



T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**İNME Lİ HASTALARDA GÖVDE VE HAMSTRİNG KAS  
MİMARİSİNİN GÖVDE KONTROLÜ VE DENGE İLE OLAN  
İLİŞKİSİ**

**Zülal BEKAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAKUT**

**Tez No: 164**

**ISPARTA-2019**

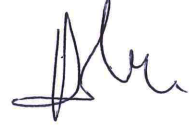
## KABUL ve ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

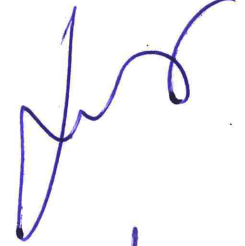
Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans/Doktora Programı Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 14/01/2019

Tez Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAKUT  
Süleyman Demirel Üniversitesi,  
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Reh. AD, Isparta



Üye : Prof. Dr. Süleyman KUTLUHAN  
Süleyman Demirel Üniversitesi  
Tıp Fakültesi, Nöroloji AD, Isparta



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Özge Ece GÜNEYDİN  
Adnan Menderes Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Reh. AD, Aydın



ONAY: Bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'na belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Nilgün GÜRBÜZ

Enstitü Müdürü

## BEYAN

**“İnmeli Hastalarda Gövde ve Hamstring Kas Mimarisinin Gövde Kontrolü ve Denge İle Olan İlişkisi ”** adlı Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Zülal BEKAR

İmza  


Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAKUT

İmza  


## TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında çok değerli bilgilerini paylaşmış olan, içten yardımlarını hiçbir zaman eksik sevgili hocam, tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAKUT'a,

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Ferdi BAŞKURT'a,

Teze katmış olduğu değerli fikirlerinden dolayı hocam Sayın Prof. Dr.Süleyman KUTLUHAN'a,

Tez vakalarında Ultrasonografik görüntülemeleri yapan ve bu konuda bilgilerini paylaşan Prof. Dr. Mustafa KAYAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Veysel Atilla AYYILDIZ'a

Tez vakalarının sağlanmasında katkılarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı öğretim üyelerine, asistan doktorlarına ve diğer tüm çalışanlarına,

Tez çalışmam süresince her zaman, her konuda bana gösterdiği sonsuz destek ve anlayış için, güler yüzü ve fedakarlığı için sevgili eşim Ahmet BEKAR'a,

Üzerimde sonsuz emekleri olan sevgili annem Saniye YILMAZ, babam Ali İhsan YILMAZ ve her zaman destekçim abim Fatih YILMAZ'a

SONSUZ TEŞEKKÜRLER...

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL ve ONAY SAYFASI</b> .....	<b>ii</b>
<b>BEYAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. İnme.....	3
2.1.1. İnmenin Tanımı .....	3
2.1.2. Epidemiyoloji .....	3
2.1.3. İnme İnsidansı ve Prevelansı .....	4
2.1.4. İnmede Risk Faktörleri .....	5
2.2. İnmeli Hastalarda Görülen Postüral Kontrol Problemleri .....	6
2.3. İnmeli Hastalarda Denge Problemleri .....	9
2.3.1. Dengenin Motor Komponentleri.....	11
2.3.1.1. Dengenin Gövde İle Olan İlişkisi.....	12
2.3.1.2. Dengenin Alt Ekstremitte İle Olan İlişkisi .....	13
2.3.1.3. Dengenin Üst Ekstremitte İle Olan İlişkisi .....	14
2.3.2. Denge Değerlendirmesi .....	15
2.4. Erken Rehabilitasyonun Önemi.....	17
2.5. Kas Mimarisi .....	18
2.5.1. Kas Mimarisinin İncelenmesi .....	18
2.5.2. Kas Mimarisini Değerlendirmede Kullanılan Yöntemler.....	19
2.5.3. İnmeden Sonra Görülen Kas Değişiklikleri ve Kas Mimarisinin İncelenmesi .....	21
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>23</b>
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri .....	23
3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri .....	23
3.3. Çalışma Dizaynı .....	24

3.4. Değerlendirme Yöntemleri.....	24
3.4.1. Hikaye.....	24
3.4.2. Denge Değerlendirmesi .....	25
3.4.2.1. Gövde Bozukluk Ölçeği.....	25
3.4.2.2. Ayakta Öne Uzanma .....	25
3.4.2.3. Oturmada Öne ve Yana Fonksiyonel Uzanma.....	26
3.4.2.4. Berg Deng Ölçeği.....	28
3.4.3. Ultrasonografik Değerlendirme .....	29
3.4.3.1. Abdominal Kasların Değerlendirilmesi .....	29
3.4.3.2. Lumbal Multifidus Kasının Değerlendirilmesi .....	31
3.4.3.3. Hamstring Kaslarının Değerlendirilmesi .....	31
3.5. Veri Toplama Yöntemi ve Süresi.....	32
3.6. Verilerin Analizi ve Değerlendirme Teknikleri .....	32
3.7. Etik Açıklamalar.....	32
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>33</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>47</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>56</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>58</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>59</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>60</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>73</b>
Ek 1. Gönüllü Onam Formu .....	73
Ek 2. Değerlendirme Formu .....	75
Ek 3. Berg Denge Ölçeği.....	76
Ek 4. Gövde Bozukluk Ölçeği.....	80
Ek 5. Etik Kurul Onayı.....	83
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>86</b>

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>EMG</b>	: Elektromyografi
<b>MSS</b>	: Merkezi Sinir Sistemi
<b>DALY</b>	: Disability Adjusted Life Year
<b>DM</b>	: Diabetes Mellitus
<b>HT</b>	: Hipertansiyon
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>SİAS</b>	: Spina İliaca Anterior Süperior
<b>SP</b>	: Serebral Palsi
<b>KST</b>	: Kortiko Spinal Traktus
<b>BDÖ</b>	: Berg Denge Ölçeği
<b>GBÖ</b>	: Gövde Bozukluk Ölçeği
<b>CSA</b>	: Cross-sectional Area
<b>USG</b>	: Ultrasonografik Görüntüleme
<b>MRG</b>	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>AÖÜ</b>	: Ayakta Öne Uzanma
<b>OÖÜ</b>	: Oturmada Öne Uzanma
<b>TrA</b>	: Transversus Abdominus
<b>IO</b>	: İnternal Oblik
<b>EO</b>	: Eksternal Oblik
<b>RA</b>	: Rectus Abdominus
<b>ST</b>	: Semitendinözis
<b>SM</b>	: Semimembranözis
<b>BF</b>	: Biceps Femoris
<b>LM</b>	: Lumbal Multifidus
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for Social Sciences for Windows
<b>Ort</b>	: Ortalama
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>sn</b>	: Saniye
<b>cm</b>	: Santimetre

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Çalışmaya alınan hastaların demografik bilgilerinin ortalama değerleri ....	33
<b>Tablo 2.</b> Çalışmaya alınan hastaların demografik özelliklerine ilişkin bilgiler .....	34
<b>Tablo 3.</b> Bireylerin öğrenim durumu.....	34
<b>Tablo 4.</b> Bireylerin denge testlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri .....	35
<b>Tablo 5.</b> Hastaların paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlıkları ve kesit alanı değerleri ölçümlerin karşılaştırılması .....	36
<b>Tablo 6.</b> Hastaların paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlıkları ve kesit alanı değerleri ölçümlerin karşılaştırılması .....	37
<b>Tablo 7.</b> Abdominal ve Lumbal bölge kas kalınlıkları ve denge ilişkisi.....	38
<b>Tablo 8.</b> Abdominal ve Lumbal bölge kas kesit alanının denge ile olan ilişkisi.....	39
<b>Tablo 9.</b> Abdominal ve Lumbal bölge kaslarının kas kalınlığının gövde kontrolü ile olan ilişkisi .....	41
<b>Tablo 10.</b> Abdominal ve Lumbal bölge kas kesit alanının gövde kontrolü ile olan ilişkisi .....	42
<b>Tablo 11.</b> Hamstring kaslarının kalınlığının ve kesit alanının denge ile olan ilişkisi .....	44
<b>Tablo 12.</b> Hamstring kaslarının kalınlığının ve kesit alanının gövde kontrolü ile olan ilişkisi .....	46



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Postural kontrolle ilişkili yapılar .....	7
Şekil 2. Dengenin sağlanmasında sistemler arasındaki ilişki .....	12



## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Kasın mimari özellikleri .....	19
<b>Resim 2.</b> Ayakta öne uzanma başlangıç pozisyonu.....	26
<b>Resim 3.</b> Ayakta öne uzanma bitiş pozisyonu .....	26
<b>Resim 4.</b> Oturmada öne uzanma başlangıç pozisyonu .....	27
<b>Resim 5.</b> Oturmada öne uzanma bitiş pozisyonu.....	27
<b>Resim 6.</b> Oturmada yana uzanma başlangıç pozisyonu.....	27
<b>Resim 7.</b> Oturmada yana uzanma bitiş pozisyonu .....	28
<b>Resim 8.</b> TrA, EO ve IO kaslarının dinlenme kas kalınlıkları.....	30
<b>Resim 9.</b> RA kasının dinlenme kas kalınlığı görüntüsü .....	30
<b>Resim 10.</b> RA dinlenme kas kalınlığı ölçümü .....	30
<b>Resim 11.</b> Lumbal Multifidus kasının dinlenme görüntüsü .....	31

## 1. GİRİŞ

İnme beyine giden kan akımının kesilmesi sonucu, oksijen ve besin iletiminin bozulmasıyla beyin dokusunun hasara uğraması durumudur. İnmenin etkileri beyin hangi kısmının yaralandığına ve ne kadar ciddi bir şekilde etkilendiğine bağlıdır. Çok şiddetli bir inme ani ölüme neden olabilir (1). Dünya üzerinde görülen ölümlerin nedenleri arasında %11,8 ile inme 2. sırada yer almaktadır (2). Dünyada 1 yılda inme geçirenlerin sayısı 15 milyonu bulmaktadır ve bu kişilerin üçte biri hayatlarına engelli olarak devam etmek zorunda kalmaktadır (3). En sık rastlanan hastalıklardan biri olması ve ölüm sebeplerinde 2. sırada yer almasından dolayı inme konusunda fazla araştırma yapılmıştır.

İnme sonrası merkezi sinir sistemi (MSS) hasarından kaynaklanan duyuusal bozukluklar, motor bozukluklar, kas zayıflığı ve asimetri nedeniyle postüral kontrol ve denge yeteneği azaltmaktadır. İnme hastalarında elektromyografi (EMG) ile gövde kaslarının aktivitelerinin kaydedildiği bir çalışma, gövde kaslarının fonksiyonlarının bozulduğunu ortaya koymuştur. Postural kontrol ve denge yeteneğinin inmeli hastalarının günlük Yaşam Aktiviteleri (GYA)'ni bağımsız yapabilme becerileri ve tüm fiziksel fonksiyonları da etkiler (4,5). Bu sebeple inme sonrası hastaya uygun değerlendirme ve tedavi planı şarttır. Hastaların uygun tedavi alabilmesi ve uygulanan yaklaşımların doğru veya yanlış olduğuna karar verilebilmesinde doğru değerlendirme önemlidir.

Ekstremiteler kaslarından farklı olarak; gövde kaslarında etkilenim hem vücudun kontralateralinde hem de ipsilateralinde kötüleşebilir. Bu bağlı son çalışmalarda inme hastalarında bilateral rotatör kaslar ve gövde ekstansiyon fleksiyon kaslarında zayıflık gözlenmiştir (6). İnme geçiren hastalar ağırlık aktarmada ki asimetriden dolayı fonksiyonel aktivitelerde problem yaşarlar. Ağırlık aktarma asimetrisi gövde asimetrisi ile yakından ilişkilidir. İnmeli hastalarda gövde asimetrisi, transvers ve sagittal düzlemde bozulan gövde pozisyon hissinden dolayı orta hattı koruyamaz, bozulan gövde performansı yürüme ve dengeyi negatif yönden etkiler (7).

İnme sonrası fonksiyonel iyileşmeyi birkaç faktör etkilemektedir. Bu faktörler arasında, oturma dengesi, ileriye dönük çalışmalarda sonucun önemli bir

belirleyicisi olarak tanımlanmıştır. Çünkü dik oturmak, hem baş hem de ekstremiteler hareketleri için gereklidir. Yapılan çalışmalarda dik oturmak ile gövde kontrolünün ve fonksiyon kabiliyetinin geri kazanımı paralellik göstermiştir (8). Bu amaçla çalışmamızda gövde kontrolü ve dengenin kas mimarisi ile olan ilişkisi araştırıldı. İnme hastalarında gövde kontrolünün değerlendirilmesinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan Gövde Bozukluk Ölçeği (GBÖ) ve Berg Denge Ölçeği (BDÖ) kullanıldı (9,10).

Postüral kontrolün sağlanmasında kas kasılmasının gerçekleşebilmesi için koordineli bir kas eylemi gereklidir (11). İnme sonrası vücudun her iki tarafında gövde kaslarının kuvvetinde azalma görülür (6). Ayrıca alt ekstremiteler kaslarında paretik tarafta kas kuvvetinde azalma görülürken, paretik olmayan tarafta da azalma söz konusudur (12). Bunun sebebi kas zayıflıklarının bir hafta sonra hem etkilenmiş tarafta hem de kontrolateral ekstremitelerde görülmesinden kaynaklı olabilir (13). Kas büyüklüğünü ölçmede ultrason yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Akut inmeli hastalarda da bu yöntemin kullanılması güvenilirdir (14).

Bu çalışmada amacımız; inmeli hastalarda görülen denge ve gövde kontrolü problemlerinin gövde ve hamstring kas mimarisi ile olan ilişkisini belirlemektir. Elde edilen veriler, akut dönemde gövdenin kazanımı ve denge için hangi kaslarının katkısının daha fazla olduğunu belirlemede yol gösterici olacaktır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki hipotezler belirlendi.

#### **Çalışmamızın hipotezleri:**

H0: İnmeli hastalarda gövde kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile ilişkisi yoktur.

H1: İnmeli hastalarda gövde kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile ilişkisi vardır.

H0: İnmeli hastalarda hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile ilişkisi yoktur.

H1: İnmeli hastalarda hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile ilişkisi vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İnme

#### 2.1.1. İnmenin Tanımı

Dünya Sağlık Örgütü tarafından inme: ‘ani ve hızlı gelişen, serebral işlevlerin bozukluğundan dolayı klinik bulgular veren, bu bulguların 24 saatten daha uzun sürmesi veya ölümle sonuçlanması’ olarak tanımlanmıştır (1). Travma, enfeksiyon, tümör gibi nedenlere bağlı ortaya çıkan infarkt veya kanama bu tanımın dışında bırakılmıştır (15). Eğer emboli, tromboz ya da sistemik hipoperfüzyon nedeniyle gelişmişse iskemik inme, subaraknoid ya da intraserebral kanamaya bağlı gelişmişse hemorajik inme olarak adlandırılır (16).

**Hemorajik inme;** Dolaşım sistemindeki etkilenme veya damarsal bir problem varlığıyla herhangi bir travmaya bağlı olmaksızın gelişen, MSS lezyonuna yol açan intrakraniyal kanamaların görüldüğü durum olarak tanımlanır (17,18). Hemorajik inmede görülen akut bulgular; Baş ağrısı, kusma, bulantı, pleji ve bilinç bozukluğudur. Prognoz akut dönemde iskemik inmeye göre daha ağırdır (19).

**İskemik inme;** Kan akımının birkaç saniyeden daha uzun süre azalmasıyla serebral iskemi gerçekleşir. Nöronlarda glikojenin olmaması ve enerji yetmezliği sonucunda nörolojik bulgular saniyeler içinde ortaya çıkar. Kan akımı kısa bir sürede eski haline dönerse beyin dokusu normale dönebilir ve hastanın belirtileri ortadan kalkabilir ancak kan akımı birkaç dakikadan daha uzun bir süre için kesilirse beyin dokusunun ölümü görülebilir (20).

#### 2.1.2. Epidemiyoloji

Farklı coğrafyalar ve ekonomik yapıya sahip ülkelerdeki son 30 yıla ait verileri değerlendiren çalışmalar prevalans, insidans, ölüm ve DALY (Disability Adjusted Life Year; Engelliliğe Ayarlanmış Sağlık Yılı) ile ilgili yeni bilgiler göstermiştir. DALY mutlak bir sağlık kaybı ölçütü olarak, ölümle sonuçlanan ya da sonuçlanmayan hastalık veya rahatsızlıklar nedeniyle kaybedilen yılları göstermektedir. Her bir DALY sağlıklı yaşamdan yitirilen bir yıla karşılık gelmektedir ve hastalığın toplumsal yükünü yansıtan özet bir göstergedir (16).

Dünyada görülen tüm ölümlerin %14,8'ini oluşturan koroner arter hastalıklarından sonra %11,8 ile inme ölüm nedenleri arasında ikinci sırada yer almaktadır. DALY kayıpları açısından gelişmekte olan ülkelerde ikinci gelişmiş ülkelerde üçüncü sırada yer almaktadır (2). Her yıl Dünya çapında 15 milyon insan inme geçirmektedir. Bu hastaların yaklaşık üçte biri yaşamına engelli olarak devam ettirmek zorunda kalmaktadır (3).

### **2.1.3. İnme İnsidansı ve Prevelansı**

Birleşmiş Milletler'in Avrupa nüfusu projeksiyonlarına göre, 2025 yılında yeni inme vakalarının sayısı 1,1 milyondan 1,5 milyona çıkacak (21). İnsidansda artış devam ettikçe 2030 yılında 70 milyon inmeli, inmeye bağlı 12 milyon ölüm olacağı tahmin edilmektedir (22).

İnme insidansının yaşa bağlı ilerleyici bir özellik göstererek arttığı gözlemlenmiştir. Total inme insidansı 55 yaş ve üstü yaşlarda yıllık 4,2 – 6,5/ 1000 olarak görülmektedir. Yıllık inme insidansına yaş popülasyonlarına göre bakarsak; 45 yaş altı kişilerde 0,1-0,3/ 1000 kişi/yıl, 75-84 yaş arası 12-20/1000 kişi/yıl olarak değişmektedir (23). Türkiye'de Sağlık Bakanlığı ve Hıfzıssıhha Enstitüsü'nün 2002-2004 yılları arasında yaptığı serebrovasküler hastalık epidemiyolojisi ile ilgili olarak yapılan en geniş ve kapsamlı çalışmada (Türkiye Hastalık Yüğü Çalışması) Türkiye'de ölüme sebebiyet veren ilk 10 hastalığın dağılımı araştırıldığında kardiyovasküler hastalıklardan sonra %15 ölüm oranı ile ikinci sıradaki serebrovasküler hastalıklar almaktadır (24). İnme insidansı erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olmakla birlikte, yaş standardizasyonu yapıldıktan sonra iskemik inme insidansı kadınlarda 99/ 100.000 olarak erkeklerde ise 133/ 100.000 kişi-yıl olarak belirtilmiştir (25). İnme riskinin ırk ve etnik kökene göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Siyahlar ve beyazlar karşılaştırıldığında her yaş aralığında inme insidans oranı siyahlarda daha yüksek olarak bildirilmiştir (26).

İnme alt gruplarının görülme sıklığı, batı ülkelerine göre ülkemizde farklılık göstermektedir. Ülkemizde hemorajik inme insidansı Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ki değerlere göre daha yüksektir. Bunun sebebinde, hemorajik inmenin en önemli risk faktörü olan hipertansiyonun saptanması, takip ve tedavisinde ki eksiklikler gösterilebilir. Türkiye'de insidans dağılımı için yapılan çok merkezli

bir çalışmada %29 hemorajik inme, %71 iskemik inme olacak şekilde oranlandığı gözlenmiştir (27).

#### **2.1.4. İnmede Risk Faktörleri**

Akut iskemik inmede geliştirilen tedavilere rağmen en etkili tedavi vasküler risk faktörlerinin kontrolüne ve ortadan kaldırılmasına dayanan ‘koruyucu’ tedavi yaklaşımıdır(16). Bu nedenle inme risk faktörlerinin epidemiyolojik çalışmalarla belirlenmesi ve önlenmesi önemlidir.

#### **Değiştirilemeyen Risk Faktörleri**

Değiştirilemeyen risk faktörlerine sahip hastalar; en yüksek riske sahip olabilirler ancak değiştirilebilir risk faktörlerinden korunarak veya bu faktörlerin tedavi edilmesiyle yarar görebilirler (20,21).

**Yaş:** Yaş ilerledikçe inme riski artmaktadır. 55 yaşından sonra her dekatta bu risk 2 katına çıkmaktadır (26).

**Cinsiyet:** İnme genellikle erkeklerde, kadınlara göre daha fazla görülmektedir (30).

**İrk:** Her yaş aralığında inme insidansı beyaz ırka göre siyah ırkta daha yüksek orandadır (26).

**Genetik:** Aile öyküsü, kişide inme riskini %30 oranında arttırmaktadır (26).

#### **Değiştirilebilir Risk Faktörler**

İnme risk faktörlerinin araştırıldığı uluslararası çok merkezli yapılan çalışmalarda tüm inmelerin yaklaşık %90’ının değiştirilebilir 10 risk faktörüyle ilişkili olduğu saptanmıştır. Tüm dünyada ve tüm yaş gruplarında etnik grup ve cinsiyet ayırt etmeksizin; diabetes mellitus (DM), hipertansiyon (HT), alkol, sigara tüketimi, fiziksel inaktivite, beslenme alışkanlıkları, kalp hastalıkları, bel/kalça oranı, apolipoprotein B/A1 oranı ve psikosoyal nedenler iskemik inme için risk faktörü olarak belirtilmiştir (20,21).

**Hipertansiyon:** Hipertansiyon toplumda hem iskemik inme hem de hemorajik inme için en önemli risk faktörüdür (31). Kan basıncı ve inme riski doğru orantılıdır. Kan basıncı yükseldikçe inme riski de artmaktadır (32).

**Diabetes Mellitus, Prediabet, Metabolik Sendrom:** Diabet tiplerinden DM TipI ve DM TipII ve prediabet'in her biri inme için majör risk faktörüdür (33). İnme geçiren bireylerin %25'i prediabetik, %25-45'i ise diabetlidir. Bu açıdan yeni inme geçiren bireylerin diabet yönünden taranması önemlidir (16).

**Sigara kullanımı ve pasif içicilik;** Tüm yaş grupları için inme riski ve tüketilen sigara miktarı doğru orantılıdır (16).

**Diyet ve beslenme;** Tuz, şeker, şekerli içeceklerin yüksek miktarda tüketilmesi, sebze, meyve ve tam tahıl içeren ürünlerin ise az miktarda tüketildiği beslenme tarzı inme için risk faktörü olarak tanımlanmıştır (34).

**Fiziksel inaktivite;** Tüm dünyada bulaşıcı olmayan hastalıklardan meydana gelen ölümlerin başlıca risk faktörü arasında yer alan aktivite eksikliği yılda yaklaşık 3.2 milyon kişinin ölümüne sebep olmaktadır (35).

**Atriyal Fibrilasyon ve Diğer Kardiyak Nedenler;** AF, tüm yaş grupları için bağımsız olarak inme riskini 5 kat arttıran önemli bir risk fatörüdür (16).

