ve pelvik kuşak bölgelerinin rotasyonlarını içererek seçici hareketlerin oluşturulmasına yardımcı olmaktadır [125]. Yaptığımız çalışmada elde edilen bulgular sonucunda motor imgeleme yeteneği ile gövde koordinasyonu arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Bu durum, motor imgeleme yeteneği iyi olan kronik inmeli bireylerde gövde koordinasyonunun daha iyi olabileceği sonucuna ulaştırmaktadır. Motor imgeleme yeteneğinin değerlendirilmesinde amaca uygun hareketleri doğru akıcılıkla ve hızla yürütebilmek için omuz ve pelvik kuşak bölgelerinin hareketlerini de içeren

maddelerin bulunması, motor imgeleme yeteneği ile gövde koordinasyonu arasındaki ilişkiyi açıklayabilir [126].

Üst ekstremitenin nesnelere ulaşma, onları kavrama ve manipüle etme gibi omuz kuşağını içeren hareketleri gerçekleştirebilmek için, gövde stabilizasyonuna sahip olması gerekmektedir [127]. Gövde stabilizasyonunun sağlanması, amaca yönelik hareketler sırasında üst ekstremitenin kontrollü hareketini desteklemek, işlevini yerine getirmek ve elin amaca uygun kullanılabilmesi için fonksiyonelliğine izin vermektedir [128]. Üst ekstremita fonksiyonelliğini geliştirmek için öncelikle kor stabilizasyonu geliştirilmelidir. Ardından bireylerin gövde stabilizasyonu elde edilerek üst ekstremitede amaca yönelik hareketlerin yapılması sağlanabilmektedir. Böylece, fonksiyonelliğe yönelik kas aktiviteleri sırasında ekstremitelerin uç segmentlerine kadar kuvvet yayılımı, hareketin verimli şekilde üretimi, aktarımı ve kontrolü gerçekleşmektedir. Tüm vücut hareketleri sırasında kor stabilizatörlerinin (transversus abdominis, multifidus, rectus abdominis ve oblik abdominaller) ekstremita hareketinden önce aktive edildiği de yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır [129]. Bizim çalışmamızda da bu düşünceden yola çıkarak etkilenmiş taraf el motor performansı ile gövde kontrolü arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Elde edilen veriler sonucu kronik inmeli bireylerde etkilenmiş taraf el motor performansı ile gövde kontrolü arasında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü.

Yaptığımız çalışmada etkilenmiş taraf üst ekstremitenin el motor performansı ile gövde statik oturma dengesi arasında bir ilişki bulunmadı. İnmeden sonraki ilk birkaç hafta içerisinde bireylerin statik oturma dengesinin sağlanması veya düzgün statik oturma dengesi olmasa dahi erken dönemden itibaren uzanma sırasında abdominal kas zayıflığını kompanse edebilmek için posterior pelvik tilt yaparak gövde fiksasyon stratejisi oluşturduğu bilinmektedir [130]. Bu nedenle düzgün hareket paternlerinin sağlanabilmesi ya da ilk 6 aylık dönemi geçmiş olmalarına rağmen oluşturulan stratejilerin kullanımını devam ettirmeleri, kronik inmeli bireylerde gövde hareketinin azaltılarak kendilerini statik bir pozisyonda tutmaları üst ekstremita motor performansı arasında bir ilişki çıkmamasına neden olmuş olabilir.

Oturmada dinamik denge, üst ekstremitenin bir nesneye ulaşması için vücuttan uzaklaşabilmesine ve serbest kalabilmesine yardımcı olarak fonksiyonelliği sağlamaktadır [131]. Ek olarak gövde koordinasyonunun da amaca uygun üst ekstremita hareketlerinin yapılmasında büyük önem taşıdığı bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda hedef kol mesafesinde (bireylerin gövde hareketi olmadan aktif olarak ulaşabilecekleri

mesafe) veya kol uzunluğundan daha uzak mesafelere uzanmalarda gövde koordinasyonu ile üst ekstremit motor performansı arasındaki ilişkiye işaret edilmektedir [132, 133]. Çalışmamızda etkilenmiş taraf elin motor performansı ile dinamik oturma dengesi arasında anlamlı bir ilişki; etkilenmiş taraf elin motor performansı ile gövde koordinasyonu arasında da anlamlı bir ilişki bulundu. Dokuz Delikli Peg Testi sırasında bireylerin masa üzerinde bulunan çubuklara uzanabilmesi için dinamik oturma dengesi ve gövde koordinasyonuna ihtiyaç duyması meydana gelen bu ilişkileri açıklayabilir.



6. LİMİTASYONLAR

- İnmeli bireylerde motor bozuklukların belirlenmesinde lezyon lokalizasyonu önemli olmaktadır. Çalışmamızda inme sonrası meydana gelen lezyon lokalizasyonunu belirten hasta bilgilerine ulaşamadığı için bu sonuçlar rapor edilememiştir. İleriki çalışmalarda lezyon lokalizasyonlarının kaydedilmesinin, motor imgeleme ile motor bozukluklar arasındaki ilişkinin açıklanmasındaki mekanizmaya yardımcı olabileceği öngörülmüştür.



7. SONUÇLAR

- Kronik inmeli bireylerin motor imgeleme yeteneği ile etkilenmiş taraf el motor performansı arasında anlamlı bir ilişki vardı.
- Kronik inmeli bireylerde hem kinestetik hem de görsel imgeleme ile etkilenmiş taraf el motor performansı arasında anlamlı ilişki olduğu görüldü.
- Kronik inmeli bireylerin motor imgeleme yeteneği ile gövde kontrolü arasında anlamlı bir ilişki bulundu.
- Kronik inmeli bireylerde elin motor performansı ile hem dinamik oturma dengesi hem de gövde kontrolü arasında ilişki bulunmuştur.



