

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PARKİNSON HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR  
DİSFONKSİYONUN ALGISAL POSTÜRAL DÜZENLEMELER  
VE YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Fzt. Gamze POLAT**

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2023**



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PARKİNSON HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR  
DİSFONKSİYONUN ALGISAL POSTÜRAL DÜZENLEMELER  
VE YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Fzt. Gamze POLAT**

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN**

**ANKARA**

**2023**

**ONAY SAYFASI**

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**PARKİNSON HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR DİSFONKSİYONUN ALGISAL**  
**POSTÜRAL DÜZENLEMELER VE YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Öğrenci: Fzt. Gamze POLAT**

**Danışman: Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN**

Bu tez çalışması 03.01.2023 tarihinde jürimiz tarafından "Nöroloji Fizyoterapistliği Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Sevil BİLGİN*  
*(Hacettepe Üniversitesi)*

**Tez Danışmanı:** *Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN*  
*(Hacettepe Üniversitesi)*

**Üye:** *Doç. Dr. Yeliz SALCI*  
*(Hacettepe Üniversitesi)*

**Üye:** *Doç. Dr. Gül YALÇIN ÇAKMAKLI*  
*(Hacettepe Üniversitesi)*

**Üye:** *Doç. Dr. Bahar ANAFOROĞLU KÜLÜNKOĞLU*  
*(Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)*

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

26 Ocak 2023

*Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN*  
**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

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

03/01/2023

(İmza)

Gamze POLAT

<sup>1</sup>"**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**"

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

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

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

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

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

## ETİK BEYAN

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

*Fzt. Gamze POLAT*

## TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimden bu yana bilgisiyle katkıda bulunan ve yüksek lisans döneminde de danışmanlığımı yaparak bu süreçte bilgisi, deneyimi ve ilgisi ile verimli bir eğitim dönemi yaşamamı sağlayan, tez dönemimde yaşadığım her problemde çözüm yolu bulan ve desteğini hissettiren Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN'a,

Lisans eğitimimden bugüne bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, ilgi, hoşgörü ve desteğini her an hissettiğim, ayrıca tez sürecimde değerlendirme sırasında kullandığım cihazları bana sağlayan Prof. Dr. Semra TOPUZ'a,

Lisans eğitimimden bu yana bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tez sürecinde de desteklerini ve ilgilerini esirgemeyen Doç. Dr. Yeliz SALCI'ya ve Doç. Dr. Elif TURGUT'a,

Tez sürecimde çalışmaya katılan Parkinson hastalarına ulaşmamda bana yardımcı olan ve bu süreçte ilgisini her zaman hissettiğim Prof. Dr. Bülent ELİBOL ve Doç. Dr. Gül YALÇIN ÇAKMAKLI'ya,

Her zaman bana güler yüzle ve samimiyetle yaklaşan, yol gösteren, bilgisiyle, deneyimleriyle lisans eğitimimden bu zamana kadar bana pek çok katkı sağlayan Doç. Dr. Aynur DEMİREL ve Prof. Dr. Muhammed KILINÇ'a,

Lisans eğitimimde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tez sürecimde değerlendirme cihazlarının kullanımını ve verilerin analizlerinde destek olan, her zaman sorularımı cevaplayan Dr. Fzt. Ali İmran YALÇIN'a,

Lisans eğitimi yıllarımdan bu yana her ihtiyacım olduğunda ulaşabildiğim, bana mesleki anlamda katkıda bulunan ve örnek aldığım Dr. Öğr. Üyesi Fatma AYVAT, Dr. Öğr. Üyesi Ender AYVAT, Uzm. Fzt. Ecem KARANFİL, Uzm. Fzt. Gülşah SÜTÇÜ, Uzm. Fzt. Özge ONURSAL KILINÇ, Uzm. Fzt. Merve TUNÇDEMİR, Dr. Fzt. Mert DOĞAN, Uzm. Fzt. Özgün UYSAL, Uzm. Fzt. Sefa ÜNEŞ, Uzm. Fzt. Barış ÇETİN ve Dr. Öğr. Üyesi Ceyhun TÜRKMEN'e,

Hayatımın her anını değerli kılan, beni bugünlere getiren, her zor zamanımda benimle gerçekten üzülen ve hiç desteğini esirgemeyen, benim için elinden gelenin her zaman daha fazlasını yapan, sevinçlerimde de mutluluğumu kat kat yaşatan, bana edindiğim tüm değerleri tanıtan ve öğreten biricik ve kıymetlim olan annem Melahat POLAT, canım babam Kemal POLAT ve yegâne dostum, abim Mert POLAT'a,

Çalışmaya dahil olan tüm katılımcılara sevgi, saygılarımı sunarım ve teşekkür ederim.

## ÖZET

**Polat, G., Parkinson Hastalığı Olan Bireylerde Skapular Disfonksiyonun Algısal Postüral Düzenlemeler ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Nöroloji Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2023.** Bu çalışma Parkinson hastalığı olan bireylerde skapular disfonksiyonun varlığının algısal postüral düzenlemeler ve yürüme üzerine etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır. Çalışmaya yaş ortalaması  $60,80 \pm 6,55$  olan 10 sağlıklı birey, yaş ortalaması  $62,36 \pm 8,49$  olan 11 skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan birey ve yaş ortalaması  $61,11 \pm 7,32$  olan 9 skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan birey katılmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri ve hastalık durumları kaydedildikten sonra skapular disfonksiyon değerlendirmeleri, denge değerlendirmeleri (Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Tandem Duruş Testi, Fonksiyonel Uzanma Testi, Dinamik Yürüme İndeksi ile) ve yürüme hızları (10 Metre Yürüme Testi ile) değerlendirilmiştir. Ardından sağ ve sol adım alma sırasında algısal postüral düzenleme (APD) süresi (inersiyal ölçme ünitesi ile), adım alma ve yürüme sırasında skapula çevresindeki kasların aktivasyonları (yüzeysel elektromiyografi ile) değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda çalışmaya katılan Parkinson hastalarının %55'inde skapular disfonksiyon görüldü. Skapular disfonksiyonun, sağ ve sol APD süreleri ile negatif yönlü, yürüme hızı ile pozitif yönlü orta düzeyde ilişkiye sahip olduğu bulundu (sırasıyla  $r = -0,470$ ,  $r = -0,588$ ,  $r = 0,497$ ,  $p < 0,05$ ). Üç grup karşılaştırmasında yürüme dengesi, sağ ve sol APD süreleri bakımından anlamlı fark olduğu bulundu ( $p < 0,05$ ). Sağlıklı grup ile skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu karşılaştırıldığında yürüme dengesi, sağ ve sol APD sürelerinin anlamlı olarak farklı olduğu bulundu ( $p < 0,017$ ). Sonuç olarak çalışmamızda skapular disfonksiyonun Parkinson hastalığı olan bireylerde erken evrelerden başlayarak görülebileceği ve kas aktivasyonları üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği düşünülmüştür. Parkinson hastalarında yürüme dengesi, yürüme hızı ve APD süreleri üzerinde de erken dönemlerden itibaren skapular disfonksiyonun bozucu etkileri olabileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Parkinson, skapular disfonksiyon, yürüyüş, algısal postüral düzenlemeler



## ABSTRACT

**Polat, G., Investigation of the Effect of Scapular Dysfunction on Anticipatory Postural Adjustments and Gait in Individuals with Parkinson Disease, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences Neurology Physiotherapy Program, Master Thesis, Ankara, 2023.** This study was planned to investigate the effect of the presence of scapular dysfunction on anticipatory postural adjustments and gait in individuals with Parkinson's disease. Ten healthy individuals whose mean age of  $60.80 \pm 6.55$  years, eleven individuals with Parkinson disease and scapular dysfunction whose mean age of  $62.36 \pm 8.49$  years and nine individuals with Parkinson disease without scapular dysfunction whose mean age of  $61.11 \pm 7.32$  years were included. After the demographic information and disease status of the participants were recorded, scapular dysfunction assessments, balance assessments (with Timed Up and Go Test, Tandem Stance Test, Functional Reach Test, Dynamic Gait Index) and walking speed (with 10-Meter Walk Test) were evaluated. Anticipatory postural adjustments (APA) duration (with inertial measurement unit) during right and left stepping and activation of muscles around the scapula (with superficial electromyography) during stepping and gait were assessed. As a result of the study, scapular dysfunction was observed in %55 of Parkinson's patients who participated in the study. It was found that scapular dysfunction had a moderate relationship with right and left APA durations in a negative direction and with gait speed in a positive direction (respectively  $r = -0.470$ ,  $r = -0.588$ ,  $r = 0.497$ ,  $p < 0.05$ ). A significant difference was found in terms of gait balance, right and left APA durations in the comparison of the three groups ( $p < 0.05$ ). When the healthy group with the group of individuals with Parkinson disease and scapular dysfunction were compared, gait balance, right and left APA durations were found to be significantly different ( $p < 0.017$ ). As a result, it was thought in our study that scapular dysfunction can be seen in individuals with Parkinson disease starting from the early stages and may have negative effects on muscle activations. It has been revealed that scapular dysfunction may have detrimental effects on gait balance, gait speed and APA durations from the early stages.

**Keywords:** Parkinson, scapular dysfunction, gait, anticipatory postural adjustments

**İÇİNDEKİLER**

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLOLAR	xv
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	3
2. 1. Postüral Kontrol ve Denge	3
2. 1. 1. Algısal Postüral Düzenleme (APD)	3
2. 2. Yürüyüş	4
2. 2. 1. Normal Yürüyüş	4
2. 2. 2. Yürüyüş Başlangıcında APD'ler	7
2. 2. 3. Yürüyüşte Gövde Hareketliliği ve Üst Ekstremitte Salınımı	8
2. 3. Omuz Kuşağı ve Skapula	9
2. 3. 1. Skapular Disfonksiyon	11
2. 3. 2. Skapular Disfonksiyon Değerlendirmesi	12
2. 4. Parkinson Hastalığı	14
2. 4. 1. Epidemiyoloji	14
2. 4. 2. Etiyoloji	14
2. 4. 3. Patofizyoloji	16
2. 4. 4. Klinik Belirtiler	18
2. 4. 5. Klinik Tipler	21
2. 5. Parkinson Hastalarında Postüral Kontrol ve Denge	21
2. 6. Parkinson Hastalarında Yürüyüş	22
2. 6. 1. Parkinson Hastalarında Yürüyüş Başlangıcında APD'ler	24

2. 6. 2. Parkinson Hastalarında Yürüyüş Başlangıcında APD'lerin Değerlendirilmesi	25
2. 6. 3. Parkinson Hastalarında Yürüyüşte Gövde Hareketliliği ve Üst Ekstremitte Salınımı	25
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	27
3. 1. Bireyler	27
3. 2. Yöntem	28
3. 2. 1. Değerlendirmeler	28
3. 3. İstatistiksel Analiz	35
<b>4. BULGULAR</b>	37
4. 1. Tanımlayıcı Bulgular	37
4. 2. Denge ve Yürüme Hızı Bulguları	39
4. 3. APD Süresi ve Kas Aktivasyonu Bulguları	40
4. 4. Yürüyüş Sırasındaki Kas Aktivasyonu Bulguları	44
4. 5. Parkinson Hastalarında Skapular Disfonksiyon İle APD Süreleri, Yürüme Hızı ve Dengesi Arasındaki İlişki	47
<b>5. TARTIŞMA</b>	48
5. 1. Skapular Disfonksiyon ve Kas Aktivasyonlarının İncelenmesi	48
5. 2. Dengenin İncelenmesi	51
5. 3. APD Sürelerinin İncelenmesi	53
5. 4. Yürüyüşün İncelenmesi	55
5. 5. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Limitasyonları	56
5. 6. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkısı	57
<b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER</b>	58
<b>7. KAYNAKLAR</b>	60
<b>8. EKLER</b>	70
EK-1: Etik Kurul Onayı	
EK-2: Parkinson Hastalığı Olan Bireyler İçin Aydınlatılmış Onam Formu	
EK-3: Sağlıklı Bireyler İçin Aydınlatılmış Onam Formu	
EK-4: Katılımcı Bilgi Formu	
EK-5: Standardize Mini Mental Test	
EK-6: Eğitimsizler İçin Mini Mental Durum Test	

EK-7: Modifiye Hoehn-Yahr Evrelendirme Ölçeği

EK-8: Hareket Bozuklukları Derneği Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği

EK-9: Dinamik Yürüme İndeksi

EK-10: Sözel Bildiri

EK-11: Orijinallik Raporu

EK-12: Dijital Makbuz

**9. ÖZGEÇMİŞ**

103

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>%</b>	Yüzde
<b>o</b>	Derece
<b>10MYT</b>	10 Metre Yürüme Testi
<b>APD</b>	Algısal postüral düzenleme
<b>BESTest</b>	Denge Değerlendirme Sistemleri Testi
<b>BPHDÖ</b>	Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği
<b>C<sub>7</sub></b>	Yedinci servikal vertebra
<b>Ca<sup>+2</sup></b>	Kalsiyum
<b>cm</b>	Santimetre
<b>SPD</b>	Sıralı postüral düzenlemeler
<b>VKM</b>	Vücut kütle merkezi
<b>VBM</b>	Vücut basınç merkezi
<b>DYİ</b>	Dinamik Yürüme İndeksi
<b>EMG</b>	Elektromiyografi
<b>FUT</b>	Fonksiyonel Uzanma Testi
<b>HBD</b>	Hareket Bozuklukları Derneği
<b>HBD-BPHDÖ</b>	Hareket Bozuklukları Derneği- Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği
<b>H&amp;Y</b>	Hoehn-Yahr Ölçeği
<b>ICC</b>	Intraclass Correlation Coefficient
<b>IMU</b>	Inertial Measurement Unit
<b>L<sub>5</sub></b>	Beşinci lumbal vertebra
<b>LC</b>	Lewy cisimciği
<b>m/sn</b>	metre/saniye
<b>MPTP</b>	1- metil- 4- fenil- 1,2,3,6- tetrahidropiridin
<b>mmHg</b>	Milimetre civa
<b>MVIC</b>	Maximum voluntary isometric contraction
<b>%MVIC</b>	Percent of maximum voluntary isometric contraction
<b>N/n</b>	Sayı
<b>p</b>	İstatistiksel yanılma payı

<b>PG</b>	Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu
<b>PH</b>	Parkinson hastalığı
<b>PİYZB</b>	Postüral instabilite ve yürüme zorluğu baskın tip
<b>R/r</b>	Korelasyon katsayısı
<b>SD SG</b>	Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu
<b>SENIAM</b>	Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles
<b>SG</b>	Sağlıklı grup
<b>SMMT</b>	Standardize Mini Mental Test
<b>sn</b>	Saniye
<b>EPD</b>	Eş zamanlı postüral düzenlemeler
<b>SPSS</b>	Statistical Package for Social Sciences
<b>SRT</b>	Skapular Retraksiyon/ yeniden konumlandırma testi
<b>SS</b>	Standart sapma
<b>T<sub>8</sub></b>	Sekizinci torakal vertebra
<b>T-B</b>	Tremor baskın tip
<b>TDT</b>	Tandem Duruş Testi
<b>TNF-<math>\alpha</math></b>	Tümör nekroz faktörü alfa
<b>ZKYT</b>	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
<b>X</b>	Aritmetik ortalama

**ŞEKİLLER**

<b>ŞEKİL</b>		<b>SAYFA</b>
2. 1.	Parkinson hastalarında nöronal ölüme sebep olabilecek faktörler	16
2. 2.	Bazal gangliyonun klasik modeli	18
3. 1.	Yüzeyel EMG sistemi ve trigger	30
3. 2.	IMU ve Yüzeyel EMG cihazlarının yerleşimi	31
3. 3.	MVIC ölçümleri	33
4. 1.	Çalışmaya davet edilen bireylerin dağılım diyagramı	37

## TABLOLAR

<b>TABLO</b>	<b>SAYFA</b>
3. 1. Kibler ve arkadaşlarının skapular diskinezi sınıflandırması	30
3. 2. SENIAM EMG cihazları yerleşim noktaları	31
4. 1. Grupların demografik bilgiler bakımından karşılaştırılması	38
4. 2. Parkinson hastalarının gruplara göre hastalık şiddeti ve evreleri	38
4. 3. Grupların denge ve yürüme hızı testleri sonuçları	39
4. 4. Grupların yürüme dengesi bakımından ikili karşılaştırılması	40
4. 5. Grupların sağ adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerleri	41
4. 6. Grupların sağ adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırılması	42
4. 7. Grupların sol adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerleri	43
4. 8. Grupların sol adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırılması	44
4. 9. Grupların sağ adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerleri	45
4. 10. Grupların sağ adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırması	45
4. 11. Grupların sol adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerleri	46
4. 12. Grupların sol adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırması	47



4. 13. Skapular disfonksiyonun APD süresi, yürüme hızı ve yürüme dengesi ile ilişkisinin incelenmesi 47

## 1. GİRİŞ

Parkinson hastalığı, dopaminerjik nöronların kaybı ile karakterize olan nörodejeneratif, ilerleyici bir hastalıktır (1).

Parkinson hastalarında görülen akinezi (bradikinezi ve hipokinezi), rijidite, tremor ve postüral instabilite hastalığın ana motor belirtileri olarak tanımlanmaktadır (2). Postür bozuklukları Parkinson hastalarında sıkça görülen motor belirtilerden biridir. Genellikle bu bozukluklar servikal, torakal ve lumbal bölgenin fleksiyon yönündeki duruşu şeklinde gözlemlenmektedir (3). Motor olmayan belirtiler ise depresyon, kognitif etkilenimler, otonomik bozukluklar ve uyku problemleri gibi belirtilerden oluşmaktadır (2).

Yürüyüş Parkinson hastalarında en çok etkilenen motor fonksiyonlardan biridir. Yapılan çalışmalarda hastaların yürüyüşleri farklı boyutlarıyla incelenmiş, hastaların çift destek periyodu süresinin arttığı, adım uzunluklarının, yürüyüş simetrilerinin, yürüme hızlarının ve aksiyal hareketliliklerinin azaldığı bildirilmiştir (4). Yürüyüşün direkt olarak bileşenlerindeki etkilenmenin yanı sıra Parkinson hastalarında özellikle rijidite ve bradikineziye bağlı olarak yürüyüş sırasında gövde hareketliliği ve kol salınımları da azalmaktadır. Normal şartlarda gövde hareketliliği ve kol salınımları yürüme sırasında dengeyi korumada etkili faktörlerdendir. Parkinson hastalarında bu fonksiyonlardaki azalma hastaların yürüme sırasında düşmesine neden olabilmektedir (5-8).

Parkinson hastalarının hastalığın erken dönemlerinden itibaren postüral kontrolün bileşenleriyle ilgili problemler yaşayabilmektedirler. İstemli harekete başlama sırasında meydana gelen dengeyi bozan faktörlere karşı oluşturulan algısal postüral düzenlemeler (APD), Parkinson hastalarında yürüyüşle ilgili birçok araştırmaya konu olmuştur. Yapılan çalışmalarda Parkinson hastalarında APD sürelerinin uzadığı ve APD amplitüdlerinin azaldığı gösterilmiştir (9, 10).