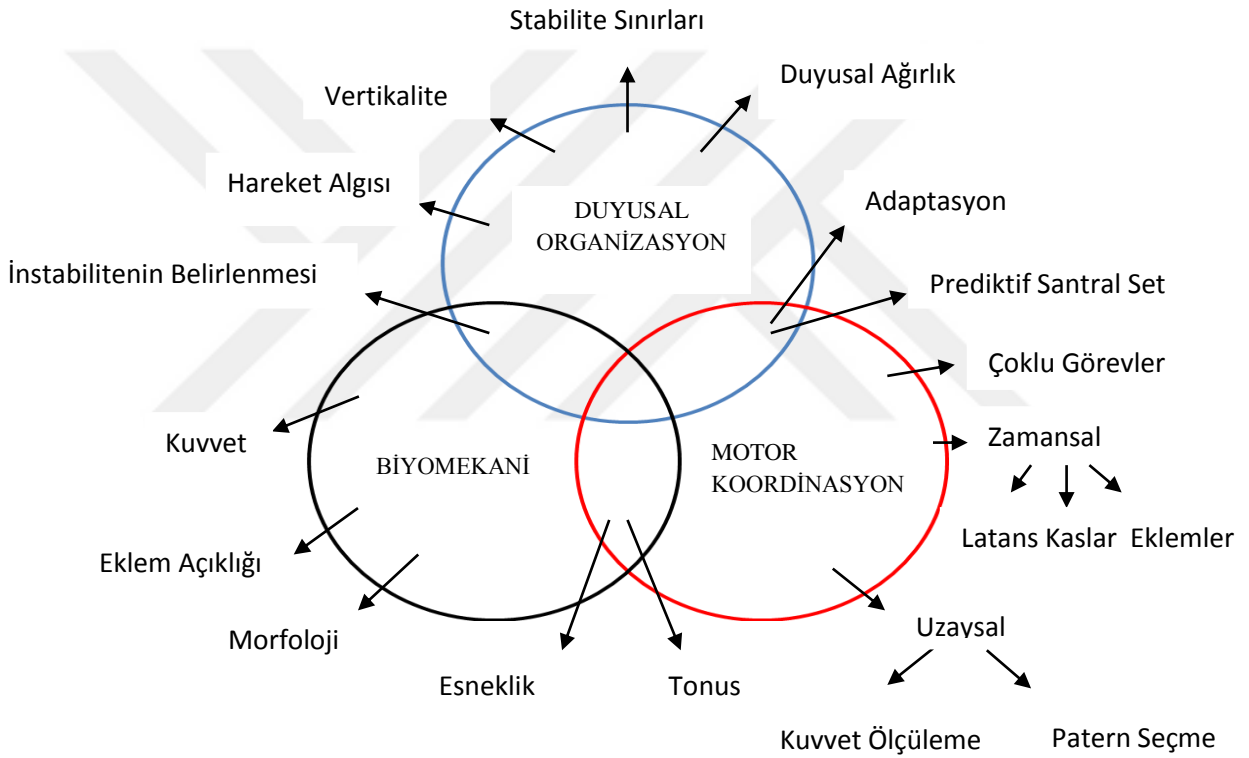
**Obezite;** Vücut kitle indeksine (VKİ) göre 25-30 arası bireyler aşırı kilolu, 30-40 arası obez, 40 üzeri morbid obez olarak geçmektedir. VKİ 25-30 arasında olan bireylerde normal kilolulara göre iskemik inme riski %22 ve obez bireylerde %64 artmaktadır (36).

## **2.2. İnmeli Hastalarda Görülen Postüral Kontrol Problemleri**

Postüral oryantasyon ve postüral stabilite birleşiminden meydana gelen postüral kontrol terimi vücut pozisyonunun uzayda kontrol edilmesidir. Postüral stabilite, ekstansör antigravite kaslarının kas tonusu ile zemin reaksiyon kuvvetine karşı koyarak optimal duruşun ve dengenin sağlanmasıdır. Postüral oryantasyon ise baş, gövde ve ekstremiteler gibi vücut segmentlerinin birbiriyle ve vücudun çevre ile arasında uygun ilişkinin devam ettirilmesidir (37,38). Postüral kontrol yeterli kas kasılmasının gerçekleşmesi için koordineli kas eylemini gerektirir. Kaslar gerilir gerilmez, kas uzunluğundaki değişimle kas ve tendon içindeki proprioseptif reseptörler postural kontrol sisteminin merkezi mekanizmasını uyarır (11). Kronik inmeli hastalarda gövde propriosepsiyonu ölçüldüğünde sağlıklı bireylere göre daha fazla hata saptanmıştır (7). Bu azalmaya bağlı olarak ağırlık aktarma ve gövde



kontrolünde azalma görülür (39). Verheyden ve arkadaşları inme sonrası Gövde Kontrol Testi ve Gövde Bozukluk Ölçeği ile değerlendirdikleri gövde performansı ile denge, yürüme ve fonksiyonel yetenekler arasında anlamlı ilişkiler olduğunu belirtmiştir (40). Biyomekanik olarak, postüral kontrolün sağlanması için spesifik gövde hareketleri gereklidir ve gövde kaslarının işlevi günlük yaşamdaki aktivitelerde denge, transferler ve yürüyüş için önemli bir faktördür. Ekstremitelerdeki kasların aksine, gövde kaslarının innervasyonu her iki serebral hemisferlerden sağlanır (6).



**Şekil 1.** Postural kontrolle ilişkili yapılar (41)

İnme sonrası vücudun hem kontralateral hem ipsilateral yönünde gövde kaslarının işlevlerinde bozukluk görülür. Ayrıca, bu zayıflık etkilenen tarafta daha belirgin olarak bulunur. Oturma pozisyonunda, abdominal kaslardaki zayıflık, yerçekimi merkezine nispeten arkaya düşen ağırlık merkezi çizgisi ile geriye doğru düşme eğilimini artırır. Bunun sonucunda inmeli hastalarda yerçekimi merkezi, ağırlık merkezinin önüne düştüğünden hastalarda kifotik postürde bir oturuş gerçekleşir. Torasik kifoz ile birlikte özellikle asimetrik zayıflığa daha fazla yol açan

oblik kasların da olduğu abdominal kasların origo ve insersiosu birbirine yaklaşıır ve pelvis pasif olarak posterior tilte gider (42,43). İdeal oturma lomber lordozun nötral olduğu, öne doğru pelvik tiltin arttığı her iki tarafın spina iliaca anterior superiorlarının (SIAS) aynı olduğu pozisyonudur. Bu oturuş omurganın pasif (osteo-ligamentöz sistemi), aktif (muskulo-tendinöz sistem), ve sinir sistemi olarak üç alt sisteme ayrılmış etkili bir stabilizasyon sistemini gerektirir (44). Postürografik analiz sonuçlarına göre inme hastalarının, oturma pozisyonundayken vücudun merkezini paretik tarafa taşımadıkları gözlenmiştir (45). Önceki çalışmalarda da gövde kaslarının zayıflığının, inmeli hastalarda gövde kontrolünde bozulmaya yol açtığı belirtilmiştir (46). Gövde kaslarının elektromiyografik analiz sonuçlarına göre ise dinamik aktiviteler sırasında pelvisin pozisyonunu sabitlemek için dış oblik kasların sorumlu olduğu gösterilmiştir (47). İzokinetik kas gücü test sonuçları hem akut hem de kronik hemiplejik hastalarda bilateral gövde fleksörlerinin, lateral fleksörlerin, ekstansörlerin ve rotator kasların zayıflığını göstermiştir (5,40).

Sonuç olarak inmeli hastalarda;

- Akut fazda özellikle abdominal kaslar zayıflar,
- Gövde kontrolü azalır, gövde instabilitesi görülür.
- Gövde kaslarında tonus bozuklukları görülebilir, etkilenen tarafta ortaya çıkan spastisitenin sonucu kısıalma gözlenebilir,
- Gövde kaslarındaki selektif hareket kaybı ile kompensasyon görülür,
- Gövde rotatörleri özellikle hemiparetik tarafta zayıflar,
- Etkilenen tarafta postüral stabilizasyon ve postüral kontrolde rol oynayan latissimus dorsi ve eksternal oblik kasların aktivasyonu azalır,
- Gövde ekstremitte kasları için destek oluşturduğundan, gövde kontrolünün zayıf olması ekstremitte kaslarının fonksiyonel yönden gelişmesini olumsuz etkiler,
- Gövdede oturma, ayakta durma ve transferler sırasında frontal düzlemde mediolateral hareketler gözlenir (5,40,48,49).

### 2.3. İnmeli Hastalarda Denge Problemleri

**Denge;** destek yüzeyi ile ilişkili olarak ağırlık merkezinin korunabilme yeteneğidir (50). Postüral kontrol, çeşitli postür ve aktivitelerin sürdürülmesi için bir ön şarttır. Bununla birlikte, dengenin kontrolünün, üç genel aktivite ile ilişkilendirildiği belirlenmiştir (51–53).

- 1) Belirli bir postürün korunması, oturma ve ayakta durma
- 2) İstemli hareketlerini devam ettirirken, yürüme, merdiven çıkma
- 3) Eksternal uyarılara reaksiyon verebilmeleri, tökezleme, kayma ya da itme

İnme sonrasında hastalar denge kontrolü ile ilişkilendirilen bu üç genel aktivitenin bir kısmını hatta bazen tümünü gerçekleştirmekte zorlanabilirler. İnme sonrası görülen denge problemlerinden, birçok yapı ve mekanizmaların sorumlu olduğu düşünülmektedir (54).

**Biyomekanik Engeller:** İnme sonrası zamanlama ve kuvvet problemleri, anormal kas tonusu, kas kısılması, kas atrofisi, hareket açıklığında azalma gibi birçok problem ortaya çıkar. Postüral kontrol; kas kuvveti, kas tonusu, eklem hareketi ve kas kontrolünde meydana gelen bozukluklardan etkilenir (55). İnme geçiren hastalarda ise alt ekstremitelerde kas kontrolü bozular. Normal eklem hareketlerinin azalması ve tonus değişiklikleriyle destek yüzeyinde değişiklikler meydana gelebilir (56).

**Duyu- Algı Stratejileri:** İnme sonrası somatosensoriyal, görme ve vestibüler sistemler arasındaki normal etkileşimin bozulmasıyla denge problemleri görülebilir (57). Duyusal bilgiler çevresel koşullardaki değişiklikler aracılığıyla tamamlanır ve dinamik olarak düzenlenir. Sağlıklı bireyler, sağlam bir destek tabanı ile kontrollü bir şekilde dururken, yüzeyle temas halindeki ayaklarından somatosensörük bilgi kullanma eğilimindedir. Bu şartlarda, somatosensoriyal afferentler postüral kontrol için gerekli olan bilginin %70'ini oluştururken, vestibüler afferentler %20 ve görsel girdi %10'unu oluşturmaktadır. Koşullara göre bilgilerden yararlanma değişebilir. Sallanma vb. gibi proprioseptif bilginin bizi yanıltabileceği koşullarda görsel ve vestibüler bilgilerden yararlanılırken, karanlıkta denge somatosensörük ve vestibüler geribildirimden yararlanır. İnme sonrası bireylerde ayak bileği propriosepsiyonun azalması denge bozukluğu ile ilişkilidir. Çünkü dengede de yer

alan üç duyuşal sistem arasında anormal etkileşim anormal postüral reaksiyonlara neden olur. Kronik inmeli hastalarda somatosensoryel bilgilerdeki değişiklikler, görme problemleri ya da yanlış görsel girdi denge problemlerinin sebeplerindendir (54).

**Hareket Stratejileri:** Ayak bileği, kalça ve adım alma stratejileri dengenin sağlanabilmesi için gerekli üç önemli postüral stratejidir. Kas aktivitesinin yavaş artışıyla inmeli bireylerde postüral cevaplarda gecikme olabilir (58).

**Uzayda Oryantasyon:** Postüral kontrol için uzayda yeterli oryantasyon gereklidir. Vücudun uzaydaki pozisyonu MSS tarafından bireyin içerisinde olduğu duruma ve görevlere göre otomatik ayarlanır. Sağlıklı kişiler görsel geri bildirim kullanmadan, yerçekimi dikeyliğini 0.5°'de tanımlayabilirler. Postüral dikey algı, çoklu nöral temsile sahip olmakla birlikte inmeli hastalarda anormal olabilmektedir. Özellikle de görsel uzaysal ihmal varlığında bu dikliğin bozulduğu belirtilmektedir. Denge problemi olan inmeli hastalarda 'pushing' ya da 'pusher sendromu' olarak adlandırılan durum görülebilir. Pushing sendromu klinik olarak etkilenen tarafa doğru hizalanmış postür ve paretik olmayan tarafa doğru düşme korkusu ile karakterizedir. Bu hastalarda vücut duruşunun yerçekimi ile ilgili algılarının değiştii gözlenirken, vertikal diklik algısını belirleyen görsel ve vestibüler girdilerin işlenmesi bozulmamaktadır (54).

**Kognitif Durum:** Artan sayıdaki araştırmalar, geçtiğimiz on yılda inme geçiren bireyler arasında ikili görevin, denge ve mobiliteye etkisini incelemiştir. Bu eğitim, aynı anda iki görevin performansını gerektirir. Genel olarak, ikili görev protokolü birincil motor görev (örneğin bir yürüme veya dengeleme görevi) ve ikincil dikkat gerektiren görevden (örneğin bir motor veya bilişsel görev) oluşur (59). Bu müdahalelerin, bilgi işlem kapasitesini artırarak görevlerin otomatikleştirilmesini teşvik ettiği düşünülmektedir (60). Wang ve ark. tarafından yapılan sistematik derlemede, inme sonrasında ikili görev eğitiminin etkinliği incelemiş ve çift görev eğitiminin kısa dönemde inme hastalarında yürüyüş ve denge fonksiyonunu etkili bir şekilde geliştirdiğini belirtmiştir (61).

**Lezyon Yeri:** Sağ ve sol hemisfer lezyonlarının denge ile ilişkisi hakkında farklı çalışma sonuçları mevcuttur. Sol hemisfer motor kontrol için daha önemlidir,

sağ hemisfer ise uzayda oryantasyon için daha önemlidir (62). Bazı çalışmalarda inme sonrası sıklıkla sağ hemisfer lezyonlarının denge ile ilişkili olarak sağ posterior parietal korteks'den kaynaklandığı düşünülürken, sol hemisfer lezyonlarının da sıklıkla (planlama ve koordinasyon gerektiren motor aktivitelerin sol hemisfere daha çok bağımlı olmasından) denge bozukluğuna sebep olduğunu söylemektedir (63,64). Ayrıca denge bozukluğuna iki hemisferinde aynı derecede etki ettiğine dair çalışmalar da mevcuttur (65).

**Yaşlanma:** Yaşlanmayla propriyoseptif girdi, vestibüler, vizüel ve somatosensöriyel sistem reseptörlerinde azalma, kas iskelet sistemine ait kuvvette ve eklem hareket açıklığında kayıp, MSS'nin ileti hızında azalma, kemik mineral yoğunluğunda azalma görülürken reaksiyon zamanı ve gövde salınımlarında artma gibi değişiklikler görülür. Bu değişiklikler yaşlı inme hastalarının genç inme hastalarına göre denge problemlerini daha fazla yaşaması yönünden bir sebeptir (66,67).

Ayrıca denge problemlerinde çevre ve kişisel faktörler de önemlidir. Görev ve çevre üzerindeki değişiklikler dengeyi iki farklı yoldan etkiler. İlk olarak, aktivitenin biyomekanik özelliklerini değiştirirler. İkincisi, hem dengeyi hem de motor hedefi elde etmek için işlenmesi gereken bilgi miktarını etkiler (67). Kıyafet, ayakkabı seçimi (rahat, dar, destek yüzeyini etkileyen vb.), yürüme alışkanlıkları (yavaş, aceleci, destek yüzeyi geniş vb.) ve dikkat de dengeyi etkileyen kişisel faktörlerdir (68).

### **2.3.1. Dengenin Motor Komponentleri**

Dengenin sağlanmasında sistemler arasında belirli bir ilişki vardır (Şekil 2) (69). Bu ilişki sensoriyel sistem aracılığıyla duyuların algılanması ve bütünleşmesi ile kas iskelet sistemi ve nöral sistem aracılığıyla hareketi planlama ve hareketi ortaya çıkarma basamaklarını içerir (70). İnme sonrası bu ilişki bozacak birçok neden karşımıza çıkabilir. İnme de en sık karşımıza çıkan bulgu kas paralizisidir (71). Motor zayıflık motor ünitelerde azalma, azalmış motor ünite ateşleme oranları, tip II kas liflerinin selektif atrofisi gibi nedenlerden olabilir (72). Kas iskelet sistemi propriyoseptörler aracılığıyla duyusal olarak ve hareketin açığa çıkmasıyla mekanik olarak dengenin sağlanmasında ana faktörlerden biridir. Dengenin sağlanmasında en

önemli kaslar; gövde kasları sırt kasları, hamstring, quadriceps femoris, soleus kası ve supraspinal kaslardır (5,69). Kas kuvveti ve esnekliğin azalması postüral değişikliklerde uyumu azaltabilir (73).



**Şekil 2.** Dengenin sağlanmasında sistemler arasındaki ilişki

### 2.3.1.1. Dengenin Gövde İle Olan İlişkisi

Gövde pozisyonunun değişmesi ve inme sonrasında gövde kaslarının zayıflığı inmeli hastalarda denge bozukluğunun önemli nedenlerindedir (6,7). Gövde kasları oturma ayakta durma gibi antigraviteye karşı yapılan postüral düzeltmelerde önemli rol oynar (5). Gövde stabilitesi genellikle karın, lomber ve pelvik bölgelerdeki kasları güçlendirilmesiyle artar, çünkü bu bölgelerdeki kaslar tüm vücut egzersizleri sırasında tonik veya postüral kasları kullanarak lomber duruşun kontrol edilmesinde ve stabilitede önemlidir (46). Stabilitate ve postüral kontrolün sağlanmasında abdominal, paraspinal ve gluteal kaslar önemlidir (74). Heyrman ve ark. yaptıkları çalışmada paraplejik Serebral Palsili (SP) çocuklar sadece statik oturma dengesinde küçük problemlere sahipken, tetraplejik SP' si olan çocukların otururken postüral kontrolde önemli ölçüde bozulmaya sahip olduğu gözlenmiştir (75).

İnme sonrası üst ve alt ekstremitelerin fleksör görevlerinin performansı sırasında, gövde kaslarının aksiyolateral ve ön-arka beklenen postüral düzeltmelerinde hatalı EMG aktiviteleri bildirildi (48). Gövdedeki bozukluklar lateral kasların aktivitesinin azalması, gecikmiş başlangıç ve uygun kas çiftlerinin

senkronize aktivasyonunun azalması olarak gösterildi. Gövdenin lateral kaslarının aktivasyonundaki bu azalma, etkilenen taraftaki lattismus dorsi ve eksternal oblik kaslarda da gözlemlendi. Gövde kaslarının, özellikle de rektus abdominusun değişmiş EMG aktivitesinin, hemipleji hastalarında kompanse edici stratejilerin ortaya çıkmasının nedenlerinden biri olabileceği düşünüldü (5).

### **2.3.1.2. Dengenin Alt Ekstremitte İle Olan İlişkisi**

Destek yüzeyi üzerinde gövde hareketlerini kontrol eden vücut kısmı alt ekstremitelerdir (55). Bu yüzden denge alt ekstremitte kas kuvveti ile yakından ilişkilidir (76). Özellikle de kalça ekstansör, diz ekstansör, diz fleksör ve ayak bileği plantar fleksör kas grupları ile denge arasında ilişki gözlenmiştir (77). Alt ekstremitte kas gücü ve gövde dengesi ilişkisi için yapılan bir çalışma da; Brunstromun alt ekstremitte iyileşme dönemi ile GBÖ'nün statik ve dinamik oturma dengesi alt kategorisi skorunun yakından ilişkili olduğu gözlenmiştir. Alt ekstremitte hareketi, gövdenin proksimal stabilitesine bağlıdır. Bu nedenle, alt ekstremitenin yetenekli fonksiyonel görevlerinin geri kazanılmasını sağlamak için, gövde stabilitesini ele almak çok önemlidir (78). Subakut inmeli hastalarda yapılan postürografik bir değerlendirmede oturma dengesi antero-posterior dengeye göre lateral yönde daha fazla etkilenmiştir. Antero-posterior yönde gövdeyi stabilize etmede bacak kasları yardımcı olurken, lateral oturma dengesi neredeyse tamamen gövde kaslarına bağlıdır. Lateral oturma dengesinin denge kapasitesinin klinik ölçüsü olan BDÖ ile güçlü ilişkisi vardır (45).

Alt ekstremitte kas kuvvetindeki defisitler fonksiyonel durum için oldukça önemlidir ve tedavi öncesinde mutlaka değerlendirilmelidir. Paretik olmayan alt ekstremitte kas kuvveti ile merdiven çıkma ve yürüme gibi işlevler arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. İnme hastalarının paretik ve paretik olmayan taraf diz ekstansörlerinde önemli zayıflık olduğu gösterilmiştir (12). İstemli kas aktivasyonunu bozan çeşitli mekanizmalar vardır. İnme sonrası bu kas kuvvetinin azalmasında iskelet kası bileşimi ve yapısındaki atrofi ve değişikliklerin rol oynadığı düşünülmektedir (79). Kas güçsüzlüğü için nörofizyolojik ve yapısal değişikliklerin, Kortikospinal Traktusun (KST) bozulması nedeniyle sekonder problemlere neden olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, KST hasarının kapsamı inme sonrası kas

güçsüzlüğünü etkileyebilir (80). Ayrıca bu hasarın inme sonrası klinik iyileşme derecesini tahmin ettiği gösterilmiştir (81). Ek olarak, kanıtlar, KST'nin fizyolojik bütünlüğünün, inme hastalarında alt ekstremitede motor performansını olumlu etkilediğini göstermektedir (82). Ayrıca inme sonrası kuvvet değerlendirmesi, hastaların taburculuk sonrası fonksiyonel durumlarını, hastanede kalma süresinin uzunluğunu, gelecekteki motor fonksiyon durumunu ve mortaliteyi öngörür. Kas kuvvetini arttırmaya yönelik programların fonksiyonel performansı ve yaşam kalitesini iyileştireceğine yönelik hipotezler doğruluğunu kanıtlamıştır (83).

### **2.3.1.3. Dengenin Üst Ekstremitte İle Olan İlişkisi**

İnmeli hastaların yaklaşık %30-66'sında üst ekstremitte fonksiyon bozuklukları karşımıza çıkar (84). Üst ekstremitenin etkin bir şekilde kullanılmaması bireyin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmesinde önemli bir engeldir. Denge bozukluğu alt ekstremitte ile ilişki olduğu kadar üst ekstremitte ile de ilişkilidir (85). Yapılan çalışmalar üst ekstremitenin düşme ve yürüme (normal kol salınımının yürüme dengesine etkisi) üzerinde etkisi olduğunu, askı ve cihaz uygulamalarının ise bu etkiyi olumlu etkilediğini göstermiştir. Kol askısı kullanımının yürüme de basma fazını uzattığı, yürüme hızını arttırdığı ve paratik tarafa ağırlık aktarmayı arttırdığı gözlenmiştir (86,87).