8. ÖNERİLER

- Maliyetsiz olması, sessiz bir ortamda ve istenilen zamanda uygulanabilmesi motor imgelemenin kullanım kolaylığını oluşturmaktadır. Bu sayede motor imgeleme yeteneğinin pratik yapılarak artırılması, kronik inmeli bireylerde elin motor performansının ve gövde kontrolünün gelişmesinde etkili olabileceği için önerilebilir.
- Her iki motor imgeleme türünün de kullanımının kronik inmeli bireylerde el motor performansının geliştirilmesinde yardımcı olabilir.
- Kronik inmeli bireylerin gövde kontrolünün iyileştirilmesi ile el motor performanslarının da artması beklenmektedir. Klinik alanda yapılacak uygun değerlendirmeler sonucunda, rehabilitasyon programına gövde kontrolüne yönelik egzersizlerin eklenmesiyle elin motor performansında gelişmeler sağlanabilir.
- Daha sonraki çalışmalarda sağlıklı kontrol grubunun eklenmesi ile kronik inmeli bireylerden elde edilen verilerin karşılaştırması yapılabilir.

KAYNAKÇA

1. Tsao, C.W., et al., *Heart Disease and Stroke Statistics-2023 Update: A Report From the American Heart Association*. Circulation, 2023. **147**(8): p. e93-e621.
2. Kılınç, M., S. Yılmaz, and S. Yıldırım, *İnme*, in *İnme Sonrası Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*. 2016, Hipokrat Kitabevi: Ankara. p. 1-9.
3. Feske, S.K., *Ischemic stroke*. Am J Med, 2021. **134**(12): p. 1457-1464.
4. Doyle, S., S. Bennett, S.E. Fasoli, and K.T. McKenna, *Interventions for sensory impairment in the upper limb after stroke*. Cochrane Database Syst Rev, 2010. **2010**(6): p. Cd006331.
5. Buğdaycı, D., *İnme sonrası kognitif bozukluklar, apraksi ve ihmal*. Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon - Özel Konular, 2016. **9**(1): p. 17-23.
6. Langhorne, P., F. Coupar, and A. Pollock, *Motor recovery after stroke: A systematic review*. Lancet Neurology, 2009. **8**(8): p. 741-754.
7. Poveda-García, A., C. Moret-Tatay, and M. Gómez-Martínez, *The association between mental motor imagery and real movement in stroke*. Healthcare (Basel), 2021. **9**(11).
8. Dijkerman, H.C., M. Ietswaart, M. Johnston, and R.S. MacWalter, *Does motor imagery training improve hand function in chronic stroke patients? A pilot study*. Clin Rehabil, 2004. **18**(5): p. 538-49.
9. Hatem, S.M., et al., *Rehabilitation of motor function after stroke: A multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery*. Front Hum Neurosci, 2016. **10**: p. 442.
10. Dickstein, R., S. Shefi, E. Marcovitz, and Y. Villa, *Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in post stroke hemiparetic patients*. Arch Phys Med Rehabil, 2004. **85**(2): p. 261-7.
11. Sorinola, I.O., I. Powis, and C.M. White, *Does additional exercise improve trunk function recovery in stroke patients? A meta-analysis*. NeuroRehabilitation, 2014. **35**(2): p. 205-13.
12. Guilbert, J., et al., *Imagining handwriting movements in a usual or unusual position: effect of posture congruency on visual and kinesthetic motor imagery*. Psychol Res, 2021. **85**(6): p. 2237-2247.
13. Yang, Y.J., E.J. Jeon, J.S. Kim, and C.K. Chung, *Characterization of kinesthetic*

- motor imagery compared with visual motor imageries. Sci Rep, 2021. 11(1): p. 3751.*
14. Dickstein, R. and J.E. Deutsch, *Motor imagery in physical therapist practice. Phys Ther, 2007. 87(7): p. 942-53.*
 15. Hankey, G.J. and D.J. Blacker, *Is it a stroke? Bmj, 2015. 350: p. h56.*
 16. Ramos-Lima MJM, Brasileiro IC, Lima TL, and B.-N. P., *Quality of life after stroke: impact of clinical and sociodemographic factors. Clinics, 2018(73): p. 418.*
 17. Tummers JF, S.A., Visser-Meily JM. , *Economic evidence on integrated care for stroke patients; a systematic review. Int. J. Integr. Care., 2012. 1(12): p. 193.*
 18. Saini, V., L. Guada, and D.R. Yavagal, *Global epidemiology of stroke and access to acute ischemic stroke interventions. Neurology, 2021. 97(20 Suppl 2): p. S6-s16.*
 19. Feigin, V.L., et al., *World Stroke Organization (WSO): Global stroke fact sheet 2022. Int J Stroke, 2022. 17(1): p. 18-29.*
 20. Topçuoğlu, M.A., *Türkiye 'de inme epidemiyolojisi ve yakın gelecek projeksiyonu: Küresel hastalık yükü çalışması Türkiye verilerinin znlizi. Turk. J. Neurol., 2022. 28: p. 200-211.*
 21. Feigin, V.L., C.M. Lawes, D.A. Bennett, and C.S. Anderson, *Stroke epidemiology: A review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. Lancet Neurol, 2003. 2(1): p. 43-53.*
 22. Reeves, M.J., et al., *Sex differences in stroke: epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes. Lancet Neurol, 2008. 7(10): p. 915-26.*
 23. Caplan, L., *Intracranial branch atheromatous disease: a neglected, understudied, and underused concept. Neurology, 1989(39).*
 24. Kuriakose, D. and Z. Xiao, *Pathophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives. Int J Mol Sci, 2020. 21(20).*
 25. Arboix, A. and J. Alió, *Cardioembolic stroke: Clinical features, specific cardiac disorders and prognosis. Curr Cardiol Rev, 2010. 6(3): p. 150-61.*
 26. Montaña, A., D.F. Hanley, and J.C. Hemphill, 3rd, *Hemorrhagic stroke. Handb Clin Neurol, 2021. 176: p. 229-248.*
 27. Unnithan, A.K.A., M.D. J, and P. Mehta, *Hemorrhagic Stroke, in StatPearls. 2023, StatPearls Publishing 2023, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island*

(FL).