Normal şartlarda yürümeye başlama sırasında yürümenin oluşturacağı denge bozulmalarına karşı sırt kaslarında kontraksiyonlar oluşmaktadır (11). Ayrıca yürüme sırasında alt ekstremitede zemin reaksiyon kuvvetine karşı kas kontraksiyonlarının olduğu bilinmektedir. Bu kuvvetler bir kinetik zincir aracılığıyla üst ekstremitelere kadar iletilmektedir. Böylece yürüme sırasında daha stabil bir vücut yapısı

oluşturulmaktadır (12). “*Sprinterler*” üzerinde yapılan bir çalışmada skapulunun hareketliliğinin kısıtlanmasının koşu üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada pelvis momentumunun üst gövdede toraks, skapula ve humerus üzerinden ilerlediği gösterilmiştir. Çalışmada kol salınımı hareketinin kısıtlanmasına göre skapula hareketliliğinin kısıtlanmasının sprinterlerin hızını daha fazla azalttığı gösterilmiştir (13).

Parkinson hastalarında postüral problemlerin varlığı, yürüyüşte kol salınımlarının azaldığı ve APD sürelerinin uzadığı bilinmektedir. Bununla birlikte literatürde yürüyüşün başlatılması ve kol salınımları ile ilişkili olması muhtemel olan skapulunun tüm bu fonksiyonlar üzerine etkisini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız skapular disfonksiyonun APD ve yürüme üzerindeki etkilerini incelemek için yapılmıştır.

Çalışmanın hipotezleri:

H<sub>1</sub>: Parkinson hastalığı olan bireylerde skapular disfonksiyon yürümeye başlangıç sırasında APD’ler üzerinde etkilidir.

H<sub>2</sub>: Parkinson hastalığı olan bireylerde skapular disfonksiyon yürüme üzerinde etkilidir.

H<sub>3</sub>: Parkinson hastalığı olan bireylerde skapular disfonksiyon yürüyüş dengesi üzerinde etkilidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2. 1. Postüral Kontrol ve Denge

Her fonksiyonel görev için, vücut parçaları birbirlerine ve çevreye göre hizalanarak uygun postürü oluşturmaktadır (14). Statik veya dinamik postürde dengeyi korumak, tekrar kazanmak veya düzenlemek için postüral kontrol gerekmektedir (15, 16).

Postüral kontrol, postüral stabilite ve postüral oryantasyon kavramlarına odaklanmaktadır. Postüral stabilite, oluşturulmuş postürü bozma yönündeki kuvvetlere karşı koymayı içerir. Vücut kütle merkezi (VKM) ve vücut basınç merkezi (VBM) terimleri postüral stabilitenin oluşumunun açıklanmasında kilit noktalar. VKM toplam kütle için ortalama konumu olup, destek yüzeyi sınırlarında sürekli hareket ederek postüral salınımları oluşturmaktadır. VBM, VKM'yi destek yüzeyi içinde tutmaktadır ve eğer bu alanda tutamazsa, dengeyi korumak için öne adım alma gibi denge stratejileri oluşturulmaktadır. Postüral instabilite, VKM'nin destek yüzeyi sınırına yaklaşma hızı ve izdüşümünün destek sınırına yaklaşma miktarıyla değerlendirilmektedir. Postüral oryantasyon ise görevleri en iyi şekilde yapmak, duyuşal girdileri yorumlamak ve dengeyi korumak için postürün çevre koşullarına göre pozisyonlandırılmasıdır (17).

Var olan postürü değiştirme yönündeki etkenlerin öngörülmesiyle bu etkenlerin postür üzerindeki etkisi azaltılabilmektedir. Örneğin sağlıklı bireyler oluşturdukları postürü, öngörülen dış etkenlere maruz kaldıklarında eğilmek, destek yüzeyini genişletmek gibi stratejilerle korumaktadırlar. Fakat Parkinson hastaları var olan postüre karşı öngörülen bir dış pertürbasyon uygulandığında postüral oryantasyonlarını düzenleyemeye bilmekte dirler (17).

#### 2. 1. 1. Algısal Postüral Düzenleme (APD)

Postüral kontrol, Newton'un etki-tepki yasasına göre, ortaya çıkarılan tepki kuvvetleri olan iç kuvvetlerin ve etki kuvvetleri olan dış kuvvetlerin bileşkesinin sıfır olduğu durumlarda mümkün olur. Bu yasa, vücut ağırlık merkezinin destek yüzeyi içinde tutulması ve her vücut parçasının diğerlerine göre dengelenmesi gerekliliğini

açıklamaktadır. Postüral kontrol, yerçekimi gibi “pasif” kuvvetlerin ve kas aktivasyonu gibi “aktif” kuvvetlerin etkisiyle ortaya çıkmaktadır (18).

İstemli hareketle birlikte, postür ve vücut dengesi bozulmaktadır. Bunun iki nedeni vardır. Birinci neden hareket sırasında VKM konumunun değişmesidir. İkinci neden ise hareketle birlikte oluşan kuvvetlerin, kişilerin istemli hareket ettirdiği vücut kısımlarından diğerlerine doğru etki-tepki yasasına göre yayılmasıyla diğer vücut kısımlarının yerleşimlerinin bozulmasıdır (18, 19).

Postüral düzenlemeler, istemli hareketle dengedeki bozulmayı hareket başlamadan öngörüp önlemek için oluşturulmaktadır (20). Postüral düzenlemeler genellikle istemli hareketin her aşamasında oluşmaktadır. Algısal postüral düzenlemeler (APD’ler) istemli hareketten önce oluşmaktadır. Eş zamanlı postüral düzenlemeler (EPD) istemli hareketin başlangıcından sonuna kadar harekete eşlik etmektedir. Sıralı postüral düzenlemeler (SPD) ise istemli hareket bittikten sonra meydana gelmektedir (18).

APD’ler ilk kez Belenkii tarafından tanımlanmıştır. Belenkii ve arkadaşlarının (21) yaptığı çalışmada ayakta duran kişilerden hızlı kol hareketleri yapmaları istenmiş ve bireylerin kol kaslarından önce alt ekstremitte kaslarının kasıldığı görülmüştür. Bu sayede postür ve denge bozulmasının minimuma indirildiği söylenmiştir.

APD’ler dinamikdir ve işleve göre değişkendir. APD’ler ileri besleme emriyle başlatılmakta ve kişinin önceki denemelerinden edindiği bilgilerle öngörülen bozucu etkilere karşı oluşturulmaktadır (18).

## **2. 2. Yürüyüş**

Yürüyüş, vücudun iç-dış kuvvetlerin etkisiyle nöromusküler sistem kontrolünde koordineli hareket ederek konum değiştirmesidir (22).

### **2. 2. 1. Normal Yürüyüş**

Yürüyüş için gerekli enerji kaslardan sağlanmaktadır. Ancak enerji depolanması ve enerji dönüşümü için bir sistem gereklidir (12). Vücut, statik ve dinamik koşullara geçişte stabilizasyonu ve enerjisel sürekliliği sağlamak için sinir

sistemini, kas-iskelet sistemini ve bağ dokularını kullanmaktadır (11, 12). Dananberg, yürüyüş sırasında özellikle torakolomber fasya ile pelvik ve omuz kuşakları arasında enerji depolaması ve dönüşümlerinin gerçekleştiğini göstermiştir (12).

Yürüyüş sırasında, ayağın zemine temasıyla, zemine uyguladığı kuvvete karşılık zemin ekstremiteye karşı aynı büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet oluşmaktadır. Bu kuvvetle birlikte yürüyüşün devamında çeşitli kaslarda sırasıyla kontraksiyonlar açığa çıkmaktadır. Kuvvetle oluşan enerjinin bir kısmı viskoelastik yapılarda depolanmakta ve alt ekstremitelerden gövde aracılığıyla üst ekstremitelere doğru ilerlemektedir. Üst ekstremitelerde kinetik enerjiye dönüşerek salınımına sebep olmaktadır (12, 23).

Yürüyüşte iki fonksiyonel sistem bulunmaktadır. Bu sistemlerin ilki lokomotor sistemdir. Lokomotor sistem, pelvis ve alt ekstremiteler hareketlerini içermektedir (12). Lokomotor sistem içindeki hareketler yürüyüş döngüsü içerisinde incelenebilmektedir.

Yürüyüş döngüsü, aynı ayağın zeminle ardışık iki teması arasında meydana gelen olaylardır. Yürüyüş döngüsü duruş ve salınım fazından oluşmaktadır (24).

Duruş fazı beş alt aşamadan oluşmaktadır (25). Bunlar:

- *İlk temas:* Alt ekstremitenin zeminle ilk temasıdır. Vücut ağırlık merkezi en aşağı konumdadır (25).
- *Yüklenme cevabı:* İlk temas ile karşı ekstremitenin parmak kalkışının gerçekleştiği ilk çift destek periyodu dönemidir. Bu aşamada ekstremiteler şok absorpsiyonu yapmaktadır. Tam taban teması sağlanana kadar ağırlık, ekstremiteler üzerine artan şekilde aktarılmaya başlamaktadır (24, 25).
- *Orta duruş:* Tek destek periyodu, orta duruştan terminal duruşa kadar geçen süreçtir. Tek destek periyodunda karşı ekstremiteler salınım fazındadır. Orta duruş, kontralateral ekstremiteler salınımına geçtiğinde başlamakta, vücut ağırlık merkezinin zeminle temastaki ayağın ön bölümünden geçmesiyle bitmektedir. Böylece vücut ağırlığı doğrudan zeminle temas eden ekstremiteler üzerinden geçmektedir. Tek destek periyodunun ilk yarısı bu aşamada gerçekleşmektedir (24, 25).
- *Terminal duruş:* Tek destek periyodunun ikinci yarısını oluşturmaktadır. Zeminle temas eden ekstremitenin vücudu öne ve yukarı itmeye başlamasıyla

topuğun zeminle temasının kesildiği aşamadır. Bu aşamada VKM ileri hareket ederek VBM'nin konumunu değiştirmektedir (24, 25).

- *Salınım öncesi:* Karşı ekstremitenin salınım fazını tamamlayarak duruş fazına geçtiği aşamadır. Bu aşamada ekstremitenin zeminle teması parmak kalkışı ile sonlandırılır. İkinci çift destek periyodu bu aşamada gerçekleşmektedir (25). Bu beş aşama yürüyüş döngüsünün %60'lık ilk kısmını oluşturmaktadır (24).

Salınım fazı üç alt aşamadan oluşmaktadır (25). Bunlar:

- *Erken salınım:* Bu aşama salınımdaki ekstremitenin parmak kalkışıyla başlayıp kontralateral ekstremitayla yan yana gelinceye kadar devam etmektedir. Ekstremita ileri yönlü hızlanmaya başlamaktadır (24, 25).
- *Orta salınım:* Orta salınım, salınımdaki ekstremitenin duruş fazındaki ekstremitayla yan yana gelmesiyle başlamaktadır. Aşama, salınım ekstremitasının karşı ekstremitenin ilerisine geçmesiyle bitmektedir. Bu aşamada karşı ekstremita tüm vücut ağırlığını taşımaktadır (24, 25).
- *Terminal salınım:* Orta salınımda dizin 45-55 derecelik fleksiyona alınmasıyla başlamakta ve zeminle ilk temasa kadar devam etmektedir (25). Üç aşamalık bu faz, yürüyüş döngüsünün son %40'lık kısmıdır (24).

Yürüyüşte pelvis rotasyonel hareketler yapmaktadır. Buna karşı lumbal bölgede zıt yönde rotasyonel hareketler oluşmakta ve torakal bölge de harekete eşlik etmektedir (24).

Yürüyüşte açığa çıkan ikinci fonksiyonel sistem baş-kol-gövde bileşkesidir. Bu sistemi pelvis, gövde, baş ve üst ekstremiteler oluşturmaktadır. Zemin reaksiyon kuvveti viskoelastik yapılar tarafından filtrelenerek yukarı yönlü hareket etmektedir. İlerleyen kuvvet pelvik kuşağın ve omuz kuşağının rotasyonu için omurga ve çevresindeki yapılara aktarılmaktadır. Pelvik rotasyona karşı zıt yönde torakal rotasyon oluşturularak baş stabilizasyonu sağlanmaktadır. Omuzlarda rotasyona sebep olan kuvvet üst ekstremita boyunca yayılmakta ve salınıma sebep olarak ellerde sonlanmaktadır (12).

## 2. 2. 2. Yürüyüş Başlangıcında APD'ler

Yürüyüş başlangıcı, sabit ayakta durma ile adım atacak bacağın zeminle ilk teması arasındaki süreçtir. Bu sırada APD'ler meydana gelmektedir (26).

İstemli hareketi başlatırken beyin, kranialden kaudale doğru, istemli hareketi yapan ve postürü koruyan kaslara iletilen ileri beslemeli motor programları oluşturmaktadır. Böylece istemli hareket başlamadan önce APD'ler meydana gelmektedir. APD'lerin düzgün bir şekilde oluşturulmasıyla istemli hareket olabildiği kadar düzgün bir şekilde gerçekleştirilmektedir (27).

İstemli hareketlerde motor program, suplemler motor alan ve premotor korteks tarafından oluşturulmaktadır. İstemli hareketi yapacak kasların uyarılması için hareket emri primer motor kortekse iletilmekte, ardından lateral kortikospinal yolla emir kaslara ulaşmaktadır. APD'lerin oluşturulması içinse emir kortikoretiküler projeksiyonları takip etmekte, sonrasında retikülospinal yoldan postürü koruyan kaslara iletilmektedir. Yürüyüş sırasında bu iki emir arasındaki ayırım postürü koruyan kasların üst ekstremitelerin hareketliliğini başlatmasıyla açıkça gözlemlenebilmektedir (27).

Yürüyüş başlangıç ile VKM'nin yer değiştirmesiyle VBM ile arasındaki denge bozulmaktadır (27). Yürüyüş başlangıçta VBM hareketliliği üç aşamaya ayrılmaktadır. İlk aşama "S1 periyodu"dur. Bu aşamada VBM adım atacak alt ekstremitenin tarafına ve geriye doğru hareket etmektedir. İkinci aşama olan "S2 periyodu"nda ise duruş fazındaki bacağa doğru VBM hareketlenmektedir. "S3 periyodu" son periyod olup VBM ileri yönlü hareket etmektedir. Parkinson hastalarında yürüyüş başlamakta gecikmeler görülmekte ve bu durum "S1 periyodu"nda düzensizliklere sebep olmaktadır (28). VBM hareketliliği soleus ve tibialis anterior kaslarının sırasıyla gevşemesi ve kasılmasıyla sağlanmaktadır. VBM hareketliliği kinestetik ve kutanöz duyuşal girdi sağlayarak motor emrin geri beslemeli kontrolü için olanak sağlamaktadır. Bu sırada oluşan geri beslemeli kontrol mekanizması ileri beslemeli motor programlar olan APD kavramı ile ters düşmektedir. Bundan dolayı APD, VBM hareketliliğinden önce oluşmaktadır. Yürüyüş başlangıçta VKM'nin öne yer değişimi için pelvis seviyesinde oluşan kuvvetin, tüm vücudu dengeli hareket ettirmek amacıyla vücut bölümlerine uygun biçimde aktarılması gerekmektedir. Böylece vücut bölümlerini bütünleştiren ve pivot noktası pelvis olan



bir kinetik zincir oluşturulmaktadır. Buradan hareketle yürüyüşe başlangıçta APD'nin, pivot hareketliliğine bağlı olduğu anlaşılmaktadır (27).

S1 periyodundaki VBM'nin geriye doğru hareketi VKM'nin öne aktarılmasıyla oluşmaktadır. Böylece pelvis öne doğru hareketlenirken alt ekstremiteler geriye doğru itilmektedir. Bu dengesizlik torkunu zeminin sürtünme kuvveti de desteklemektedir. Pelvise etkileyen bu tork APD sayesinde diğer tüm vücut bölümlerine dengeli bir şekilde aktarılmaktadır. Abdominal kaslar ve erektör spinalar, pelvisin öne hareketliliğini dengeleyebilmek için ko-kontraksiyon yaparak gövdeyi sertleştirmektedir. Buradan yola çıkarak gövde kaslarının kasılması yürüyüşün başlamasındaki APD mekanizması olarak değerlendirilmektedir. Gövde kaslarındaki bu kasılma anterior deltoid kasında da gözlenmekte ve gövdedeki hareketlilik üst ekstremitelere aktarılmaktadır. Böylece yürüyüş sırasında meydana gelen kol salınımları başlamadan üst ekstremitelerde atalet oluşturulmaya çalışılmaktadır (27).

### 2. 2. 3. Yürüyüşte Gövde Hareketliliği ve Üst Ekstremitte Salınımı

Gövde, vücut kütesinin yarısına yakını oluşturduğundan stabilitenin korunması ve devamlılığında önemlidir. Omurga birçok vertebradan meydana geldiği için gövde rijit bir yapı değildir. Daha çok frontal düzlem üzerinde hareketliliği vardır (11, 29, 30).

Ayakta dururken vücut stabilizasyonu genel anlamda pasif olarak sağlanırken yürümeye başlangıç ve yürüme sırasında, sırt kaslarının aktivitesi bariz bir şekilde artmaktadır. Yürüyüşe başlamadaki APD'ler, ipsilateral alt ekstremitenin salınımindan hemen önce erektör spina kaslarının aktivasyonu ile gözlemlenebilmektedir. Yürümenin başlangıcında gövde fleksiyona gitmekte ve yürüyüş sırasında da bu pozisyonu korumaktadır. Böylece gövdenin, lumbal bölgede bulunan santral patern jeneratörleri tarafından spontan olarak kontrol edildiği ve sırt kaslarının oluşturduğu kuvvetle stabilizasyonun korunduğu bir süreç meydana gelmektedir (11).

Yürüyüş hızı 1-2 m/sn arttıkça gövde salınımları azalmaktadır (11). Yürüyüş sırasında alt gövdeye göre üst gövdenin salınımı, enerji harcamasını azaltmak ve daha stabil bir yapı oluşturabilmek amacıyla daha azdır. Yürüyüşte gövde hareketlerinin amplitüdü, ayak hareketine göre ayarlanarak daha stabil bir destek yüzeyi sağlanmaktadır (31).

Sağlıklı bireylerde torakal ve pelvik rotasyonunun koordinasyonu, yürüme hızı arttıkça artmaktadır. Bu durum Parkinson hastalarında gövde rijiditesi olduğundan biraz azalmıştır. Yürüme sırasında, torakal rotasyon pelvik rotasyona zıt yöndedir. Bu da gövdenin net açısal momentumunu azaltmaktadır. Aynı zamanda torakal ve pelvik rotasyonlar, toraks ile pelvis arasındaki elastik enerjiyi depolayan ve çevre yapılarına ileten bir yapının oluşmasını sağlamaktadırlar (32). Yürüyüş sırasında pelvisin oluşturduğu açısal momentum ya doğrudan zıt yönlü torakal açısal momentumla ya da kol salınımı ile dengelenmektedir (5, 6).

Sağlıklı bireylerde yürüyüş sırasında alt ve üst ekstremitelerdeki hareketleri koordine eder. Yapılan çalışmalarda yürüyüş sırasında kol salınım genliği ile adım uzunluğu ilişkisi gösterilmiştir. Üst ekstremitelerdeki artmış kas aktivasyonu, alt ekstremitelerdeki kaslarda da aktivasyon artışına sebep olmaktadır. Kawashima'nın omurilik yarı kesisi olan hastalar üzerinde yaptığı çalışmada pasif ve aktif kol salınımı hareketlerinin lokomasyona benzer olarak soleus kası aktivitesini artırdığı gösterilmiştir (33).