Üst ekstremitte bozuklukları ve denge arasında paradoksal bir ilişki vardır. Bireyin üst ekstremitte fonksiyonlarını eskisi gibi gerçekleştirememesi dengeyi etkilerken, gövde dengesinin zayıf olması da üst ekstremitte fonksiyonlarını etkiler. Bu ilişkiyi anlamak için şu örnekler verilebilir. İyi bir postürde oturmak lateral ya da fleksiyon postürlerinde oturmaya göre üst ekstremitte hareketleri için daha uygundur. Gövde dengesine etki açısından ise üst ekstremitte eğitimi gövde performansına katkıda bulunur. Özellikle hemiparezisi olan hastalarda görevle ilişkili üst ekstremitte eğitiminin kompensatuar gövde hareketlerini sınırlandırıp, gövdenin destek ihtiyacını azalttığı görülmüştür (88,89). Gövde stabilite egzersizleri üst ekstremitte fonksiyonel uzanma yeteneğini artırır. Çünkü gövde stabilitesi dirsek, bilek ve parmak hareketlerini geliştiren omuz stabilitesinden etkilenmektedir (90).



### 2.3.2. Denge Değerlendirmesi

Klinikte denge değerlendirilmesi hem tanısal amaçlı hem de terapötik nedenlerle sıklıkla kullanılmaktadır. Denge problemleri hem düşme sonucu oluşabilecek yaralanmalarla fiziksel fonksiyon hem de bireyin düşme korkusu sonucu sosyal izolasyona sebep olabilecek sosyal fonksiyon kayıpları gibi ciddi sorunlar yaratabilmektedir (91).

Hemiplejik hastalarda denge değerlendirmesinin amacı şunlardır;

- Öncelikle bu hastalarda bir denge probleminin olup olmadığını belirlemek
- Denge probleminin altında yatan nedenleri tespit etmek
- Uygulanan tedavinin etkili olup olmadığına karar vermek (92).

Literatürde hemiplejik hastaların denge problemleri değerlendirmek için birçok ölçek bulunmaktadır. Bu ölçekler klinik, fonksiyonel ve bilgisayar destekli testler olmak üzere üç kategoride incelenebilmektedir.

**a. Klinik Denge Testleri:** Kolay ve hızlı uygulanması avantajı ile statik ve dinamik dengeyi değerlendirmede kullanılır.

• **Statik denge değerlendirmesi:** Kişilerin herhangi bir stres yüklemesi olmaksızın hareketsiz ayakta duruş pozisyonunu koruyabilme sürelerinin kaydedildiği bir yöntemdir. 'Romberg' testinde kişinin ayakları paralel olacak şekilde gözleri kapalı olarak pozisyonunu sürdürmesi beklenir (93). Süreli duruş testlerinde tek ayak üzerinde, tandem, semitandem gibi farklı pozisyonlarda gözler açık ya da kapalı pozisyonu sürdürebilme yetenekleri değerlendirilir. Bu testler esnasında postüral salınım da artma, adım alma veya denge kayıpları gözlenebilir (11).

• **Dinamik denge değerlendirmesi:** Kişilerin ayakta duruş sırasında ağırlık aktarma (anteroposterior, mediolateral) yeteneklerini değerlendirir. Ayaklar sabit sırasıyla öne ve yana uzanmaların test edilip mesafelerin kaydedildiği, Fonksiyonel ve Lateral Uzanma Testleri ile değerlendirilir (94).

**b. Fonksiyonel Denge Testleri:** Bireyin denge yeteneği gerektiren farklı aktiviteler sırasında gösterdiği performansı ölçen testlerdir.

- **Berg Denge Ölçeği:** İnmeli hastalarda geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır ve klinikte sıklıkla postüral kontrolü ve düşme riskini belirlemeye yönelik kullanılır (10). Destek yüzeyinin azalıp ağırlık merkezinin yer değiştirdiği 14 farklı parametre sırasında bireyin pozisyonunu koruyabilmesi değerlendirilir (95).

- **Aktiviteye Spesifik Denge Güvenlik Ölçeği:** 16 farklı aktivitenin bulunduğu ölçekte, kişilere bu aktiviteleri gerçekleştirirken kendilerini ne kadar güvende hissettikleri sorulur. Her bir parametre 0 ile 100 arası puanlandırılır (96).

- **Dinamik Yürüme İndeksi:** Yürüyüş hızı, baş pozisyonu, engel atlama ve merdiven çıkma gibi 8 farklı maddenin 0(ciddi bozukluk) ile 3(normal) arasında değerlendirildiği testtir (97).

- **Sürekli Kalk ve Yürü:** Kişinin oturduğu sandalyeden kalkıp, 3 metrelik mesafeyi yürüme süresini kaydeden bir testtir. Kaydedilen süre düşme riski hakkında bilgi verir (98).

- **Tinetti Denge ve Yürüme Testi:** 9 maddelik denge aktivitesi ve 7 maddelik yürüme aktivitesinin değerlendirildiği 16 maddelik ölçek düşme riskinin değerlendirildiği performansa dayalı ölçektir (99).

- **2 Dakika Yürüme Testi:** Bireyin 2 dakikalık sürede güvenli olarak maksimum yürüme mesafesinin kaydedildiği testtir (100).

**c. Bilgisayarlı Denge Testleri:**

- **Statik postürografi:** Kişinin sabit biçimde ayakta dururken postüral salınımlarını ve stabilite limitini ölçmeyi amaçlar. Bu ölçüm kuvvet platformu üzerinde hareketsiz duruş sırasında basınç merkezindeki yer değiştirmenin hesaplanmasıyla yapılır (101). Küçük değişikliklere duyarlıdır ve öznel puanlama sistemi vardır (102). Ancak, statik posturografi, altta yatan patofizyolojinin ayrıntılarını açığa çıkaramayabilir veya tanısal bilgi sağlamayabilir, çünkü mükemmel duyarlılığına rağmen, postüral salınımın zayıf bir özgülüğü vardır (91).

- **Dinamik postürografi:** Postüral salınımları değerlendirmesi açısından statik postürografiye benzerdir. Fakat zemin postüral pertürbasyonlarla dinamik hale

getirilir. 3 farklı görsel durumda meydana postüral salınımların ölçülmesiyle test edilir (101).

• **Elektromyografik ölçümler:** Dinamik destek yüzeyi ve değişken streslerin kaslarda oluşturduğu elektriksel yanıtların yorumlandığı denge değerlendirmesidir (103).

#### **2.4. Erken Rehabilitasyonun Önemi**

Rehabilitasyon, bir hastanın kendine özgü ve adaptif iyileşmesini, belirli bozuklukları (örn. zayıflık), aktivite sınırlandırmasını (örn. yürüme zorluğu), kısıtlı sosyal katılımı (örn. arkadaşlarla daha az temas) ve genel yaşam kalitesini ele alarak maksimuma çıkarmayı amaçlar. Rehabilitasyon, sadece inmeden sonra kaynaklanan problemlere göre değil aynı zamanda hastanın ek hastalıklarını, görüş ve tercihlerini de göz önünde bulundurarak kişiselleştirilmelidir. Kanıta dayalı uygulamaların, optimal sıklığı, yoğunluğu ve rehabilitasyon süresi hakkında kesin net bilgi yoktur. Ancak rehberler, hastanın tıbbi olarak stabil olduktan sonra her gün sık ve kısa olmak üzere erken rehabilitasyon programına alınmalarını önermektedir. Rehabilitasyon programı özgün, ilerleyici, sıklıkla uygulanabilir ve hastanın günlük yaşamına dahil edilebilir olmalıdır (104). Sonucun erken bir aşamada tahmin edilmesi ana amaçtır: klinisyenlerin hastaları bilgilendirmelerini, tedavi müdahalelerini seçmelerini, tedavi amaçlarını belirlemelerini, uygun bir taburculuk programı planlamalarını ve ev ayarlamaları ve toplum desteği ihtiyaçları hakkında erken bilgi edinmelerini sağlar (8). Yoğun rehabilitasyon programını hem hastanede kalış süresini kısaltmakta hem de taburculukta daha iyi bir bağımsızlık seviyesi sağlamaktadır (105).

İnme rehabilitasyonu ile yürüme ve günlük yaşam aktivitelerinde iyileşme ve sensorimotor bozuklukların düzeltilmesi sağlanarak fonksiyonel bağımsızlığı en üst düzeye çıkarmak amaçlanır. Rehabilitasyonun etkinliği tedaviye erken başlanmasıyla daha da artmaktadır (106). Yakın zamanda yapılan bir meta analiz göre, “İnme sonrası ilk 6 ayda yürüme ve yürüme ile ilgili aktivitelerde harcanan sürenin artması, yürüme kabiliyeti, yürüme hızı ve GYA açısından önemli etkiye neden olmaktadır” (107). GYA’larını gerçekleştirme sırasında vücudun anahtar noktası olan gövdede gövde kontrolü şarttır. Gövde kontrolü, gövde kasları sayesinde vücudun dik durmasını, ağırlık değişiminin ayarlanmasını, statik ve dinamik postür ayarlamaları

sırasında destek yüzeyi içindeki ağırlık merkezini koruyacak şekilde gövdenin seçici hareketlerini gerçekleştirme kabiliyetidir. Gövde kontrolü erken dönemde kazanımı inme sonrası fonksiyonel sonuçların önceden tahmin edilmesinde önemli bir belirleyicidir (40,108). Gövde fonksiyonu sadece oturma dengesi olarak düşünülmemelidir. Gövdenin fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyonda stabilizasyonu ve selektif hareketleri de önemlidir. Rehabilitasyon programında fizyoterapistler, gövdenin üst ve alt kısmı arasında bir ayırım yapar. Etkili yürüyüşe izin vermek için, omuz ve pelvik kuşak arasında zıt rotasyon gereklidir. Bir yandan distal hareketlere izin veren proksimal stabilizasyon ihtiyacı ve diğer taraftan gövde hareketlerini seçici olarak başlatma yeteneği, “oturma dengesi” teriminin terk edilmesine yol açmıştır (109). Mudie ve ark. hastanın gövde pozisyonu farkındalığı konusunda eğitilmesiyle inmenin erken evresinden sonra oturuşta ağırlık simetrisini geliştirdiğini belirtmiştir (110).

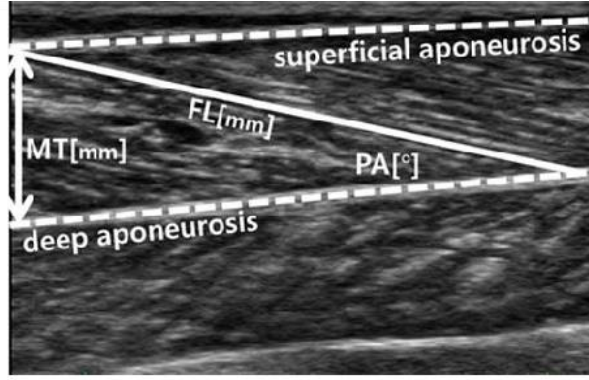
## **2.5. Kas Mimarisi**

Genel olarak, iskelet kasları, insan vücudunun en büyük organı olarak kabul edilebilir ve kadınlarda toplam vücut ağırlığının yaklaşık % 25-35'ini ve erkeklerde % 40-50'sini oluşturur. İskelet kasları uzun ve silindirik kas lifleri olmak üzere iki bileşenden oluşur. Birbirinden ayrı kas lifleri yaygın olarak fasiküller olarak bilinen demetlerde bir araya toplanırlar ve tek tek kasları oluşturmak için birkaç fasikül bir araya gelir. Kas liflerinin uzunlukları ve kesitsel çapı her kasa özgü olarak değişir. Fasiküller büyük kaslarda kalın olabildiği gibi, ince motor becerileri koordine eden küçük kaslarda da küçük olabilirler. Kas lifleri metabolik ve fonksiyonel davranışları açısından farklı yapılara sahip olduğu için Tip I ve Tip II olmak üzere iki tipe ayrılırlar (111).

### **2.5.1. Kas Mimarisinin İncelenmesi**

Kas yapısının incelenmesi birçok parametrenin değerlendirilmesi ile olur. Bunlar; kas yapısındaki lif tiplerinin belirlenmesi, pennasyon açılarının belirlenmesi, kas kalınlığı ölçümü, kesit alanı ölçümü ve kas içi yağ ile bağ dokusu oranının saptanmasıdır. Kasın mimari özellikleri (Resim 1),

- *anatomik CSA (ASCA) veya fizyolojik CSA (PCSA) olarak tanımlanabilen kesit alanını (CSA)*
- *kas kalınlığını (yüzeysel ve derin / orta aponevrozlar arasındaki mesafe)*
- *pennasyon açısını (tendonlara göre fasiküllerin açısı)*
- *fasikül açısı (fasikülün aponevroz üzerine olan açısı)*
- *fasikül uzunluğunu (aponörozlar / tendon arasında uzanan fasiküllerin uzunluğu)*
- *kas hacmini içerir (112).*



**Resim 1.** Kasın mimari özellikleri

(MT= Kas Kalınlığı, FL=Fasikül Uzunluğu, PA= Pennasyon Açısı)

### 2.5.2. Kas Mimarisini Değerlendirmede Kullanılan Yöntemler

Tarihsel olarak kas mimarisi değerlendirmeleri kadavra çalışmaları ile başlamıştır. Şimdilerde ise Ultrasonografik Görüntüleme (USG) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) değerlendirilmede kullanılmaktadır (113).

#### ***Kadavra İncelemeleri***

Kadavra örneklerinden alınan doku ile sarkomer uzunluğu ile genel bir kas mimarisi incelemesi yapılmıştır. Ancak bu incelemelerde hem doku sayısı kısıtlıydı hem de kadvraların çoğu 65-90 arasındaki yaşlardaydı. Bu yüzden 45 yaş altı kas mimarisine yönelik hiçbir bilgi yoktu (113).

### ***Manyetik Rezonans Görüntüleme***

MRG, adipoz, sinir ve kemik dokusu gibi çeşitli anatomik bileşenleri açıkça tanımlayarak kas morfolojisini ölçmek için kullanılan önemli bir yöntemdir. Yüksek çözünürlük kasların tanımlanmasına izin vererek, morfolojik parametreleri (örneğin, hacim ve CSA) belirleyebilir / hesaplayabilir. Bu yöntem hem kas kalınlığını ve kesit alanını belirler hem de kas içi yağ ve bağ doku miktarını hesaplar (113).

### ***Kas Ultrasonu***

Ultrason, 1950'lerin başında Wild ve meslektaşlarının yüksek frekanslı ultrasonik dalgaların canlı dokuları görselleştirebilme yeteneğini keşfettiklerinden beri tıbbi uygulamalarda kullanılmaktadır (114). O zamandan beri tıp alanında kullanımını yaygınlaştıran non-invaziv yapısı ve gerçek zamanlı gösterimi (real-time) ile hızla gelişti. Sonraki çalışmalarda hasta ve sağlıklı kaslar arasında farklar olduğu anlaşıldı (115). Ultrason kas/tendon boyu, pennasyon açısı, kas hacmi, kas kesit alanı, fasikül uzunluğu, kemikler arası boşluk, kas ve tendon kalınlığı, kas kontraksiyonu ve doku deformasyonları hakkında bilgi vermektedir (116). Hangisinin daha iyi bilgi verdiği yönünden MRG ile karşılaştırıldığında; anatomik açıdan kas ve kemik dokuda daha az bilgi sağlarken, tendon, ligament ve kıkırdak dokuda daha iyi bilgi sağladığı bulunmuştur (117). Ancak sağlıklı bireylerde kas mimarisi ile ilgili yapılan birçok çalışmada USG güvenilir ve geçerli bulunmuştur (ICC > 0.90) (116,118,119). Ayrıca, sağlıklı popülasyonlarda olduğu gibi yoğun bakım ortamlarında kas kaybı, fiziksel aktivite seviyesi ve egzersize yanıtı değerlendirmek için ultrasonografi kullanılmaktadır. English ve ark. akut inme ile hastaneye yatırılan kişilerde 8 bölgeden 4'ü için (abdominal bölge, üst ekstremitenin distal bölümünün anterior ve posterioru, kalçanın anterior bölgesi) kas kalınlığı ölçümlerinin güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmektedir (14). Kim ve ark. inmeli hastalarda TrA kasını ölçmede ultrasonun güvenilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir (120)

USG kullanılarak kas büyüklüğünü ölçme yaygın olarak inme dışında da birçok farklı hastalıkta kullanılmıştır. (14). Ando ve ark. Amyotrofik Lateral Skleroz hastalarında respiratuar fonksiyonları değerlendirmede Rektus Abdominus kas kalınlığının anlamlı olduğunu belirtmişlerdir (121). Ikezoe ve ark. kadınlarda yaş ile

ilişkili alt ekstremite kas atrofisini ve günlük yaşam aktiviteleri arasındaki ilişkiyi incelemiş, genç bireylerden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırıldığında yaşlanmayla beraber kas kalınlığının azaldığını gözlemlemişlerdir (122). Arts ve ark. farklı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler ile yaptıkları çalışmada üst ekstremiteye ait kaslarda sağ ve sol taraf arasında anlamlı farklar bulurken, alt ekstremiteye ait kaslarda sağ ve sol arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Ancak kadın ve erkek grubu karşılaştırıldığında erkeklerde hem alt hem üst ekstremitte kaslarında kadınlara göre daha fazla kas kalınlığı olduğu bulunmuştur (123). Kas kuvveti ve kas kitlesinin yaşlanma ile azaldığı iyi bilinmektedir. Kuvvet üretimi kas kesit alanı (CSA) ile yakından ilişkilidir ve kas atrofisi yaşlanma ile birlikte azalan kuvvet üretiminin önemli bir nedenidir (124).

### **2.5.3. İnmeden Sonra Görülen Kas Değişiklikleri ve Kas Mimarisinin İncelenmesi**

Kas dokusunun yapısal değişiklikleri serebral enfarktüs sonrası 4 saat gibi erken bir süre içinde başlar. Bunun sebebinin kasların bağlandığı motor nöronlardaki bozulmuş sinaptik iletim ve motor ünite sayılarındaki azalma olduğu düşünülmektedir (125). Ayrıca kas zayıflıkları 1 hafta sonrasında etkilenmemiş kontralateral ekstremitelerde de gözlenmektedir (13).

İnme sonrası kas kütlesi kaybı ile ilişkili birkaç olası mekanizma vardır. İlk olarak, kas kaybı normal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak ortaya çıkar. Yaşlanmaya bağlı kas kaybının ya da sarkopeninin prevalansı 70 yaşın altındakilerde %15 ile %25 arasında iken 80 yaşın üzerindekiilerde %40'dan daha fazla olduğu tahmin edilmektedir (126). Alt ekstremitede kas kaybının büyüklüğü yılda 0.1 kg veya 10 yıl içinde %10 olarak hesaplanmıştır (127). Sarkopenide azalmış fiziksel aktivite, kötü beslenme ve hormonal değişikliklerin hepsinin rol oynadığı bildirilmiştir. Düzenli fiziksel aktivite yapan kişilerin zamanla sedanter olan akranlarına göre daha az kas kaybettikleri gözlenmiştir. Kas kaybı açısından hem sağlıklı hem de hastanede yatan bireylerde yatak istirahati en önemli risk faktörlerindedir (126). İnme sonrası yapılan bir çalışmada günde 38 dakikadan az fiziksel aktivite yapan bireylerin kas kaybetme riski altında olduğu bildirilmiştir (128). Kas kaybı açısından önemli olan bir diğer faktör beslenmedir. Özellikle

protein alımının zamanı ve miktarı önemlidir (126). İnme sonrası yetersiz beslenme ve disfaji sıklıkla görülmektedir. İnme sırasında malnütrisyon insidansı % 8 ile % 49 arasında bildirmiştir (129). Kortikal kontrol kaybı ve takip eden hemiparezi hem denervasyon yoluyla kas üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmakta hem de kişinin fiziksel aktivite yeteneğini olumsuz etkileyerek kas atrofisi riskini arttırmaktadır (126).

İnme sonrası iskelet kas kaybı, kas fenotipinde değişikliğe sebep olarak kas içindeki Tip II liflerin sayısında artışa neden olur. Bu Tip II lifler insülin etkisine daha az duyarlıdır ve bu nedenle insülin direncinin artmasına katkıda bulunabilir (130). English ve ark. yayınladıkları bir derlemede yer alan çalışmaların çoğu, paretik tarafta kas kütesindeki azalmaya bağlı olarak yağ kütesinde bir artış olduğunu bildirmiştir (126). İnme sonrası hastalık durasyonuna göre kas kalınlıkları ilişkisine bakıldığında Seo ve ark. akut, sub-akut ve kronik dönem olmak üzere 3 farklı gruptaki hastaların abdominal duvar kas kalınlığı değişimini inceledikleri çalışmada hastalık süresine göre, karın duvarı kaslarında belirgin şekilde zayıflama ve asimetri varlığı tespit etmişlerdir (131).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

İnmeli hastalarda gövde ve hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile olan ilişkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda iskemik inme tanısı alarak, Nöroloji Kliniğinde üzerinde gerçekleştirildi.

#### 3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Nörolojik muayene ve bilgisayarlı tomografi veya manyetik rezonans görüntüleme ile teyit edilen tek taraflı bir hemisferik iskemik lezyona sahip hastalar
- Akut iskemik inmeli hastalar
- İlk defa inme geçirenler
- Lomber operasyon geçmişi olmayan hastalar
- Karın cerrahisi öyküsü olmayan hastalar
- İnme sonrası hemiparezi (veya plejisi) olan hastalar
- Kalça ve diz operasyonu geçirmeyen
- En az 10 sn. statik oturma ve ayakta durma dengesi olan
- Genel durumu itibariyle oryante ve koopere olan durumu stabil hastalar
- Mini mental durum skoru en az 24 ve üzeri olanlar

#### 3.2. Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

- Hemorajik tipte inme geçiren hastalar
- Lomber operasyon geçmişi olan hastalar
- Bel ağrısı olanlar
- Kalça ve diz operasyonu geçirenler
- Karın ameliyatları öyküsü olan hastalar
- Daha önce beyin hasarı öyküsü olan hastalar

- İmme dışındaki nörolojik bir hastalığı olan hastalar
- VKİ 25'den büyük olan obez hastalar
- 10 sn statik oturma ve ayakta durma dengesi olmayan hastalar

### **3.3. Çalışma Dizaynı**

Çalışmaya dahil olma kriterlerine uyan hastalar değerlendirmelere geçmeden önce çalışmanın amacı ve yapılacak değerlendirmeler ile ilgili sözel olarak bilgilendirildikten sonra yazılı olarak “aydınlatılmış onam formu” imzalatıldı.