28. Ziai, W.C. and J.R. Carhuapoma, *Intracerebral hemorrhage*. Continuum (Minneapolis Minn), 2018. **24**(6): p. 1603-1622.
29. van Gijn, J., R.S. Kerr, and G.J. Rinkel, *Subarachnoid haemorrhage*. Lancet, 2007. **369**(9558): p. 306-18.
30. Boehme, A.K., C. Esenwa, and M.S. Elkind, *Stroke risk factors, genetics, and prevention*. Circ Res, 2017. **120**(3): p. 472-495.
31. O'Donnell, M.J., et al., *Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): A case-control study*. Lancet, 2010. **376**(9735): p. 112-23.
32. Guzik, A. and C. Bushnell, *Stroke epidemiology and risk factor management*. Continuum (Minneapolis Minn), 2017. **23**(1, Cerebrovascular Disease): p. 15-39.
33. Adu, M.D., U.H. Malabu, A.E.O. Malau-Aduli, and B.S. Malau-Aduli, *Enablers and barriers to effective diabetes self-management: a multi-national investigation*. PLoS One, 2019. **14**(6): p. e0217771.
34. Alloubani, A., A. Saleh, and I. Abdelhafiz, *Hypertension and diabetes mellitus as a predictive risk factors for stroke*. Diabetes Metab Syndr, 2018. **12**(4): p. 577-584.
35. Brooks, D.C. and J.L. Schindler, *Management of hyperlipidemia after stroke*. Curr Treat Options Cardiovasc Med, 2019. **21**(12): p. 93.
36. Migdady, I., A. Russman, and A.B. Buletko, *Atrial fibrillation and ischemic stroke: A clinical review*. Semin Neurol, 2021. **41**(4): p. 348-364.
37. Shah, R.S. and J.W. Cole, *Smoking and stroke: the more you smoke the more you stroke*. Expert Rev Cardiovasc Ther, 2010. **8**(7): p. 917-32.
38. Roerecke, M., *Alcohol's impact on the cardiovascular system*. Nutrients, 2021. **13**(10).
39. Pate, R.R., et al., *Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine*. Jama, 1995. **273**(5): p. 402-7.
40. Haskell, W.L. and et al., *Physical activity and public health*. Circulation, 2007.
41. Katzmarzyk, P.T., et al., *Sedentary behavior and health: Update from the 2018 physical activity guidelines advisory committee*. Med Sci Sports Exerc, 2019. **51**(6): p. 1227-1241.

42. Mozaffarian, D., et al., *Heart Disease and stroke statistics-2016 update: A report from the American Heart Association*. Circulation, 2016. **133**(4): p. e38-360.
43. Meschia, J.F., et al., *Guidelines for the primary prevention of stroke: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association*. Stroke, 2014. **45**(12): p. 3754-832.
44. Billinger, S.A., et al., *Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association*. Stroke, 2014. **45**(8): p. 2532-53.
45. Surihan Alharbi, A., et al., *Epidemiology and risk factors of stroke*. Arch Pharma Pract, 2019. **10**(4): p. 60-6.
46. Wu, C.M., et al., *Early risk of stroke after transient ischemic attack: a systematic review and meta-analysis*. Arch Intern Med, 2007. **167**(22): p. 2417-22.
47. Farokhi-Sisakht, F., et al., *Cognitive rehabilitation improves ischemic stroke-induced cognitive impairment: role of growth factors*. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2019. **28**(10): p. 104299.
48. Lo Coco, D., G. Lopez, and S. Corrao, *Cognitive impairment and stroke in elderly patients*. Vasc Health Risk Manag, 2016. **12**: p. 105-16.
49. Carey, L.M., T.A. Matyas, and L.E. Oke, *Sensory loss in stroke patients: Effective training of tactile and proprioceptive discrimination*. Arch Phys Med Rehabil, 1993. **74**(6): p. 602-11.
50. Bolognini, N., C. Russo, and D.J. Edwards, *The sensory side of post-stroke motor rehabilitation*. Restor Neurol Neurosci, 2016. **34**(4): p. 571-86.
51. Tyson, S.F., et al., *Sensory loss in hospital-admitted people with stroke: characteristics, associated factors, and relationship with function*. Neurorehabil Neural Repair, 2008. **22**(2): p. 166-72.
52. Allen, J.L., T.M. Kesar, and L.H. Ting, *Motor module generalization across balance and walking is impaired after stroke*. J Neurophysiol, 2019. **122**(1): p. 277-289.
53. Cho, H.Y., J.S. Kim, and G.C. Lee, *Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: A randomized controlled trial*. Clin Rehabil, 2013. **27**(8): p. 675-80.
54. Machado, T.C., et al., *Efficacy of motor imagery additional to motor-based therapy in the recovery of motor function of the upper limb in post-stroke*

- individuals: A systematic review*. Top Stroke Rehabil, 2019. **26**(7): p. 548-553.
55. Pérez-Cruzado, D., J.A. Merchán-Baeza, M. González-Sánchez, and A.I. Cuesta-Vargas, *Systematic review of mirror therapy compared with conventional rehabilitation in upper extremity function in stroke survivors*. Aust Occup Ther J, 2017. **64**(2): p. 91-112.
 56. Lang, C.E., et al., *Recovery of grasp versus reach in people with hemiparesis poststroke*. Neurorehabil Neural Repair, 2006. **20**(4): p. 444-54.
 57. Raghavan, P., *Upper limb motor impairment after stroke*. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2015. **26**(4): p. 599-610.
 58. Verheyden, G., A. Nieuwboer, A. Van de Winckel, and W. De Weerd, *Clinical tools to measure trunk performance after stroke: a systematic review of the literature*. Clin Rehabil, 2007. **21**(5): p. 387-94.
 59. Lee, P.Y., et al., *Effects of trunk exercise on unstable surfaces in persons with stroke: A randomized controlled trial*. Int J Environ Res Public Health, 2020. **17**(23).
 60. Karatas, M., N. Cetin, M. Bayramoglu, and A. Dilek, *Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients*. Am J Phys Med Rehabil, 2004. **83**(2): p. 81-7.
 61. Van Criel, T., et al., *The effectiveness of trunk training on trunk control, sitting and standing balance and mobility post-stroke: a systematic review and meta-analysis*. Clin Rehabil, 2019. **33**(6): p. 992-1002.
 62. Nanay, B., *Multimodal mental imagery*. Cortex, 2018. **105**: p. 125-134.
 63. Stinear, C.M., et al., *Kinesthetic, but not visual, motor imagery modulates corticomotor excitability*. Exp Brain Res, 2006. **168**(1-2): p. 157-64.
 64. Taube, W., et al., *Brain activity during observation and motor imagery of different balance tasks: an fMRI study*. Cortex, 2015. **64**: p. 102-14.
 65. Mulder, T., *Motor imagery and action observation: Cognitive tools for rehabilitation*. J Neural Transm (Vienna), 2007. **114**(10): p. 1265-78.
 66. Robin, N., L. Dominique, E. Guillet-Descas, and O. Hue, *Beneficial Effects of Motor Imagery and Self-Talk on Service Performance in Skilled Tennis Players*. Front Psychol, 2022. **13**: p. 778468.
 67. Gu, B., et al., *Study of the correlation between the motor ability of the individual upper limbs and motor imagery induced neural activities*. Neuroscience, 2023.