Yürüyüşteki kol salınımının oluşumunda iki mekanizma bulunmaktadır. İlk mekanizma, aktif mekanizmadır. Aktif mekanizma ile yürüyüşteki kol salınımının kas-sinir oluşumları ile gerçekleştiği savunulmaktadır. İkinci mekanizma olan pasif mekanizma ile de yürüyüşteki kol salınımının dış kuvvetler ve mekanik faktörler (gövde hareketi, atalet) tarafından gerçekleştirildiği savunulmaktadır. Pasif mekanizma daha çok kol salınım amplitüdünü etkilerken aktif mekanizma daha çok ekstremiteler arasındaki zamansal koordinasyonu etkilemektedir (34, 35). Ballesteros ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yürüyüş sırasında omuz kuşağı kaslarının elektromiyografi (EMG) ile aktivasyonları gösterilmektedir (36). Yürüyüş sırasında üst ve alt ekstremiteler arasındaki nöral kontrolün, servikal ve lumbosakral bölgedeki santral patern jeneratörlerinin etkileşimini sağlayan propriospinal bağlantılardan kaynaklandığı düşünülmektedir (35).

### **2. 3. Omuz Kuşağı ve Skapula**

Omuz kuşağının temel görevi, el bir iş yaparken üst ekstremiteleri en uygun şekilde pozisyonlamaktır. Omuz kuşağının hareketliliği kemik, eklem, bağ ve kaslara bağlı gerçekleşmektedir (37).

Omuz kuşağında sternoklavikular, akromioklavikular, glenohumeral ve skapulotorasik eklemler bulunmaktadır (38).

Sternoklavikular eklem, klavikulanın medial ucunun sternumla eklemleşmesiyle oluşan ve üst ekstremitayı aksiyal iskelete bağlayan tek eklemdir.

Akromioklavikular eklem, klavikulanın lateral ucunun skapulanın akromiyonu ile eklemleşmesi sonucu oluşur (38).

Glenohumeral eklem ise humerus başının skapulanın glenoid fossası ile topsoket tarzında eklemleşmesiyle meydana gelmiştir. Bu eklem stabilizasyonu zordur ancak her üç düzlemde de geniş aralıklı harekete sahiptir. Stabilizasyonu sağlamak için eklem etrafında dinamik ve statik stabilizatörler bulunmaktadır. Glenohumeral eklem statik stabilizatörleri labrum, glenoid kavite ve ligamentlerdir. Dinamik stabilizatörlerini ise omuz çevresindeki kaslar oluşturmaktadır (38).

Skapulotorasik eklem gerçek bir eklem değildir, sadece skapulanın anteriorunun toraks üzerindeki temas yerini belirtmektedir. Bu eklem, toraksın posterior konveksitesi üzerinde hareket etmektedir. Eklem hareketleri yukarı-aşağı rotasyon, anterior-posterior tilt ve eksternal-internal rotasyondur (38).

Omuz hareketinin düzgün ve doğru bir şekilde yapılması için yukarıda bahsi geçen dört eklem de harekete katılması gerekmektedir. Bu durum skapulohumeral ritim ile açıklanmaktadır (38). Skapulohumeral ritim, glenohumeral hareket miktarının skapulotorasik hareket miktarına bölünmesiyle ortaya çıkan orandır (39). Bu oran yaklaşık olarak 2:1'dir (40).

Skapula, torakal kafesin posterolateralinde ve 2-9. kosta arasında yer alan yassı bir kemiktir (41). Skapular hareket, skapulotorasik ve skapulohumeral kaslar tarafından kontrol edilmektedir (39). Skapulotorasik kaslar, serratus anterior ve trapezius (üst, orta ve alt parçaları) kaslarının oluşturduğu bir kas grubudur (42). Serratus anteriorun primer görevi skapulotorasik eklem protraksiyonunu ve yukarı rotasyonunu sağlamaktır. Serratus anterior ve trapezius kasları birlikte, omuz fleksiyonu ve abduksiyonu hareketi sırasında skapulanın yukarı rotasyonunu sağlayan momentumu oluşturmaktadır. Trapezius kasının orta parçası, üst ekstremitenin yukarı rotasyonunda serratus anterior kasının oluşturduğu kuvveti dengelemektedir (43). Torakal omurga sabitken trapezius kasının orta parçası skapulayı retraksiyona çekmekte ve dış rotasyon yaptırmaktadır. Trapezius kasının alt parçası ise torakal

omurga sabitken omuz kuşağını deprese etmekte ve skapulayı yukarı ve dış rotasyon yönünde hareket ettirmektedir. Serratus anterior kasının oluşturduğu kuvvetleri trapezius kasının dengelemesi, skapulotorasik eklemin ve omuz kuşağının sürekli hareketi için esastır (44).

Skapulohumeral kaslar, supraspinatus, infraspinatus, subskapularis, teres majör, teres minör, deltoid, korakobrakialis kasları, biceps brakii kasının uzun ve kısa başları, triceps brakii kasının uzun başından oluşan yapıyı ifade etmektedir (41, 45). Skapulohumeral kaslar, kolun uzaydaki pozisyonunu almasına yardımcı olmaktadır (41). Supraspinatus kasının görevi kolun abduksiyon hareketini başlatmak ve glenohumeral eklemin stabilitesine katkıda bulunmaktır. İnfraspinatus kası omuzun dış rotasyonunu ve glenohumeral eklemin stabilitesini sağlamaktadır. Subskapularis kasının görevi omuzun iç rotasyonunu ve glenohumeral eklemin özellikle anterior stabilitesini sağlamaktır. Ayrıca kasın bir diğer görevi teres minör ve infraspinatusun aktivasyonu ile oluşan momentumu dengelemektir. Teres majör kası, omuz adduksiyon, ekstansiyon ve iç rotasyonunu yaptırmakta ve fonksiyonel olarak latissimus dorsi kasını desteklemektedir. Teres minör kasının temel fonksiyonu omuza adduksiyon-eksternal rotasyon yaptırmak ve glenohumeral eklemin stabilizasyonunu sağlamaktır. Deltoid kası, üç parçadan oluşmaktadır. Deltoid kasının ön parçası omuza fleksiyon, horizontal adduksiyon, iç rotasyon ve abduksiyon yaptırırken, orta parça omuza fleksiyon ve abduksiyon yaptırmaktadır. Arka parça ise omuza ekstansiyon, dış rotasyon ve horizontal abduksiyon hareketini yaptırmaktadır (38).

### **2. 3. 1. Skapular Disfonksiyon**

Skapular disfonksiyon, skapulanın pozisyon ve hareketliliğinin değişmesiyle meydana gelmektedir. Skapular disfonksiyonun oluşumunda ekleme bağlı nedenler, nörolojik nedenler ve yumuşak dokuya bağlı nedenler etkili olmaktadır. Akromiyoklavikuler eklem instabilitesi ve artrozu, glenohumeral eklem patolojileri ekleme bağlı nedenlere, servikal bölgede bulunan sinir kök basısı veya sinir paralizisi nörolojik nedenlere örnektir. Yumuşak dokuya bağlı nedenlere ise sertlik, kasların iç yapısına bağlı problemler ve skapulaya yapışan kasların kendi aralarında oluşturduğu kuvvet dengesizliği örnek verilebilmektedir (46). Özellikle trapezius kasının üst parçasının aktivasyonunun artmasına karşılık trapezius kasının alt

parçasının ve serratus anterior kasının aktivasyonun azalmasıyla skapular disfonksiyon ortaya çıkmaktadır (47). Kas aktivasyonlarındaki bu değişim skapulanın anormal şekilde pozisyonlanmasına, skapulohumeral ritim bozukluklarına ve omuz kompleksi disfonksiyonuna neden olmaktadır (46).

### 2. 3. 2. Skapular Disfonksiyon Değerlendirmesi

Skapular hareketlilik gözlemsel analiz, kantitatif ölçüm ve manuel manevralarla değerlendirilebilmektedir (47). Dinlenme sırasında skapulanın gözlemsel analizi hastanın kolları vücudunun her iki yanında dururken frontal ve sagittal açıdan yapılmaktadır. Analiz sırasında hastadan kollarını gövdesinin yanında tutması, ellerini belinin her iki yanına koyması ve kollarını dirsekleri ekstansiyondayken 90° abduksiyona getirmesi istenmektedir. Bu şekilde 3 ayrı pozisyonda gözlem yapılmaktadır. Ayrıca kol elevasyonu sırasında skapulanın hareketleri gözlemsel olarak analiz edilmektedir (48). Gözlemsel analiz ile skapular disfonksiyonun var olup olmadığı, disfonksiyonun derecesi ve paterni değerlendirilmektedir (47). Skapular disfonksiyonun var olup olmadığı “var” veya “yok” şeklinde değerlendirilebilmektedir. Skapular disfonksiyonun derecesi ise hastadan her iki elinde ağırlık varken bilateral omuz elevasyonu yapması istenerek belirlenmektedir (47, 48). Skapular Diskinezi Testi’nde hastalar ellerinde serbest ağırlıklar varken omuz fleksiyonu ve omuz abduksiyonunu art arda 5 kez tekrarlamaktadır. Daha sonra hasta omuz fleksiyonunu ve abduksiyonunu kombine bir şekilde 5 tekrarla gerçekleştirmektedir. Hastalar kollarını olabildiğince yukarı kaldırmakta ve kol hareketlerini 3 saniyede tamamlamaktadır. Hastalar kol hareketlerini yaparken posteriordan video kayda alınmaktadır (49). Disfonksiyonun derecesi “normal”, “hafif” veya “belirgin” olarak sınıflandırılmaktadır. Skapular disfonksiyonun paterni ise Kibler ve arkadaşları tarafından 4 tip paterne ayrılmıştır (47, 48).

Skapulanın kantitatif ölçümlerinde temel olarak ölçüm yapan kişinin palpasyon becerisi ön plana çıkmaktadır (48). İstirahat pozisyonlarında kantitatif ölçümlerin kullanıldığı çoğu çalışmada değerlendirme ölçütlerinin orta ile mükemmel ICC değerlerine sahip olduğu gösterilmiştir (50).

***Pectoralis minör kasının kısalık değerlendirilmesi:*** Omuz protraksiyon postürünü değerlendirmektedir. Borstad ve Ludewig tarafından pektoralis minör indeksi oluşturulmuştur. Bu indekse göre kişilerin istirahat sırasındaki kas uzunlukları boy uzunluklarına bölünüp çıkan sonuç yüz ile çarpılmaktadır. En son elde edilen sayı 7,65 ve daha düşük bir skora sahipse kas kısalığı vardır denilmektedir (48).

***Skapulanın yukarı rotasyonunun değerlendirilmesi:*** İki inklinometre kullanılarak değerlendirilmektedir. Koronal düzlemde gerçekleştirilen omuz abduksiyonu hareketine glenohumeral eklemin ve skapulanın katkısı değerlendirilmektedir. Genel intrarater güvenilirliği çok iyidir (ICC = 0,88) ve farklı test konumlarında 0,81 ile 0,94 arasında değişmektedir (48).

***Lateral Skapular Kayma Testi:*** Farklı pozisyonlarda skapular asimetri değerlendirilmektedir. Test sırasında kişilerin belirlenmiş bir noktaya bakarak ayakta durmaları istenmektedir. Test üç aşamadan gerçekleşmektedir. Bu üç aşamada da her iki taraftaki skapulanın alt köşesinin aynı hizadaki processus spinosusa uzaklığı bir mezura ile ölçülmektedir. Testin ilk aşamasında kişiden kollarını gövde yanında tutması istenmektedir. Testin ikinci aşamasında ise kişilerin bilateral olarak ellerini beline koyması istenmektedir. Üçüncü aşamada ise kişiden kollarını 90° abduksiyona getirmesi istenmektedir. İkinci ve üçüncü aşama arasında kişilerin kollarını gövde yanına getirmesi gerekmektedir. Ardışık iki pozisyonlama arasında 1,5 cm'lik fark bir asimetriyi işaret etmektedir fakat yapılan çalışmalarla bu değer düşük özgüllüğe sahip olduğu gösterilmiştir (48).

Manuel manevralarla da değerlendirme yapılmaktadır.

***Skapular retraksiyon/ yeniden konumlandırma testi (SRT):*** İmpingement testi pozitif olan kişilerde SRT ile ağrı meydana gelip gelmediği değerlendirilmektedir. Test sırasında kişide ağrı oluşuyorsa testin pozitif olduğu söylenebilmektedir (48).

***(Modifiye) Skapular Yardım Testi:*** Test sırasında kişiden omuz fleksiyonu yapması istenmektedir. Bu sırada değerlendirici skapulanın doğru bir şekilde hareket etmesi için skapulanın yukarı rotasyonuna yardım etmektedir. Kişilerin yardımıyla ağrısının azalması veya hareket açıklığının artması testin pozitif olduğunu göstermektedir (48, 51). Test klinik kullanım için kabul edilebilir interrater güvenilirliğe sahiptir (48).

## 2. 4. Parkinson Hastalığı

Parkinson hastalığı (PH), substansiya nigra pars kompakta'daki dopaminerjik nöronların kaybı ile karakterize, ilerleyici nörodejeneratif bir hastalıktır (1).

Hastalığın ilerleyişi hastaya bağlı olarak değişmektedir. Genellikle hastalığın ilerlemesi 3 evre ile tanımlanmaktadır. 1. evre, "honeymoon" olarak adlandırılan, hastalığın tedavi ile kontrol edilebildiği evredir. Hastaların günlük yaşam aktivitelerindeki etkilenimleri minimumdur. 2. evrede, birkaç hareket bozukluğu (akinezi, diskinezi, denge problemleri gibi) görülmektedir. Tedavi etkisi bazen kesinti göstermektedir. 3. evre, Parkinson belirtilerinin net bir şekilde görüldüğü evredir. Hastaların en fazla engellilik yaşadığı dönemdir (52).

### 2. 4. 1. Epidemiyoloji

Parkinson hastalığı, 2017 yılındaki tespitlere göre dünya çapında yaklaşık 8,52 milyon kişiyi etkilemiştir (53). Hastalığın prevalansı genel popülasyon içinde %0,3 olarak belirlenmiştir (52). Prevelans yaşla orantılı olarak artmaktadır (1). Bu oran 60 yaş üstündeki bireyler için %1 iken 80 yaş üstündekiler için %3 olarak belirlenmiştir (52). Yaşam süresinin uzamasıyla hastalık prevalansının hızlıca artacağı tahmin edilmektedir (1). Daha çok yaşlı bireylerde görülmekle birlikte genetik bozukluklara bağlı hastalık erken yaşlarda da görülebilmektedir (2). Parkinson hastalarının yaklaşık %25'inin başlangıç yaşı 65 yaşın altındadır. Hastaların sadece %5-10'u 50 yaşın altındadır. 40 yaşın altında PH'nın görülmesi genç başlangıç göstermektedir (54). Hastalık erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görülmektedir (52).

Türkiye'de PH'ye ait prevalans çalışmalarının sayısı yetersizdir. 2022 yılında Edirne ilini kapsayan çalışma ile Parkinson hastalığının prevalansı %1,2 olarak belirlenmiştir (55).

### 2. 4. 2. Etiyoloji

PH'nin etiyolojik faktörleri arasında genetik nedenler, oksidatif stres, mitokondrinin fonksiyonel bozukluğu, çevresel etkileyenler, inflamasyon ve bu faktörlerin kombinasyonları olan kompleks etmenler bulunmaktadır (52).

Parkinson hastalarının oluşturduğu popülasyonun sadece %5-10'u genetik yatkınlık göstermektedir. Genetik yapıdaki yatkınlıklara otozomal dominant, otozomal resesif ve X'e bağlı kalımlar sebep olabilmektedir. Daha çok nöropatolojik değişikliklere *PRKN*, *PINK1*, *DJI*, *ATP13A2*, *PLA2G6*, *FBXO7*, *DNAJC6* (*nonsense*), *SYNJ1*, *DNAJC6* (*missense*) genlerinin sebep olduğu düşünülmektedir (52). 30 yaşın altında görülen Parkinson vakalarında daha çok genetik yatkınlık etkiliyken 50 yaşından sonra alınan tanılarının çoğu idiopatikdir. Genetik yatkınlık, mitokondri ve lizozomal disfonksiyona, dopamin metabolizmasının ve bağışıklık sisteminin olumsuz etkilenimine sebep olmaktadır (2).

Oksidatif stres, metabolik olaylardan sonra ortaya çıkmaktadır. Oksidatif değişimler, PH'nin oluşumu için önemlidir. Bazı anahtar enzimler, oksijen ve nitrojeni kullanarak oksidatif bileşikler ve tümör nekroz faktörü alfa ( $TNF-\alpha$ ) gibi inflamatuvar faktörleri oluşturmaktadır. PH patogeneğinde oksijene reaktif türlerin sentezlenmesi substansiya nigraya zarar vermektedir (56).

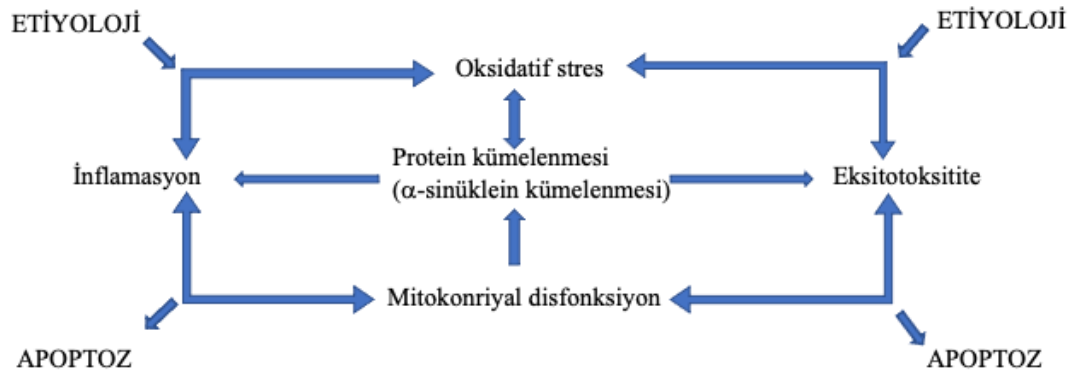
Mitokondriyal disfonksiyon Parkinson hastalarında gözlemlenen diğer bir bozukluktur. PH'de, mitokondrinin genetik mutasyonları ve nörotoksik bileşenlerin etkisi, elektron taşıma zincirinde bozukluklara sebep olmaktadır. Bu durum oksidatif strese artışa, hücre içi  $Ca^{+2}$  birikmesine, glutamat eksitotoksitesine ve enerji üretiminde azalmaya yol açarak nöronların hasarlanmasına ve ölmesine sebep olmaktadır (56).

Nöroinflamasyonda pro-inflamatuvar sitokinler ve çevreden santral sinir sistemine gelen bağışıklık hücreleri rol oynamaktadır. Yaşlanma, protein kümelenmesi, genetik ve çevresel etkenler, mikrogliya aktivasyonu ve pro-inflamatuvar sitokinlerle reaktif oksijen türlerinin salınımına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda da dopaminerjik nöronlar ölmektedir. Bu sebeple inflamasyon Parkinson hastalığının patogeneğinde önemli bir faktördür (57).