Hastaların demografik bilgileri alınıp ve hikayeleri dinlendikten sonra, tıbbi dosyaları incelendi. Değerlendirmeler, hastalarda yorgunluk oluşma ihtimali göz önüne alınarak dinlenme aralıklarıyla gerçekleştirildi. Demografik bilgiler alınıp, tıbbi dosya incelenerek, GBÖ, BDÖ, ayakta öne uzanma (AÖU), oturmada öne uzanma (ÖÖU), paretik ve paretik olmayan tarafa yana uzanma, gövde kasların (Rectus Abdominus, Transversus Abdominus, Eksternal Oblikus, İnternal Oblikus ve Lumbal Multifidus kasları) ve hamstring kaslarının (Semitendinözis, Semimembranözis ve Biceps Femoris) kas kalınlığını ve kas kesit alanını incelemek için (TUS- A500, Aplio 500, Toshiba Medikal Sistem) ultrason cihazı ile değerlendirmeler uzman radyolog hekim tarafından tamamlandı. Değerlendirmeler paretik ve paretik olmayan taraf ta bilateral olarak, aynı fizyoterapist ve aynı uzman radyolog hekim tarafından yapıldı.

### **3.4. Değerlendirme Yöntemleri**

#### **3.4.1. Hikaye**

Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik bilgileri (adı, soyadı, ev adresi, telefon numarası, değerlendirmelerinin yapıldığı tarih, yaş, cinsiyet, dominant taraf, boy, kilo, nörolojik hastalıkları, paretik taraf), VKİ, özgeçmiş ve soy geçmiş bilgileri, kullandığı ilaçlar, mevcut sistemik ve/veya fiziksel hastalıkları kaydedildi.

### **3.4.2. Denge Değerlendirmesi**

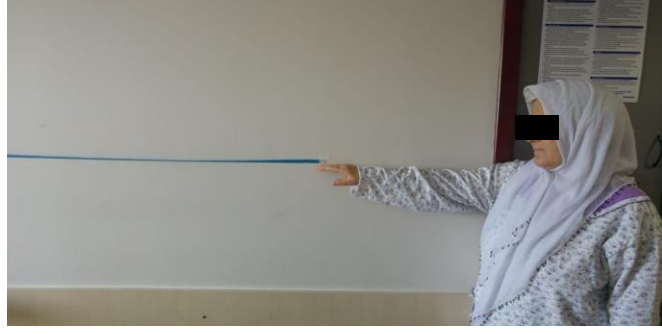
#### **3.4.2.1. Gövde Bozukluk leği**

GB, 17 parametreden oluşmaktadır. Statik oturma dengesi, dinamik oturma dengesi ve gövde koordinasyonunun değerlendirildiği ölçekte, parametreler 0 ile 3 arasında skorlanır. Toplam skor minimum 0 maksimum 23 puan olmakta ve yüksek puanın daha iyi performansı gösterdiği kabul edilir. Bütün maddelerde başlangıç pozisyonu için hastalardan uyluk yere paralel olacak şekilde ayaklar yerle tam temas halinde, dizler 90° fleksiyonda, sırt desteği olmadan eller ve n kollar uyluklar üstünde destekli olacak şekilde oturması istenir. Tüm maddeleri 3 kez tekrarlanır ve hastanın yaptığı en iyi performans kaydedilir. Gözlemci tarafından testler arasında hastaya uyarılar ve sözel veya görsel geri bildirimler verilir. Başlama pozisyonunu 10 sn koruyamayan bireylerde toplam puan 0 verilir (132) .

Testin inmeli hastalarda geçerlilik ve güvenilirliği Sağ ve ark. tarafından yapılmıştır (9).

#### **3.4.2.2. Ayakta ne Uzanma**

Duncan ve arkadaşları tarafından 1990 yılında geliştirilen test, bireyin sabit pozisyonda dururken ileriye kadar ulaşabileceği maksimum mesafeyi ölçerek stabilite sınırlarını değerlendirir. Değerlendirme sırasında hastaya en az omuz yksekliliğinde bir duvarda yan şekilde durup, duvara temas etmemesi söylenir. Bireyin kolu duvara paralel omuz 90° fleksiyona, dirsek tam ekstansiyon pozisyonuna alınır. 3. metakarp başı duvardaki mezuraya işeretlenir ve kolunu öne doğru horizontal olarak uzatabildiği kadar uzatması istenir. Başlangıç ve bitiş arasındaki mesafe ölçülerek kaydedilir. 3 kere tekrarlanan testte son 2 denemenin ortalaması alınarak skor elde edilir. 25 cm ve üzeri skora sahip olguların iyi dengeye sahip oldukları belirtilirken, 16-24 cm skora sahip olguların orta düşme riski ve 15 cm ve altında skora sahip olguların ise yüksek düşme riskine sahip oldukları belirtilmiştir (94).



**Resim 2.** Ayakta öne uzanma başlangıç pozisyonu



**Resim 3.** Ayakta öne uzanma bitiş pozisyonu

#### **3.4.2.3. Oturmada Öne ve Yana Fonksiyonel Uzanma**

Bu testte bireyler destek yüzeyleri sabit, ayakları yerle temasta olacak şekilde, kol desteği olmayan sandalyeye oturur. Bireylerin pozisyonu anterior uzanma için, hasta olmayan kolu duvara paralel, omuz 90° fleksiyonda, dirsek tam ekstansiyonda olacak şekildedir. Ölçümlerde 3. metakarp başı duvaradaki mezuraya işaretlenir, öne doğru uzanabilecekleri maksimum düzeye kadar uzanmaları istenir ve tekrar mezuraya uzanma mesafeleri işaretlenir. İlk durum ve son durum arasındaki mesafe kaydedilir. 3 kez tekrarlanan testin son 2 ölçümü toplanıp, ikiye bölünerek skor kaydedilir (133).

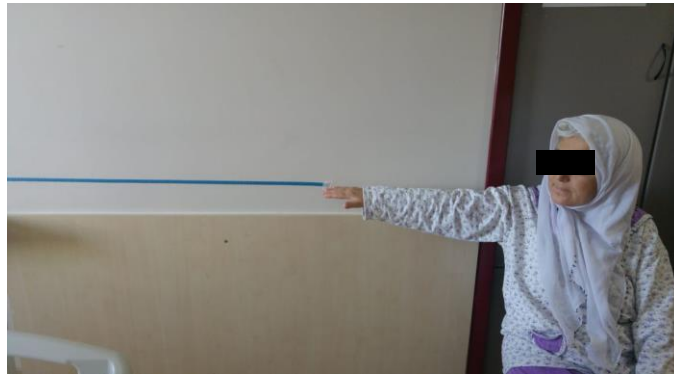


**Resim 4.** Oturmada öne uzanma başlangıç pozisyonu



**Resim 5.** Oturmada öne uzanma bitiş pozisyonu

Lateral uzanma testinde ise kol desteği olmayan sandalyeye oturan bireyin omuz  $90^\circ$  abduksiyona, dirsek tam ekstansiyona ve el yumruk pozisyonuna alınır. Hastaların yana doğru uzanabilecekleri kadar uzanmaları istenir. Lateral uzanma sağ ve sol için ayrı ayrı ölçülür. 3. metakarpdan alınan ilk ölçüm ve maksimum uzanma mesafesi ile son ölçüm arasındaki fark kaydedilir. 3 değerlendirilmenin son 2' sinin ortalaması alınır ve skor belirlenir (134). Bizim çalışmamızda ölçümler sağ ve sol taraf yerine paretik taraf ve paretik olmayan taraf olarak ifade edildi.



**Resim 6.** Oturmada yana uzanma başlangıç pozisyonu



**Resim 7.** Oturmada yana uzanma bitiş pozisyonu

#### **3.4.2.4. Berg Deng Ölçeği**

BDÖ dengenin kantitatif olarak değerlendirilmesi ve düşme riskini belirlenmesi amacıyla tasarlanmış olup, kişilerin fonksiyonel aktivitelerini yaparken, dengelerini sürdürebilme yeteneklerini değerlendiren bir ölçektir.

BDÖ, performansın yapılması sırasındaki vücut dengesinin korunmasının direkt olarak gözlenmesine yönelik 14 maddeden oluşmaktadır. Her bir madde hastanın teste spesifik zaman ve mesafe şartlarını karşılama yeteneğine göre 0–4 arasında puanlanır. Destek zemini azaltılarak zorlaştırılan testte, 4 puanın görevi bağımsız bir şekilde tamamlayabilme yeteneğini, 0 puanın görevi ise başlatamadığını göstermektedir. Test oturmadan ayağa kalkma, ayaklar bitişik olarak ayakta durma, tandem pozisyonunda ayakta durma, tek bacak üzerinde dengede kalma gibi pozisyonlar sırasındaki bağımlılık ve/veya bağımsızlık düzeyini ve kişinin pozisyon değişikliği yapabilmesini ölçmektedir. Bu testten alınan puanlara göre olgular “yüksek düşme riski (0–20 puan)”, “orta düzeyde düşme riski (21–40 puan)”, “düşük düşme riski (41–56 puan)” olarak gruplara ayrılır ve en yüksek skor olan 56’nın, en iyi dengeyi gösterdiği kabul edilir (95).

BDÖ parametreleri

- 1- Oturma pozisyonundan ayağa kalmak
- 2- Desteksiz ayakta durmak
- 3- Desteksiz oturmak
- 4- Ayaktayken oturma pozisyonuna geçmek

- 5- Transferler
- 6- Gözler kapalı ayakta durmak
- 7- Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durmak
- 8- Ayaktayken kollar gergin öne doğru uzanmak
- 9- Ayaktayken yerden nesne almak
- 10- Ayaktayken sağ yada sol omuz üzerinden dönerek bakmak
- 11- 360<sup>0</sup> dönmek
- 12- Desteksiz ayakta dururken değiştirerek ayağı basamak veya tabureye yerleştirmek
- 13- Bir ayak önde desteksiz durmak
- 14- Tek ayak üzerinde durmak

BDÖ'nin hem akut hem de kronik inmeli hastalardaki geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir (135). BDÖ'nin Türkçe versiyonu, inmeli hastalarda güvenilir, geçerli ve üç aylık dönemde değişime duyarlı bir ölçektir (10).

### **3.4.3. Ultrasonografik Değerlendirme**

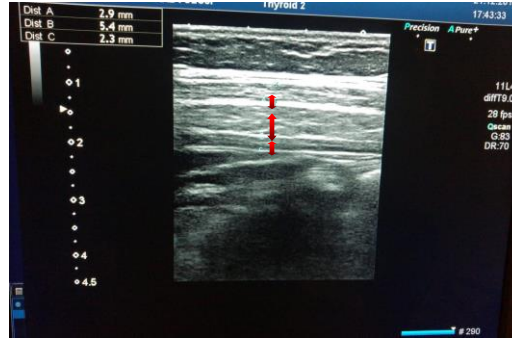
Abdominal kaslar, hamstring kas grubu ve Lumbal Multifidus' un kas kalınlığı Aplio 500 (Toshiba) ultrason cihazı kullanılarak uzman radyolog tarafından ölçüldü. Tüm değerlendirmeler paretik taraf ve paretik olmayan taraf olmak üzere bilateral olarak, aynı uzman radyolog hekim ve aynı fizyoterapist eşliğinde gerçekleştirildi.

#### **3.4.3.1. Abdominal Kasların Değerlendirilmesi**

Abdominal bölge kaslarının değerlendirmesinde Rectus Abdominus, Transversus Abdominus, İnternal ve Eksternal Oblik kasların kas kalınlığı ve CSA'sı ölçüldü. Her bir kas grubu için kas kalınlığı ve kesit alanı değerlendirmesi hasta; sırtüstü dizler bükülü pozisyonda yatarak yapıldı.

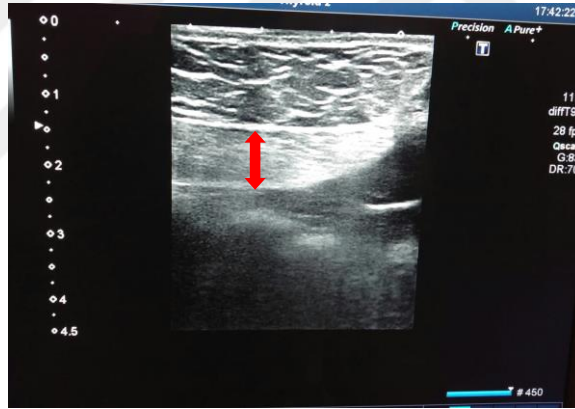
Lateral Abdominal Kasların Değerlendirilmesi (Transversus Abdominus, İnternal ve Eksternal Oblikus): Prob, TrA ve OI'un orta liflerinin simultane görüntülenebildiği yer olan, anterior aksillar çizgi ile iliak krista ve alt kosta

arasındaki orta çizgide konumlandırılarak ölçüm yapıldı. Görüntünün berraklığı için probun abdominal duvara dik olmasına dikkat edildi (116).



**Resim 8.** TrA, EO ve IO kaslarının dinlenme kas kalınlıkları

Rectus Abdominus Kasının Değerlendirilmesi: Hastanın çengel pozisyonunda dizlerinin altına 2 yastık konularak dinlenme pozisyonunda kas kalınlığı ölçümü yapıldı. Prob umbilikusun 3 cm lateraline yerleştirildi ve dinlenme anında ölçüm yapıldı (118).



**Resim 9.** RA kasının dinlenme kas kalınlığı görüntüsü



**Resim 10.** RA dinlenme kas kalınlığı ölçümü



### 3.4.3.2. Lumbal Multifidus Kasının Değerlendirilmesi

Hasta yüzüstü baş orta hat pozisyonunda yatarken, beldeki lordozu azaltmak için diğer kalçanın altına ve dizlerin altına (alt bacak) birer yastık konuldu. Hides ve ark. tarafından orijinal olarak önerilen, bireyin yüzüstü yatar pozisyonunda olmasıdır. Ancak Hides ve ark. tarafından sağlıklı bireyler ve bel ağrılı hasta bireylerde MRI ve USG kullanılarak yaptıkları çalışmada ölçümlerin farklı pozisyonunda yapılmasının farklılık göstermediği ortaya konulmuştur. Bazı hastalar için yüzüstü pozisyonunda durmak zorlayıcı ya da ağrılı olabileceği için yan yatış pozisyonunda tercih edilebileceği söylenmiştir. Yüz üstü pozisyonlanan hastada L5 spinöz proses belirlenip ve iliak krest seviyeleri palpasyonla kontrol edildi. Spinöz proses kalemle işaretlenip, L5 bölgesinden görüntü alındı. Ölçümler yapılırken optimum penetrasyon ve çözünürlük için 5MHz eğrisel dönüştürücü kullanıldı. USG Lumbal multifidus kasını görüntülemeye güvenilir bir yöntemdir (136).



**Resim 11.** Lumbal Multifidus kasının dinlenme görüntüsü

### 3.4.3.3. Hamstring Kaslarının Değerlendirilmesi

Ölçümler sırasında hastalardan hem kollarını hem de bacaklarını rahat bir şekilde uzatıp yüzüstü yatmaları istendi. Normal vücut sıvılarının stabilizasyonu için hasta bu pozisyonunda 10 dakika bekletildi.

Femurun lateral kondili ile büyük trokanter arasındaki mesafe ölçüldü. Bu mesafenin %50'sine yani orta noktasında ölçüm yapmak için prob yerleştirildi. USG alınırken prob yavaşça kasın proksimalinden distaline doğru hareket ettirildi (137).

### **3.5. Veri Toplama Yöntemi ve Süresi**

Çalışmanın verileri, hastaların hikayeleri, demografik bilgileri ve AÖÜ, OÖÜ, paretik ve paretik olmayan tarafa oturmada yana uzanma mesafeleri, GBÖ, BDÖ ve Radyolog tarafından ölçümleri yapılan USG sonuçları 6 aylık süre içerisinde toplanmıştır. Hastalar Süleyman Demirel Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı Kliniğinden alınmıştır. Hastalara değerlendirmeye alınmadan önce yapılacak değerlendirmeler hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirilmiş, soruları cevaplanmış ve kendilerinden onamları alınmıştır. Çalışmada kullanılan değerlendirme formu ayrıntılı olarak EK 2'de verilmiştir. Tezde yayınlanan fotoğraflar hastanın izni dahilinde açık olarak kullanılmıştır.

### **3.6. Verilerin Analizi ve Değerlendirme Teknikleri**

Çalışmanın sonucunda hastalarda elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows) Statistics 20.0 programı kullanılmış ve istatistiksel anlamlılık sınırı olarak  $p < 0,05$  kabul edilmiştir.

Sürekli verilere ilişkin tanımlayıcı istatistiklerde Ortalama Standart Sapma, Ortanca, Minimum, Maksimum değerleri, kesikli verilerde ise yüzde değerleri verilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesinde Shapiro Wilk testinden yararlanılmıştır. Ölçümler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman korelasyon katsayısından faydalanılmıştır. Hastaların paretik taraf ile paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlığı ve kas kesit alanı ölçümlerin karşılaştırılmasında normal dağılıma uyan verilerde paired t test, normal dağılıma uymayan verilerde Wilcoxon Testi kullanılmıştır. Çalışma öncesi yapılan güç analizinde %5 tip 1 hata ve %90 güç ile hasta sayısı 20 olarak belirlenmiştir.

### **3.7. Etik Açıklamalar**

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı tarafından 15.02.2018 tarih ve 11607 sayılı yazısı ile çalışmanın etik kurul onayı alınmıştır.

#### 4. BULGULAR

Araştırmaya Şubat 2018- Temmuz 2018 tarihleri arasında Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda iskemik inme tanısı alarak, Nöroloji kliniğinde yatan 22 hasta dahil edildi. Çalışma grubumuz ilk defa iskemik tipte inme geçiren, lomber ve karın cerrahisi öyküsü olmayan, inme sonrası hemiparezisi (veya plejisi) olan, kalça ve diz operasyonu geçirmeyen, en az 10 sn. statik oturma ve ayakta durma dengesi olan, mini mental durum skoru en az 24 ve üzeri olanlar, genel durumu itibariyle oryante ve koopere olup durumu stabil olan hastalardan oluştu.

Çalışmaya alınan hastaların yaşları 52 ile 82 arasında ve ortalaması  $68.59 \pm 8.16$  olarak bulundu. Hastalık durasyonu 6 ile 13 gün arasında ve ortalaması  $9.31 \pm 2.03$  olarak bulundu. Hastaların VKİ ortalaması ise  $22,43 \pm 1,24$  olarak bulundu. Bireylerin demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışmaya alınan hastaların demografik bilgilerinin ortalama değerleri

Demografik özellikler	Ort $\pm$ SS	Ortanca (Min-maks)
Yaş (yıl)	$68,59 \pm 8,16$	69 (52-82)
Hastalık durasyonu (gün)	$9,31 \pm 2,03$	10 (6-13)
VKİ (kg/ m <sup>2</sup> )	$22,43 \pm 1,24$	22,6 (20,4-24,3)

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Hastaların %40,9'u kadın, %59,1'i ise erkekti. Hastaların %81,8'inin dominant tarafı sağ, %18,2'sinin sol ve %54,5'inin sağ lobu, %45,5'inin ise sol lobu etkilenmişti. Hastaların %77,3'ünün evli, %22,7'sinin bekar olduğu görüldü. Bireylerin demografik özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Çalışmaya alınan hastaların demografik özelliklerine ilişkin bilgiler

<b>Demografik özellikler</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	9	40,9
Erkek	13	59,1
<b>Dominant taraf</b>		
Sağ	18	81,8
Sol	4	18,2
<b>Etkilenen hemisfer</b>		
Sağ	12	54,5
Sol	10	45,5
<b>Medeni durum</b>		
Evli	17	77,3
Bekar	5	22,7

n: Kişi Sayısı

Katılımcıların %18,2'si okur yazar değil, %31,8'i ilkököl mezunu, %27,3'ü ortaokul mezunu, %18,2'si lise ve %4,5'i üniversite mezunuydu. Bireylerin öğrenim durumu Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Bireylerin öğrenim durumu

<b>Eğitim durumu</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Okur yazar değil	4	18,2
İlkokul	7	31,8
Ortaokul	6	27,3
Lise	4	18,2
Üniversite	1	4,5

n: Kişi Sayısı

Bireylerin BDÖ, GBÖ toplam skoru ve alt parametrelerinden statik denge, dinamik denge ve koordinasyonun ortalama skoru, hastaların ayakta ve oturarak öne uzanma mesafeleri ve oturma pozisyonunda paretik ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** Bireylerin denge testlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri

	<b>Ort ± SS</b>	<b>Ortanca (Min-maks)</b>
<b>Berg Denge Ölçeği (0-56)</b>	38,64±15,07	41 (2-56)
<b>Gövde Bozukluk Ölçeği</b>	<b>Statik (0-7)</b>	6,18±1,62 7 (2-7)
	<b>Dinamik (0-10)</b>	6,68±2,75 7,5 (0-10)
	<b>Koordinasyon (0-6)</b>	3,41±1,84 4 (0-6)
	<b>Toplam (0-23)</b>	16,36±5,79 18,50 (2-23)
<b>Ayakta Öne Uzanma (cm)</b>	15,93±9,69	17 (0-32)
<b>Oturmada Öne Uzanma (cm)</b>	24,51±10,55	25,80 (0-39,3)
<b>Oturmada Yana Uzanma (cm)</b>	<b>Paretik</b>	13,95±10,93 11,56 (0-35,7)
	<b>Paretik Olmayan</b>	19,20±9,33 20,80 (0-34,8)

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma

Hastaların RA, TrA, EO, İO, LM ve total abdominal (TrA+IO+EO) kaslarının paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Paretik olmayan taraftaki kas kalınlığı değerleri paretik taraf değerlerine göre anlamlı düzeyde yüksektir. RA ve total abdominal kaslarının paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kesit alanı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p<0,05$ ), TrA, EO, İO ve LM kaslarının paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kesit alanı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlıkları ve kesit alanı değerleri ölçümlerin karşılaştırılması Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Hastaların paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlıkları ve kesit alanı değerleri ölçümlerin karşılaştırılması

Kas kalınlıkları ve Kesit alanı değerleri		Ort ± SS; Ortanca (Min-Maks)		p
		Paretik taraf	Paretik olmayan taraf	
RA	Kas Kalınlığı (mm)	7,53±1,99 6,95 (5,10-12,30)	8,52±1,97 8 (5,50-12,70)	t=-6,937 p= <b>0,000</b> *
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	2,96±0,79 2,88(1,84-4,46)	3,20±0,85 3,05(2,02-5,69)	t=-3,066 p= <b>0,009</b> *
TrA	Kas Kalınlığı (mm)	3,95±1,07 3,95 (2,20-6,20)	4,96±1,90 4,50 (1,60-10,90)	z=-3,636 p= <b>0,000</b> *
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	1,63±0,40 1,62 (0,90-2,46)	1,83±0,52 1,80 (0,95-2,9)	z=-1,575 p=0,115
EO	Kas Kalınlığı (mm)	3,99±1,35 3,55 (2,4-7,9)	4,78±1,45 4,40 (2,8-7,3)	z=-3,120 p= <b>0,002</b> *
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	1,69±0,67 1,54 (1-3,83)	1,99±0,57 1,97 (1,09-3)	z=-1,932 p=0,053
IO	Kas Kalınlığı (mm)	5,91±2,01 5,75 (3,4-9,8)	7,29±2,41 7,20 (3,6-11,2)	t=-5,369 p= <b>0,000</b> *
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	2,52±0,76 2,29 (1,48-4,21)	2,63±0,94 2,39 (1,43-4,72)	t=-1,006 p=0,326
Total Abdominal TrA+IO+EO	Kas Kalınlığı (mm)	13,85±3,66 13,70 (8,20-22,70)	17,03±4,45 17,55 (8,7-25)	t=-6,471 p= <b>0,000</b> *
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	5,85±1,45 5,63 (3,74-9,16)	6,45±1,56 5,90 (4,01-9,25)	z=-2,014 p= <b>0,014</b>
LM	Kas Kalınlığı (mm)	13,73±3,63 12,75 (8,9-21,4)	15,19±3,56 14,25 (10,9-23,1)	z=-2,452 p= <b>0,014</b>
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	3,04±1,50 2,48 (1,3-6,3)	3,17±1,44 2,61 (0,89-5,90)	z=-0,731 p=0,465

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, RA: Rectus Abdominus, TrA: Transversus Abdominus, EO: Eksternal Oblik, IO: İnternal Oblik, LM: Lumbal Multifidus, p<0,05, \*: p<0,01

Hastaların BF, SM, ST ve Hamstring kaslarının paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlık ve kesit alanı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Paretik olmayan taraftaki kas kalınlığı ve kesit alanı değerleri paretik taraf değerlerine göre anlamlı düzeyde yüksektir. Hastaların paretik ve paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlıkları ve kesit alanı değerleri ölçümlerin karşılaştırılması Tablo 6' da verilmiştir.