- 530: p. 56-65.
68. Ferreira-Sánchez, M.D.R., et al., *Differences in Motor Imagery Ability between People with Parkinson's Disease and Healthy Controls, and Its Relationship with Functionality, Independence and Quality of Life*. Healthcare (Basel), 2023. **11**(21).
 69. Javed, K., V. Reddy, and F. Lui, *Neuroanatomy, Cerebral Cortex*, in *StatPearls*. 2023, StatPearls Publishing, StatPearls Publishing LLC.
 70. de Haan, E.H.F. and H.C. Dijkerman, *Somatosensation in the brain: A theoretical re-evaluation and a new model*. Trends Cogn Sci, 2020. **24**(7): p. 529-541.
 71. Bhattacharjee, S., et al., *The role of primary motor cortex: More than movement execution*. J Mot Behav, 2021. **53**(2): p. 258-274.
 72. Katak, S.S., J.W. Stinear, E.R. Buch, and L.G. Cohen, *Rewiring the brain: Potential role of the premotor cortex in motor control, learning, and recovery of function following brain injury*. Neurorehabil Neural Repair, 2012. **26**(3): p. 282-92.
 73. Tanji, J. and K. Shima, *Supplementary motor cortex in organization of movement*. Eur Neurol, 1996. **36 Suppl 1**: p. 13-9.
 74. Jimsheleishvili, S. and M. Dididze, *Neuroanatomy, Cerebellum*, in *StatPearls*. 2023, StatPearls Publishing 2023, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).
 75. Young, C.B., V. Reddy, and J. Sonne, *Neuroanatomy, Basal Ganglia*, in *StatPearls*. 2023, StatPearls Publishing, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL).
 76. Ietswaart, M., et al., *Mental practice with motor imagery in stroke recovery: randomized controlled trial of efficacy*. Brain, 2011. **134**(Pt 5): p. 1373-86.
 77. Warner, L. and M.E. McNeill, *Mental imagery and its potential for physical therapy*. Phys Ther, 1988. **68**(4): p. 516-21.
 78. Winstein, C.J., et al., *Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association*. Stroke, 2016. **47**(6): p. e98-e169.
 79. Tanamachi, K., et al., *Relationship between resting-state functional connectivity and change in motor function after motor imagery intervention in patients with stroke: a scoping review*. J Neuroeng Rehabil, 2023. **20**(1): p. 159.

80. Sakai, K. and Y. Hosoi, *Relationship between the vividness of motor imagery and physical function in patients with subacute hemiplegic stroke: a cross-sectional preliminary study*. Brain Inj, 2022. **36**(1): p. 121-126.
81. de Vries, S., et al., *Motor imagery ability in stroke patients: The relationship between implicit and explicit motor imagery measures*. Front Hum Neurosci, 2013. **7**: p. 790.
82. Mizuguchi, N. and K. Kanosue, *Changes in brain activity during action observation and motor imagery: Their relationship with motor learning*. Prog Brain Res, 2017. **234**: p. 189-204.
83. Gregory Boe, S. and S.N. Kraeutner, *Assessing motor imagery ability through imagery-based learning: An overview and introduction to miscreen, a mobile app for imagery assessment*. Imagination, Cognition and Personality, 2017. **0**(0): p. 1-18.
84. Collet, C., et al., *Measuring motor imagery using psychometric, behavioral, and psychophysiological tools*. Exerc Sport Sci Rev, 2011. **39**(2): p. 85-92.
85. Atienza, F., I. Balaguer, and M.L. Garcia-Merita, *Factor analysis and reliability of the Movement Imagery Questionnaire*. Percept Mot Skills, 1994. **78**(3 Pt 2): p. 1323-8.
86. Butler, A.J., et al., *The movement imagery questionnaire-revised, second edition (MIQ-RS) is a reliable and valid tool for evaluating motor imagery in stroke populations*. Evid Based Complement Alternat Med, 2012. **2012**: p. 497289.
87. Roberts, R., et al., *Movement imagery ability: development and assessment of a revised version of the vividness of movement imagery questionnaire*. J Sport Exerc Psychol, 2008. **30**(2): p. 200-21.
88. Malouin, F., et al., *The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: A reliability and construct validity study*. J Neurol Phys Ther, 2007. **31**(1): p. 20-9.
89. Schuster, C., et al., *Motor imagery experiences and use: asking patients after stroke where, when, what, why, and how they use imagery: a qualitative investigation*. Stroke Res Treat, 2012. **2012**: p. 503190.
90. Wajda, D.A., T. Zanotto, and J.J. Sosnoff, *Motor imagery of walking in people living with and without multiple sclerosis: A cross-sectional comparison of mental chronometry*. Brain Sci, 2021. **11**(9).