Parkinson hastalığı için çevresel etkileyenlerin varlığı fikri, uyuşturucu kullanan kişilerin gözlemlenmesiyle ortaya çıkmıştır. Uyuşturucu maddenin incelenmesi ile 1-metil-4-fenil-1,2,3,6-tetrahidropiridin (MPTP) bileşeninin dopamin üretiminde görevli hücrelerin ölümüne sebep olan bir nörotoksin olduğu bulunmuştur. Ayrıca iki pestisit türü motor defisitlere, dopaminerjik nöronların ölümüne, Lewy cisimciklerinde değişime ve oksidatif stres oluşumuna neden olan kimyasalların



vücutta artmasına neden olmaktadır (52). Kuru temizleme, anesteziklerde kullanılan klorlu çözeltiler kişilerde Parkinson hastalığının görülme riskini artırmaktadır. Bu pestisitler ve çözeltiler, toprak ve suyu kirleterek daha uzun süre boyunca ve daha fazla kişi için tehlike oluşturmaktadır. Ayrıca kaynak yapımı sırasında solunan manganez de Parkinson hastalığının oluşması için diğer bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır (1). Son yıllarda yapılan çalışmalarda genetik ve çevresel etmenlerin birbirleri üzerinde tetikleyici rollerinin olabileceği gösterilmektedir (52).



Şekil 2. 1. Parkinson hastalarında nöronal ölüme sebep olabilecek faktörler (52).

### 2. 4. 3. Patofizyoloji

Parkinson hastalığında beyindeki asıl değişiklikler substansiya nigra'nın pars kompaktası ve lokus seruleus'ta gerçekleşmektedir. Substansiya nigra'nın pars kompaktasında daha çok dopaminerjik nöronların kaybı varken lokus seruleus'ta noradrenerjik nöronların kaybı görülmektedir. PH'nin patolojisinin temeli substansiya nigradaki dopaminerjik nöronların kaybına ve Lewy patolojisine dayanmaktadır (53).

Lewy patolojisi, temelde Lewy nöritlerinin oluşmasıyla meydana gelmektedir. Braak ve meslektaşları, Lewy cisimciği (LC) patolojisinin sırasıyla beyin boyunca rostrokaudal olarak yayıldığını göstermişlerdir. Evre 1 ve 2'de, hastaların dorsal motor nükleusunda, retiküler formasyonda ve ön koku alma nükleusunda LC lezyonları belirlenmiştir. Bu evrelerde hastalarda daha çok motor olmayan belirtiler görülmektedir. Evre 3'te LC patolojisine substansiya nigra, lokus seruleus ve amigdala da dahil olmakta ve dopaminerjik nöronlarda kayıplar görülmektedir. 4. evrede ise bu alanlara temporal limbik korteks dahil olmaktadır. 3. ve 4. evrelerde motor belirtiler

ortaya çıkmaktadır. 5. ve 6. evrede primer motor korteks, prefrontal korteks ve primer duyusal alan da dahil neokorteks tutulumu görülmektedir (53). Evre 3 ve sonrasında görülen nörodejenerasyonlar, beyin sapı nükleuslarında da görülmektedir. Hastalık süresince dopaminerjik, noradrenerjik ve serotonerjik projeksiyonlarda dejenerasyon oluşmaktadır (58).

Bazal gangliyon temel olarak motor kontrol ve bilişsel işlevlerde rol oynamaktadır. Striatum (kaudat nükleus ve putamen), globus pallidus interna ve eksterna, subtalamik nükleus, substansiya nigra'nın pars retikülata ve pars kompaktası bazal gangliyonu oluşturmaktadır. Bu yapılar korteks ve talamusun bazı bölgelerini içeren farklı devrelerde rol almaktadır (52). Bazal gangliyonların işleyişi döngülerle gerçekleşmektedir. Direkt yol, hareketin meydana getirilmesini stimüle etmektedir. İndirekt yol ise hareketin inhibe edilmesine neden olmaktadır. Dopamin her iki yol için düzenleyici etkiye sahiptir. PH'de dopamin kaybı, iki yol arasında dengesiz aktiviteye neden olmaktadır. PH'de dolaylı yol aktivitesi artarken, doğrudan yol aktivitesi azalmaktadır (58). Bazal ganglionların motor yolları Şekil 2. 2.'de özetlenmiştir.

### **Parkinson Patofizyolojisinde Nörotransmitterlerin Yeri**

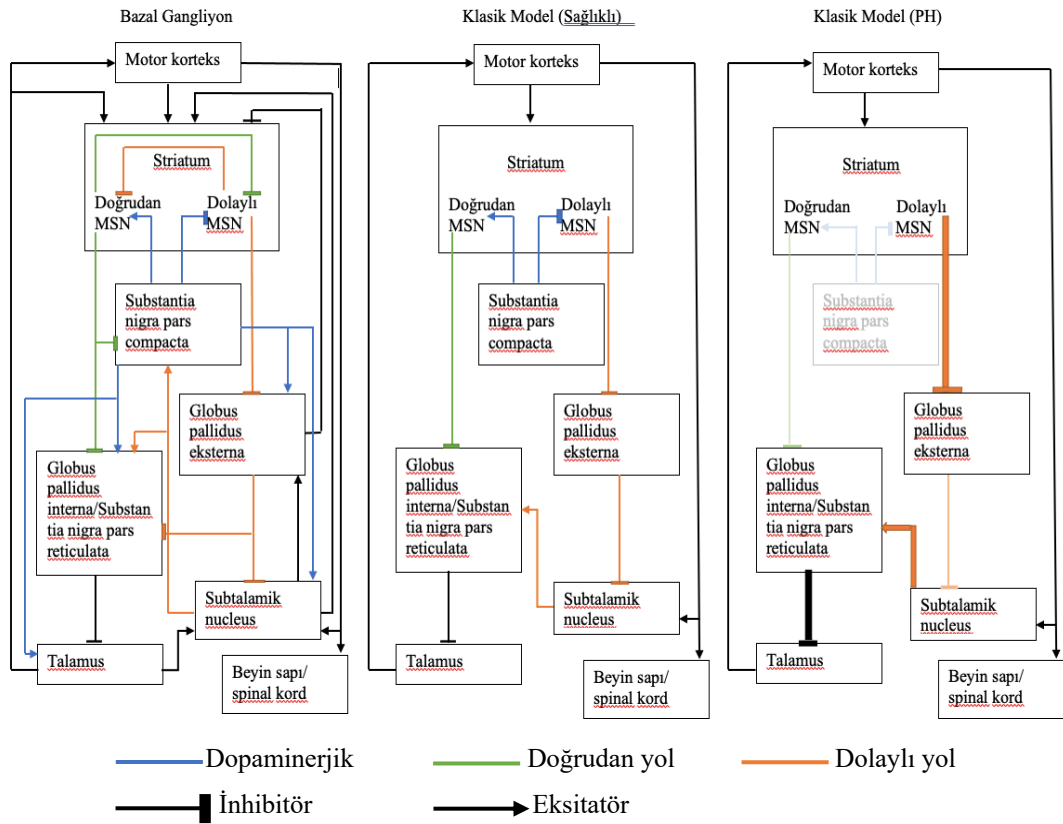
***Parkinson patofizyolojisinde dopamin:*** PH'nin motor belirtileri, nigrostriatal yoldaki dopaminerjik nöronların kaybedilmesinden sonra striatumdaki dopamin %60-80 azaldığında görülmektedir. Ayrıca LC'yi oluşturan protein kümelenmeleri de gözlenmektedir (52). Bu kümelenmeler daha çok substansiya nigranın pars kompaktasında ve daha az olarak ventral tegmental alanda görülmektedir (58). Bu durum bazal gangliyonların işlevlerini bozmaktadır (52).

***Parkinson patofizyolojisinde serotonin:*** Serotonin nöronlarının çoğu Raphe nükleuslarının etrafındadır. Serotonin, sirkadiyen ritm, termoregülasyon, motor kontrol, bağırsak fonksiyonelliği, depresyon, ağrı, anksiyete, sosyal fobi gibi birçok işlevin düzenlenmesinde etkilidir. PH'de serotonerjik nöronların kaybı, dopaminerjik nöronların kaybedilmesinden daha önce görülmektedir (52).

***Parkinson patofizyolojisinde norepinefrin:*** PH'de, serebral düzeyde norepinefrinin ana kaynağı lokus seruleus'un norepinefrinerjik nöronları

kaybedilmekte ve %80 kadar norepinefrin içeriği kaybolmaktadır. Son yapılan çalışmalarda epinefrinin tükenmesine bağlı olarak norepinefrin üretilmemesinin veya norepinefrinin başka bir sebebe bağlı olmadan tükenmesinin subtalamik nükleusun düzensiz ve aşırı aktivasyonuna sebep olduğu gösterilmiştir. Bu durum PH'de motor belirtilerin oluşmasına yol açan etmenlerden biridir (52).

**Parkinson patofizyolojisinde asetilkolin:** Kolinerjik sistem, kolinerjik internöronlar içermektedir. Kolinerjik sistem PH'deki dejenerasyondan etkilenerek kişilerde postüral instabiliteye, bilişsel bozukluğa ve demansa yol açabilmektedir (52).



Şekil 2.2. Bazal gangliyonun klasik modeli (58).

#### 2.4.4. Klinik Belirtiler

Parkinson hastalarında motor ve motor olmayan belirtiler görülmektedir.

**Parkinson hastalarında motor belirtiler:** Genel olarak motor belirtiler istirahat tremoru, akinetik sendrom (bradikinezi ve hipokinezi), postüral instabilite ve

rijiditedir. Genellikle ilk motor belirti tremordur. Tremor sıklıkla tek taraflı başlamaktadır. PH'de görülen tremor, esansiyel tremora göre daha yavaştır ve daha çok istirahat sırasında ortaya çıkmaktadır. İstirahatin sonlanmasıyla birlikte tremor da genellikle sonlanmaktadır. Tremor, sıklıkla ekstremitelerde oluşmaktadır. Fakat daha az görülmekle birlikte baş, çene ve dilde de ortaya çıkabilmektedir (59). İstirahat tremorunun şiddeti bu hastalarda genellikle stres, kognitif işlemler veya ikili motor görevler sırasında artış göstermektedir (60).

Hareketlerin yavaşlaması bradikinezi olarak adlandırılmaktadır. PH'de kişilerin spontan hareketlilikleri azalmaktadır. Özellikle el hareketlerinin hızı normal olsa bile genliklerinin azalabileceği gösterilmiştir. Ayrıca alternatif hareketlerin zorlaşmasıyla birlikte kişilerin motor donma yaşadığı bilinmektedir. PH ilerlediğinde kişilerin oturduğu yerden kalkmaları zorlaşmaktadır. Yürürken kişilerin adım uzunlukları kısalırken, kol salınımları azalmakta veya tamamen kaybolmaktadır. Bir nokta etrafından dönerken kişilerin birçok küçük adım atarak dönebildikleri bilinmektedir (59).

Rijidite, bir vücut segmentinin pasif mobilizasyona hızdan bağımsız direncini ve kas tonusundaki artışı ifade eder. Genellikle rijidite varlığı ve rijidite şiddeti hastalığın evresine göre değişebilmektedir (60).

Yürüme ve denge bozukluğu, PH'li bireylerde düşmeye ve yaşam kalitesinin azalmasına neden olmaktadır (60). Bunların dışında da motor belirtiler görülebilmektedir. Distoni, sıklıkla anormal hareketlerin, postürlerin veya her ikisinin eşlik ettiği sürekli kas kasılmalarıdır. Hastalarda distoni farklı şekillerde ortaya çıkabilmektedir. Bir diğer problem postüral deformitelerdir. Bu deformiteler arasında torasik veya lomber omurganın fleksiyonu (kamptokormi), baş ve boynun fleksiyonu (antekollis) ve skolyoz bulunmaktadır (3).

***Parkinson hastalarında motor olmayan belirtiler:***

***\*Otonomik fonksiyonlarda bozukluklar:*** Ortostatik hipotansiyon, kişinin olduğu durumdan daha vertikal bir pozisyona geçmesiyle birlikte sistolik kan basıncının 20 mmHg veya diastolik kan basıncının 10 mmHg düşmesiyle

karakterizedir. Kişilerde baş dönmesine, görme ve bilişsel bozukluklara neden olmaktadır (3).

PH'de gastrointestinal sistemdeki yapıların hareketleri yavaşlamaktadır. Ayrıca hastalarda rektal sfinkter disfonksiyonu görülmektedir. Hastalarda sıkça kabızlık şikayeti oluşmaktadır. İdrar sıklığının artışı ve inkontinans görülmektedir. Aşırı detrüör aktivitesine bağlı olarak hastalarda noktüriye rastlanmaktadır (3). Ayrıca hastalarda aşırı terleme (hiperhidroz) ve alın derisindeki yağlanmada artış görülebilmektedir. Bunlara ek olarak kişilerin tükürük salgısı azalmaktadır (3).

**\*Uyku problemleri:** PH patofizyolojisinde sirkadiyen ritmin bozulduğu bilinmektedir. Hastalar kısa süreli uyku periyotlarına sahiptirler. Parkinson hastalarında gündüz uyuklamaları uzamaktadır. Bazı hastalarda huzursuz bacak sendromu görülebilmektedir. İlaçların hastalarda ani uyku ataklarına sebep olduğu bilinmektedir (3).

**\*Nöropsikiyatrik bozukluklar:** Hipokampus ve amigdaladaki nöropatolojik değişiklikler sonucunda Parkinson hastaları halisulasyonlar görebilmektedir. Hastalarda dopaminerjik tedaviye bağlı olarak risk alma davranışları (kumar oynama gibi) görülebilmektedir (3).

Kognitif fonksiyonlardaki bozukluklar ve demans PH'de sıkça gözlemlenmektedir. Yürütme işleviyle ilgili sorunlar, hedefe yönelik davranış planlama sorunları, ilk görülen kognitif bozukluktur. Görsel-uzamsal işlev bozukluğu, konuşma akıcılığının bozulması ve hafıza bozukluğu daha sonra meydana gelebilecek belirtilerdendir. Demansın ilerlemesi, nöropatolojik değişikliklerin kortikal beyin yapılarına yayılmasıyla bir korelasyon gösterir. Hafif bilişsel bozukluk, PH'de sağlıklı kişilere göre iki kat daha yaygındır. Hastalık şiddeti demansın görülme riskini artıran faktörlerden biridir (3). PH'de demansın prevalansı %30-40'tır (59).

Depresyon ve anksiyete, hastaların yaklaşık %35'ini etkilemektedir (59).

**\*Duyusal belirtiler:** Anosmi hastaların yaklaşık %80'inde görülmektedir. Ağrı ise hastaların %40-85'inin yakındığı bir belirtidir. Hastalar sıklıkla uzuv ağrısından şikayet ederler (3).

### 2. 4. 5. Klinik Tipler

En belirgin motor belirtilere göre hastalık klinik tiplere ayrılmaktadır. Buna göre 3 klinik tip bulunmaktadır:

1. Tremor baskın tip (T-B)
2. Postüral instabilite ve yürüme zorluğu baskın tip (PİYZB)
3. Karışık tip

T-B'nin PİYZB'ye göre daha yavaş hastalık progresyonuna ve daha az motor olmayan semptomlara sahip olduğu, ilaç tedavisine daha iyi cevap verdiği ve daha yüksek sağkalım oranlarına sahip olduğu gösterilmiştir (61, 62). PİYZB'de, T-B'ye göre postüral instabilite, yürüme problemleri, rijidite ve bradikinezi daha şiddetlidir. Bradikinezi ve rijiditenin ilerlemesine bağlı olarak PİYZB'de daha fazla kötüleşme olurken T-B'de daha sabit bir hastalık süreci bulunmaktadır. Bundan dolayı Hoehn-Yahr (H&Y) evrelemesine göre evre 4-5'teki hastaların çoğu PİYZB sınıfındadır. Ayrıca PİYZB'de T-B'ye göre daha fazla bilişsel etkilenim görülmektedir. Bilişsel görevlerin yer aldığı ikili görevlerde PİYZB daha kötü postüral kontrole sahiptir (63).

### 2. 5. Parkinson Hastalarında Postüral Kontrol ve Denge

Parkinson hastalarında postüral instabilite engelliliğe neden olmaktadır (9). Parkinson hastalarının yaklaşık %16'sında görülmektedir (64). Genellikle ilerlemiş hastalık evresindeki kişilerde gözlemlenmektedir. Erken evrelerdeki Parkinson hastalarında da postüral kontrolün bozulduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (9). PH'deki dopaminerjik nöronların kaybı Parkinson hastalarının postüral instabilite yaşamalarına neden olmaktadır (64).

Hoehn-Yahr Ölçeği'ne göre hastalığı evre 2 ve üzerinde olan hastalarda postüral instabilite belirginleşmektedir. Hastalar ayakta dururken destek yüzeyinin büyüklüğünü azaltıp, yuvarlak omuz ve diz-kalça fleksiyonu ile eğilmiş bir postür oluşturmaktadır. Bunlara ek olarak proprioseptif duyu eşikleri sağlıklı bireylere göre yükselmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında hastalardaki fleksör kas aktivitesinin artışı ve proprioseptif duyu algısındaki azalma hastaların fleksör yönde postürlerinin giderek daha fazla oluşmasına sebep olmaktadır. Postüral bozukluklar,

bazı motor olmayan belirtiler ve duyuusal yetersizlikler denge kontrolünün zayıflamasına neden olmaktadır (9).

Hastalarda gövde rijiditesine ek olarak gövde koordinasyonunda da azalmalar gözlemlenmektedir. Bu durum hastaların daha çok geriye doğru düşmelerinin nedenini açıklamaktadır. Ek olarak azalmış periferik duyu, görme bozukluğu, labirent disfonksiyonu ve çevresel bozulmaya karşı postüral kontrol yetersizliği de görülmektedir. Tüm bunlardan dolayı hastalardaki postüral salınımın miktarı, şiddeti ve postüral instabilite artmaktadır (9, 64).

Parkinson hastalarında yaş, ırk ve genetik etkilenim, çevresel etmenler, yaşam şekli, kimyasal maruziyet, stres, düşme korkusu, biyomekanik değişimler, postüral reflekslerdeki ve oryantasyon algısındaki yetersizlikler, D vitamini eksikliği postüral instabilite için risk faktörleridir (64).

Pertürbasyon uygulanan Parkinson hastalarında esnek olmayan, etkisiz ve gecikmiş denge düzeltme reaksiyonları başta olmak üzere birçok postüral anormallikler gözlemlenmektedir. Ayrıca motor donma yaşayan Parkinson hastalarında, hareket otomatikliğinde motor donma yaşamayanlara göre daha fazla postüral anormallikler bulunmuştur. Bu durum motor donmanın postüral kontrolün bozulması ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca Jacobs ve arkadaşları (65) yürüme başlangıcında motor donma yaşayan Parkinson hastalarında birden fazla APD oluştuğunu göstermiştir. Dinamik postüral kontrol sırasında yaşanan motor donma Parkinson hastalarında ekstremiteler arasındaki koordinasyon yetersizliğini artırarak postüral kontrolü daha bozulmuş bir hale getirmektedir (65).

Parkinson hastalarının denge değerlendirilmesinde postürografiler, hareket analiz sistemleri, stabilometreler gibi gelişmiş ekipmanların yanı sıra klinikte kullanımı pratik ve ulaşımı kolay olan klinik testler de kullanılmaktadır. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (66), Berg Denge Ölçeği (66, 67), Fonksiyonel Uzanma Testi (68), BESTest ve Mini-BESTest (66) bu testler arasında sayılabilir.

## **2. 6. Parkinson Hastalarında Yürüyüş**

Parkinson hastalarında görülen motor belirtiler yürüyüş üzerinde etkili olmaktadır. Sağlıklı bireylere göre Parkinson hastalarında yürüyüş hızı düşmektedir.