**Tablo 6.** Hastaların paretik ve paretik olmayan taraflarındaki kas kalınlıkları ve kesit alanı değerleri ölçümlerin karşılaştırılması

Kas kalınlıkları ve Kesit alanı değerleri		Ort ± SS; Ortanca (Min-Maks)		P
		Paretik taraf	Paretik olmayan taraf	
BF	Kas Kalınlığı (mm)	19,82±4,03 20,55 (13,80-26)	22,41±4,43 21,75 (15,4-31,5)	t=-6,740 <b>p=0,000*</b>
	Kesit Alanı(cm <sup>2</sup> )	7,41±1,62 7,78 (4,34-10,45)	8,26±2,06 7,84 (5,7-12,2)	t=-2,728 <b>p=0,013</b>
SM	Kas Kalınlığı (mm)	17,66±6,05 17,90 (7-30)	20,45±5,73 21,30 (10,90-31,60)	t=-7,216 <b>p=0,000*</b>
	Kesit Alanı(cm <sup>2</sup> )	6,47±2,40 6,53 (2,34-11,54)	7,38±2,17 7,73 (3,21-11,90)	t=-3,616 <b>p=0,002*</b>
ST	Kas Kalınlığı (mm)	15,45±3,99 15,45 (6,50-22,80)	17,75±2,58 17,70 (12,70-24)	t=-3,386 <b>p=0,003*</b>
	Kesit Alanı(cm <sup>2</sup> )	5,61±1,59 5,70 (2,39-7,95)	6,44±1,14 6,14 (4,39-9,50)	t=-2,861 <b>p=0,009*</b>
Total	Kas Kalınlığı (mm)	52,94±8,75 53,23 (36,70-69,80)	60,61±7,93 60,50 (45,20-72,50)	t=-6,825 <b>p=0,001*</b>
	Kesit Alanı(cm <sup>2</sup> )	19,50±3,68 19,52 (12,64-26,91)	22,08±3,73 22,83 (16,10-29,10)	t=-3,730 <b>p=0,001*</b>

BF: Biceps Femoris, SM: Semimembranöz, ST: Semitendinöz, Total: SM+ST+BF, p<0,05, \*: p<0,01

RA, TrA, IO, EO, LM ve Total Abdominal kasların paretik taraf kas kalınlık değerleri ile BDÖ arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (sırasıyla p<0,05, r=0,512; p<0,05, r=0,514; p<0,05, r=0,586; p<0,05, r=0,645; p<0,05, r=0,533). Ayrıca RA kasının paretik olmayan taraftaki kas kalınlığı ile BDÖ arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05, r=0,426).

Abdominal ve lumbal bölge kasları için kas kalınlığı ile ayakta ve oturarak öne uzanma testi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

EO kasının paretik taraftaki kas kalınlığı ile paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla p<0,05, r=0,470; p<0,05, r=0,014). IO kasının paretik taraftaki ve paretik olmayan taraftaki kas kalınlığı ile paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla p<0,05, r=0,488; p<0,05, r=0,440)

LM kasının paretik taraf kas kalınlığı ile paretik taraf ve paretik olmayan taraftaki yana uzanmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla  $p<0,05$ ,  $r=0,472$ ;  $p<0,05$ ,  $r=0,518$ ). LM kasının paretik olmayan taraf kas kalınlığı ile paretik taraf ve paretik olmayan taraftaki yana uzanmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (sırasıyla  $p<0,05$ ,  $r=0,497$ ;  $p<0,05$ ,  $r=0,605$ ).

RA, TrA, IO, EO, LM ve Total Abdominal kasların kalınlıkları ve denge ile olan ilişkileri Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Abdominal ve Lumbal bölge kas kalınlıkları ve denge ilişkisi

Kas kalınlığı değerleri				BDÖ	AÖÜ	OÖÜ	Yana uzanma	
							Paretik	Paretik Olmayan
RA	Kas kalınlığı(mm)	Paretik	r	0,512	0,311	0,176	0,314	0,339
			p	<b>0,015</b>	0,159	0,433	0,155	0,123
		Paretik olmayan	r	0,426	0,344	0,198	0,344	0,397
			p	<b>0,026</b>	0,117	0,376	0,117	0,067
TrA	Kas kalınlığı(mm)	Paretik	r	0,514	0,374	0,405	0,323	0,405
			p	<b>0,014</b>	0,087	0,062	0,298	0,061
		Paretik olmayan	r	0,392	0,266	0,328	0,232	0,405
			p	0,071	0,231	0,137	0,298	0,061
EO	Kas kalınlığı(mm)	Paretik	r	0,586	0,405	0,211	0,470	0,516
			p	<b>0,004*</b>	0,062	0,346	<b>0,027</b>	<b>0,014</b>
		Paretik olmayan	r	0,412	0,232	0,193	0,296	0,419
			p	0,057	0,299	0,389	0,182	0,052
IO	Kas kalınlığı(mm)	Paretik	r	0,410	0,198	0,224	0,374	0,488
			p	0,058	0,378	0,316	0,086	<b>0,021</b>
		Paretik olmayan	r	0,242	0,139	0,221	0,376	0,440
			p	0,278	0,536	0,323	0,085	<b>0,041</b>
Total	Kas kalınlığı(mm)	Paretik	r	0,645	0,381	0,272	0,527	0,599
			p	<b>0,001*</b>	0,080	0,221	<b>0,012</b>	<b>0,003*</b>
		Paretik olmayan	r	0,378	0,287	0,304	0,357	0,465
			p	0,075	0,195	0,169	0,102	<b>0,029</b>
LM	Kas kalınlığı(mm)	Paretik	r	0,445	0,280	0,074	0,424	0,448
			p	<b>0,038</b>	0,207	0,744	<b>0,049</b>	<b>0,036</b>
		Paretik olmayan	r	0,065	-0,010	0,067	0,185	0,405
			p	0,773	0,964	0,767	0,409	0,062

LM kasının kesit alanları hem paretik hem de diğer tarafta yana uzanmalar ile istatistiksel olarak ilişkilidir ( $p<0,05$ ). EO kasının sadece paretik taraf kas kesit alanı



yana uzanmalarla istatistiksel olarak ilişkilidir ( $p>0,05$ ). Abdominal ve Lumbal bölge kas kesit alanının denge ile olan ilişkisi Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Abdominal ve Lumbal bölge kas kesit alanının denge ile olan ilişkisi

Kas Kesit Alanı Değerleri				BDÖ	AÖU	OÖU	Yana uzanma	
							Paretik	Paretik Olmayan
RA	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,294	0,127	0,058	0,106	0,218
			p	0,184	0,574	0,799	0,640	0,329
		Paretik olmayan	r	0,159	0,011	0,177	0,295	0,296
			p	0,480	0,962	0,430	0,182	0,181
TrA	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,166	0,111	0,095	0,136	0,073
			p	0,460	0,623	0,674	0,545	0,748
		Paretik olmayan	r	0,105	0,182	0,021	0,203	0,101
			p	0,642	0,417	0,926	0,365	0,654
EO	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,250	0,198	0,217	0,455	0,480
			p	0,262	0,377	0,332	<b>0,033</b>	<b>0,024</b>
		Paretik olmayan	r	0,204	0,138	0,281	0,256	0,028
			p	0,362	0,540	0,205	0,250	0,903
IO	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,184	0,064	0,125	0,206	0,351
			p	0,413	0,778	0,580	0,357	0,109
		Paretik olmayan	r	0,176	0,074	0,171	0,204	0,407
			p	0,426	0,745	0,446	0,363	0,060
Total	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,327	0,181	0,095	0,215	0,407
			p	0,138	0,421	0,674	0,336	0,060
		Paretik olmayan	r	0,146	0,206	0,231	0,267	0,445
			p	0,514	0,358	0,300	0,230	<b>0,038</b>
LM	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,533	0,401	0,236	0,472	0,518
			p	<b>0,011</b>	0,065	0,291	<b>0,027</b>	<b>0,014</b>
		Paretik olmayan	r	0,352	0,304	0,245	0,497	0,605
			p	0,108	0,168	0,272	<b>0,019</b>	<b>0,003*</b>

RA: Rectus Abdominus, TrA: Transversus Abdominus, EO: Eksternal Oblik, IO: İnternal Oblik, LM: Lumbal Multifidus, BDÖ: Berg Denge Ölçeği, AÖU: Ayakta Öne Uzanma, OÖU: Oturmada Öne Uzanma,  $p<0,05$ , \*:  $p<0,01$ , r: Spearman Korelasyon

Hastaların paretik RA kas kalınlığı ile GBÖ’nün toplam skoru ve dinamik denge ve koordinasyonun değerlendirildiği alt grup puanları arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,488$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,472$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,488$ ,  $p<0,05$ ). Hastaların paretik RA kas kalınlığı ile statik denge puanları arasında ise korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların paretik olmayan RA kas kalınlığı ile gövde kontrolü arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik TrA kas kalınlığı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ’nün toplam skoru arasında pozitif yönlü korelasyon

bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,657$ ,  $p<0,01$ ;  $r=0,499$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,479$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,502$ ,  $p<0,05$ ).

Hastaların paretik olmayan TrA kas kalınlığı ile statik denge puanları arasında pozitif yönlü korelasyon bulunurken ( $r=0,526$ ,  $p<0,05$ ), dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik EO kas kalınlığı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,536$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,531$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,441$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,564$ ,  $p<0,01$ ). Hastaların paretik olmayan EO kas kalınlığı ile gövde kontrolü arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların hem paretik hem de paretik olmayan IO kas kalınlığı ile gövde kontrolü arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik total abdominal kas kalınlığı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,552$ ,  $p<0,01$ ;  $r=0,596$ ,  $p<0,01$ ;  $r=0,492$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,594$ ,  $p<0,01$ ). Hastaların paretik olmayan total abdominal kas kalınlığı ile gövde kontrolü arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların Abdominal ve Lumbal bölge kas kalınlığının gövde kontrolü ile olan ilişkisi Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9.** Abdominal ve Lumbal bölge kaslarının kas kalınlığının gövde kontrolü ile olan ilişkisi

Kas Kalınlığı Değerleri			Statik	Dinamik	Koordinasyon	GBÖ	
RA	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,189	0,472	0,488	0,488
			p	0,399	<b>0,027</b>	<b>0,037</b>	<b>0,021</b>
		Paretik olmayan	r	0,198	0,418	0,327	0,411
			p	0,378	0,053	0,137	0,057
TrA	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,657	0,499	0,479	0,502
			p	<b>0,001*</b>	<b>0,018</b>	<b>0,024</b>	<b>0,017</b>
		Paretik olmayan	r	0,526	0,382	0,216	0,295
			p	<b>0,012</b>	0,079	0,334	0,182
EO	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,536	0,531	0,442	0,564
			p	<b>0,010</b>	<b>0,011</b>	<b>0,039</b>	<b>0,006*</b>
		Paretik olmayan	r	0,397	0,365	0,294	0,357
			p	0,067	0,095	0,184	0,103
IO	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,305	0,381	0,291	0,383
			p	0,167	0,080	0,189	0,079
		Paretik olmayan	r	0,251	0,185	0,136	0,215
			p	0,260	0,409	0,547	0,338
Total	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,552	0,596	0,492	0,594
			p	<b>0,008*</b>	<b>0,003*</b>	<b>0,020</b>	<b>0,004*</b>
		Paretik olmayan	r	0,418	0,358	0,251	0,330
			p	0,053	0,102	0,260	0,133
LM	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,091	0,307	0,130	0,248
			p	0,689	0,165	0,565	0,266
		Paretik olmayan	r	-0,069	-0,023	-0,229	-0,063
			p	0,760	0,918	0,305	0,782

RA: Rectus Abdominus, TrA: Transversus Abdominus, EO: Eksternal Oblik, İO: İnternal Oblik, LM: Lumbal Multifidus, GBÖ: Gövde Bozukluk Ölçeği, p<0,05 \* :p<0,01, r: Spearman Korelasyon

Hastaların paretik ve paretik olmayan taraf RA, TrA, IO, EO, LM ve total abdominal kaslarının kesit alanı ile GBÖ toplam skoru ve alt skorları arasında korelasyon bulunamamıştır (p>0,05). Hastaların Abdominal ve Lumbal bölge kas kesit alanının gövde kontrolü ile olan ilişkisi Tablo.10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Abdominal ve Lumbal bölge kas kesit alanının gövde kontrolü ile olan ilişkisi

Kesit Alanı Değerleri			Statik	Dinamik	Koordinasyon	GBÖ	
<b>RA</b>	<b>Kesit Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Paretik	r	0,049	0,280	0,259	0,309
			p	0,830	0,206	0,245	0,161
		Paretik olmayan	r	0,081	0,270	0,246	0,305
			p	0,719	0,224	0,271	0,167
<b>TrA</b>	<b>Kesit Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Paretik	r	0,295	0,100	0,246	0,206
			p	0,183	0,657	0,270	0,357
		Paretik olmayan	r	0,341	0,188	0,087	0,135
			p	0,121	0,401	0,699	0,549
<b>EO</b>	<b>Kesit Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Paretik	r	0,257	0,345	0,277	0,341
			p	0,249	0,116	0,213	0,320
		Paretik olmayan	r	0,311	0,044	0,162	0,143
			p	0,158	0,847	0,472	0,525
<b>İO</b>	<b>Kesit Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Paretik	r	0,130	0,172	0,081	0,166
			p	0,563	0,445	0,719	0,461
		Paretik olmayan	r	0,073	0,129	-0,028	0,061
			p	0,745	0,569	0,901	0,788
<b>Total</b>	<b>Kesit Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Paretik	r	0,235	0,306	0,215	0,306
			p	0,292	0,165	0,336	0,166
		Paretik olmayan	r	0,292	0,159	0,043	0,124
			p	0,187	0,479	0,849	0,582
<b>LM</b>	<b>Kesit Alanı (cm<sup>2</sup>)</b>	Paretik	r	0,160	0,385	0,253	0,340
			p	0,477	0,077	0,256	0,121
		Paretik olmayan	r	0,131	0,206	0,099	0,211
			p	0,560	0,357	0,662	0,346

RA: Rectus Abdominus, TrA: Transversus Abdominus, EO: Eksternal Oblik, İO: İnternal Oblik, LM: Lumbal Multifidus, GBÖ: Gövde Bozukluk Ölçeği, p<0,05, \*: p<0,01, r: Spearman Korelasyon

Hastaların paretik BF kasının kalınlığı ile BDÖ, AÖÜ, OÖÜ, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla r=0,825, p<0,001; r=0,607, p<0,01; r=0,469, p<0,05; r=0,701, p<0,001; r=0,608, p<0,01).

Hastaların paretik olmayan BF kas kalınlığı ile BDÖ, AÖÜ, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla r=0,650, p<0,01; r=0,462, p<0,05; r=0,701, p<0,001;

$r=0,6081$ ,  $p<0,01$ ). Hastaların paretik olmayan BF kas kalınlığı ile OÖU mesafesi arasında ise korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik BF kas kesit alanı ile BDÖ skoru arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ( $r=0,457$ ,  $p<0,05$ ). Paretik BF kas kesit alanı ile AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında ise korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların paretik olmayan BF kas kesit alanı ile BDÖ, AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik ve paretik olmayan SM kas kalınlığı ile BDÖ, AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların paretik ve paretik olmayan SM kas kesit alanı ile BDÖ, AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik ve paretik olmayan ST kas kalınlığı ile BDÖ, AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yan uzanma skorları arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların paretik ve paretik olmayan ST kas kesit alanı ile BDÖ, AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik hamstring kalınlığı ile BDÖ, AÖU arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,534$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,438$ ,  $p<0,05$ ). Hastaların paretik hamstring kalınlığı ile OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında ise korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik olmayan hamstring kalınlığı ile BDÖ arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur ( $r=0,466$ ,  $p<0,05$ ). Hastaların paretik olmayan hamstring kalınlığı ile AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında ise korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik hamstring kas kesit alanı ve paretik olmayan hamstring kas kesit alanı ile BDÖ, AÖU, OÖU, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların Hamstring kas kalınlığının ve kesit alanının denge ile olan ilişkisi Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11.** Hamstring kaslarının kalınlığının ve kesit alanının denge ile olan ilişkisi

Kas kalınlıkları ve Kesit alanı değerleri				BDÖ	AÖÜ	OÖÜ	Yana uzanma	
							Paretik	Paretik Olmayan
BF	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,825	0,607	0,469	0,701	0,608
			p	<b>0,000*</b>	<b>0,003*</b>	<b>0,028</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,003*</b>
		Paretik olmayan	r	0,650	0,462	0,350	0,547	0,447
			p	<b>0,001*</b>	<b>0,030</b>	0,110	<b>0,008*</b>	<b>0,037</b>
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,457	0,270	0,146	0,398	0,251
			p	<b>0,033</b>	0,224	0,517	0,067	0,260
		Paretik olmayan	r	0,270	0,128	0,242	0,398	0,251
			p	0,224	0,570	0,278	0,067	0,260
SM	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,051	0,082	0,087	0,011	-0,097
			p	0,822	0,718	0,700	0,962	0,667
		Paretik olmayan	r	0,063	0,052	0,014	-0,053	-0,180
			p	0,781	0,818	0,952	0,815	0,424
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,098	0,098	0,139	0,037	-0,012
			p	0,665	0,664	0,538	0,868	0,958
		Paretik olmayan	r	-0,091	0,027	0,014	-0,094	-0,224
			p	0,689	0,904	0,952	0,676	0,317
ST	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,039	0,026	0,059	0,098	0,075
			p	0,865	0,908	0,794	0,665	0,738
		Paretik olmayan	r	0,159	0,193	-0,004	-0,001	0,016
			p	0,479	0,390	0,985	0,996	0,942
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	-0,050	-0,065	-0,063	0,024	-0,012
			p	0,825	0,775	0,779	0,916	0,958
		Paretik olmayan	r	-0,004	-0,001	0,016	0,058	0,027
			p	0,985	0,996	0,942	0,798	0,907
Total	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,534	0,438	0,367	0,444	0,313
			p	<b>0,010</b>	<b>0,041</b>	0,093	0,039	0,155
		Paretik olmayan	r	0,466	0,368	0,361	0,380	0,313
			p	<b>0,029</b>	0,092	0,099	0,081	0,155
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,306	0,169	0,112	0,217	0,133
			p	0,167	0,452	0,620	0,332	0,554
		Paretik olmayan	r	0,054	-0,019	0,066	0,058	-0,069
			p	0,812	0,932	0,772	0,798	0,761

BF: Biceps Femoris, SM: Semimembrenöz, ST: Semitendinöz, Total: BF+ ST+ SM, BDÖ: Berg Denge Ölçeği, AÖÜ: Ayakta Öne Uzanma, OÖÜ: Oturmada Öne Uzanma, , p<0,05, \*: p<0,01, r: Spearman Korelasyon

Hastaların paretik BF kas kalınlığı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,606$ ,  $p<0,01$ ;  $r=0,799$ ,  $p<0,001$ ;  $r=0,656$ ,  $p<0,01$ ;  $r=0,739$ ,  $p<0,001$ ). Hastaların paretik olmayan BF kas kalınlığı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,466$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,636$ ,  $p<0,01$ ;  $r=0,545$ ,  $p<0,01$ ;  $r=0,585$ ,  $p<0,01$ ). Hastaların paretik BF kas kesit alanı ile dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında pozitif yönlü korelasyon bulunmuştur (sırasıyla  $r=0,424$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,452$ ,  $p<0,05$ ;  $r=0,454$ ,  $p<0,05$ ). Paretik BF kas kesit alanı ile statik denge puanları arasında ise korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların paretik olmayan BF kas kesit alanı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik ve paretik olmayan SM kas kalınlığı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların paretik ve paretik olmayan SM kas kesit alanı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik ve paretik olmayan ST kas kalınlığı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Hastaların paretik ve paretik olmayan ST kas kesit alanı ile statik denge, dinamik denge, koordinasyon ve GBÖ'nün toplam skoru arasında korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Hastaların Hamstring kas kalınlığı ve kesit alanının gövde kontrolü ile olan ilişkisi Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12.** Hamstring kaslarının kalınlığının ve kesit alanının gövde kontrolü ile olan ilişkisi

Kas kalınlıkları ve Kesit alanı değerleri				Statik	Dinamik	Koordinasyon	Toplam
BF	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,606	0,799	0,656	0,739
			p	<b>0,003*</b>	<b>0,000*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,000*</b>
		Paretik olmayan	r	0,466	0,636	0,545	0,585
			p	<b>0,029</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,009*</b>	<b>0,004*</b>
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,422	0,424	0,452	0,454
			p	0,051	<b>0,049</b>	<b>0,035</b>	<b>0,034</b>
		Paretik olmayan	r	0,228	0,231	0,317	0,257
			p	0,307	0,300	0,151	0,248
SM	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	-0,016	-0,048	-0,007	-0,091
			p	0,944	0,833	0,976	0,688
		Paretik olmayan	r	-0,076	-0,033	-0,005	-0,091
			p	0,736	0,885	0,984	0,688
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,023	-0,056	-0,024	-0,093
			p	0,920	0,804	0,915	0,680
		Paretik olmayan	r	-0,265	-0,223	-0,111	-0,250
			p	0,234	0,318	0,623	0,262
ST	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,052	-0,13	0,097	0,074
			p	0,819	0,954	0,668	0,742
		Paretik olmayan	r	0,184	0,132	0,243	0,223
			p	0,413	0,557	0,276	0,318
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,007	-0,073	0,047	0,015
			p	0,977	0,746	0,836	0,947
		Paretik olmayan	r	0,101	0,002	0,084	0,056
			p	0,655	0,994	0,711	0,804
Total	Kas Kalınlığı (mm)	Paretik	r	0,329	0,402	0,396	0,376
			p	0,135	0,064	0,068	0,084
		Paretik olmayan	r	0,288	0,374	0,364	0,331
			p	0,193	0,086	0,096	0,132
	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )	Paretik	r	0,220	0,149	0,181	0,153
			p	0,326	0,507	0,421	0,496
		Paretik olmayan	r	-0,048	-0,041	0,060	-0,049
			p	0,832	0,857	0,789	0,827

BF: Biceps Femoris, SM: Semimembranözis, ST: Semitendinözis, Total: BF+ ST+ SM, GBÖ: Gövde Bozukluk Ölçeği, p<0,05, \* p<0,01, r: Spearman Korelasyon



## 5. TARTIŞMA

İnmeli hastalarda gövde ve hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile ilişkisini belirlemek amacıyla planlanan bu çalışmada; akut iskemik inmeli hastalarda gövde ile hamstring kaslarında kas kalınlığının ve kas kesit alanının denge ve gövdenin kontrolü ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Literatür tarandığında inme popülasyonunda yapılan kas ölçümlerinin paretik ve paretik olmayan taraf karşılaştırma sonuçları ve kas eğitimleri sonunda ölçülen kas kalınlık değişimleri ile ilgili olduğu görülmüştür. Bu popülasyonda motor kontrol gelişimde önemli yeri olan gövde kontrolünün ve dengenin kas kalınlıkları ile ilişkisinin literatürde eksik olduğu görülmüş ve bu çalışmanın bu alandaki eksikliği tamamlayan bir nitelikte olduğu düşünülmektedir.