91. Monroe, T. and M. Carter, *Using the Folstein Mini Mental State Exam (MMSE) to explore methodological issues in cognitive aging research*. Eur J Ageing, 2012. **9**(3): p. 265-274.
92. Güngen, C., T. Ertan, E. Eker, and E. Yaşar, *Standardize mini mental test'in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği*. Türk Psikiyatri Dergisi 2002. **13**(4): p. 273-281.
93. Babacan-Yıldız, G., E. Ur- Ozcelik, and M. Kolukısa, *Eğitimsizler için modifiye edilen mini mental testin (MMSE-E) Türk toplumunda alzheimer hastalığı Tanısında geçerlik ve güvenilirlik çalışması*. Türk Psikiyatri Dergisi, 2016. **27**(1): p. 41-46.
94. Huang, C.Y., et al., *Improving the utility of the Brunnstrom recovery stages in patients with stroke: Validation and quantification*. Medicine (Baltimore), 2016. **95**(31): p. e4508.
95. Chholak, P., et al., *Visual and kinesthetic modes affect motor imagery classification in untrained subjects*. Sci Rep, 2019. **9**(1): p. 9838.
96. Malouin, F., C.L. Richards, A. Durand, and J. Doyon, *Clinical assessment of motor imagery after stroke*. Neurorehabil Neural Repair, 2008. **22**(4): p. 330-40.
97. B., D., B. Arslan, and C. Ozkara, *Motor imagery ability in Turkish-speaking stroke patients: study on reliability and construct validity study of two imagery questionnaires*. Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi (Online), 2021. **32**(3): p. 78-86.
98. Abraham, A., A. Hart, I. Andrade, and M.E. Hackney, *Dynamic neuro-cognitive imagery improves mental imagery ability, disease severity, and motor and cognitive functions in people with parkinson's disease*. Neural Plast, 2018. **2018**: p. 6168507.
99. Watanabe, N., et al., *Reliability of the modified nine hole peg test in healthy adults and individuals with hemiparetic stroke*. Prog Rehabil Med, 2022. **7**: p. 20220046.
100. Ekstrand, E., J. Lexell, and C. Brogårdh, *Test-retest reliability and convergent validity of three manual dexterity measures in persons with chronic stroke*. Pm r, 2016. **8**(10): p. 935-943.
101. Mathiowetz, V., K. Weber, N. Kashman, and G. Volland, *Adult norms for the Nine Hole Peg Test of finger dexterity*. THE OCCUPATIONAL THERAPY JOURNAL OF RESEARCH, 1985. **5**(1).

102. Sag, S., et al., *Assessing the validity and reliability of the Turkish version of the Trunk Impairment Scale in stroke patients*. North Clin Istamb, 2019. **6**(2): p. 156-165.
103. Sağ, S., R. Büyükavcı, F. Sahin, and et.al., *İnmeli hastalarda gövde bozukluk skalasının Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğinin gösterilmesi*. Journal Agent, 2019. **6**(2): p. 156-165.
104. Verheyden, G. and P. Kersten, *Investigating the internal validity of the Trunk Impairment Scale (TIS) using Rasch analysis: the TIS 2.0*. Disabil Rehabil, 2010. **32**(25): p. 2127-37.
105. Alpar, R., *Uygulamalı çok değişkenli istatistik yöntemler*. Dördüncü baskı ed. 2013, Ankara: Detay Yayıncılık.
106. Lee, S.A. and H.G. Cha, *The effect of motor imagery and mirror therapy on upper extremity function according to the level of cognition in stroke patients*. Int J Rehabil Res, 2019. **42**(4): p. 330-336.
107. Sobierajewicz, J., et al., *The influence of motor imagery on the learning of a fine hand motor skill*. Exp Brain Res, 2017. **235**(1): p. 305-320.
108. Villa-Berges, E., et al., *Motor imagery and mental practice in the subacute and chronic phases in upper limb rehabilitation after stroke: A systematic review*. Occup Ther Int, 2023. **2023**: p. 3752889.
109. Page, S.J., P. Levine, S.A. Sisto, and M.V. Johnston, *Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke*. Phys Ther, 2001. **81**(8): p. 1455-62.
110. Lugtmeijer, S., et al., *Post-Stroke working memory dysfunction: A meta-analysis and systematic review*. Neuropsychol Rev, 2021. **31**(1): p. 202-219.
111. Oxford Grice, K., et al., *Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity*. Am J Occup Ther, 2003. **57**(5): p. 570-3.
112. Heller, A., et al., *Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1987. **50**(6): p. 714-9.
113. Cunha, B.P., S. de Freitas, and P.B. de Freitas, *Assessment of the ipsilesional hand function in stroke survivors: The effect of lesion side*. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2017. **26**(7): p. 1615-1621.
114. Small, S.L., G. Buccino, and A. Solodkin, *The mirror neuron system and treatment of stroke*. Dev Psychobiol, 2012. **54**(3): p. 293-310.

115. Féry, Y.A., *Differentiating visual and kinesthetic imagery in mental practice*. Can J Exp Psychol, 2003. **57**(1): p. 1-10.
116. Shah, P., S. Karthikbabu, N. Syed, and E. Ratnavalli, *Effects of truncal motor imagery practice on trunk performance, functional balance, and daily activities in acute stroke*. Journal of the Scientific Society |, 2016. **43**(3).
117. Oh, D.S. and J.D. Choi, *The effect of motor imagery training for trunk movements on trunk muscle control and proprioception in stroke patients*. J Phys Ther Sci, 2017. **29**(7): p. 1224-1228.
118. Decety, J., *The neurophysiological basis of motor imagery*. Behav Brain Res, 1996. **77**(1-2): p. 45-52.
119. Shreyas Kulkarni and T. Sureshkumar, *Effect of motor imagery in improving trunk control among hemiparetic patients*. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy, 2018. **12**(3).
120. Pham, H.P., et al., *Validity and responsiveness of the trunk impairment scale and trunk control measurement scale in young individuals with cerebral palsy*. Phys Occup Ther Pediatr, 2016. **36**(4): p. 440-52.
121. Birnbaum, M., et al., *Comprehensive clinical sitting balance measures for individuals following stroke: a systematic review on the methodological quality*. Disabil Rehabil, 2018. **40**(6): p. 616-630.
122. Fukata, K., et al., *Effects of diagonally aligned sitting training with a tilted surface on sitting balance for low sitting performance in the early phase after stroke: a randomised controlled trial*. Disabil Rehabil, 2021. **43**(14): p. 1973-1981.
123. Cabanas-Valdés, R., G.U. Cuchi, and C. Bagur-Calafat, *Trunk training exercises approaches for improving trunk performance and functional sitting balance in patients with stroke: A systematic review*. NeuroRehabilitation, 2013. **33**(4): p. 575-92.
124. Fujiwara, T., et al., *Development of a new measure to assess trunk impairment after stroke (trunk impairment scale): Its psychometric properties*. Am J Phys Med Rehabil, 2004. **83**(9): p. 681-8.
125. Verheyden, G., et al., *Discriminant ability of the trunk impairment scale: A comparison between stroke patients and healthy individuals*. Disabil Rehabil, 2005. **27**(17): p. 1023-8.
126. Cornejo, M.I., A. Roldan, and R. Reina, *What is the relationship between trunk*