Parkinson hastaları artmış kadans, uzamış çift destek periyodu, kısalmış adım uzunluğu ile yürümektedirler. Yürüme sırasında ekstremiteler arasında daha az bir simetri olduğu, aksiyal hareketliliğin ve alt ekstremitte eklem hareket açıklıklarının azaldığı yapılan çalışmalarla bildirilmiştir. Parkinson hastalarında yürüme bozuklukları hastalığın erken dönemlerinde ve genellikle tek taraflı başlamaktadır (4).

“Festinating gait”, Parkinson hastalarında en sık görülen yürüyüş bozukluğudur. Hastalar yürürken öne doğru eğilmekte ve hızlı bir biçimde art arda kısa adımlar atarak koşar gibi yürümektedir (69). Parkinson hastalarında görülen motor donma en sık yürüyüş sırasında oluşmaktadır. Parkinson hastaları yürümeye başlamak istediklerinde alt ekstremitelerini kısa bir süreliğine hareket ettiremezler veya azalmış bir hareketlilikle öne doğru ilerletebilirler. Motor donma sırasında hastalar ayaklarının yere yapışmış gibi olduklarını ifade etmektedirler. Yürüyüş sırasında oluşan motor donma genellikle birkaç saniye sürse de bazı hastalarda 30 saniyeye kadar devam ettiği bildirilmiştir (70).

Parkinson hastaları genellikle yürüme sırasında düşmektedir. Yürüyüşteki kinetik ve kinematik parametrelerdeki değişimler yürüyüşün stabilitesini etkilemekte ve düşmelere neden olmaktadır. Meta-analiz çalışmalarında düşme riski yüksek hastalarda baş ve pelvisin mediolateral hareketliliğinin arttığı bildirilmiştir (71).

Parkinson hastalarında yürüyüş bilgisayarlı gelişmiş sistemler ve gözlemsel yöntemler kullanılarak değerlendirilebilmektedir.

Yürüyüş analiz sistemleri yürüyüşün kinetik ve kinematik olarak analiz edilmesi için imkân sağlamaktadır. Video kameralarla birlikte marker kullanılarak veya markersız sistemler ile değerlendirmeler yapılmaktadır. Ayrıca giyilebilir sensörler ile (kuvvet/basınç sensörleri, “*inertial measurement unit (IMU)*”, elektromyografi cihazı (EMG)) analizler yapılabilmektedir. Bunların dışında kuvvet ve optik platformları da analizlerde kullanılmaktadır (72).

Parkinson hastalarında yürüyüşün değerlendirmesinde cihazların yanı sıra klinik testler de kullanılmaktadır. Bazı klinik testler bu hasta grubunda yürüyüşü değerlendirmede sıklıkla tercih edilmektedir. On Metre Yürüme Testi (73), 6 Dakika Yürüme Testi (74), 2 Dakika Yürüme Testi (75) ve Dinamik Yürüme İndeksi (76) bu ölçekler arasında sayılabilir.



### 2. 6. 1. Parkinson Hastalarında Yürüyüş Başlangıcında APD'ler

Dorsolateral premotor korteks ve primer motor korteks, istemli hareketin oluşması için hareket emrini oluşturmaktadır. APD kontrolünden suplemer motor alan, bazal gangliyonlar, beyin sapı ve medulla spinalis aracılığıyla pontomedullar retiküler formasyon sorumludur. Parkinson hastalarında suplemer motor alan ve bazal gangliyonlar etkilenmektedir. APD kontrolü üzerinde daha çok kortikal yapılar etkin hale gelmektedir. Bundan dolayı Parkinson hastalarında APD'lerin oluşumu sırasında kuvvet oluşumu ve yeterli kuvvet ayarlamaları sağlıklı bireylere göre değişmektedir (10, 77). Parkinson hastalığının erken dönemlerindeki bireylerde sadece suplemer motor alan etkilenmekte ve APD parametrelerinde değişimler gözlemlenebilmektedir (78).

Parkinson hastalarında yürümeye başlama sırasında sağlıklı bireylere göre APD'nin süresi uzamakta ve amplitüdü azalmaktadır. APD'deki değişimlerin erken dönemlerde oluşup daha sonra yürüyüş üzerinde bozucu etkileri olduğu tahmin edilmektedir. Jacobs ve arkadaşları yaptıkları çalışma ile yürüyüş başlangıcında motor donma yaşayan Parkinson hastalarında birden fazla APD oluştuğunu göstermişlerdir. Bu durum yürüyüşü başlatmak için bir engel oluşturmaktadır. Yürüyüşe başlama sırasındaki motor donmalar ve birden fazla APD oluşması, APD değişkenliğinin artmasına sebep olmaktadır. Buna ek olarak PH'nin genellikle tek taraflı belirtilerinin ortaya çıkması ekstremiteler arasındaki koordinasyonu bozarak APD değişkenliğine katkıda bulunmaktadır. APD değişkenliğinin artması VKM ve VBM arasındaki dengeyi bozmakta ve kişilerin stabil ayakta duruştan yürümeye geçişini zorlaştırmaktadır (10). Yürümeye başlangıçta motor donma yaşayan Parkinson hastalarının motor donma yaşamayan Parkinson hastalarına göre APD amplitüdüleri daha azdır. Fakat motor donma yaşayan Parkinson hastalarının yürümeye başlangıç sırasında motor donma yaşadığı ve yaşamadığı denemelerde APD amplitüdüleri karşılaştırıldığında motor donma sırasında APD amplitüdünün daha büyük olduğu gözlemlenmiştir (77).

### **2. 6. 2. Parkinson Hastalarında Yürüyüş Başlangıcında APD'lerin Değerlendirilmesi**

IMU, Parkinson hastalarında APD değerlendirmesinde kullanılan giyilebilir bir sensördür. Yapılan çalışmalarda test- tekrar test güvenilirliğinin mükemmel derecede olduğu gösterilmiştir. Parkinson hastaları için kullanımının geçerliliği ve güvenilirliği de yine yapılan çalışmalarla ortaya koyulmuştur. APD değerlendirmesi için genellikle L<sub>5</sub> seviyesine ve her iki topuğa birer tane IMU cihazı yerleştirilmektedir. APD süresi ve amplitüdü akselerasyon değerleri üzerinden elde edilmektedir (77, 79, 80).

İki veya tek kuvvet platformuyla APD süresi ve amplitüdü değerlendirilebilmektedir. Elde edilen veriler analiz programlarıyla filtrelenerek belirlenen eşik değerler referans alınarak değerlendirme sonuçları elde edilmektedir. Genellikle yalnızca kuvvet platformuyla APD parametreleri hesaplaması yapılan çalışmalarda markerlı sistemler kullanılarak kinematik analizler de kullanılmaktadır (81, 82).

IMU cihazı genellikle kuvvet platformları ile kombine olarak kullanılmaktadır. IMU cihazı ile gövde akselerasyonu gözlemlenmektedir. IMU cihazı ile yürüyüş başlangıcında APD, gövde kaslarının aktivasyonu ve dolayısıyla gövde akselerasyonunun eşik değerini üzerine çıkması ile başlatılmaktadır. Ayrıca kuvvet platformu ile de elde edilen verilerin incelenmesiyle adım atacak ekstremitenin basınç değerinin yönünün değiştiği an APD bitişi olarak tanımlanmaktadır (27, 78, 80, 83). APD bitişinin tespit edilmesinde kuvvet platformu kullanımı daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır (84).

### **2. 6. 3. Parkinson Hastalarında Yürüyüşte Gövde Hareketliliği ve Üst Ekstremitte Salınımı**

Parkinson hastalarında yürüyüş sırasında gövdenin lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri azalmaktadır (85). Parkinson hastalarının yürüyüş sırasında frontal ve sagittal düzlemlerdeki maksimum gövde hızı da sağlıklı bireylere göre azalmaktadır. (86). Parkinson hastalarında yürüyüş sırasındaki baş ve gövde hareketlerinin ritmi azalmaktadır. Sağlıklı yaşlı bireylerde yürüyüş sırasında gövde ve

baş hareketliliği denge bozucu kuvvetlere karşı stabiliteyi korumak için azaltılmaktadır. Parkinson hastalarında da benzer şekilde gövde ve baş hareketliliği azalmaktadır. Fakat bunun sebebi stabiliteyi korumaktan çok aksiyal rijiditenin varlığı ve duysal entegrasyonun azalmasıdır. Bunlara ek olarak yürüyüş sırasında üst gövdeyi pertürbe eden kuvvetlere karşı Parkinson hastalarında yetersiz cevaplar oluşturulmaktadır. Yetersiz cevaplar ise hastaların yürüyüş sırasındaki görme stabilitesini olumsuz etkilemektedir. Böylece hastaların yürüme sırasındaki düşme riskleri artmaktadır (7).

Yürüyüş sırasında gövde hareketliliği kol salınımları ile dengelenmektedir (86). Parkinson hastalarında yürüyüş sırasında kol salınımları da gövde hareketliliği gibi azalmaktadır (85, 87). Ayrıca kol salınımları asimetrikleşmektedir. Yürüyüş sırasında kol salınımları, alt ekstremiteler ve gövde hareketleri ile yakından ilişkilidir. Kol salınımının aktif mekanizma ile gerçekleşmesini inceleyen çalışmalarda Parkinson hastalarındaki kol salınımının azalmasının, bradikinezi, rijidite ve koordinasyon yetersizliğine bağlı oluşabileceği üzerinde durulmuştur. Kol salınımı hızı, daha çok etkilenen taraf kolda daha fazla olmak üzere sağlıklı bireylere göre azalmaktadır (8).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3. 1. Bireyler

Araştırmaya 30 Haziran 2021-20 Kasım 2022 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Üniteleri'ne ev programı için başvuran Parkinson hastalığı tanısı konulmuş 40-75 yaş aralığındaki hastalar dahil edilmiştir. Kontrol grubunu oluşturan sağlıklı bireyler ünitelerinin kapısına asılan çalışma davet ilanına cevap veren kişilerden oluşmuştur. Ayrıca araştırmacıların tanıdıkları ve yakınları çalışmaya davet edilmiştir. Araştırmaya her iki grup için de aydınlatılmış onam formunu imzalayan bireyler alınmıştır. Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (GO 21/833).

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

Parkinson hastaları için:

1. İdiyopatik Parkinson hastalığı tanısı almış olmak,
2. 40-75 yaş arasında olmak,
3. Modifiye Hoehn-Yahr Evreleme Ölçeği'ne göre evre 1- 3 arasında olmak,
4. Standardize Mini Mental Test'ten  $\geq 26$  puan almış olmak,
5. Başka nörolojik veya psikiyatrik hastalığın olmaması,
6. Değerlendirme boyunca ilaç veya doz değişiminin olmaması,
7. Pasif omuz eklemi hareket açıklığının tam olması,
8. Yürürken baston, yürüteç gibi yardımcı cihazlar kullanmamak,

Kontrol grubuna alınan sağlıklı bireyler için:

1. Değerlendirmeleri etkileyecek herhangi bir nörolojik ve ortopedik hastalık tanısı almamış olmak,
2. Standardize Mini Mental Test'ten  $\geq 26$  puan almış olmak,
3. Pasif omuz eklemi hareket açıklığının tam olması,

Her iki grup için dahil edilmeme kriterleri:

1. Baş üstü spor yapıyor olmak veya tekrarlı üst ekstremite hareketi içeren mesleklere dahil olmak,
2. Omuz ağrısı yaşıyor olmak,
3. Yakın dönemde omuz cerrahisi geçirmiş olmak,
4. Belirgin kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları olmak,
5. Ciddi kardiyovasküler problemleri olmak şeklindedir.

### 3. 2. Yöntem

Araştırmaya dahil edilen bireylerin değerlendirmeleri Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde yapılmıştır.

#### 3. 2. 1. Değerlendirmeler

Aşağıda belirtilen değerlendirme yöntemleri araştırmaya dahil edilen bireylere uygulanmıştır.

**Demografik Bilgiler:** Değerlendirmeye başlarken katılımcıların ad-soyad, yaş, cinsiyet, boy, kilo, meslek, dominant taraf ayak, eğitim düzeyi, özgeçmiş, soygeçmiş, kullandığı ilaçlar, omuz eklem hareket açıklığı, tedavi (fizyoterapi) geçmişi ile ilgili bilgiler ekte sunulan katılımcı bilgi formuna kaydedilmiştir.

#### Dahil edilme kriterleri kapsamında yapılan değerlendirmeler:

**Standardize Mini Mental Test (SMMT):** 1975 yılında Folstein tarafından geliştirilen kısa bir kognitif değerlendirme ölçeğidir. Ölçek 30 sorudan oluşmaktadır. Dikkat ve oryantasyon, hafıza, kayıt, hatırlama, hesaplama, dil ve çizim yeteneği değerlendirilmektedir. Kognitif etkilenim toplam puanın 23/24'ü geçmemesi durumunda düşünülmektedir (88). 2002 yılında Güngen ve arkadaşları tarafından en az 5 yıllık eğitimi olan bireylerin dahil edildiği Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. 1999 yılında ise Ertan ve arkadaşları eğitimsiz bireyler için testi

modifiye etmiştir. Eğitimsiz bireyler için modifiye edilen SMMT'nin 2014 yılında Babacan-Yıldız ve arkadaşları tarafından Türk toplumu için geçerlilik ve güvenilirlik araştırması yapılmıştır (89).

**Modifiye Hoehn-Yahr Ölçeği:** Hoehn ve Yahr Ölçeği, 1967 yılında Margaret Hoehn ve Melvin Yahr tarafından geliştirilmiştir. PH'nin klinik belirtilerine göre hastalığın evrelemesi yapılmaktadır (90). PH'nin tanımlanması için postüral instabilitenin seyri incelenmektedir (91). Hastalardaki belirtilerin ciddiyetine göre hastalık beş evreye ayrılmaktadır (92). Hoehn ve Yahr Ölçeği sonraki yıllarda modifiye edilmiştir. Evrelemeye 1,5 ve 2,5 basamakları dahil edilmiştir. Dahil edilen evreler ile daha hassas bir hastalık evrelemesinin yapılması sağlanmıştır (93).

### **Çalışma Sonuç Değerlendirmeleri**

**Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği (BPHDÖ):** Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği, 1987 yılında oluşturulmuştur. Ölçek, en çok Parkinson hastalarının motor belirtilerini değerlendirmekte kullanılmaktadır. Hareket Bozuklukları Derneği (HBD) tarafından güçlü yönler korunarak ölçek yeniden düzenlenmiştir. Revize edilen ölçek Hareket Bozuklukları Derneği-Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği (HBD-BPHDÖ) olarak isimlendirilmiştir ve 2008 yılından bu yana yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (94, 95). HBD-BPHDÖ, birçok dile çevrilmiştir ve derneğin internet sitesinde erişime açıktır. Ölçek en son 2019 yılında yeniden düzenlenmiştir. Ölçeğin Türkçe standardizasyon çalışması 2018 yılında Akbostancı ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (96).

**Skapula Pozisyonunun Değerlendirilmesi:** Araştırmada skapulunun gözlemsel değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Skapular disfonksiyonun varlığı “var” ve “yok” şeklinde değerlendirilmiştir. Skapular disfonksiyonun paterni ise Kibler sınıflamasına göre yapılmıştır (47, 48). Katılımcılardan kol hareketliliği ile patern değerlendirmesi sırasında 5 kez kollarını 3 saniyelik bir sürede skapular düzlemde (koronal düzlemde 30-45°'lik açı yapılması) baş üstüne kaldırmaları ve 3 saniyelik bir sürede yavaşça indirmeleri istenmiştir.

**Tablo 3. 1.** Kibler ve arkadaşlarının skapular diskinezi sınıflandırması (97).

Patern	Belirti
Tip 1	Dinlenme pozisyonunda skapulanın inferiomedial kenarı belirginleşmektedir. Kol hareketiyle birlikte skapulanın alt açısı dorsale doğru eğilmektedir.
Tip 2	Dinlenme pozisyonunda skapulanın tüm medial kenarı posteriordan belirginleşmektedir. Kol hareketleri sırasında skapulanın medial kenarı torakstan dorsale doğru eğilmektedir.
Tip 3	Dinlenme pozisyonunda skapulanın superior kenarı yukarıda ve skapula normale göre öndedir. Kol hareketi sırasında skapulada kanatlaşma meydana gelmeden bir omuz silkme hareketi meydana gelmektedir.
Tip 4	Her iki durumda da simetrik skapulohumeral hareketlilik gözlenmektedir.

**Yürüyüş Sırasında Alt Ekstremitelerden IMU ve Skapula Çevresi Kaslardan EMG Kaydının Alınması:** Kasların adım alma ve yürüme sırasındaki aktivasyonlarının ölçümü için 8 kanallı kablosuz yüzeysel EMG ve veri toplama sistemi kullanılmıştır (Delsys Inc. Natick, Massachusetts, USA). Değerlendirmeler öncesinde katılımcıların dominant ayağını belirlemek için kendilerine atılan bir topa vurmaları istenmiş, tercih ettikleri ayak dominant taraf olarak kaydedilmiştir.

Adım alma ve yürüme komutu verildiğinde trigger ile EMG ve IMU kaydı başlatılmıştır.

**Şekil 3. 1.** Yüzeysel EMG sistemi ve trigger.

Yüzeyel EMG sistemi yerleştirilmeden önce “*Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAM)*” kriterlerine göre elektrotların yerleşim yerleri ölçülmüştür. Elektrotların yapıştırılacağı yerler önce tıraşlanmış daha sonra alkolle temizlenmiştir. Temizlenen bölgelerin tamamen kurummasının ardından çift taraflı bant ile elektrotlar, belirlenen alanlara, ölçüm yapılacak kasın liflerine EMG barları dik açı yapacak şekilde yerleştirilmiştir. Skapula çevresinde deltoid kasının anterior parçasına, trapezius kasının üst ve alt parçalarına ve teres majör kasına yüzeyel EMG cihazları SENIAM kriterlerine göre aşağıdaki gibi yerleştirilmiştir.

**Tablo 3. 2.** SENIAM EMG cihazları yerleşim noktaları (98).

KAS	EMG YERLEŞİMİ
M. Trapezius Üst Parçası	Akromiyon ve C <sub>7</sub> arasındaki mesafenin ortası
M. Teres Majör	Kas gövdesinin ortası (99)
M. Trapezius Alt Parçası	Trigonum spina ile T <sub>8</sub> vertebra arasındaki mesafenin 2/3'ü
M. Deltoideus Ön Parçası	Akromiyonun bir parmak genişliğinde ön-distali



**Şekil 3. 2.** IMU ve yüzeyel EMG cihazlarının yerleşimi.



Üç IMU sensörü ise belde L<sub>5</sub> seviyesine ve her iki topuğa yerleştirilmiştir. Toplamda 11 kanaldan oluşan EMG ve IMU değerlendirmesi yapılmıştır. Değerlendirme sırasında kişilerden zemin üzerinde ayakta dururken ayaklarını rahat ve olabildiğince paralel şekilde konumlandırmaları istenmiştir. Yürüme sırasında düşme riskine karşı değerlendirmeyi yapan fizyoterapist, katılımcının yanında olup, yürüme boyunca katılımcıyı gözlemlemiştir. Kuvvet platformunun üzerinde dururken katılımcılardan, yürümeye başlamak için “sağ/sol adımla öne adım alın” komutunu beklemeleri, komutu duyduktan sonra ise öne doğru bir adım atmaları istenmiştir. Bu şekilde katılımcılardan 3 kez sağ ayakla öne adım atmaları, 3 kez sol ayakla öne adım atmaları istenmiştir. Daha sonra düz zemin üzerinde dururken yürüme komutuyla birlikte yürüyüşe başlamaları ve olabildiğince hızlı bir şekilde 7 metrelik bir yürüyüş gerçekleştirmeleri istenmiştir. Katılımcıların öne eğilerek gerçekleştirdikleri yürüyüşler değerlendirmelerden dışlanmıştır. Yürüyüşler tekrar ettirilmiştir. Her katılımcı sağ ve sol adımla başlayan üçer yürüyüş denemesi gerçekleştirmiştir.