İnme sonrası en sık görülen nörolojik defisit hemiparezidir. Hemiparetik hastalarda ise sıklıkla denge bozuklukları mevcuttur (54). İnmeden sonra gövde performansını ve dengeyi değerlendiren birçok test vardır. Çalışmamızda gövde kontrolünü değerlendirmede GBÖ kullanılırken denge değerlendirmesinde BDÖ kullanıldı. Verheyden ve ark. gövde performansını değerlendiren ölçümleri inceledikleri çalışmalarında GBÖ'yu standart klinik ölçüm olarak belirtmişlerdir (109). Sag ve ark. yaptıkları Türkçe geçerlilik-güvenilirlik çalışmasında GBÖ' yü inmeli hasta popülasyonunda vücut dengesini değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bulmuştur (9). BDÖ'nün inmeli hastalarda hem akut hem de kronik dönemde geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş ve bir derlemede ölçeğin en çok inmeli hastalarda uygulandığı vurgulanmıştır (135). BDÖ'nün Türkçe versiyonu, inmeli hastalarda güvenilir, geçerli ve üç aylık dönemde değişime duyarlı bir ölçektir (10).

Hastaların denge kayıplarına kas gücü ve eklem hareket açıklığının azalması, anormal kas tonusu, bilişsel fonksiyonların ve motor koordinasyonun bozulması sebep olabilir (54). Kas iskelet sistemi dengenin sağlanmasında ana faktörlerden biridir (69). Bu yüzden kas iskelet sistemini değerlendirmek denge için önemlidir. USG sayesinde kas iskelet sisteminde; kas/tendon boyu, kas kalınlığı, kas kesit alanı, kas hacmi, fasikül uzunluğu gibi birçok parametre incelenebilir (116). English ve

ark. kas ultrasonunun akut inmeli hastalarda güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmektedir (14).

Çalışmamıza dahil olan akut iskemik inmeli hastalarda gövde kaslarından RA, EO, IO, TrA, LM, BF, ST ve SM kaslarının kas kalınlığı ve kas kesit alanları ölçülmüştür. Paretik ve paretik olmayan taraf arasında anlamlı asimetriler görülmüştür. Gövde kaslarının kas kalınlıkları açısından belirgin farklar görülürken alt ekstremitte kaslarında hem kas kalınlığı hem de kesit alanları açısından farklara rastlanmıştır. Literatürde bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında kas kalınlığı ölçümlerinin ön planda olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda buna ek olarak literatürde kuvvet ile yakından ilişkili olan kas kesit alanları alınmış ve özellikle alt ekstremitte belirgin farklar bulunmuştur. Bunun da alt ekstremitte kaslarının gövde kasları gibi tek bir fasya içerisinde olmamasından kaynaklı kesit alanı ölçümlerinin daha anlamlı çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Seo ve ark. sağlıklı ve inmeli bireylerde lateral abdominal kasların simetrisini inceledikleri çalışmada inme hastalarının sağlıklı bireylere kıyasla daha asimetric TrA, IO ve EO'ya sahip olduğunu gözlemişlerdir (138). Karataş ve ark. nın yaptıkları çalışmada da inmeli hastaların sağlıklı bireylere göre daha zayıf kas gücüne sahip oldukları ve bu zayıflığın da paretik olmayan tarafa kıyasla paretik tarafta daha fazla olduğu belirtilmiştir (6). Kim ve ark. nın inmeli hastalarda TrA kas kalınlığını inceledikleri çalışmada, ambulasyon seviyelerine göre 3 gruba ayrılan hastalarda kas kasılma oranı açısından anlamlı fark görülmezken sağlıklı grupla karşılaştırıldığında sadece paretik taraf değil paretik olmayan tarafta da kasılma oranının anlamlı şekilde düştüğü görülmüş ve gövde kaslarında USG' nin güvenilir bir ölçüm yöntemi olduğu gösterilmiştir (120).

Monjo ve ark. inmeli hastalarda gövde ve alt ekstremitte kaslarının kalınlığını değerlendirdikleri çalışmada gövde kaslarından RA, TrA, EO, IO kasları arasında anlamlı fark bulmazken, alt ekstremitte kaslarında (Rectus femoris, Vastus intermedius, Vastus medialis, Vastus lateralis, Tibialis anterior) belirgin asimetri bulmuşlardır (139). Ryan ve ark. nın inmeli hastalarda paretik ve paretik olmayan tarafta kol, bacak ve kalça bölgesinde atrofi ve yağ kütesini incelediği çalışmada alt ekstremitte için paretik taraftaki bacak ve uyluk bölgesinde yağsız kütenin paretik

olmayan tarafa kıyasla %4 ve %3 daha düşük olduğu ancak adipoz dokunun farklı olmadığı belirtilmiştir (140). Alt ekstremitte asimetrisine dair inmeli hastalarda kas kalınlığı farkının incelendiği çalışmalara çok fazla rastlanmazken, çalışmaların çoğu fonksiyonelliğin sağlanmasında önemli olan yürüme asimetrisi üzerinedir.

Kas atrofisi ile ilgili yapılan sistematik derlemede, inmeden 6 ay sonra kas kütlelerinin, paretik alt ekstremitede, paretik olmayan alt ekstremiteye göre daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (126). Hastalık durasyonu ile abdominal kasların kalınlığındaki değişimlerin incelendiği çalışmada, inmeli hastalar akut, sub-akut, kronik olmak üzere 3 farklı gruba ayrılmıştır. TrA, EO ve IO kas kalınlıklarındaki değişimler bu 3 grupta da incelenmiştir. TrA kas kalınlığının hastalık durasyonu ile ilişkili olduğu görülmüştür (131). Literatür tarandığında paretik ve paretik olmayan taraf arasındaki farkların hastalığın durasyonu arttıkça açılacağı sonucuna ulaşılmıştır bizim çalışmamızda bu farkın akut dönemde oluşmaya başladığı ve bu sonuçlar rehabilitasyonun da bu doğrultuda ne kadar erken başlaması gerektiğini doğrular niteliktedir. Ayrıca durasyon arttıkça sadece paretik ve paretik olmayan taraf arasındaki kas kütleindeki fark artmamakta aynı zamanda gövde kontrolü de bozulmaktadır. Zakaria ve ark. hastalık durasyonuna göre akut, sub-akut, kronik dönem olmak üzere 3 gruba ayırdıkları inmeli hastalarda Gövde Kontrol Testinin durasyon ile ilişkisine baktıkları çalışmada gruplar arasında anlamlı farklar olduğunu görmüşlerdir (43).

Çalışmalar akut fazda özellikle abdominal kaslarda zayıflık görüldüğünü ve etkilenmiş tarafta gövde rotatörlerinin zayıfladığını göstermiştir (5,40,48). Gövde kasları oturma, ayakta durma gibi yer çekimine karşı yapılan hareketlerde ve uzanma hareketlerinde postürün düzenlenmesinde ve dengenin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır (5). Günlük yaşam aktivitelerinin yapılmasında ve fonksiyonelliğin sağlanmasında gövde kasları bu yüzden çok önemlidir. İnme sonrası hastaların bağımsızlık düzeyinin artması ve günlük yaşama daha çabuk koopere olabilmesi için rehabilitasyona olabildiğince erken başlanması, gövde ve alt ekstremitte kaslarının kuvvetlendirilmesinin üzerinde durulması gerektiğini düşünmekteyiz. Gövde eğitiminin denge gelişimine olumlu etkileri olduğuna dair çalışmalar bu görüşümüzü desteklemektedir. Seo ve ark. inmeli hastalarda gövde stabilizasyon egzersizlerinin abdominal kas kalınlığına ve dengeye olan etkisini incelemek amacıyla yaptıkları

çalışmada stabilizasyon eğitim öncesi ve sonrası TrA, IO, EO kaslarının kalınlığı, AÖU mesafesi, Postüral Değerlendirme Skalası (PASS) değerleri ölçülmüştür. Stabilizasyon eğitim sonrası TrA, IO ve EO kaslarının kas kalınlığı artarken AÖU mesafeleri de anlamlı şekilde artmıştır (141).

Baek ve ark. inmeli hastalarda hippoterapi simülatörü kullanarak verilen eğitim sonucunda hastaların dengesindeki ve kas kalınlığındaki değişimleri incelemişlerdir. Kas kalınlık ölçümleri TrA, EO ve IO kaslarında US görüntüleme yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Kontrol grubuna göre hippoterapi simülatörü kullanılan grupta, hem kas kalınlığının hem de dengenin anlamlı şekilde iyileştiği görülmüştür. Çalışma abdominal kasların gövde dengesi ile ilişkili olduğunu belirtmektedir (4). Bu ilişkinin, TrA ve IO kaslarının lumbal pelvis bölgesinde fonksiyonel hareket için stabilize sağlamasından dolayı olabileceği söylenmiştir. Yüzeysel abdominal kasların (yani RA, EO ve bir dereceye kadar IO' nun) omurga stabilitesine katkısı fleksiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon momentleri üretme yetenekleri ile ilgilidir ve bu yüzden bu kaslar lateral fleksiyon veya rotasyonda omurganın uzamasıyla dış kuvvetleri kontrol etmektedir. TrA ise harekete geçmeden önce postüral düzenlemeleri yaparak stabilizatör görevi üstlenmektedir (142). Ek olarak, TrA'nın otomatik aktivitesinin lomber omurganın koruyucu mekanizması olduğu düşünülmektedir ve fonksiyonel hareketler sırasında lomber stabilizeyi sağlayan derin kasların bir parçası olduğu rapor edilmiştir. Nötr gövde pozisyonunun korunmasında TrA kasının aktivasyonu önemli rol oynamaktadır (143). Seo ve ark. nın sağlıklı bireylerde abdominal kasların denge ile ilişkisine baktıkları çalışmada ilişki görülmemiştir (144). İnme popülasyonundaki çalışmamızda ise literatürde mevcut gövde eğitim sonrası denge ve kas ilişkilerine uyumlu olarak özellikle RA, TrA ve EO' nun kas kalınlıkları ile berg denge ve gövde kontrolü parametreleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Çalışmamızın sonuçlarında gövde kontrolünü değerlendirmek için kullandığımız GBÖ ile abdominal kasların kalınlık ve kesit alanı ilişkisine baktığımızda TrA, EO, RA ve total abdominal (TrA+EO+IO) kaslarının kas kalınlıklarının ilişkili olduğu görülmüştür. TrA, EO ve IO kasları postüral kontrolün yanında gövde stabilizasyonunda önemli rol oynamaktadır. Lumbal stabilizasyonun sağlanmasında TrA kası en büyük role sahiptir. TrA kası IO ile birlikte internal

abdominal basıncı arttırır. Ayrıca lumbal bölgede ilk kasılan kas TrA'dır. Onun ardından IO ve EO kasları gelir. Bu yüzden ekstremiteler ya da gövdede hareket açığa çıktığı zaman gövdenin stabilizasyonunu sağlamada TrA önemlidir (141).

Park ve ark. kor stabilizatör kasları kuvvetlendirmek amacıyla sağlıklı bireyleri 3 gruba ayırarak farklı pozisyonlarda köprü kurma hareketiyle statik ve dinamik dengedeki gelişmeleri inceledikleri çalışmalarında EO ve TrA kas kalınlıklarındaki gelişmeleri gözlemişlerdir. TrA kasında değişiklik gözlenen grupta statik ve dinamik dengenin anlamlı şekilde arttığını belirtilmiştir (145). Yu ve ark. da gövde dengesinin abdominal, lumbal ve pelvik bölgedeki kasların güçlendirilmesiyle artacağını, çünkü bu tonik ve postüral kaslar yardımıyla vücudun hareketleri esnasında nötral duruş ve stabilitede önemli olduğunu belirtmiştir (46).

Slijper ve ark. sagittal ve frontal düzlemdeki instabiliteyi belirlemek için bireyleri stabil bir kuvvet platformunda ve stabil olmayan bir tahta üzerinde dururken analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre tibialis anterior, biceps femoris, erector spinae ve rektus abdominisin aktivitesinde stabil olmayan yüzeyde ayakta dururken beklenen bir artış olduğunu bildirilmiştir (146). Literatürdeki dinamik aktiviteler ve stabil olmayan yüzeylerde belirgin şekilde öne çıkan BF kas aktivasyonu bizim çalışmamızda da benzer olarak BF nin diğer kaslardan farklı olarak dinamik aktivitelerden olan ayakta ve oturmada öne-yana uzanma testleriyle anlamlı ilişkide olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda hastaların dengelerini değerlendirmeye yönelik paretik ve paretik olmayan tarafa yana uzanma mesafeleri de değerlendirildi. İnmeli hastalarda lateral gövde kontrolünün klinik değerlendirme yöntemleri arasında yana uzanma testi, yüksek güvenilirliğe sahipti ve geçerlilik göstergesi olarak Balance Master ölçümleri ile anlamlı şekilde ilişkiliydi (147). Verheyden ve ark. yana uzanmanın kinematik analizini incelediği çalışmada sağlıklı bireyler ve inmeli bireyler olmak üzere 2 grubu ele almıştır. Sağlıklı bireylerde yana uzanma baş, gövde ve pelvisin hareketiyle tamamlanırken, inmeli hastalarda pelvis, gövde ve baş hareketiyle tamamlanmıştır (42). Bunun sebebinin inme sonrası hareketin pelvisten yapılarak baş ve gövdenin sabit tutulmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Gövde

kaslarındaki zayıflık hareketin sırasını, tamamlanmasını ve süresini değiştirebilmektedir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre gövde kaslarından RA, TrA, EO, IO, LM ve total abdominal kas kalınlık değerleri ile AÖÜ ve OÖÜ mesafeleri arasında anlamlı ilişki görülmemiştir. EO, IO, LM ve total abdominal kas kalınlık değerleri ile yana uzanma mesafesi arasında ise anlamlı ilişki görülmüştür. Değerlendirmeye aldığımız bir diğer kas olan hamstring kas grubundan BF kas kalınlığı ile AÖÜ, OÖÜ ve yana uzanma mesafeleri arasında anlamlı ilişki görülmüştür. Bu ilişki bacak kaslarının gövdeyi antero-posterior yönde stabilize etme görevinin belirgin, lateral oturma dengesinin ise neredeyse tamamen gövde kaslarına bağlı olması ile açıklanabilmektedir (45). Ayrıca sakrotüberöz ligament vasıtasıyla pelvik bölgenin stabilitesine etkisi gösterilen BF kasının bizim çalışmamızda fonksiyonel aktiviteler barındıran testlerde daha ön planda çıkmasının nedeninin bu pelvik ve gövde stabilitesine olan katkısından kaynaklandığını düşünmekteyiz (148).

Dean ve ark. yaptıkları çalışmada bireylerin oturma pozisyonunda öne uzanmaları sırasında gövde ve alt ekstremitede meydana gelen değişiklikleri incelemiştir. Statik oturma sırasında vücut ağırlığının % 82'sinin koltuk ve ayaklardan desteklenip belirli bir yük dağılımı olduğu ancak uzanma gerçekleştirilirken ayaklar ve koltuk arasındaki yük dağılım oranının değişerek ayaklara verilen yükte % 60'lık artış olduğu görülmüştür. Ayrıca biceps femoris kas aktivitesinde de artış olduğu görülmüştür (149). BF kasının iç hamstringler ve diğer gövde kaslarından farklı olarak hem paretik hem de paretik olmayan taraftaki kas kalınlığının ve kas kesit alanının gövde kontrolü ve denge ile ilişkili olduğu görülmüştür. Bu bilateral etkinin BF kasının oturmada, oturmadan ayağa kalkma sırasında ve ayakta durma sırasında önemli role sahip olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Oturmadan ayağa kalkma aktivitesi ile ilgili yapılan bir çalışmada, alt ekstremitte kaslarından kuadriseps, hamstringler, tibialis anterior, gastroknemius kaslarının bu aktivite sırasında aktif olduğu ve diz stabilizasyonuna katkısı olduğu görülmektedir (150). Lu ve ark. nin inme hastalarının oturma pozisyonundan ayağa kalkma sırasındaki kuadriseps femoris, biceps femoris, tibialis anterior ve gastroknemius kaslarının aktivasyon seviyelerini sağlıklı yaşlıları ile karşılaştırdıkları

çalışmada inme hastalarının etkilenmiş ve etkilenmemiş taraflarındaki kas aktivasyon seviyelerinin sağlıklı bireylere göre arttığı belirtilmiştir (151).

Criekinge ve ark. gövde eğitiminin kas kalınlığı ve kas aktivasyonu üzerine etkisini incelediği sistematik derlemede gövde eğitiminin abdominal ve sırt kaslarının kas kalınlığını arttırdığı görülmüştür. Kas kesit alanı değişimleri açısından ise paravertebral ve LM kaslarında stabil ve stabil olmayan yüzeyler üzerinde gövde eğitimi sonrası hem lezyon olan bölgede hem de diğer tarafta belirgin bir artış olduğunu belirtilmiştir. Gövde eğitiminin gövde kaslarına etkisi üzerine çalışmalar mevcutken, alt ekstremitede özellikle hamstring grup kas eğitimi ve kas kalınlığı ölçümleri üzerine hiçbir çalışma bildirilmemiştir (152).

İnmeli hastalarda alt ekstremitte kaslarından hamstring kaslarının dengeye ve gövde kontrolüne etkisini araştırdığımız çalışmamızda hamstring kaslarından BF kasının BDÖ, AÖU, OÖU, paretik ve paretik olmayan tarafa yana uzanma, GBÖ ve alt parametrelerinin hepsi ile anlamlı bir ilişkisi olduğunu bulunmuştur. Jeon ve ark. alt ekstremitte kas kuvvet eğitiminin gövde dengesi ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu ilişkiyi belirtmek için yaptıkları çalışmada 20 inmeli hasta randomizasyon yöntemiyle 2 gruba ayrılmış ve bir gruba sadece paretik taraf alt ekstremitte kaslarını içeren egzersizler verilip unilateral çalıştırılırken, diğer grup bilateral olarak tedaviye alınmıştır. Her 2 grupta da AÖU ve BDÖ skorlarında anlamlı iyileşmeler görülmüştür (83).

Çalışmamızın sonuçlarından varacağımız noktalardan biri alt ekstremitte ile ilgili rehabilitasyon programlarının oluşturulmasında bilateral yaklaşımlara ağırlık verilmesinin hastayı yürümeye hazırlık olduğu düşünülen oturma, oturmadan ayağa kalkma ve ayakta durma fonksiyonlarını sırasında aktif rol oynayan BF kasının eğitimine katkıda bulunacağını düşünmekteyiz. Literatürde BF kas kalınlığının fonksiyonellik ile ilişkisini açıklayan çalışmalara rastlanmazken, alt ekstremitte kaslarından kuadriceps kas kalınlığının fonksiyonelliğin sağlanmasında önemli rolü olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar bizimde düşüncemizi destekler niteliktedir. Akazawa ve ark. kuadriceps kas kalınlığı ve bağımsız yürüme arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında bağımsız olarak yürüyemeyen kronik inme hastalarının, paretik ve paretik olmayan taraflar için daha az kas kütlelerine ve

paretik taraf için daha fazla kas içi adipoz ve fibröz dokulara sahip olduklarını belirtmiştir. Ancak bağımsız yürüyebilen hastalarda iskelet kasına ait ikincil değişikliklerin bağımlı gruba göre daha az ve kas kütesinin daha fazla olduğunu gözlemişlerdir. Paretik olmayan taraftaki kas kalınlıklarının sağlıklı grup ölçümlerine göre anlamlı şekilde daha düşük olduğu ve inme sonrası kas kalınlıkları hem paretik hem paretik olmayan tarafta anlamlı şekilde azaldığı görülmüştür (153). Nozoe ve ark. rehabilitasyon için hastaneye yatış sırasında subakut inmeli hastalarda günlük adım sayısı ile fiziksel fonksiyon ve kuadriseps kas kalınlığı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Kısa bir fiziksel performans bataryası (0-12 puan), Brunstrom alt ekstremité değerlendirme ve ultrasonografi kullanılarak kuadriseps kas kalınlığı ölçümü yapılmıştır. Kas kalınlığı ile fiziksel fonksiyon seviyesi ilişkili bulunmuştur (154).

Çalışmamızın sonucunda inme hastalarında gövde kaslarından LM, TrA, EO, IO kasları ve hamstring kaslarından BF kasının gövde kontrolü ve denge ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu ilişkiyi destekler nitelikteki çalışmalar literatürde mevcuttur. Ayrıca bu kasların eğitiminin denge üzerine olumlu etkileri olduğu ya da bu kasların günlük yaşamdaki aktivitelerde önemli role sahip olduğu da belirtilmiştir. İnme sonrası hastalarda ortaya çıkan denge bozuklukları ve kas zayıflıkları hastaların günlük yaşam aktivitelerini bağımsız olarak yapamamasına sebep olabilir. Erken rehabilitasyonun önemli olduğunu belirttiğimiz bu hasta grubunda gövdenin kazanımında sadece gövde kaslarının değil aynı zamanda alt ekstremité kaslarında eğitiminin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Bu bulgular ışığında, çalışmamızın sonuçlarının, nörolojik rehabilitasyon alanında çalışan sağlık profesyonellerine, araştırmacılara, inme hastalarına ve öğrencilere faydalı bilgiler sunduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın kısıtlılıkları; kesitsel bir çalışma olması sebebiyle sadece akut dönemdeki hastalara ulaşılabilmiş olmamızdır. Genelleme yapılabilmesi için daha geniş örnekleme çalışmalarına ihtiyaç vardır. İnmeli hastaları benzer yaş ve özellikte sağlıklı bireylerle karşılaştırabileceğimiz bir kontrol grubumuzun olmayışı diğer eksikliğimizdir. Çünkü literatürde sağlıklı ve inmeli hastaların dahil edildiği çalışmalarda inmeli hastalarda etkilenmemiş tarafın sağlıklı bireyler ile



karşılaştırıldığında daha zayıf olduğu belirtilmiştir. Bu alanda daha geniş hasta kitlesine sahip, sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubuna sahip çalışmalara ihtiyaç vardır.



## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak inmeli hastalarda akut dönemde gövde kontrolü ve denge üzerine abdominal, lumbal bölge kasları ve hamstring kaslarında Biceps Femoris kasının kas kalınlığı ile kas kesit alanının etkili olduğu görülmüştür.

- 1- Hastaların gövde ve hamstring kaslarının paretik taraf ile paretik olmayan taraftaki kas kalınlıkları anlamlı şekilde farklıdır.
- 2- Hastaların RA, Total Abdominal, BF, ST, SM ve Hamstring kaslarının paretik taraf ile paretik olmayan taraftaki kas kesit alanları anlamlı şekilde farklıdır.
- 3- RA kasının paretik taraf kas kalınlığı BDÖ, GBÖ toplam skoru ve alt ölçeklerinden dinamik denge ile koordinasyon skoruyla anlamlı ilişkilidir. RA paretik olmayan taraf kas kalınlığı sadece BDÖ ile ilişkilidir.
- 4- TrA kasının paretik taraf kas kalınlığı BDÖ, GBÖ toplam skoru ve alt skorlarının hepsiyle ilişkilidir. TrA kasının paretik olmayan taraf kas kalınlığı sadece GBÖ'nin alt skoru olan statik denge ile ilişkilidir.
- 5- EO kasının paretik taraf kas kalınlığı BDÖ, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma, GBÖ toplam skoru ve alt skorlarının hepsiyle ilişkilidir. EO kasının paretik olmayan taraf kas kalınlığı denge ve gövde kontrolü ile ilişkili değildir. EO paretik taraf kas kesit alanı bilateral yana uzanmalar ile ilişkilidir.
- 6- IO kasının paretik taraf ve paretik olmayan kas kalınlığı bilateral yana uzanmalar ile ilişkilidir.
- 7- Paretik taraf Total Abdominal kas kalınlığı BDÖ, paretik tarafa ve paretik olmayan tarafa yana uzanma, GBÖ toplam skoru ve alt skorlarının hepsiyle ilişkilidir. Paretik olmayan taraf kas kalınlığı ve kas kesit alanı ise sadece paretik olmayan tarafa yana uzanma ile ilişkilidir.
- 8- LM kasının paretik taraf ve paretik olmayan kas kalınlığı bilateral yana uzanmalar ile ilişkilidir. Ayrıca LM kasının paretik taraf kas kalınlığı BDÖ ile ilişkilidir. LM kasının paretik taraf kas kesit alanı BDÖ ve

bilateral yana uzanmalar ile ilişkilidir. Paretik olmayan taraftaki LM kas kesit alanı ise sadece bilateral yana uzanmalar ile ilişkilidir.

- 9- Abdominal ve lumbal bölge kaslarının kas kalınlığı veya kas kesit alanı ile AÖU ve OÖU mesafeleri arasında anlamlı ilişki görülmemiştir.
- 10- BF kasının paretik taraf kas kalınlığı BDÖ, AÖU, OÖU, paretik ve paretik olmayan taraf yana uzanmalar, GBÖ toplam skoru ve alt skorlarının hepsiyle ilişkilidir. BF kasının paretik olmayan taraf kas kalınlığı ise OÖU hariç BDÖ, AÖU, paretik ve paretik olmayan taraf yana uzanmalar, GBÖ toplam skoru ve alt skorlarının hepsiyle ilişkilidir. BF kasının paretik taraf kas kesit alanı BDÖ, GBÖ toplam skoru, dinamik denge ve koordinasyon alt skoruyla ilişkilidir.
- 11- ST ve SM kaslarının kas kalınlığı ya da kas kesit alanı gövde kontrolü ve denge ile ilişkilidi bulunmamıştır.
- 12- Hamstring kasının paretik taraf kas kalınlığı BDÖ ve AÖU ile ilişkili, paretik olmayan taraf kas kalınlığı da BDÖ ile ilişkili bulunmuştur. Kesit alanları ile gövde kontrolü veya denge arasında ilişki bulunmamıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre erken dönemden itibaren kas mimarisinde asimetri gelişmesi gövde ve alt ekstremitte kaslarında belirgin bir şekilde görülmüştür. Abdominal kaslarda daha çok tek taraflı iken alt ekstremitede özellikle bilateral olarak gövde kontrolü ve denge ile ilişkileri ortaya konulmuştur.

## ÖZET

### **İnmeli Hastalarda Gövde ve Hamstring Kas Mimarisinin Gövde Kontrolü ve Denge ile Olan İlişkisi**

Çalışmamızın amacı inmeli hastalarda gövde kasları ve hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile olan ilişkisi belirlemektir.

Çalışmaya Süleyman Demirel Üniversite Tıp Fakültesi Nöroloji Kliniğinde takipleri yapılan, MRI bulgularına göre inme tanısı almış, akut dönem 22 inme hastası dahil edildi. Katılımcıların demografik verileri kaydedildi. Denge değerlendirmesinde Berg Denge Ölçeği, Gövde Bozukluk Ölçeği ve uzanmalar (Ayakta öne uzanma, Oturmada öne uzanma, Oturmada paretik tarafa yana uzanma, Oturmada paretik olmayan tarafa yana uzanma) kullanıldı. Kas mimarisini değerlendirmede ultrason ile ölçümler yapıldı. Ultrason ile Transversus Abdominus, Rectus Abdominus, İnternal Oblik, Eksternal Oblik, Lumbal Multifidus, Biceps Femoris, Semitendinözis ve Semimembranözis kaslarının kas kalınlığı ve kas kesit alanı değerlendirildi.

İnmeli hastalarda gövde ve hamstring kaslarında paretik taraf ve paretik olmayan tarafta anlamlı şekilde fark görülmüştür ( $p<0.05$ ). Gövde kasları gövde kontrolü ve denge ile ilişkiliyken ( $p<0.05$ ), alt ekstremitte kaslarından sadece Biceps Femoris denge ve gövde kontrolü ile ilişkili olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

İnmeli hastalarda erken dönem rehabilitasyon hedefleri belirlenirken gövde kontrolü ve denge üzerine sadece abdominal kasların değil alt ekstremitte kaslarından Biceps Femoris kasının da etkilenebileceği düşünülmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** İnme, denge, kas kalınlığı, gövde kontrolü

## ABSTRACT

### **Relationship Between Trunk and Hamstring Muscle Architecture on Trunk Control and Balance in Stroke Patients**

The aim of our study was to determine the relationship between trunk and hamstring muscle architecture on trunk control and balance in stroke patients.

22 patients with acute stroke who were diagnosed with stroke according to their MRI findings were participated in the study from Suleyman Demirel University Medicine Faculty Neurology Clinic. Demographic data of the participant were recorded. To assessment of balance, Berg Balance Scale, Trunk Impairment Scale and protrusions (functional reach test, anterior reach in sitting, lateral reach to the paretic side in sitting, lateral reach to the non-paretic side in sitting) were used. Ultrasound measurements were performed to evaluate muscle architecture. Muscle thickness and muscle cross-sectional area were evaluated by using ultrasound for Transversus Abdominus, Rectus Abdominus, Internal Oblique, External Oblique, Lumbal Multifidus, Biceps Femoris, Semitendinosis and Semimembranous muscles.

There was a significant difference between the paretic side and the non-paretic side of the trunk and hamstring muscles in stroke patients ( $p < 0.05$ ). Trunk muscles were associated with trunk control and balance ( $p < 0.05$ ), but BF was found to be related balance and trunk control from in lower extremity ( $p < 0.05$ ).

While early rehabilitation targets are determined in stroke patients, not only abdominal muscles are effective on trunk control and balance but also Biceps Femoris muscle of the lower extremity muscles is effective.

**Keywords:** Stroke, balance, muscle thickness, trunk control

## KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Erişim Tarihi: 2 Eylül 2018. [https://www.who.int/topics/cerebrovascular\\_accident/en/](https://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/). World Health Organization.
2. Feigin VL, Krishnamurthi R V., Parmar P, Norrving B, Mensah GA, Bennett DA, et al. Update on the global burden of ischemic and hemorrhagic stroke in 1990-2013: The GBD 2013 study. *Neuroepidemiology*. 2015;45:161–76.
3. World Health Organization - WHO. The World Health Report 2007: A Safer Future Global Public Health Security in the 21st Century. Global Public Health. 2007.
4. Baek I-H, Kim BJ. The Effects of Horse Riding Simulation Training on Stroke Patients' Balance Ability and Abdominal Muscle Thickness Changes. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(8):1293–6.
5. Karthikbabu S, Chakrapani M, Ganeshan S, Rakshith KC, Nafeez S, Prem V. A review on assessment and treatment of the trunk in stroke: A need or luxury. *Neural Regen Res*. 2012;7(25):1974–1977.
6. Karatas M, Çetin N, Bayramoglu M, Dilek A. Trunk Muscle Strength in Relation to Balance and Functional Disability in Unihemispheric Stroke Patients. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004;83(2):81–7.
7. Ryerson S, Byl NN, Brown DA, Wong RA, Hidler JM. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2008;32(1):14–20.
8. Di Monaco M, Trucco M, Di Monaco R, Tappero R, Cavanna A. The relationship between initial trunk control or postural balance and inpatient rehabilitation outcome after stroke: A prospective comparative study. *Clin Rehabil*. 2010;
9. Sag S, Büyükavci R, Sahin F, Sag M, Dogu B, Kuran B. The Validity And Reliability Of The Turkish Version Of The Trunk Impairment Scale In Stroke Patients. *North Clin Istanbul*. 2018;
10. Şahin F, Büyükavci R, Sağ S, Doğu B, Kuran B. Berg Denge Ölçeği'nin Türkçe Versiyonunun İnmeli Hastalarda Geçerlilik ve Güvenilirliği. *Türkiye Fiz Tıp ve Rehabil Derg*. 2013;59(3):170–1755.
11. Umphred DA, Lazaro R. *Neurological Rehabilitation*. 6th ed. Burton G, Roller M, editors. 2012.

12. Gerrits KH, Beltman MJ, Koppe PA, Konijnenbelt H, Elich PD, de Haan A, et al. Isometric Muscle Function of Knee Extensors and the Relation With Functional Performance in Patients With Stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(3):480–7.
13. Scherbakov N, Von Haehling S, Anker SD, Dirnagl U, Doehner W. Stroke induced Sarcopenia: Muscle wasting and disability after stroke. *Int J Cardiol*. 2013;170(2):89–94.
14. English CK, Thoirs KA, Fisher L, McLennan H, Bernhardt J. Ultrasound Is a Reliable Measure of Muscle Thickness in Acute Stroke Patients, for Some, but Not All Anatomical Sites: A Study of the Intra-Rater Reliability of Muscle Thickness Measures in Acute Stroke Patients. *Ultrasound Med Biol*. 2012;38(3):368–76.
15. Çoban O. Beyin Damar Hastalıklarında Tanımlamalar, Sınıflama, Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri. 2010. 235-239 p.
16. Yüksel K. İnme-I. *Türkiye Klin*. 2018;11(İNme: Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri):1–19.
17. Emre M. *Nöroloji Temel Kitabı*. 1.baskı. Ankara: Güneş tıp kitapevi; 2013. 692-693 p.
18. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: A statement for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association. *Stroke*. 2013;44(7):2064–89.
19. Grotta J, Wolf P, Mohr J, Moskowitz M, Mayberg M, Von Kummer R. *Stroke. Stroke: pathophysiology, diagnosis, and management*. 2011.
20. Johnston SC. Transient ischemic attack. *N Engl J Med*. 2002;347(21):1687–92.
21. Truelsen T, Piechowski-Józwiak B, Bonita R, Mathers C, Bogousslavsky J, Boysen G. Stroke incidence and prevalence in Europe: A review of available data. *Eur J Neurol*. 2006;13(6):581–98.
22. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: Findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2014;383(9913):245–54.
23. Kumral E. *Serebrovasküler Hastalıklar*. Balkan S, editor. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2009.
24. TC Sağlık Bakanlığı. Ulusal Hastalık Yüğü Çalışması. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2013. 1689-1699 p.

25. Feigin VL, Norrving B, George MG, Foltz JL, Roth GA, Mensah GA. Prevention of stroke: A strategic global imperative. *Nature Reviews Neurology*. 2016.
26. Boehme AK, Esenwa C, Elkind MSV. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circ Res*. 2017;120(3):472–95.
27. Selen İ, Alp R, Koçer A, Türk Böcü Ü. Serebrovasküler Hastalıklarda Major Risk Faktörleri, SVH Tipi ve Cinsiyet İlişkisi. *Kartal Eğitim ve Araştırma Hastan Tıp Derg*. 2002;13(3):170–2.
28. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, et al. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *Lancet*. 2016;388(10046):761–75.
29. O'Donnell MJ, Denis X, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study. *Lancet*. 2010;376(9735):112–23.
30. Midi İ, Afşar N. İnme Risk Faktörleri. *KLİNİGelişim*. 2010;23:1–14.
31. Utku U, Çelik Y. İnmede etyoloji, sınıflandırma ve risk faktörleri. Balkan S, editor. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2009. 51-62 p.
32. Goldstein LB, Adams R, Alberts MJ, Appel LJ, Brass LM, Bushnell CD, et al. Primary prevention of ischemic stroke. A guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council: Cosponsored by the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease Interdisciplinary Working Group; Cardiovascular Nursing Council. *Stroke*. 2006;37(6):1583–633.
33. Guzik A, Bushnell C. Stroke Epidemiology and Risk Factor Management. *CONTINUUM Lifelong Learning in Neurology*. 2017.
34. Feigin VL, Roth GA, Naghavi M, Parmar P, Krishnamurthi R, Chugh S, et al. Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Neurol*. 2016;15(9):913–24.
35. Türkiye Sağlık Bakanlığı. Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi. 2.basım. Ankara; 2014. 1-6 p.
36. Strazzullo P, D'Elia L, Cairella G, Garbagnati F, Cappuccio FP, Scalfi L. Excess body weight and incidence of stroke: Meta-analysis of prospective studies with 2 million participants. *Stroke*. 2010;41(5):418–26.
37. Massion J. Postural control system. *Curr Opin Neurobiol*. 1994;4(6):877–87.



38. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*. 2006;35(SUPPL.2):7–11.
39. Verheyden G, Nieuwboer A, Feys H, Thijs V, Vaes K, de Weerd W. Discriminant ability of the Trunk Impairment Scale: A comparison between stroke patients and healthy individuals. *Disabil Rehabil*. 2005;27(17):1023–8.
40. Verheyden G, Vereeck L, Truijten S, Troch M, Herregodts I, Lafosse C, et al. Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. *Clin Rehabil*. 2006;
41. Horak FB. Clinical assessment of balance disorders. *Gait Posture*. 1997;6:76–84.
42. Verheyden G, Duijnhoven HJR Van, Burnett M, Littlewood J, Kunkel D, Ashburn AM. Kinematic Analysis of Head , Trunk , and Pelvis Movement When People Early After Stroke Reach Sideways. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(7):656–63.
43. Zakaria Y, Rashad U, Mohammed R. Assessment of Malalignment of Trunk and Pelvis in Stroke Patients. *Egypt J Neurol Psychiat Neurosurg* | October. 2010;47(4):599–604.
44. Preuss RA, Grenier SG, McGill SM. Postural control of the lumbar spine in unstable sitting. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;
45. Ilse JW, Nienhuis B, Latour H, Geurts ACH. Posturographic assessment of sitting balance recovery in the subacute phase of stroke. *Gait Posture*. 2008;28(3):507–12.
46. Yu S-H, Park S-D. The effects of core stability strength exercise on muscle activity and trunk impairment scale in stroke patients. *J Exerc Rehabil*. 2013;9(3):362–7.
47. Bujanda E De, Nadeau S, Bourbonnais D, Dickstein R. Associations Between Lower Limb Impairments, Locomotor Capacities And Kinematic Variables in The Frontal Plane During Walking in Adults With Chronic Stroke. *J Rehabil Med*. 2003;35(1):259–64.
48. Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, Villa Y. Anticipatory Postural Adjustment in Selected Trunk Muscles in Poststroke Hemiparetic Patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(2):261–7.
49. Van Criekinge T, Saeys W, Halleman A, Velghe S, Viskens PJ, Vereeck L, et al. Trunk biomechanics during hemiplegic gait after stroke: A systematic review. *Gait Posture*. 2017;54:133–43.

50. Chiacchiero M, Hazan N, Kronenberg J, Maskaron J. Lower extremity strength and balance: A comparison of fallers and nonfallers. *Top Geriatr Rehabil.* 2012;28(3):182–9.
51. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ. What is balance? 2015;2155(August 1999):402–6.
52. Marsh AP, Geel SE. The effect of age on the attentional demands of postural control. *Gait Posture.* 2000;12:105–13.
53. Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys Ther.* 2000;80:386–95.
54. De Oliveira CB, De Medeiros IRT, Frota NAF, Greters ME, Conforto AB, Oliveira CB De, et al. Balance control in hemiparetic stroke patients: main tools for evaluation. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(8):1215–26.
55. Kligyte I, Lundy-Ekman L, Medeiros JM. Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people post-stroke. *Med Kaunas Lith.* 2003;39(2):122–8.
56. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait and Posture.* 1995. p. 193–214.
57. Badke MB, Sherman J, Boyne P, Page S, Dunning K. Tongue-based biofeedback for balance in stroke: Results of an 8-week pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92:1364–70.
58. Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disabil Rehabil.* 2003;25:817–22.
59. He Y, Yang L, Zhou J, Yao L, Pang MYC. Dual-task training effects on motor and cognitive functional abilities in individuals with stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation.* 2018. p. 865–877.
60. Pang MYC, Yang L, Ouyang H, Lam FMH, Huang M, Jehu DA. Dual-Task Exercise Reduces Cognitive-Motor Interference in Walking and Falls After Stroke. *Stroke.* 2018;1.
61. Wang X, Pi Y, Chen B, Chen P, Liu Y, Wang R, et al. Cognitive motor interference for gait and balance in stroke: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Neurol.* 2015;22:555–64.
62. Goto A, Okuda S, Ito S, Matsuoka Y, Ito E, Takahashi A, et al. Locomotion Outcome in Hemiplegic Patients with Middle Cerebral Artery Infarction: The Difference Between Right- and Left-Sided Lesions. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2009;18(1):60–7.
63. Peurala SH, Sivenius J, Tarkka IM. Postural instability in patients with chronic stroke. 2007;25:101–8.

64. Schaefer SY, Mutha PK, Haaland KY, Sainburg RL. Hemispheric Specialization for Movement Control Produces Dissociable Differences in Online Corrections after Stroke. 2011;1407–19.
65. Laufer Y, Sivan D, Schwarzmann R, Sprecher E. Standing Balance and Functional Recovery of Patients with Right and Left Hemiparesis in the Early Stages of Rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*. 2003;17(4):207–13.
66. Uzun N, Şahbaz Y, Tarakçı E. Yaşlılarda Düşmeye Yol Açan Faktörler ve Koruyucu Rehabilitasyon Yaklaşımları. *Sağlık Bilim ve Meslekleri Derg.* 2018;5(2):267–74.
67. Huxham FE, Goldie PA, Patla AE. Theoretical considerations in balance assessment. *Aust J Physiother*. 2001;47(2):89–100.
68. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Phys Ther*. 2006;86(1).
69. Kejonen P. *Body Movements During Postural Stabilization*. Oulu University; 2002.
70. Akgül A, Tarakci E, Arman N, Büyükkaya F, Irmak HS, Karaaslan T. Yaşlılarda Denge, Mobilite ve Düşmenin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klin J Med Sci*. 2018;38(1):94–8.
71. Çevikol A, Çakıcı A. *Tıbbi Rehabilitasyon: İnme Rehabilitasyonu*. 3rd ed. Oğuz H, editor. İstanbul: Nobel Tıp; 2015. 419-448 p.
72. Arene N, Hidler J. Understanding Motor Impairment in the Paretic Lower Limb After a Stroke: A Review of the Literature. *Top Stroke Rehabil*. 2009;16(5):346–56.
73. Szulc P, Beck TJ, Marchand F, Delmas PD. Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men - The MINOS study. *J Bone Miner Res*. 2005;20(5):721–9.
74. Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, Prybicien M, Deprince M. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes influence of core strengthening. *Med Sci Sport Exerc*. 2002;34(1):9–16.
75. Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G, Verheyden G, Klingels K, Monbaliu E, et al. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 2013;34:327–34.
76. Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Associations Between Measures of Balance and Lower-Extremity Muscle Strength/Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med*. 2015;45(12):1671–92.

77. Binda SM, Culham EG, Brouwer B. Balance, Muscle Strength, and Fear of Falling in Older Adults. *Exp Aging Res.* 2003;29(2):205–19.
78. Karthikbabu S, Chakrapani M, Ganesan S, Ellajosyla R. Pelvic alignment in standing, and its relationship with trunk control and motor recovery of lower limb after stroke. *Neurol Clin Neurosci.* 2017;5(1):22–8.
79. Horstman AM, Beltman MJ, Gerrits KH, Koppe P, Janssen TW, Elich P, et al. Intrinsic muscle strength and voluntary activation of both lower limbs and functional performance after stroke. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2008;28:251–61.
80. Madhavan S, Krishnan C, Jayaraman A, Rymer WZ, Stinear JW. Corticospinal tract integrity correlates with knee extensor weakness in chronic stroke survivors. *Clin Neurophysiol.* 2011;122:1588–1594.
81. Stinear CM, Barber PA, Smale PR, Coxon JP, Fleming MK, Byblow WD. Functional potential in chronic stroke patients depends on corticospinal tract integrity. *Brain.* 2007;130:170–80.
82. Madhavan S, Rogers LM, Stinear JW. A paradox: After stroke, the non-lesioned lower limb motor cortex may be maladaptive. *Eur J Neurosci.* 2010;32:1032–9.
83. Jeon HJ, Hwang BY. Effect of bilateral lower limb strengthening exercise on balance and walking in hemiparetic patients after stroke: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(2):277–81.
84. Kwakkel G, Kollen BJ, Wagenaar RC. Therapy impact on functional recovery in stroke rehabilitation. *Physiotherapy.* 1999;85:377–91.
85. Triolo RJ, Werner KN, Kirsch RF. Modeling the postural disturbances caused by upper extremity movements. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2001;9:137–44.
86. Stephenson JL, Lamontagne A, Serres SJ De. the coordination of upper and lower limb movements during gait in healthy and stroke individuals. *Gait Posture.* 2009;29:11–6.
87. Yavuzer G, Ergin S. Effect of an Arm Sling on Gait Pattern in Patients With Hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(July):960–3.
88. Lee DH, Park SH, Han JW. Effect of bilateral upper extremity exercise on trunk performance in patients with stroke. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(4):625–8.
89. Wu CY, Yang CL, Chen M De, Lin KC, Wu LL. Unilateral versus bilateral robot-assisted rehabilitation on arm-trunk control and functions post stroke: A randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil.* 2013;10(35).