- control function and arm coordination in adults with severe-to-moderate quadriplegic cerebral palsy?* Int J Environ Res Public Health, 2022. **20**(1).
127. Miyake, Y., R. Kobayashi, D. Kelepecz, and M. Nakajima, *Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities.* J Bodyw Mov Ther, 2013. **17**(2): p. 259-65.
 128. Wee, S.K., et al., *Effect of trunk support on upper extremity function in people with chronic stroke and people who are healthy.* Phys Ther, 2015. **95**(8): p. 1163-71.
 129. Okada, T., K.C. Huxel, and T.W. Nesser, *Relationship between core stability, functional movement, and performance.* J Strength Cond Res, 2011. **25**(1): p. 252-61.
 130. Messier, S., D. Bourbonnais, J. Desrosiers, and Y. Roy, *Dynamic analysis of trunk flexion after stroke.* Arch Phys Med Rehabil, 2004. **85**(10): p. 1619-24.
 131. H. El-Nashar, A. ElWishy, H. Helmy, and R. El-Rwainy, *Do core stability exercises improve upper limb function in chronic stroke patients?* The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery volume, 2019. **55**(38).
 132. Keser, I., et al., *Comparing routine neurorehabilitation program with trunk exercises based on Bobath concept in multiple sclerosis: Pilot study.* J Rehabil Res Dev, 2013. **50**(1): p. 133-40.
 133. Gera, G., K.E. McGlade, D.S. Reisman, and J.P. Scholz, *Trunk muscle coordination during upward and downward reaching in stroke survivors.* Motor Control, 2016. **20**(1): p. 50-69.

EKLER

EK-1. Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı



T.C
İZMİR BAKIRÇAY ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARAR

	AÇIK ADRESİ	Gazi Mustafa Kemal Mah. Kaynaklar Cad. Seyrek MENEMEN /İZMİR			
	TELEFON	0232 493 00 00-11126			
	FAKS	0232 844 71 22			
SORUMLU ARAŞTIRMACI	Dr.Öğr. Üyesi Kadirhan ÖZDEMİR				
YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Fzt. Eshan KARAKURUM				
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik İnmeli Bireylerde Kinestetik ve Görsel İmgelemenin Elin Motor Performansı ve Gövde Kontrolü ile ilişkisi				
KARAR	Karar No: 710	Araştırma No: 690	Tarih: 20.09.2022		
	Sorumlu araştırmacısı olan Dr.Öğr. Üyesi Kadirhan ÖZDEMİR “Kronik İnmeli Bireylerde Kinestetik ve Görsel İmgelemenin Elin Motor Performansı ve Gövde Kontrolü ile ilişkisi” başlıklı araştırmanın etik açıdan UYGUN OLDUĞUNA oy birliği ile karar verildi.				
ETİK KURUL DAYANAKLARI	İyi Klinik Uygulamaları (IKU) Kılavuzu ve bununla ilgili Avrupa Birliği Direktifleri, Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi, Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi, İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun, Hasta Hakları Yönetmeliği, Türk Ceza Kanunu, Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu, Yükseköğretim Kanunu, Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, Tıbbi Deontoloji Tüzüğü, Türk Tabipler Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları, Yükseköğretim Kurulu’nun Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi				
Etik Kurul Üyeleri Unvanı Adı Soyadı	Uzmanlık Alanı	Araştırma ile ilişkisi		Katılım	İmza
Prof. Dr. Hanefi ÖZBEK Etik Kurul Başkanı	Farmakoloji	☐ E	☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Nazan KILIÇ AKÇA Üye	İç Hastalıkları Hemşireliği	☐ E	☒ H	☒ E ☐ H	
Dr. Öğr. Üyesi Kadirhan ÖZDEMİR Üye	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	☒ E	☐ H	☐ E ☒ H	
Dr. Öğr. Üyesi Pelin KOCA Üye	Farmakoloji	☐ E	☒ H	☒ E ☐ H	
Dr. Öğr. Üyesi Seda ÇETİNKAYA KARABEKİR Üye	Histoloji ve Embriyoloji	☐ E	☒ H	☒ E ☐ H	

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu araştırma Dr. Öğr. Üyesi Kadirhan Özdemir tarafından yürütülmektedir. Bu form sizi araştırma koşulları hakkında bilgilendirmek için hazırlanmıştır.

Araştırmanın Amacı Nedir? Araştırmanın amacı kinestetik ve görsel imgeleme yeteneğinin elin motor performansı ve gövde kontrolü ile ilişkisinin olup olmadığını incelemektir. Araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, sizden beklenen değerlendirmeye katılım sağlamanızdır. Bu araştırmaya katılım ortalama olarak 30 dakika sürmektedir.

Sizden Topladığımız Bilgileri Nasıl Kullanacağız? Araştırmaya katılımınız tamamen gönüllülük temelinde olmalıdır. Sizden kimlik veya kurum belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak, sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Katılımcılardan elde edilecek bilgiler toplu halde değerlendirilecek ve bilimsel yayımlarda kullanılacaktır. Sağladığınız veriler gönüllü katılım formlarında toplanan kimlik bilgileri ile eşleştirilmeyecektir.

Katılımınızla ilgili bilmeniz gerekenler: Araştırma günlük hayatta karşılaşılabilecek olağan risklerin ötesinde herhangi bir risk içermemektedir. Katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta serbestsiniz. Böyle bir durumda araştırmayı yapan kişiye, araştırmadan çıkmak istediğinizi eposta yolu ile iletmeniz yeterli olacaktır. Araştırma sonunda, bu araştırmayla ilgili sorularınız cevaplanacaktır. Araştırma yalnızca bilimsel amaçlı olup sizin doğrudan yarar görmeyiz beklenmemektedir.

Araştırmayla ilgili daha fazla bilgi almak isterseniz: Bu araştırmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz. Araştırma hakkında daha fazla bilgi almak için ile iletişim kurabilirsiniz.

Yukarıdaki bilgileri okudum ve bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum.