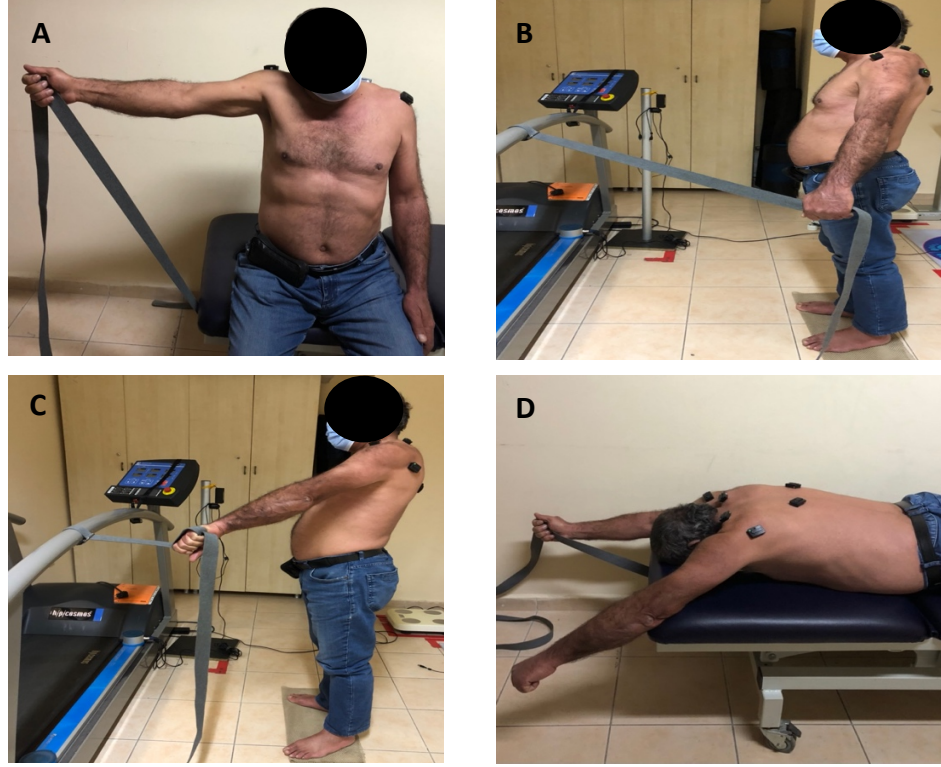
Adım alma ve yürüme ölçümleri tamamlandıktan sonra, katılımcıların “*maximum voluntary isometric contraction (MVIC)*” değerlendirmeleri yapılmıştır. Değerlendirme sırasında maksimum izometrik kontraksiyon esnemeyen bir kemer yardımıyla yapılmıştır. Kasların MVIC değerlendirmeleri için kullanılan pozisyonlamalar aşağıda açıklanmıştır:

**Trapez Kası Üst Parçası:** Hasta sırt desteği olmadan dik bir şekilde otururken kolunu 90° abduksiyon, dirseğini tam ektansiyona alır. Başını karşı taraf kola doğru rotasyona ve aynı taraf kola doğru lateral fleksiyona getirir. Katılımcıdan elinde tuttuğu kemeri dirseğini bükmeden ve gövde dikliğini bozmadan 6 saniye boyunca yukarı doğru çekmesi istenmektedir (100).

**Teres Major Kası:** Hasta ayakta dururken kolu 30° abduksiyona getirilir. Hasta değerlendirme sırasında öne eğilmeden ve direğini ekstansiyonda tutarak elindeki kemeri ekstansiyon yönünde çekmektedir (101).

**Deltoid Kası Ön Parçası:** Hasta ayakta dururken kolu skapular düzlemde 90° abduksiyona alınır. Hastadan elindeki kemeri yukarı doğru çekmesi istenmektedir (102).

**Trapez Kası Alt Parçası:** Hasta yüzüstü uzanır. Kolları fleksiyonda iken elindeki kemeri yukarı doğru çekmesi istenmektedir (100).



**Şekil 3. 3.** MVIC ölçümleri (A, sağ trapezius kasının üst parçasının MVIC ölçümü; B, sol teres majör kasının MVIC ölçümü; C, sol deltoid kasının anterior parçasının MVIC ölçümü; D, sağ trapezius kasının alt parçasının MVIC ölçümü).

Elde edilen verilerin Delsys EMGworks Analysis yazılımı (Delsys Inc. Natick, Massachusetts, USA) kullanılarak incelenmiştir. Araştırmada değerlendirilen kasların “percent of maximum voluntary isometric contraction (%MVIC)” değerleri, adım alma ve yürüme sırasındaki motor ünite ateşleme verilerinin ortalama değerinin kasların MVIC değerlerine oranlanmasıyla elde edilmiştir. APD süreleri ise IMU cihazından elde edilen bel akselerasyon ve topuk açısız hız verilerinin incelenmesi ile belirlenmiştir (103). %MVIC hesaplamasında EMG verilerinin filtrelemesi band pass 30-300 Hz, 4. derece Butterworth ile (104), APD süresi hesaplamasında ise bel akselerasyon verileri band pass 0,2-4,5 Hz, 4. derece Butterworth (83) kullanılarak yapılmıştır. Topuk açısız hız verilerinin hesaplanmasında filtreleme için yazılımda tanımlanmış parametreler kullanılmıştır. APD süresi topuk akselerasyonunun başladığı süreden bel akselerasyonunun başladığı süre çıkarılarak hesaplanmıştır.  $0,1 < \text{APD süresi} < 1,5$  sn kriteri göz önüne alınarak adım alma denemelerindeki APD

süreleri hesaplanmıştır (80). Total skor sağ ve sol taraf APD süreleri, 3 adım almanın ortalaması alınarak bulunmuştur.

### **Denge Değerlendirmesi**

**Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT):** Postüral stabilite ve kontrolü değerlendirmek için kullanılmaktadır (68). Katılımcılar “başla” komutu ile 44-47 cm yüksekliğindeki bir tabureden ayağa kalkıp 3 metre ötedeki hedefe yürümektedir. Hedefe ulaşan kişi hedefin etrafından dönerek tabureye doğru yürümekte ve tekrar oturmaktadır. Hastanın tabureden kalkışı ve tekrar oturuşu arasındaki geçen süre testin skoru olarak kaydedilmektedir. ZKYT, yaşlılarda hareket yetenekleri ve bağımsızlık düzeyini belirlemekte kullanılmaktadır (67, 68). Testin toplam skoru 3 denemenin ortalamasının alınmasıyla elde edilmektedir ve  $\geq 13,5$  olması yüksek düşme riskini göstermektedir (105). Test, statik ve dinamik stabiliteyi, ileri beslemeli postüral kontrol reaksiyonlarını değerlendirebilmektedir. ZKYT düşme riskini belirlemede yeterli-mükemmel derecelerde test- tekrar test güvenilirliğine, mükemmel düzeyde intertater güvenilirliğine ve iyi düzeyde hassasiyete sahiptir (66).

**Tandem Duruş Testi (TDT):** Postüral stabiliteyi ve ayakta durma dengesini değerlendirmektedir. Bu test ile kişilerin statik dengeleri hakkında bilgi edinilebilmektedir. Kişilerin topuk-burun pozisyonunda ne kadar dengede durabildikleri saniye cinsinden kaydedilmektedir. 3 denemenin ortalaması testin toplam skorunu oluşturmaktadır (106). Yüksek düzeyde denge bozukluğuna sahip bireylerde test denemeleri 10 saniyelik periyotlardan oluşmaktayken, daha iyi denge performansına sahip bireylerde test 30 saniyelik periyotlarda uygulanmaktadır (107).

**Fonksiyonel Uzanma Testi (FUT):** Fonksiyonel Uzanma Testi, dinamik dengeyi ve stabilite limitini değerlendirmektedir. Test sırasında kişilerin duvara yaslanmadan ayakta durması ve dominant elini yumruk şeklinde kapatarak kolunu 90° fleksiyona getirmesi istenmektedir. Değerlendirmeyi yapan fizyoterapist 3. metakarpalin duvar üzerindeki izdüşümünü işaretlemektedir. Daha sonra kişinin öne doğru adım atmadan ve topuklarını yerden kaldırmadan uzanabildiği en uzak mesafeye

uzanması istenmektedir. Kişinin uzandığı en uzak mesafe, yine 3. metakarpalin duvardaki izdüşümü olarak işaretlenmektedir. İlk işaretleme ile son işaretleme arasındaki mesafe ölçülmektedir. Kişilerden testi 3 kez tekrarlaması istenmekte ve toplam skor 3 tekrarın ortalamasının hesaplanmasıyla elde edilmektedir (108, 109). 24,5 cm'nin altındaki değerler düşme riskinin arttığını göstermektedir (109). Test Parkinson hastaları için güvenilir bir testtir (110).

### **Yürüyüş Değerlendirmesi**

**10 Metre Yürüme Testi (10MYT):** 10 Metre Yürüme Testi ile yürüme hızı ve adım sayısı değerlendirilebilmektedir. 10 metrelik düz bir parkurun ilk 2 metrelik kısmı hızlanma ve son 2 metrelik kısmı ise yavaşlama alanıdır. Test sırasında adım sayısı gözlemsel yolla değerlendirilmektedir. Yürüme hızı başlangıç çizgisini geçen ilk adım ile bitiş çizgisini geçen son adım arasındaki süreye göre hesaplanmaktadır. Kişilerden 3 kez testi tekrarlaması istenmektedir. Yürüme hızı metre/saniye (m/sn) cinsinden kaydedilmektedir. 3 denemenin ortalaması alınarak test skoru elde edilmektedir. Test, Parkinson hastaları için güvenilir bir testtir (111).

### **Yürüyüş Dengesinin Değerlendirilmesi**

**Dinamik Yürüme İndeksi (DYİ):** DYİ, yürüyüş sırasındaki farklı görevleri gerçekleştirebilme yeteneğini değerlendirmektedir. 8 farklı görevden oluşmaktadır. Görevler 0-3 arasındaki puanlama sistemi ile puanlanmaktadır. 3 puan tamamen yeterli bir şekilde görevin gerçekleştirildiğini belirtmektedir. 0 puan ise görevin hiçbir şekilde yapılamadığını göstermektedir. Toplam puan 8 görevden elde edilen puanların toplanmasıyla elde edilmektedir (112). 19 puan ve altı düşme riskini belirtmektedir. Test, Parkinson hastaları için güvenilirirdir (76).

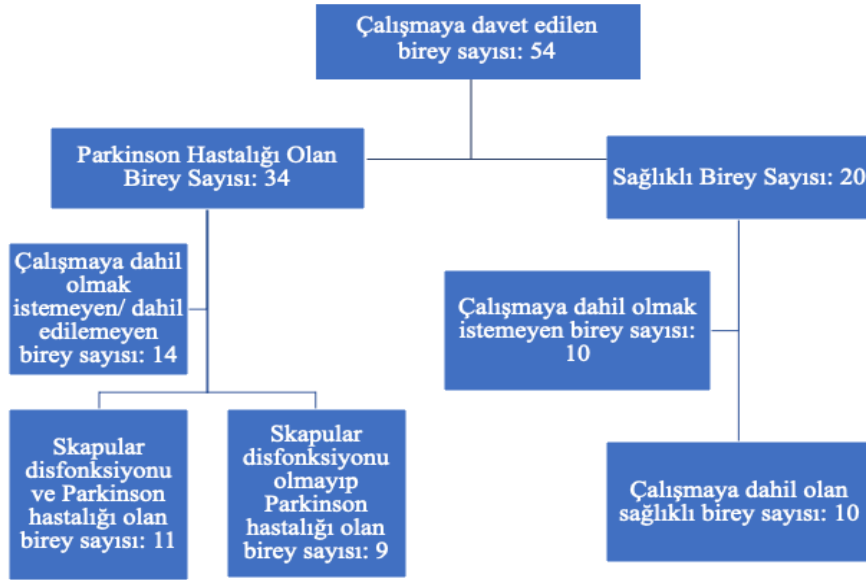
### **3. 3. İstatistiksel Analiz**

Değerlendirmeler sonucunda elde edilen verilerin tümünün analizi Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)

yazılımıyla yapılmıştır. Normal dağılıma uygunluğu değerlendirmek için görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (toplam veri sayısı 30 olduğundan Shapiro- Wilk testi) kullanılmıştır. Ölçümle belirlenen değişkenler, aritmetik ortalama ve standart sapma ( $X \pm SS$ ) ile gösterilmiştir. Sayımla belirlenen değişkenler ise sayı (n) ve yüzde (%) ile belirtilmiştir. Çalışma verileri normal dağılmadığından istatistiksel analizde non-parametrik testler kullanılmıştır. Çalışma için oluşturulan üç grup arasında parametreler bakımından fark olup olmadığı Kruskal-Wallis Testi ile belirlenmiştir. Analizde  $p < 0,05$  olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Gruplar arasında farkın olması durumunda bu farkı üç gruptan hangisinin oluşturduğunu görebilmek için Bonferroni düzeltmesi yapılmış Mann Whitney U Testi ile gruplar ikili olarak karşılaştırılmıştır. Bonferroni düzeltmesi için 3 grup bulunduğundan p değeri  $0,05/3=0,017$  işlemi yapılarak  $<0,017$  olarak belirlenmiştir. Çalışmadaki nominal değişkenlerin analizi için Kikare testi uygulanmıştır. Skapular disfonksiyon ile APD süreleri, yürüme hızı ve yürüme dengesi arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde nokta çift serili korelasyon analizi kullanılmıştır. Korelasyon katsayısı, 0,05-0,30 düşük korelasyon, 0,30-0,40 düşük orta derecede korelasyon, 0,40-0,60 orta derecede korelasyon, 0,60-0,70 iyi derecede korelasyon, 0,70-0,75 çok iyi derecede korelasyon, 0,75-1,00 mükemmel korelasyon derecelendirmesine göre yorumlanmıştır (113). Analizde  $p < 0,05$  olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Üniteleri'ne ev programı için başvuran Parkinson hastalığı tanısı konulmuş 20 Parkinson hastası ve bu hastalarla benzer özelliklere sahip 10 sağlıklı birey dahil edildi.



Şekil 4. 1. Çalışmaya davet edilen bireylerin dağılım diyagramı.

### 4. 1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışmaya yaş ortalaması  $60,80 \pm 6,55$  olan 10 sağlıklı birey (9 erkek, 1 kadın) katıldı. Bunun yanında yaş ortalaması  $62,36 \pm 8,49$  olan 11 skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastası (6 erkek, 5 kadın) ve yaş ortalaması  $61,11 \pm 7,32$  olan 9 skapular disfonksiyonu olmayan Parkinson hastası (7 erkek, 2 kadın) çalışmaya dahil edildi. Üç grubun demografik bilgileri karşılaştırıldığında yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, dominant taraf ayak ve eğitim düzeyi sonuçları benzer bulundu ( $p > 0,05$ ). Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 4. 1.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 1.** Grupların demografik bilgiler bakımından karşılaştırılması.

	SG (n=10) X±SS	SD PG (n=11) X±SS	PG (n=9) X±SS	p değeri
<b>Yaş</b>	60,80±6,55	62,36±8,49	61,11±7,32	0,851
<b>Cinsiyet (kadın/erkek)</b>	1/9 (%10/ 90)	5/6 (%45,5/ 54,5)	2/7 (%22,2/ 77,8)	0,174
<b>Vücut Kitle İndeksi</b>	29,97±6,45	26,47±3,46	28,64±2,80	0,307
<b>Dominant taraf ayak (sağ/sol)</b>	8/2 (%80/ 20)	10/1 (%90,9/ 9,1)	9/0 (%100/ 0)	0,346
<b>Eğitim düzeyi (5 yıldan az/5 yıl üzeri)</b>	6/4 (%60/ 40)	2/9 (%18,2/ 81,8)	2/7 (%22,2/ 77,8)	0,089

X: Ortalama, SS: Standart sapma, SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu

Çalışmaya dahil edilen Parkinson hasta gruplarının tanı süresi, BPHDÖ-III skoru ve Modifiye Hoehn-Yahr Ölçeği sınıflandırmasına göre benzer oldukları belirlendi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4. 2.).

**Tablo 4. 2.** Parkinson hastalarının gruplara göre hastalık şiddeti ve evreleri.

	SD PG (n=11) X±SS	PG (n=9) X±SS	p değeri
<b>Tanı süresi (yıl)</b>	2,98±2,87	3,89±4,58	0,667*
<b>BPHDÖ-III</b>	20,73±13,11	21,11±15,09	0,274*
	<b>N (%)</b>		
<b>Modifiye Hoehn-Yahr Ölçeği (evre 1-1,5/2-3)</b>	6/ 5 (%54,5/ 45,5)	5/ 4 (%55,6/ 44,4)	0,658 <sup>k</sup>

SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, X: Ortalama, SS: Standart sapma \*: Mann Whitney U Testi, <sup>k</sup>: Kikare Testi

#### 4. 2. Denge ve Yürüme Hızı Bulguları

Çalışmaya dahil edilen bireylere ZKYT, FUT, TDT, DYİ ile denge değerlendirmesi, 10 Metre Yürüme Testi ile yürüme hızı değerlendirmesi yapıldı.

Grupların fonksiyonel dengeleri ZKYT ile değerlendirildi. Sağlıklı grupta (SG) ZKYT değeri  $9,18 \pm 1,10$  sn iken skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubunda (SD PG)  $10,88 \pm 2,72$ , skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubunda (PG)  $8,61 \pm 1,16$  sn'ydı. Gruplar karşılaştırıldığında fonksiyonel denge açısından benzer bulundu ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4. 3.).

Grupların dinamik dengeleri FUT ile değerlendirildi. SG'de FUT değeri  $31,45 \pm 4,70$  cm, SD PG'de  $27,68 \pm 6,03$  cm, PG'de  $27,68 \pm 5,29$  cm'ydı. Grupların dinamik denge sonuçları benzer bulundu ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4. 3.).

Statik dengeyi değerlendirmek için yapılan TDT sonuçlarına bakıldığında SG'de TDT değerlerinin  $29,44 \pm 1,76$  sn, SD PG'de  $26,39 \pm 7,24$  sn, PG'de ise  $26,98 \pm 6,62$  sn olduğu ve üç grubun statik denge bakımından benzer olduğu görüldü ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4. 3.).

10 Metre Yürüme Testi sonuçları ise SG'de  $1,00 \pm 0,149$  m/sn, SD PG'de  $0,84 \pm 0,16$  m/sn, PG'de  $1,00 \pm 0,13$  m/sn'ydı. Yürüme hızları bakımından grupların benzer olduğu görüldü ( $p > 0,05$ ). Çalışma kapsamında yürüyüş dengesi DYİ ile değerlendirildi. SG'de DYİ puanı  $22,20 \pm 1,81$ , SD PG'de  $17,93 \pm 4,38$ , PG'de ise  $21,22 \pm 2,33$ 'tü. Sonuçlar analiz edildiğinde gruplar arasında yürüme dengesi bakımından fark olduğu görüldü ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4. 3.).