90. Miyake Y, Kobayashi R, Kelepecz D, Nakajima M. Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17:259–65.
91. Mancini M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010;46(2):239–48.
92. Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76(11):994–6.
93. Mckeon PO, Hertel J, Facsm À. Systematic Review of Postural Control and Lateral Ankle Instability, Part I: Can Deficits Be Detected With Instrumented Testing? *J Athl Train.* 2008;43(3):293–304.
94. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J SS. Functional reach: a new clinical measure of balance. Vol. 45, *Journal of gerontology.* 1990. p. 192–7.
95. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams J. The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med.* 1995;27(1):27–36.
96. Powell L, Myers A. The Activities-specific Balance Confidence ( ABC ) Scale. 1995;50(1):28–34.
97. Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, Strasnick B. Reliability of the Dynamic Gait Index in people with vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(10):1528–33.
98. Steffen T, Hacker T, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82(2):128–37.
99. Raich M, Herbert R, Prince F, Corriveau H. Screening older adults at risk of falling with the Tinetti balance scale. *Lan.* 2000;356:1001–2.
100. Hiengkaew V, Jitaree K, Chaiyawat P. Minimal detectable changes of the berg balance scale, fugl-meyer assessment scale, timed “up & go” test, gait speeds, and 2-minute walk test in individuals with chronic stroke with different degrees of ankle plantarflexor tone. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(7):1201–8.
101. Hansen MS, Dieckmann B, Jensen K, Jakobsen BW. The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2000;8(3):180–5.
102. Visser J, Carpenter M, Herman K, Bloem B. The clinical utility of posturography. *ClinNeurophysiol.* 2008;119(11):2424–36.
103. Lephart SM, Pincivero DM, Rozzi SL. Proprioception of the ankle and knee. *Sport Med.* 1998;25(3):149–55.

104. Rodgers H, Price C. Stroke unit care, inpatient rehabilitation and early supported discharge. *Clin Med J R Coll Physicians London*. 2017;17(2):173–7.
105. Shiel A, Burn J, Henry D, Clark J, Wilson B, Burnett M, et al. The effects of increased rehabilitation therapy after brain injury: results of a prospective controlled trial. *Clin Rehabil*. 2001;15(5):501–14.
106. Balcı B, Ertekin Ö, Kara B, Yaka E. Akut İnme Hastalarında Hastane İçi Rehabilitasyon Programının Etkileri. *JNeuroSci*. 2011;28(2):142–54.
107. Veerbeek JM, Koolstra M, Ket JCF, Van Wegen EEH, Kwakkel G. Effects of augmented exercise therapy on outcome of gait and gait-related activities in the first 6 months after stroke: A meta-analysis. *Stroke*. 2011;42(11):3311–5.
108. Karthikbabu S, Solomon JM, Manikandan N, Rao BK, Chakrapani M, Nayak A. Role of Trunk Rehabilitation on Trunk Control, Balance and Gait in Patients with Chronic Stroke: A Pre-Post Design. *Neurosci Med*. 2011;02(02):61–7.
109. Verheyden G, Nieuwboer A, Van de Winckel A, De Weerdts W. Clinical tools to measure trunk performance after stroke: A systematic review of the literature. *Clin Rehabil*. 2007;21(5):387–94.
110. Mudie MH, Winzeler-Mercay U, Radwan S, Lee L. Training symmetry of weight distribution after stroke: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil*. 2002;16(6):582–92.
111. Bianchi S, Martinoli C. *Ultrasound of the Musculoskeletal System*.
112. Lieber R, Friden J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve*. 2000;23(11):1647–66.
113. Timmins RG, Shield AJ, Williams MD, Lorenzen C, Opar DA. Architectural adaptations of muscle to training and injury: A narrative review outlining the contributions by fascicle length, pennation angle and muscle thickness. *Br J Sports Med*. 2016;50(23):1467–72.
114. Wild J, Neal D. Use of high-frequency ultrasonic waves for detecting changes of texture in living tissues. *Lancet*. 1951;1:655–7.
115. Pillen S. Skeletal muscle ultrasound. *Eur J Transl Myol*. 2010;20(4):145.
116. Whittaker JL, Teyhen DS, Elliott JM, Cook K, Langevin HM, Dahl HH, et al. Rehabilitative Ultrasound Imaging of the Abdominal Muscles. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2007;37(8):434–49.
117. Tan AL, Wakefield RJ, Conaghan PG, Emery P, McGonagle D. Imaging of the musculoskeletal system: Magnetic resonance imaging, ultrasonography and computed tomography. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2003;17(3):513–28.

118. Wilson A, Hides JA, Blizzard L, Callisaya M, Cooper A, Srikanth VK, et al. Measuring ultrasound images of abdominal and lumbar multifidus muscles in older adults: A reliability study. *Man Ther.* 2015;23:114–9.
119. Thoires K, English C. Ultrasound measures of muscle thickness: Intra-examiner reliability and influence of body position. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2009;29(6):440–6.
120. Kim HD, You JM, Han N, Eom MJ, Kim JG. Ultrasonographic measurement of transverse abdominis in stroke patients. *Ann Rehabil Med.* 2014;38(3):317–26.
121. Ando R, Yamanishi Y, Tada S, Miyae N, Yabe H, Nishikawa N, et al. Evaluation of correlation between the thickness of rectus abdominis muscle and respiratory function in patients with amyotrophic lateral sclerosis using ultrasound imaging. *J Neurol Sci.* 2017;381(2017):200–1.
122. Ikezoe T, Mori N, Nakamura M, Ichihashi N. Age-related muscle atrophy in the lower extremities and daily physical activity in elderly women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011;53:153–7.
123. Arts IMP, Pillen S, Schelhaas HJ, Overeem S, Zwarts MJ. Normal values for quantitative muscle ultrasonography in adults. *Muscle and Nerve.* 2010;41(1):32–41.
124. Kubo K, Kanehisa H, Azuma K, Ishizu M, Kuno SY, Okada M, et al. Muscle architectural characteristics in young and elderly men and women. *Int J Sports Med.* 2003;24(2):125–30.
125. Arasaki K, Igarashi O, Ichikawa Y, Machida T, Shirozu I, Hyodo A, et al. Reduction in the motor unit number estimate (MUNE) after cerebral infarction. *J Neurol Sci.* 2006;1(250):27–32.
126. English C, McLennan H, Thoires K, Coates A, Bernhardt J. Loss of skeletal muscle mass after stroke: A systematic review. *Int J Stroke.* 2010;5(5):395–402.
127. Newman AB, Haggerty CL, Goodpaster B, Harris T, Kritchevsky S, Nevitt M, et al. Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(3):323–30.
128. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Donnan G. Inactive and Alone: Physical Activity within the First 14 Days of Acute Stroke Unit Care. *Stroke.* 2004;35(4):1005–9.
129. Foley NC, Martin RE, Salter KL, Teasell RW. A review of the relationship between dysphagia and malnutrition following stroke. *J Rehabil Med.* 2009;41(9):707–13.

130. Daugaard J, Richter E. Relationship between muscle fibre composition, glucose transporter protein 4 and exercise training: possible consequences in non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Acta Physiol Scand.* 2001;171:267–76.
131. Seo D, Lee S, Kwon O. Comparison of the Changes in Thickness of the Abdominal Wall Muscles of Stroke Patients According to the Duration of Their Illness as Observed Using Ultrasonographic Images. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(7):817–9.
132. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Preger R, Kiekens C, De Weerd W. The Trunk Impairment Scale: A new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil.* 2004;18(3):326–34.
133. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiol Clin.* 2008;38(6):439–45.
134. Thompson M, Medley A. Forward and Lateral Sitting Functional Reach in Younger, Middle-aged, and Older Adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2007;30(2):43–8.
135. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Phys Ther.* 2008;88:559–66.
136. Coldron Y, Stokes M, Cook K. Lumbar multifidus muscle size does not differ whether ultrasound imaging is performed in prone or side lying. *Man Ther.* 2003;8(3):161–5.
137. Abe T, Loenneke JP, Thiebaud RS. Ultrasound assessment of hamstring muscle size using posterior thigh muscle thickness. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2016;36(3):206–10.
138. Seo D, Lee S, Lee Y. Comparison of symmetry and contracted ratio in thickness of the abdominal muscles using ultrasonography in healthy adults and stroke patients. *Adv Sci Technol.* 2015;91:18–23.
139. Monjo H, Fukumoto Y, Asai T, Shuntoh H. Muscle Thickness and Echo Intensity of the Abdominal and Lower Extremity Muscles in Stroke Survivors. *J Clin Neurol.* 2018;14(4):549–54.
140. Ryan AS, Dobrovolny CL, Smith G V., Silver KH, Macko RF. Hemiparetic muscle atrophy and increased intramuscular fat in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(12):1703–7.
141. Seo DK, Kwon OS, Kim JH, Lee DY. The Effect of Trunk Stabilization Exercise on the Thickness of the Deep Abdominal Muscles and Balance in Patients with Chronic Stroke. *J Phys Ther Sci.* 2012;24(2):181–5.
142. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Man Ther.* 1999;4(2):74–86.



143. Hodges P, Richardson C. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Exp Brain Res.* 1997;114:362–70.
144. Seo D, Kim J, Lee D, Kwon O, Lee S, Kim J. The Relationship of Abdominal Muscles Balance and Body Balance. *J Phys Ther Sci.* 2013;25:765–7.
145. Park M, Yu J, Hong J, Kim J, Jung S, Lee D. Effect of core muscle thickness and static or dynamic balance on prone bridge exercise with sling by shoulder joint angle in healthy adults. *J Phys Ther Sci.* 2016;28:945–50.
146. Slijper H, Latash M. The effects of instability and additional hand support on anticipatory postural adjustments in leg, trunk, and arm muscles during standing. *Exp Brain Res.* 2000;135(1):81–93.
147. Katz-Leurer M, Fisher I, Neeb M, Schwartz I, Carmeli E. Reliability and validity of the modified functional reach test at the sub-acute stage post-stroke. *Disabil Rehabil.* 2009;31(3):243–8.
148. van Wingerden JP, Vleeming A, Snijders CJ, Stoeckart R. A functional-anatomical approach to the spine-pelvis mechanism: interaction between the biceps femoris muscle and the sacrotuberous ligament. *Eur Spine J.* 1993;2(3):140–4.
149. Dean C, Shepherd R, Adams R. Sitting balance I: trunk–arm coordination and the contribution of the lower limbs during self-paced reaching in sitting. *Gait Posture.* 1991;10(2):135–46.
150. Khemlani M., Carr JH, Crosbie WJ. Muscle synergies and joint linkages in sit-to-stand under two initial foot positions. *Clin Biomech.* 1991;14:236–46.
151. Lu R, Li F, Zhu B. Electromyographical characteristic and muscle utilization in hemiplegic patients during sit-to-stand activity: an observational study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52(2):186–94.
152. Van Criekinge T, Truijen S, Verbruggen C, Van de Venis L, Saeys W. The effect of trunk training on muscle thickness and muscle activity: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2018;1–9.
153. Akazawa N, Harada K, Okawa N, Tamura K, Hayase A, Moriyama H. Relationships between muscle mass , intramuscular adipose and fibrous tissues of the quadriceps , and gait independence in chronic stroke survivors : a cross-sectional study. *Physiotherapy.* 2018;104(4):438–45.
154. Nozoe M, Kubo H, Furuichi A, Kanai M, Yamamoto M, Kobayashi M, et al. Physical Activity, Physical Function, and Quadriceps Muscle Thickness in Male Patients with Sub-Acute Stroke during Hospitalization: A Pilot Study. *Eur Neurol.* 2018;80:157–62.

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

### BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tezi Hazırlayan

Zülal BEKAR

İmza

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAKUT

İmza

## EKLER

### Ek 1. Gönüllü Onam Formu

Sayın Katılımcı,

Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsüne bağlı, bir yüksek lisans tezi çalışması olarak yürütülmektedir. Amaç; İnmeli hastalarda gövde ve hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile olan ilişkisinin incelenmesidir. Veri toplama formunda kimlik bilgileriniz yer almamaktadır. Vereceğiniz bilgilerin doğruluğu araştırmanın niteliği açısından önemlidir. Elde edilen bilgiler amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır. Yapılacak olan bu çalışmada size bazı testler uygulanarak gövde kontrolü ve denge değerlendirmesi yapılacaktır. Kas mimarisi için ultrason cihazıyla uzman radyolog tarafından değerlendirilecektir.

Bu uygulama yaklaşık 45 dakika sürecektir. Uygulanan testler sonucunda inmeli hastaların denge ve gövde kontrolünde gövde ve hamstring kas mimarisi ile ilişkisi belirlenecektir. Çalışmaya katılmanın sizin açınızdan herhangi bir riski bulunmamaktadır. Araştırmaya katılımınızın isteğe bağlı olduğu ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilir veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

İMZA:

Katılımcı ile görüşen araştırmacı

Adı soyadı, unvanı: Zülal BEKAR, Araştırma Görevlisi Fizyoterapist

Adres: Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Çünür/Isparta

Tel.

İmza



## Ek 2. Değerlendirme Formu

Hastanın adı:	Yaş:	Dominant taraf:	Etkilenen lob:		
Tarih:	Eğitim durumu:	Medeni durum:			
<b>ULTRASONOGRAFİK ÖLÇÜMLER</b>					
<b>ABDOMİNAL KAS GRUBU</b>					
SAĞ TARAF	Kas Kalınlığı	Kesit Alanı	SOL TARAF	Kas Kalınlığı	Kesit Alanı
RA			RA		
EO			EO		
IO			IO		
TrA			TrA		
Multifidus Kas Kalınlığı		SAĞ:	SOL:		
<b>HAMSTRİNG KAS GRUBU</b>					
SAĞ TARAF	Kas Kalınlığı	Kesit Alanı	SOL TARAF	Kas Kalınlığı	Kesit Alanı
BF			BF		
SM			SM		
ST			ST		
<b>UZANMALAR</b>					
Ayakta Anterior uzanma:	1-)	2-)	3-)	Ort:	
Oturma pozisyonunda Anterior uzanma:	1-)	2-)	3-)	Ort:	
Oturma pozisyonunda paretik tarafa uzanma:	1-)	2-)	3-)	Ort:	
Oturma pozisyonunda paretik olmayan tarafa uzanma:	1-)	2-)	3-)	Ort:	

### Ek 3. Berg Denge Ölçeği

#### BERG DENGE ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI	PUAN
1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak	_____
2. Desteksiz ayakta durmak	_____
3. Desteksiz oturmak	_____
4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme	_____
5. Yer değiştirmek	_____
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak	_____
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak	_____
8. Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak	_____
9. Yerden nesne almak	_____
10. Geriye bakmak için dönmek	_____
11. 360 derece dönmek	_____
12. Diğer ayağı tabureye koymak	_____
13. Bir ayak önde ayakta durmak	_____
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak	_____
TOPLAM	_____

#### GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. Değerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin.

Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek zaman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, dışarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

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

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

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

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

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

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

- 4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.
- 3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.
- 2 30 saniye oturabilir.
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

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

5. TRANSFER

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

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

6. GÖZLER KAPALİYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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

4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

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

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

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

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

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

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

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

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

- 4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.



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

#### 11. 360 DERECE DÖNMEK

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

- 4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.
- 1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.
- 0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

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

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

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

#### 13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

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

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

#### 14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK

**YÖNERGE:** Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

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

( ) Toplam Puan (Maksimum = 56)

## Ek 4. Gövde Bozukluk Ölçeği

### Gövde Bozukluk Ölçeği Örneği:

Bütün maddeler için başlangıç pozisyonu: Kişi uyluk yere paralel olacak şekilde ayaklar yerle tam temas halinde, dizler 90° fleksiyonda, sırt desteği olmadan eller ve ön kollar uyluklar üstünde destekli oturur. Tüm maddeleri 3 kez dener. En iyi performans kaydedilir. Gözlemci testler arasında uyarılar ve geri bildirimler verebilir, uyarılar sözel veya görsel verilir.

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) bacağına nondominant(zayıf) bacağına 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) bacağına üzerine çaprazlaması	Düşer Kol desteğine ihtiyaç duyar Gövde 10 cm'den fazla yer değiştirir veya kollardan yardım alır Gövde yada kolların kompensasyonu olmadan hareketi tamamlar	0 1 2 3	
			7	
DİNAMİK OTURMA DENGESİ				
1	Sandalyeye sağ dirsekle dokunma ve sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmesi (görev yapıldı veya yapılmadı)	Sandalyeye uzanamaz düşer ya da kollarını kullanır Yardımsız dokunur	0 1	0 ise 2.-3. maddelerde 0'dır

2	1. maddedeki görevi tekrarlama (gövde hareketini değerlendir)	Normal gövde hareketi yok Normal gövde hareketi varsa (sağ tarafı kısaltır, sol tarafı uzatır)	0 1	0 ise 2.-3. maddelerde 0'dır
3	1. maddedeki görevi tekrarlama (kompansatuar stratejiler kullanıyor veya kullanmıyor)	Kompansasyonla yapar (kol, kalça, diz ayak bileği) Kompansasyon yapmaz	0 1	
4	Sol dirsek ile oturduğunuz sandalyeye dokunma ve sonra başlangıç pozisyonuna geri dönmesi (görev yapıldı veya yapılmadı)	Sandalyeye uzanamaz, düşer ya da kollarını kullanır Yardımsız dokunur	0 1	0 ise 5.-6. maddelerde 0'dır
5	4. maddedeki görevi tekrarlama (gövde hareketini değerlendir)	Normal gövde hareketi yok Normal gövde hareketi var (sol tarafı kısaltır, sağ tarafı uzatır)	0 1	0 ise 6. maddede 0'dır
6	4. maddedeki görevi tekrarlama (kompansatuar stratejiler kullanıyor mu)	Kompansasyonla yapar (kol, kalça, diz, ayak) Kompansasyon yapmaz	0 1	
7	Sağ kalçayı yukarı kaldırma ve sonra başlangıç pozisyonuna dönmesi (gövde hareketini değerlendir)	Normal gövde hareketi yok Gövde hareketi normal (sağ tarafı kısaltıp sol tarafı uzatmak)	0 1	
8	7. maddeyi tekrarlama (kompanse eder-etmez)	Kompansasyon eder (kol, kalça, diz, ayak) Kompansasyon etmez	0 1	
9	Sol kalçayı yukarı kaldırma ve sonra başlangıç pozisyonuna dönmesi (gövde hareketi değerlendirilir)	Normal gövde hareketi yok Gövde hareketi normal (sol tarafı kısaltıp sağ	0	

		tarafı uzatır)	1	
10	9. maddeyi tekrarlama (kompanse eder – etmez)	Kompans eder (kol, kalça, diz, ayak) Kompans etmez	0 1	
			10	
	KOORDİNASYON			
1	Omuz kuşağını 6 defa çevirmesi (her omuzu 3 defa öne doğru kaldır)	Sağ taraf hareket ettiremez Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1 2	
2	1. maddeyi 6 sn içinde tekrar et	Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1	
3	Kalça çevresini 6 defa çevir (her dizi 3 defa öne kaldır)	Sağ taraf 3 defa hareket etmedi Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1 2	0 ise 4. maddede 0'dır
4	3. maddeyi 6 sn içinde tekrar et	Asimetrik rotasyon Simetrik rotasyon	0 1	
			6	
		Total gövde bozukluk skalası skoru	23	

## Ek 5. Etik Kurul Onayı



T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

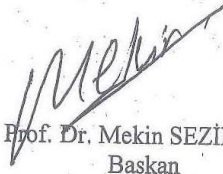
Sayı : 72867572.050.01.04- 11607  
Konu : Etik Kurul Kararı

15 -01- 2018

Sayın Yrd. Doç. Dr. Hatice YAKUT  
Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Sorumlu araştırmacı olduğunuz "İnmeli hastalarda gövde ve hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile olan ilişkisi" isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 10/01/2018 tarih ve 8 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Mekin SEZİK  
Başkan

Eki : Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA  
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165  
e-posta : [tipetik@sdu.edu.tr](mailto:tipetik@sdu.edu.tr) İnternet Adresi : [www.tip.sdu.edu.tr](http://www.tip.sdu.edu.tr)

Bilgi İçin : İ.Em YETİŞEN  
Bilgisayar İşletmeni  
Tel : 0 (246) 2113704

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı: İnnelî hastalarda gövde ve hamstring kas mimarisiningövde kontrolü ve denge ile olan ilişkisi. (10.01.2018 tarih ve 8 sayılı karar).  
Araştırmanın Protokol Kodu:

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı - (2012-KAEK-38)			
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA			
	TELEFON	246.2113704			
	FAKS	246.2371165			
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Hatice YAKUT			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 : <input type="checkbox"/>	FAZ 2 : <input type="checkbox"/>	FAZ 3 : <input type="checkbox"/>	FAZ 4 : <input type="checkbox"/>
		Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>	
		Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>	
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz : Prospektif					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	08.01.2018	01.001	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER	<input checked="" type="checkbox"/>	-Anabilim Dalı Akademik Kurul Kararı			

Prof. Dr. Mekin SEZİK  
Etik Kurul Başkanı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı		İnme hastalarında gövde ve hamstring kas mimarisinin gövde kontrolü ve denge ile olan ilişkisi						
Araştırmanın Protokol Kodu		Karar No: 8						
		Tarih: 10.01.2018						
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
<b>SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>								
<b>ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI</b>		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>		Prof. Dr. Mekin SEZİK						
<b>Unvanı/Adı/Soyadı</b>	<b>Uzmanlık Alanı</b>	<b>Kurumu</b>	<b>Cinsiyet</b>		<b>Araştırma ile ilişkisi</b>		<b>Katılım *</b>	<b>İmza</b>
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa TUZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	RAPORLU
Prof. Dr. Buket ARIDOĞAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Fahrettin ÖNDER	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Abdullah Meriç ÜNAL	Ortopedi ve Travmatoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Mehtap SAVRAN	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Giray KOLCU	Aile Hekimliği	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Seçkin AYDIN SAVAŞ	Plastik ve Estetik Cerrahi	Isparta Şehir Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Tuğba GÜRSOY KOCA	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Isparta Şehir Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Öğr. Gör. Mehmet Erhan ŞAHİN	Biyomedikal ve Cihaz Teknoloji	SDÜ Teknik Bil. M.Y.O.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

\* : Toplantıda Bulunma

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı:</b>	Zülal	<b>Soyadı:</b>	BEKAR
<b>Doğum Yeri:</b>	İzmit	<b>Doğum Tarihi:</b>	22.07.1991
<b>Uyruğu:</b>	TC	<b>Email:</b>	zulalyilmaz@sdu.edu.tr

### Eğitim Düzeyi:

	<b>Mezun Olduğu Kurum</b>	<b>Mezuniyet Yılı</b>
<b>Doktora</b>		
<b>Yüksek Lisans</b>	Süleyman Demirel Üniversitesi	2019
<b>Lisans</b>	Kırıkkale Üniversitesi	2014
<b>Lise</b>	İzmir Atatürk Lisesi	2009

### İş Deneyimi:

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (yıl)</b>
Fizyoterapist	Özel Yıldızlar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2014-2015
Fizyoterapist	Özel Borfiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Tıp Merkezi	2015-2016
Araştırma Görevlisi	Süleyman Demirel Üniversitesi	2016-