Evet

Hayır

EK-3. Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

1-DEMOGRAFİK BİLGİLER

İletişim numarası:

Ad-Soyad:

Cinsiyet:

Yaş:

Boy:

Kilo:

VKİ:

İnme geçirilen tarih:

Sigara kullanımı: Yok ☐ Var ☐

Etkilenmiş taraf:

Ek kronik hastalık:

Öğrenim durumu: İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐

Medeni durum: Evli ☐ Bekar ☐

2-STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST SKORU:

3-BRUNNSTROM EL MOTOR EVRELEMESİ:

Elin Motor Evrelemesi

EVRE 1: El flasıtır. İstemli motor aktivite yoktur.

EVRE 2: Parmaklarda hafif fleksiyon hareketi başlamıştır.

EVRE 3: Kaba ve çengel kavrama. İstemli parmak ekstansiyonu ve gevşeme yok.

EVRE 4: Lateral kavrama yapabilir, başparmak hareketi ile cisimleri bırakabilir.

EVRE 5: Tam istemli ve kontrollü olmamakla birlikte palmar kavrama, silindirik ya da sfirik parmak kavramaları başlamıştır.

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

4-KİNESTETİK VE GÖRSEL İMGELEME ANKETİ:

Görsel İmgeleme Skoru:

Kinestetik İmgeleme Skoru:

Toplam Skor:

5- DOKUZ DELİKLİ PEG TESTİ TAMAMLAMA SÜRESİ:

6-GÖVDE BOZUKLUK ÖLÇEĞİ:

Statik Oturma Dengesi:

Dinamik Oturma Dengesi:

Koordinasyon:

Toplam:

EK-4. Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi

Kinestetik ve Görsel İmgeleme Anketi (KGİA)

Ad Soy ad:

Tarih:

Bu anketin amacı hayalinizde canlandırdığınız hareketleri ne oranda görselleştirebildiğinizi ve hissedebildiğinizi değerlendirmek, hissetmeye ve görselleştirmeye çalıştığınız hareketlerin tanımlamasını sağlamaktır. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Her hareket için aşağıdaki açıklamaları takip ediniz.

#1 Boyunu öne/arkaya bükerek hareket ettirme:

1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.
2. Başınızı olabildiğince önce öne, sonra arkaya doğru bükerek hareket ettirin.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. İmgelediğiniz hareketin kalitesini ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ash kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #1'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#2 Omuz yukarı kaldırma hareketi:

1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.
2. Başınızı hareket ettirmeden her iki omzunuzu kaldırabildiğiniz kadar yukarı kaldırın.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. İmgelediğiniz hareketin kalitesini ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ash kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #2'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#3a Kolu önden yukarı doğru kaldırma hareketi (İlk önce çoğunlukla kullanmadığınız taraf için uygulayın.)

1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.
2. Baskın olmayan kolunuzu önünüzde olacak şekilde yukarıya doğru kaldırın ve dümdüz olana kadar kaldırmaya devam edin.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ashı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #3a'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#3b Kolu önden yukarı doğru kaldırma hareketini diğer taraf için tekrarlayın.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ashı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #3b'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#4a Dirsek bükme (İlk önce çoğunlukla kullandığınız taraf için uygulayın.)

1. Başınızı düz tutun, elleriniz bacaklarınızın üzerinde ve baskın taraf elinizin avuç içi yukarıya dönük olacak şekilde dik oturun.
2. Baskın taraf dirseğinizi aynı taraf omzunuza değene kadar bükün.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ashı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #4a'da tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#4b Dirsek bükme hareketini diğer taraf için tekrarlayın.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ash kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #4b'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#5a Başparmağı diğer parmaklara değdirme hareketi (İlk önce çoğunlukla kullandığınız taraf için uygulayın.)

1. Başınızı düz tutarak dik oturun. Ellerinizi, avuç içleri yukarı bakacak şekilde, bacağınızın üzerine koyun.
2. Baskın taraf elinizin başparmağını diğer parmaklara değdirin. İşaret parmağınız ile başlayın ve diğer parmaklarla sırasıyla devam edin.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ash kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #5a'da tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#5b Başparmağı diğer parmaklara değdirme hareketini diğer taraf için tekrarlayın.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Ash kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #5b'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#6 Gövdeyi öne doğru eğme hareketi

1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.
2. Gövdenizi belinizden mümkün olduğunca öne doğru eğin, sonra tekrar yukarı doğrulun.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #6'da tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#7a Diz düzeltme (İlk önce çoğunlukla kullanmadığınız taraf için uygulayın.)

1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.
2. Baskın olmayan taraf ayağınızı olabildiğince yatay pozisyona doğru yukarı kaldırın, sonra tekrar aşağıya indirin.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #7a'da tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#7b Diz düzeltme hareketini diğer taraf için tekrarlayın.**Görsel İmgeleme Ölçeği**

5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #7b'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#8a Kalçayı yana doğru açma (İlk önce çoğunlukla kullandığınız taraf için uygulayın.)

1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.
2. Baskın taraf ayağınızı yana doğru yaklaşık 30 cm (12 inç) açın, sonra geri getirin.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #8a'da tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#8b Kalçayı yana doğru açma hareketini diğer taraf için tekrarlayın.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #8b'de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#9a Ayağı yere vurma hareketi (İlk önce çoğunlukla kullanmadığınız taraf için uygulayın.)

1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.
2. Baskın olmayan taraf ayağınızın ön tarafıyla yere üç kere vurun (yaklaşık saniyede bir defa), hareket sırasında topuğunuzu yerden kaldırmayın.
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.