**Tablo 4. 3.** Grupların denge ve yürüme hızı testleri sonuçları.

	SG (n=10) X±SS	SD PG (n=11) X±SS	PG (n=9) X±SS	p* değeri
<b>ZKYT</b>	9,18±1,10	10,88±2,72	8,61±1,16	0,062
<b>FUT</b>	31,45±4,70	27,68±6,03	27,68±5,29	0,165
<b>TDT</b>	29,44±1,76	26,39±7,24	26,98±6,62	0,524
<b>DYİ</b>	22,20±1,81	17,93±4,38	21,22±2,33	<b>0,035</b>
<b>10MYT</b>	1,00±0,149	0,84±0,16	1,00±0,13	0,052

\*Kruskal-Wallis Testi,  $p < 0,05$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, ZKYT: Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, FUT: Fonksiyonel Uzanma Testi, TDT: Tandem Duruş Testi, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi, 10MYT: 10 Metre Yürüme Testi, X: Ortalama, SS: Standart sapma, bold:  $p < 0,05$



DYİ değerleri kullanılarak yapılan ileri analizlerde SG ile SD PG arasında yürüme dengesi bakımından anlamlı fark bulundu ( $p=0,017$ ). Diğer ikili karşılaştırmalarda ise herhangi bir fark olmadığı belirlendi ( $p>0,017$ ) (Tablo 4. 4.).

**Tablo 4. 4.** Grupların yürüme dengesi bakımından ikili karşılaştırması.

	<b>SG-SD PG p değeri*</b>	<b>SG-PG p değeri*</b>	<b>SD PG- PG p değeri*</b>
<b>DYİ</b>	<b>0,017</b>	0,337	0,079

\*Mann Whitney U Testi, Bonferroni düzeltilmesi  $p<0,017$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi, bold:  $p<0,017$

### 4. 3. APD Süresi ve Kas Aktivasyonu Bulguları

Grupların sağ adım alma sırasındaki APD süreleri incelendi. APD süresi SG’de  $0,56\pm0,09$  sn, SD PG’de  $0,85\pm0,16$  sn, PG’de  $0,73\pm0,10$  sn’ydi. En uzun APD süresine SD PG’deki bireylerin sahip olduğu ve gruplar arasında APD değerleri bakımından fark olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ) (Tablo 4. 5.).

Sağ adım alma sırasındaki %MVIC değerleri analiz edildiğinde grupların sol teres majör, sağ trapez üst parçası ve sol trapez üst parçası bakımından farklı oldukları gözlemlendi ( $p<0,05$ ). Diğer kas değerleri incelendiğinde ise gruplar arasında istatistiksel bir farklılığın olmadığı görüldü. Bununla birlikte PG’nin %MVIC değerlerinin SG’nin değerlerine daha yakın olduğu belirlendi. Kas %MVIC değerleri bakımından duruma göre (normalden saparak) en düşük veya en yüksek skorlar skapular disfonksiyonu olan bireylere aitti. Katılımcıların sağ adım alma sırasındaki APD süreleri ve kasların %MVIC değerleri Tablo 4. 5.’te özetlenmiştir.

**Tablo 4. 5.** Grupların sağ adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerleri.

	SG (n=10) X±SS	SD PG (n=11) X±SS	PG (n=9) X±SS	p* değeri
<b>APD süresi</b>	0,56±0,09	0,85±0,16	0,73±0,10	<b>&lt;0,001</b>
<b>Sağ Trapezius üst parça %MVIC</b>	2,92±1,55	7,23±4,44	5,55±5,14	<b>0,042</b>
<b>Sol Trapezius üst parça %MVIC</b>	2,66±1,77	8,48±6,79	8,92±9,28	<b>0,034</b>
<b>Sağ Teres majör %MVIC</b>	4,57±3,49	10,35±8,15	4,99±2,76	0,161
<b>Sol Teres majör %MVIC</b>	6,48±7,85	13,57±9,85	9,91±3,83	<b>0,034</b>
<b>Sağ Trapezius alt parça %MVIC</b>	8,15±6,30	4,78±4,53	6,21±5,80	0,348
<b>Sol Trapezius alt parça %MVIC</b>	17,34±15,59	5,04±3,64	9,40±11,69	0,113
<b>Sağ Deltoid ön parça %MVIC</b>	7,74±6,06	9,59±9,06	7,48±7,98	0,788
<b>Sol Deltoid ön parça %MVIC</b>	6,30±5,71	9,63±9,73	8,86±10,51	0,714

\*Kruskal-Wallis Testi,  $p<0,05$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, bold:  $p<0,05$

Sağ adım alma sırasındaki APD süreleri ikili grup karşılaştırmaları ile incelendiğinde APD sürelerinin Parkinson gruplarında SG'ye göre farklı olduğu belirlendi ( $p<0,017$ ). Bununla birlikte iki Parkinson grubu arasında APD süreleri bakımından fark olmadığı gözlemlendi ( $p>0,017$ ) (Tablo 4. 6.).

Gruplar sağ ve sol trapezius kası üst parçası %MVIC değerleri bakımından karşılaştırıldığında SG ve SD PG'nin birbirinden farklı olduğu görüldü ( $p<0,017$ ). Bununla birlikte sol teres majör kasının %MVIC değeri gruplar arasında farklılık gösterse de post hoc analizlerde bu değer bakımından hangi grubun farkı yarattığı belirlenemedi ( $p>0,017$ ). Kasların %MVIC değerleri bakımından ikili karşılaştırmaları Tablo 4. 6.'da gösterilmiştir.

**Tablo 4. 6.** Grupların sağ adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırılması.

	<b>SG-SD PG</b> <b>p değeri*</b>	<b>SG-PG</b> <b>p değeri*</b>	<b>SD PG- PG</b> <b>p değeri*</b>
<b>APD süresi</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,003</b>	0,044
<b>Sağ Trapezius üst parça %MVIC</b>	<b>0,011</b>	0,253	0,239
<b>Sol Trapezius üst parça %MVIC</b>	<b>0,002</b>	0,414	0,621
<b>Sol Teres majör %MVIC</b>	0,029	0,022	0,790

\*Mann Whitney U Testi, Bonferroni düzeltmesi  $p<0,017$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, bold:  $p<0,017$

Grupların sol adım alma sırasındaki APD süreleri incelendi. APD süresi SG'de  $0,63\pm 0,15$  sn, SD PG'de  $0,82\pm 0,12$  sn, PG'de  $0,71\pm 0,23$  sn'ydı. Grupların APD süreleri karşılaştırıldığında en yüksek APD süresine SD PG'nin sahip olduğu belirlendi. APD değerleri bakımından gruplar birbirinden farklıydı ( $p<0,05$ ). Katılımcıların sol adım alma sırasındaki APD süreleri Tablo 4. 7.'de gösterilmiştir.

Sol adım alma sırasındaki %MVIC değerleri incelendiğinde sağ trapezius üst parça ve sol teres major kasları bakımından gruplar arasında fark olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Diğer kas %MVIC değerlerine bakıldığında ise gruplar arasında fark olmadığı ve SG'ye göre daha düşük veya daha yüksek değerlere SD PG'de rastlandığı görüldü. Katılımcıların sol adım alma sırasındaki APD süreleri ve kasların %MVIC değerleri Tablo 4. 7.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 7.** Grupların sol adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerleri.

	SG (n=10) X±SS	SD PG (n=11) X±SS	PG (n=9) X±SS	p* değeri
<b>APD süresi</b>	0,63±0,15	0,82±0,12	0,71±0,23	<b>0,048</b>
<b>Sağ Trapezius üst parça %MVIC</b>	2,74±1,87	6,15±3,75	5,23±5,04	<b>0,042</b>
<b>Sol Trapezius üst parça %MVIC</b>	2,80±2,03	10,00±12,07	8,53±8,19	0,056
<b>Sağ Teres majör %MVIC</b>	4,89±2,78	10,95±9,45	5,24±4,55	0,162
<b>Sol Teres majör %MVIC</b>	6,65±8,22	14,49±11,05	9,96±3,95	<b>0,043</b>
<b>Sağ Trapezius alt parça %MVIC</b>	8,39±7,07	4,62±3,91	5,66±5,30	0,348
<b>Sol Trapezius alt parça %MVIC</b>	19,63±21,48	4,83±3,29	10,33±12,15	0,117
<b>Sağ Deltoid ön parça %MVIC</b>	7,37±5,28	12,18±15,57	8,13±7,98	0,884
<b>Sol Deltoid ön parça %MVIC</b>	6,32±5,70	11,95±16,03	10,11±9,88	0,643

\*Kruskal-Wallis Testi,  $p<0,05$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, bold: $p<0,05$

Sol adım alma sırasındaki APD süreleri ikili grup karşılaştırılmaları ile incelendiğinde, APD sürelerinin SD PG'de SG'ye göre farklı olduğu ( $p<0,017$ ), SG ile PG arasında APD değerleri bakımından ise fark olmadığı ( $p>0,017$ ) belirlendi. Benzer olarak iki Parkinson grubunun da APD süreleri bakımından benzer olduğu görüldü ( $p>0,017$ ) (Tablo 4. 8.).

Gruplar sağ trapezius kası üst parçası %MVIC değerleri bakımından karşılaştırıldığında sadece SG ve SD PG'nin birbirinden farklı olduğu görüldü ( $p<0,017$ ). Bununla birlikte sol teres majör kasının %MVIC değeri gruplar arasında farklılık gösterse de post hoc analizlerde bu değer bakımından hangi grubun farkı

yarattığı belirlenemedi ( $p>0,017$ ). Kasların %MVIC değerleri bakımından ikili karşılaştırmaları Tablo 4. 8.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 8.** Grupların sol adım alma sırasındaki APD parametreleri ve kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırılması.

	<b>SG-SD PG</b> <b>p değeri*</b>	<b>SG-PG</b> <b>p değeri*</b>	<b>SD PG- PG</b> <b>p değeri*</b>
<b>APD süresi</b>	<b>0,014</b>	0,513	0,138
<b>Sağ Trapezius üst parça %MVIC</b>	<b>0,009</b>	0,253	0,305
<b>Sol Teres majör %MVIC</b>	0,035	0,027	0,849

\*Mann Whitney U Testi, Bonferroni düzeltmesi  $p<0,017$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayan Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, bold:  $p<0,017$

#### 4. 4. Yürüyüş Sırasındaki Kas Aktivasyonu Bulguları

Gruplardaki katılımcıların sağ adım ile başlattıkları yürüyüş sırasında kaydedilen %MVIC değerleri incelendiğinde sol trapezius üst parçası ve sol teres major değerleri bakımından gruplar arasında fark olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Diğer kas değerleri incelendiğinde gruplar arasında fark olmasa da sağlıklı bireylerin sonuçlarından en fazla sapan sonuçları skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastalarının aldıkları gözlemlendi. Katılımcıların sağ adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerleri Tablo 4. 9.'da gösterilmiştir.

**Tablo 4. 9.** Grupların sağ adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerleri.

%MVIC	SG (n=10) X±SS	SD PG (n=11) X±SS	PG (n=9) X±SS	p* değeri
Sağ Trapezius üst parça	4,05±2,43	8,85±4,71	6,91±5,16	0,058
Sol Trapezius üst parça	3,92±3,09	10,82±8,17	10,78±11,29	<b>0,038</b>
Sağ Teres majör	4,29±2,80	10,07±8,14	5,51±3,05	0,165
Sol Teres majör	6,72±7,71	14,01±11,21	10,10±4,09	<b>0,042</b>
Sağ Trapezius alt parça	7,69±6,16	5,20±4,04	7,09±5,18	0,592
Sol Trapezius alt parça	18,65±17,09	10,68±12,81	10,72±16,98	0,336
Sağ Deltoid ön parça	8,14±6,59	13,06±10,88	9,48±8,95	0,613
Sol Deltoid ön parça	7,11±6,88	13,89±11,76	13,05±14,31	0,247

\*Kruskal-Wallis Testi,  $p<0,05$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, bold:  $p<0,05$

Sağ adım ile yürüyüşe başlama sırasındaki %MVIC değerleri ikili grup karşılaştırmaları ile incelendiğinde, sol trapezius üst parçası değeri bakımından SD PG'nin SG'ye göre farklı olduğu ( $p<0,017$ ), SG ile PG arasında ise fark olmadığı ( $p>0,017$ ) belirlendi. Bununla birlikte sol teres majör kasının %MVIC değeri gruplar arasında farklılık gösterse de post hoc analizlerde bu değer bakımından hangi grubun farkı yarattığı belirlenemedi ( $p>0,017$ ). Kasların %MVIC değerleri bakımından ikili karşılaştırmaları Tablo 4. 10.'da gösterilmiştir.

**Tablo 4. 10.** Grupların sağ adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırması.

%MVIC	SG-SD PG p değeri*	SG-PG p değeri*	SD PG- PG p değeri*
Sol Trapezius üst parça	<b>0,006</b>	0,221	0,470
Sol Teres majör	0,029	0,034	0,732

\*Mann Whitney U Testi, Bonferroni düzeltmesi  $p<0,017$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, bold:  $p<0,05$

Grupların sol adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki %MVIC değerleri incelendiğinde sol teres major kası bakımından gruplar arasında fark olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Diğer kas değerleri bakımından ise gruplar benzerdi. SG'nin verilerine göre kas değerlerinde en büyük sapmaların SD PG 'de olduğu görüldü. Katılımcıların sol adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerleri Tablo 4. 11.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 11.** Grupların sol adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerleri.

%MVIC	SG (n=10) X±SS	SD PG (n=11) X±SS	PG (n=9) X±SS	p değeri*
Sağ Trapezius üst parça	3,88±2,35	8,94±5,47	6,89±5,37	0,052
Sol Trapezius üst parça	3,68±2,42	10,92±11,31	10,07±7,96	0,107
Sağ Teres majör	4,20±2,65	9,73±8,00	5,27±2,97	0,142
Sol Teres majör	6,63±7,42	14,08±11,09	10,02±4,11	<b>0,047</b>
Sağ Trapezius alt parça	6,79±5,32	5,30±4,29	7,15±6,64	0,805
Sol Trapezius alt parça	18,58±17,01	8,05±8,06	10,92±12,25	0,272
Sağ Deltoid ön parça	8,96±8,18	10,20±9,12	14,79±15,58	0,631
Sol Deltoid ön parça	7,25±6,56	14,79±14,47	12,68±12,86	0,255

\*Kruskal-Wallis Testi,  $p<0,05$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, bold:  $p<0,05$

Sol adım ile yürüyüşe başlama sırasındaki %MVIC değerleri ikili grup karşılaştırmaları ile incelendiğinde sol teres majör kasının %MVIC değeri gruplar arasında farklılık gösterse de post hoc analizlerde bu değer bakımından hangi grubun farkı yarattığı belirlenemedi ( $p>0,017$ ). Kasların %MVIC değerleri bakımından ikili karşılaştırmaları Tablo 4. 12.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 12.** Grupların sol adım ile başlattığı yürüyüş sırasındaki kasların %MVIC değerlerinin karşılaştırması.

%MVIC	SG-SD PG p değeri*	SG-PG p değeri*	SD PG- PG p değeri*
<b>Sol Teres majör kası</b>	0,035	0,034	0,676

\*Mann Whitney U Testi, Bonferroni düzeltmesi  $p < 0,017$ , SG: Sağlıklı grup, SD PG: Skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireyler grubu, PG: Skapular disfonksiyonu olmayıp Parkinson hastalığı olan bireyler grubu

#### 4. 5. Parkinson Hastalarında Skapular Disfonksiyon ile APD Süreleri, Yürüme Hızı ve Dengesi Arasındaki İlişki

Parkinson hastalarında skapular disfonksiyonun varlığının APD süreleri, yürüme hızı ve yürüme dengesi ile ilişkisi incelendi.

Skapular disfonksiyonun sağ APD süresi ve sol APD süresi ile ilişkisi analiz edildiğinde veriler arasında negatif yönlü orta dereceli bir korelasyon olduğu gözlemlendi (sırasıyla  $r = -0,470$ ,  $p = 0,049$ ;  $r = -0,588$ ,  $p = 0,010$ ).

Skapular disfonksiyonun yürüme hızı ile ilişkisi incelendiğinde değişkenler arasında pozitif yönlü orta dereceli bir korelasyonun olduğu belirlendi ( $p < 0,05$ ). Skapular disfonksiyon ile yürüme dengesi arasında ise herhangi bir ilişkinin bulunmadığı gözlemlendi ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4. 13.).

**Tablo 4. 13.** Skapular disfonksiyonun APD süresi, yürüme hızı ve yürüme dengesi ile ilişkisinin incelenmesi.

N= 20	Sağ APD Süresi	Sol APD Süresi	10MYT	DYİ	
<b>Skapular disfonksiyon</b>	<b>R</b> <b>p</b>	<b>-0,470</b> <b>0,049</b>	<b>-0,588</b> <b>0,010</b>	<b>0,497</b> <b>0,036</b>	0,458 0,056

\*Pearson Korelasyon Testi,  $p < 0,05$ , APD: Algısal Postüral Düzenleme, 10MYT: 10 Metre Yürüme Testi, DYİ: Dinamik Yürüme İndeksi, bold:  $p < 0,05$



## 5. TARTIŞMA

Parkinson hastalığı olan bireylerde skapular disfonksiyonun APD ve yürüme üzerine etkisini inceleyen çalışmamıza 10 sağlıklı birey, 11 skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastası ve 9 skapular disfonksiyonu olmayan Parkinson hastası katılmıştır. Çalışmamızın sonunda yürüyüş dengesi bakımından (DYİ puanları) grupların farklı olduğu ve farkın sağlıklı bireylerden ve skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastalarından kaynaklandığı görülmüştür. APD değerleri incelendiğinde gruplar arasında fark olduğu, sağ ve sol adım alma sırasında sağlıklı grup ile skapular disfonksiyonu olan grubun bu farkı oluşturduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Parkinson gruplarının APD süreleri bakımından benzer olduğu görülmüştür. Adım alma sırasındaki kas aktivasyonları karşılaştırıldığında; sağ adım alma sırasında sağ ve sol trapez üst parçalarının %MVIC değerleri, sol adım alma sırasında ise sağ trapez üst parçasının %MVIC değerleri bakımından sağlıklı gruba skapular disfonksiyonu olan Parkinson grubu arasında farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Benzer olarak sağ adımla yürüyüşe başlandığında sol trapez üst parçasının %MVIC değerlerinin sağlıklı grup ile skapular disfonksiyonu olan grup arasında farklılık gösterdiği bulunmuştur. Parkinson hastalarında skapular disfonksiyon ile APD süreleri, yürüyüş hızı ve dengesi arasındaki ilişkiyi incelediğinde skapular disfonksiyonun APD değerlerine ve yürüyüş hızıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmamız skapular disfonksiyonun APD'leri etkileyebileceğini ve yürüyüş hızı ile yürüyüş dengesine etki etme potansiyeline sahip olduğunu gösteren ilk çalışmadır.