Görsel İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok

Yukarıda #9a'da tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#9b Ayağı yere vurma hareketini diğer taraf için tekrarlayın.				
Görsel İmgeleme Ölçeği				
5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok
Yukarıda #9b’de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.				
Kinestetik İmgeleme Ölçeği				
5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#10a Ayağı dışı doğru çevirme hareketi (İlk önce çoğunlukla <u>kullandığınız</u> taraf için uygulayın.)				
1. Başınızı düz tutarak dik oturun ve ellerinizi bacağınızın üzerine koyun.				
2. Baskın taraf ayağınızın topuğunuzu hareket ettirmeden, ön tarafını mümkün olduğunca dışarıya doğru çevirin.				
3. Başlangıç duruşuna geri dönün. Şimdi hareketi hayal edin, dikkatinizi toplayarak görüntüyü gözünüzün önüne getirin ve onu net görmeye çalışın.				
4. Hareketi imgeleme kalitenizi ölçekte işaretleyin.				
Görsel İmgeleme Ölçeği				
5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok
Yukarıda #10a’da tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.				
Kinestetik İmgeleme Ölçeği				
5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

#10b Ayağı dışı doğru çevirme hareketini diğer taraf için tekrarlayın.				
Görsel İmgeleme Ölçeği				
5	4	3	2	1
Aslı kadar net	Oldukça net	Orta netlikte	Bulanık	İmge yok
Yukarıda #10b’de tanımlanan hareketi tekrar yapın ve hareket hissinin netliğine konsantre olmaya çalışın.				
Kinestetik İmgeleme Ölçeği				
5	4	3	2	1
Hareket yapıyormuş kadar yoğun	Oldukça yoğun	Orta yoğun	Hafif yoğun	His yok

Görsel İmgeleme Skoru:

Kinestetik İmgeleme Skoru:

Toplam Skor:

EK-5. Gövde Bozukluk Ölçeği

	STATİK OTURMA DENGESİ			
1	Başlama pozisyonunu 10 sn. koruyabilmesi	Düşer veya kol desteğine ihtiyaç duyar 10 sn. pozisyonunu korur	0 2	0 ise toplam puan 0'dır
2	Terapist hastanın dominant (kuvvetli) bacağı nondominant (zayıf) bacağının üzerine çaprazlar. Bu pozisyonu 10 sn. koruyabilmesi	Düşer veya kol desteğine ihtiyaç duyar 10 sn. pozisyonunu korur	0 2	
3	Hastanın dominant (kuvvetli) bacağı nondominant (zayıf) bacağının üzerine çaprazlaması	Düşer Kol desteğine ihtiyaç duyar Gövde 10 cm'den fazla yer değiştirir veya kollardan yardım alır Gövde ya da kolların kompensasyonu olmadan hareket tamamlanır	0 1 2 3	
			7/	

	DİNAMİK OTURMA DENGESİ			
1	Sandalyeye sağ dirsekle dokunma ve sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmesi	Sandalyeye uzanamaz düşer ya da kollarını kullanır Yardımsız dokunur	0 1	0 ise 2-3.maddeler de 0'dır
2	1.maddedeki görevi tekrarlama (gövde hareketine bakılır)	Normal gövde hareketi yok Normal gövde hareketi var (sağ tarafı kısaltır, sol tarafı uzatır)	0 1	0 ise 2-3.maddeler de 0'dır
3	1.maddedeki görevi tekrarlama (kompanse eder/etmez)	Komppanse eder (kol, kalça, diz, ayak bileği) Komppanse etmez	0 1	
4	Sol dirsekle oturduğunuz sandalyeye dokunma ve başlangıç pozisyonuna geri dönme	Sandalyeye uzanamaz düşer ya da kollarını kullanır Yardımsız dokunur	0 1	0 ise 5-6.maddeler de 0'dır
5	4. maddedeki görevi tekrarlama (gövde hareketine bakılır)	Normal gövde hareketi yok Normal gövde hareketi var (sol tarafı kısaltır, sağ tarafı uzatır)	0 1	0 ise 5-6.maddeler de 0'dır
6	4. maddedeki görevi tekrarlama (kompanse eder/etmez)	Komppanse eder (kol, kalça, diz, ayak bileği) Komppanse etmez	0 1	
7	Sağ kalçayı yukarı kaldırma ve başlangıç pozisyonuna dönme (gövde hareketine bakılır)	Normal gövde hareketi yok Normal gövde hareketi var (sağ tarafı kısaltır, sol tarafı uzatır)	0 1	
8	7. maddenin tekrarlama (kompanse eder/etmez)	Komppanse eder (kol, kalça, diz, ayak bileği) Komppanse etmez	0	

9	Sol kalçayı yukarı kaldırma ve başlangıç pozisyonuna dönme (gövde hareketine bakılır)	Normal gövde hareketi yok Normal gövde hareketi var (sol tarafı kısaltır, sağ tarafı uzatır)	1 0 1	
10	9.maddenin tekrarlanması (kompanse eder/etmez)	Kompanse eder (kol, kalça, diz, ayak bileği) Kompanse etmez	0 1	
			10/	

	KOORDİNASYON			
1	Omuz kuşağını 6 defa çevirmesi (her omuz 3 kez öne doğru kalkar)	Sağ tarafı hareket ettiremez Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1 2	0 ise 2.madde de 0'dır
2	1.maddeyi 6 sn içinde tekrar et	Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1	
3	Kalça çevresini 6 defa çevirmesi (her dizi 3 kez öne doğru kalkar)	Sağ tarafı hareket ettiremez Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1 2	0 ise 4.madde de 0'dır
4	3.maddeyi 6 sn içinde tekrar et	Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1	
			6/	
		Toplam GBÖ puanı	23/	

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Eshan Karakurum
E-Posta	
Eğitim	
Lisans	2020, Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Yüksek Lisans	
Doktora	
Yayın Listesi	
Makale	Zeren, M., Eroğlu, R., Yürekdelers-Şahin, N., Özdemir K, Dönmez, B., Karakurum, E. (2024). Does smartphone addiction impair maximal exercise capacity in young adults? J Basic Clin Health Sci, 8, 46-54.
Bildiri	Karakurum, E., Ozdemir, K., (2023), 3. Uluslararası Lisansüstü Çalışmalar Kongresi (IGSCONG`23), 14-17 Haziran 2023, Çevrimiçi Kongre. Ergin, G., Yürekdelers- Şahin, N., Karakurum, E., Dönmez, B., Kaya, G., Taş, M., Tepe, İ., Pekmezci, Z., (2023), II. Sağlık Bilimleri Öğrenci Kongresi (SAGOK), 14-15 Aralık 2023.
Bilimsel Faaliyetler	2023, Çevrimiçi Kongre, 3. Uluslararası Lisansüstü Çalışmalar Kongresi (IGSCONG`23), Çevrimiçi Kongre 2023, Kongre, II. Sağlık Bilimleri Öğrenci Kongresi (SAGOK), İzmir
Ödüller	