### 5. 1. Skapular Disfonksiyon ve Kas Aktivasyonlarının İncelenmesi

Çalışmamıza katılan Parkinson hastalarının büyük bir kısmı Modifiye Hoehn-Yahr Ölçeği'ne göre evre 1 ve evre 1,5'ta yer almaktaydı. Buna rağmen çalışmaya katılan 20 hastasının 11'inde skapular disfonksiyon olduğu gözlemlendi. Parkinson hastalarında yapılan önceki çalışmalarda rijidite ve postüral değişimlere bağlı olarak hastaların çeşitli omuz problemlerine sahip olduğu rapor edilmiştir (114, 115). Avustralya'da yapılan bir araştırma ile hastalığın erken evrelerinde omuz problemlerinin oluşabileceği gösterilmiştir. Ayrıca bu duruma fizyoterapistlerin farkındalığının az olduğu da vurgulanmıştır (116). Parkinson hastalarının birçoğunda

donuk omuz problemi görülmektedir (117). Riley ve arkadaşları, donuk omuzun Parkinson hastalarında tanı alınmadan 2 yıl öncesi ile tanı alındıktan 3 yıl sonrasını içeren bir aralıkta ortaya çıktığını yaptıkları çalışma ile ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmalarına dahil edilen hastaların büyük çoğunluğunda donuk omuz belirtilerinin aynı taraf üst ekstremitede görülen akinezi ile başladığını belirtmişlerdir (114). 2019 yılında yapılan bir araştırmada Parkinson hastalarında görülen postüral bozuklukların, gövde ve skapulotorasik eklem kinematiğinin değişiminin donuk omuz gelişimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları, torasik kifoz ve skapulanın pozisyon değişimi sonucunda meydana gelen omuzdaki farklılaşmaların Parkinson hastalarında ön belirtiler olabileceği şeklinde yorumlanmıştır (114). Literatürde her ne kadar daha önce Parkinson hastalarında skapular disfonksiyon araştırılmamış olsa da skapular disfonksiyonun omuz problemlerine neden olabileceği düşünüldüğünde çalışma sonuçlarımızın literatürle uyumlu olduğu ve bir eksikliğe ışık tuttuğu söylenebilir. Daha geniş bir popülasyonda yapılacak tarama çalışmaları hastalarda görülen skapular disfonksiyonun gerçek görülme sıklığını belirlemek ve konuyla ilgili farkındalığı artırmak için faydalı olabilir.

Çalışmamızda skapular disfonksiyon, değerlendirme yapmak istediğimiz cihazın arızalanması nedeniyle gözlemsel olarak yapılmıştır. Bu yöntem hastalarda skapular disfonksiyonu kesin bir biçimde ortaya koymamız için yeterli değildir. Ancak çalışmamızda skapulanın gözlemsel değerlendirmesini desteklemek amacıyla adım alma ve yürüme sırasında skapula çevresi kasların ve deltoid kasının anterior parçasının aktivasyonları incelenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar yüzeysel EMG kullanarak kas aktivasyonlarının aktiviteler sırasında (oturmadan ayağa kalkma, yürüme gibi) değerlendirilebildiğini gösterilmiştir (118, 119). Huang ve arkadaşları, skapular disfonksiyonu olan bireyleri gözlemsel analizle belirlemiştir. Ardından skapular disfonksiyonu olan bireylerin trapezius kasının tüm parçalarına ve serratus anterior kasına yüzeysel EMG yerleştirilerek, %MVIC değerleri ile kas aktivasyonları değerlendirilmiştir. Kas aktivasyonları, kişilerin skapular planda kollarını baş üstüne kadar kaldırmaları ve tekrar başlangıç pozisyonlarına dönmeleri sırasında kaydedilmiştir. Çalışmanın sonucunda trapezius kasının üst parçasının aktivasyonun arttığı, trapezius kasının alt parçasının ve serratus anterior kasının aktivasyonunun azaldığı gösterilmiştir (47). Kas aktivasyonlarındaki bu değişim skapulanın anormal

şekilde pozisyonlanmasına, skapulohumeral ritim bozukluklarına ve omuz kompleksi disfonksiyonuna neden olduğu rapor edilmiştir (46). EMG'nin Parkinson hastalarında farklı pozisyonlarda kasların %MVIC değerlerinin belirlenmesinde de kullanıldığı görülmektedir (120, 121). Çalışmamızda gözlemsel yöntemin yanı sıra EMG ile kassal aktiviteyi değerlendirmemizin yöntemimizin gücünü artırdığını düşünüyoruz.

Skapular disfonksiyonun trapezius kasının üst parçasının aktivitesinde artışa, serratus anterior ve trapezius kasının alt parçasının aktivitesinde azalmaya yol açtığı bilinmektedir (47). Çalışmamızda sağlıklı grup ile skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastaları karşılaştırıldığında sağ adım alma sırasında sağ ve sol trapezius üst parçasının, sol adım alma sırasında sağ trapezius üst parçasının, sağ adımla başlatılan yürüyüş sırasında ise sol trapezius kasının üst parçasının aktivasyonunun skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastalarında arttığı ve anlamlı fark oluşturduğu belirlendi. Çalışmamızda adım alma ve yürüme sırasındaki kas aktivasyonları incelendiğinde her biri istatistiksel olarak anlamlı olmasa da trapezius üst parça aktivasyonunun en çok skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastalarında arttığı gözlemlendi. Benzer sonuçlar trapezius alt parçası için de geçerliydi. Skapular disfonksiyonun bu kasın aktivasyonunu azalttığı (47) bilinmektedir. Bizim çalışmamızda da en düşük trapezius alt parça aktivasyonuna skapular disfonksiyonu olan grubun sahip olduğu görüldü.

Skapular disfonksiyondaki kilit kaslardan biri de teres majördür. Teres majör kası, yürüyüşün başlangıcında aktive olmakta ve kol öne doğru dikey konuma geldiğinde aktivasyonu sonlanmaktadır. Latissimus dorsi kasının üst parçası ile eş zamanlı olarak aktivasyon göstermektedir (36). Çalışmamızda genel olarak teres majör kasının aktivasyonunun en düşük değerlerinin SG'de, en yüksek değerlerin ise SD PG'de olduğu tespit edilmiştir. Bu durum skapular disfonksiyonun teres majör kasının çekiş açısını değiştirmesinden dolayı ortaya çıkmış olabilir.

Çalışmamızda SD PG'yi oluşturan bireylerin genellikle sol taraf skapulalarında disfonksiyona rastlanıldı. Özellikle sol taraf skapula için trapezius kasının üst parçasının aktivasyonunun en fazla arttığı ve trapezius kasının alt parçasının aktivasyonunun en fazla azaldığı grup SD PG'ydi. Muhtemel olarak bu sebepten üçlü grup karşılaştırmalarının tümünde sol teres majör kasının aktivasyon değerleri anlamlı farklılık gösterdi. Sonuç olarak skapula çevresindeki kaslardan elde ettiğimiz EMG

bulgularının skapular disfonksiyonu değerlendirmede etkili olduğumuzu desteklediği söylenebilir. Bazı beklenen kas değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılığın oluşmama nedeni ise vaka sayımızın az olması olabilir.

Yürüyüşe başlangıç sırasında pelvisin öne doğru hareketlenmesi ile oluşan torku dengeleyebilmek için abdominal kaslar ve erektör spinalar ko-kontraksiyon yaparak gövdeyi sertleştirmektedir. Bu kontraksiyon deltoid kasının ön parçasında da oluşmakta ve üst ekstremitelerde yürüyüşle oluşacak denge bozucu etmenlere karşı eylemsizlik torku meydana gelmektedir (27). Ayrıca deltoid kasının ön parçası yürüyüş sırasında kolun ileriye ve geriye salınımı için gerekli olan kaslardan biridir (36). Bu sebeplerden dolayı çalışmamızda deltoid kasının anterior parçasının aktivasyonu hem adım alma hem de yürüme sırasında incelenmiştir. Adım alma ve yürüme sırasında deltoid kasının ön parça aktivasyonu üç grupta karşılaştırıldığında benzerlik gözlemlenmiştir. Ancak grupların deltoid kasının ön parçasına ait %MVIC değerleri incelendiğinde en yüksek değerlerin SD PG'ye ait olduğu ve en düşük değerlerin ise SG'de bulunduğu gözlemlenmiştir. Buradan hareketle PH'ye bağlı kas aktivasyonlarındaki artışın yanında skapular disfonksiyonun da adım alma ve yürüme sırasında gövde kasları tarafından oluşturulan torkun üst ekstremitelere iletimini azalttığını düşünmekteyiz.

Çalışmamız Parkinson hastalarında skapular disfonksiyonu inceleyen ilk çalışma olması yönüyle literatüre katkı sağlamaktadır. Skapular disfonksiyonun tanı konulmasından önce ortaya çıkabilen öncü bir bulgu olup olmadığının ve omuz problemleri için hazırlayıcı bir faktör gibi davranıp davranmadığının araştırılmasının uygun olacağı düşüncesindeyiz.

## 5. 2. Dengenin İncelenmesi

Çalışmamızda denge statik, dinamik ve fonksiyonel boyutlarıyla araştırılmıştır. Statik denge değerlendirmesinde 30 saniyelik TDT testi kullanılmıştır. Bu testin belirlenmiş bir kesme değeri bulunmamakla birlikte yüksek düşme riskine sahip bireyler için testin 10 saniye, düşme riski olmayan bireyler için testin 30 saniye boyunca yapılması önerilmektedir. 91 yaşlı bireyin dahil edildiği bir çalışmada 51 katılımcının 30 saniye boyunca, 16 kişinin ise 10-29 saniye aralığı boyunca tandem

pozisyonunda durabildiği gösterilmiştir (107). Çalışmamızda gruplar arasında TDT süreleri bakımından bir fark olmadığı belirlenmiştir. Usta ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada Parkinson hastaları ile sağlıklı bireyler arasında TDT süreleri bakımından fark olduğunu göstermişlerdir (122). Her ne kadar çalışmaya dahil edilen birey sayısı bakımından çalışmamızla benzerlik gösterse de Usta ve arkadaşlarının çalışmasında TDT süresi 120 saniye üzerinden kaydedilmiştir. Ayrıca hasta popülasyonunun çalışmamıza göre daha yüksek hastalık şiddetine sahip olduğu görülmüştür (H&Y göre 2.5-3). Bizim çalışmamızda TDT süresinin 30 saniye üzerinden değerlendirilmesi çalışmalar arasındaki bu farkı ortaya koymuş olabileceği gibi hastalarımızın düşük hastalık evrelerinde olmasının da bu farklılığı oluşturmuş olma ihtimali bulunmaktadır.

Çalışmamızda fonksiyonel denge değerlendirmesi için ZKYT testi kullanılmıştır. Test skorunun 13,5 sn ve üzerinde olması yüksek düşme riskini göstermektedir (105). Test hem sağlıklı bireylerde hem de Parkinson hastalarında düşme riskini değerlendirmek için önerilmektedir (66, 123). Çalışmamızda ZKYT sonuçları bakımından gruplarımızın farklı olmadığı belirlenmiştir. Zampieri ve arkadaşları (124) bir çalışmalarında Parkinson grubu ile sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubu arasında çalışmamızda olduğu gibi bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu durum Zampieri ve arkadaşlarının ve bizim çalışmalarımıza dahil ettiğimiz hastaların hastalık evrelerinin düşük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Thompson ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Parkinson hastalarında ZKYT'nin, Hoehn-Yahr evrelemesi ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyiyle ilişkisi olduğu gösterilmiştir (125). Bu çalışma bizim savımızı doğrular niteliktedir. Diğer yandan vaka sayımızın az olması da sonuçlarımıza etki etmiş olabilir.

Çalışmamızda dinamik dengeyi değerlendirmek için FUT testi kullanılmıştır. ZKYT ile benzer olarak bu test bakımından da gruplarımız arasında herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Michalska ve arkadaşları (126) küçük bir popülasyonla gerçekleştirdikleri çalışmalarında FUT bakımından sağlıklı bireyler ve Parkinson hastaları arasında anlamlı bir farkın olmadığını bildirmişleridir. Çalışma sonuçlarımız Michalska ve arkadaşlarının çalışması ile uyumludur. Hasta sayımızın kısıtlı oluşu ve genel olarak düşük hastalık şiddeti bu sonucu almamıza neden olmuş olabilir. Schenkman ve arkadaşları hastalık süresinin ve hastalık evresinin arttıkça FUT

değerlerinin azaldığını göstermiştir. Bu çalışmanın sonucu FUT ile ilgili çıkarımlarımızı desteklemektedir (127).

### 5. 3. APD Sürelerinin İncelenmesi

APD süreleri literatürde birçok hastalık grubunda ve sağlıklı bireylerde farklı koşullarda ve farklı amaçlarla sık sık incelenmiştir. Parkinson hastalarında özellikle yürüyüşü başlatma ve yürüyüş parametreleriyle ilgili problemler nedeniyle APD'leri inceleyen çalışmaların sayısının çokluğu dikkat çekmektedir. Parkinson hastalarında dopamin kaybına bağlı olarak VBM yer değişmesi ve yer değiştirme hızı değişmektedir. Bu durum APD parametrelerini de etkilemektedir. Lin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada Parkinson hastalığı olan bireylerde APD sürelerinin sağlıklı bireylere göre uzadığı gösterilmiştir (10). Mille ve arkadaşlarının yaptıkları bir derlemede Parkinson hastalığının erken dönemlerindeki bireylerin APD parametrelerinde bozulmaların olabileceği bildirilmiştir (128). Literatürde Parkinson hastalarındaki APD parametrelerindeki değişimin daha çok yürüme başlangıcındaki motor donmalara sebep olduğu düşünülüp, bunu inceleyen çalışmalar yapıldığı görülmektedir (129-131). Ayrıca Parkinson hastalarında ilaç tedavisinin varlığına ve çeşitli statejilerle yürüyüş başlatmaya göre APD parametrelerini inceleyen araştırmalara rastlanılmaktadır (81). Ancak literatürde Parkinson hastalarında skapular disfonksiyon olması durumunda APD'deki değişimi inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda APD sürelerinin hesaplanmasında belin L<sub>5</sub> seviyesinde ve her iki topukta bulunan IMU'lar ile değerlendirme yapılmıştır. Bunun sebebi son yıllarda yapılan çalışmalarda yürüyüş başlangıcındaki APD parametrelerinin belirlenmesinde tibialis anterior ve gastrosoleus kaslarından ziyade gövde kasları veya gövde hareketliliği kullanılmış olmasıdır. Tibialis anterior ve gastrosoleus kaslarının yürüyüşün başlangıcında asıl hareket ettirici kaslar olması araştırmacıları bu yola sevk etmiştir. APD, daha çok postüral kontrolü sağlayan ve bunun için dengeleyici bir rol üstlenen kavram olduğu için APD süresinin başlangıcını tibialis anterior ve gastrosoleus kaslarının EMG aktivitesi ile belirlemenin hatalı olacağı son yıllarda yapılan çalışmalarda savunulmaktadır. Ayrıca bu düşüncüyü desteklemek için yapılan

çalışmada fark edilebilir VBM yer değiştirmesi dahi yaşanmadan, gövde kaslarında yürüyüşe başlangıç sırasında EMG aktivasyonlarının başladığı tespit edilmiştir (11, 27). Bundan dolayı çalışmamızda tibialis anterior ve gastrosoleustan EMG kaydı almak yerine belin L<sub>5</sub> seviyesinden gövde hareketliliğinin başlangıcını akselerasyon üzerinden belirlemeyi (103) tercih ettik.

Yürüme sırasında pelvik rotasyona zıt yönde torakal rotasyon meydana gelmekte ve hareketle birlikte oluşan enerji üst ekstremitelerde salınım oluşturmaktadır (12). Yürüme sırasında alt ve üst ekstremiteler arasındaki koordinasyon zıt taraftaki ekstremitelerin hareketleri ile değerlendirilmektedir (132, 133). Ayrıca yürümeye başlangıç sırasında pelvis hareketliliğinden dolayı oluşan torku dengelemek için abdominal kasların ve erektör spinaların kasılarak gövdeyi sert bir yapı haline getirdiği ve daha sonra oluşan bu karşıt torkun üst ekstremitelere iletilerek atalet oluşturulduğu bilinmektedir (27). Bu açıdan APD süreleri ile skapular disfonksiyonu yorumlarken zıt tarafta bulunan kasların kas aktivasyonlarının APD süreleri ile birlikte değerlendirilmesinin uygun görmekteyiz.

Çalışmamızda sağ APD süresi incelendiğinde üç grup karşılaştırmasında fark olduğu, bu farkın ise sağlıklı bireyler ile skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastaları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Sağ taraf APD süresinin skapular disfonksiyonu olan grupta uzadığı görülmüştür. Buna paralel olarak sağ adım alma sırasında sol trapez kasının üst parça aktivitesi SD PG’de en yüksek değere sahipken sol trapez kasının alt parça aktivitesi en düşük değere sahiptir. Sol adım alma sırasındaki APD değerine bakıldığında da sağlıklı grup ile SD PG arasında fark olduğu görülmektedir. Ancak kassal bulgular sağ tarafta olduğu kadar APD süresinin uzamasını desteklememektedir. Bunun nedeni çalışmada SD PG’yi oluşturan kişilerde daha çok sol taraf skapulalarında disfonksiyon görülmesi olabilir. Bununla birlikte sonuç olarak skapular disfonksiyonu olan grubun APD süreleri bakımından en uzun zamanlara sahip olması ve çalışmamız kapsamında belirlediğimiz skapular disfonksiyon ile APD süreleri arasında görülen negatif yönlü orta dereceli korelasyon bize, Parkinson hastalığında skapular disfonksiyonun APD sürelerine etki edebilecek bir faktör olduğunu düşündürmüştür.

Bayot ve arkadaşları (131) , Parkinson hastalarında başlangıç postürünün APD üzerine etkisini incelemiştir, çalışmada motor donmanın yürüyüşe başlama postürünü

etkileyerek APD parametrelerini farklılaştırma ihtimali üzerinde durmuştur. Çalışmanın sonucunda Parkinson grupları ve sağlıklı bireyler grubu arasında APD süresi bakımından anlamlı fark bulunmadığını rapor etmişlerdir. Literatürde Bayot ve arkadaşlarının çalışmasında olduğu gibi Parkinson hastalarında yürüme başlangıcında oluşan APD'yi değerlendirmek için genellikle motor donma yaşayan hastalar üzerinde incelemeler yapılmaktadır. Donmanın APD üzerine etkisi göz ardı edilmemesi gereken bir durumdur. Bununla birlikte her ne kadar çalışmamızda spesifik bir donma ölçüğü ile hastaların donmaları hakkında bilgi alınmamış olsa da her bir hastaya donma tarif edilip donması olup olmadığı sorulmuştur. Ayrıca çalışmamız kapsamında yaptığımız BPHDÖ-III ölçeğinin içerisindeki yürürken donma bölümünden hastaların sıfır (0: Normal: Donma yok) aldığı görülmektedir. Değerlendirmeler sırasında da herhangi bir donma işaretine rastlanmamıştır. Buradan hareketle Parkinson hastalarında yürüyüşte motor donma olmaksızın skapular disfonksiyonun APD üzerinde gizli ve olumsuz etkiye sahip olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamız APD değerleri ile skapular disfonksiyon arasındaki etkileşimi araştıran ilk çalışmadır. Bulgularımız skapular disfonksiyonun APD'leri etkileme potansiyeli olduğunu göstermektedir. Literatürdeki çalışmalarda APD değerlendirmelerinde sadece tercih edilen taraf ekstremiteye ait değerler incelenmiştir. Çalışmamızda her iki taraf alt ekstremitenin de APD süreleri incelenerek, skapular disfonksiyonun Parkinson hastalarında, ekstremitelere göre fark oluşturup oluşturmadığı da değerlendirilmiştir. Bu da çalışmamızın diğer çalışmalardan ayrılan bir başka yönüdür.

#### **5. 4. Yürüyüşün incelenmesi**

Yürüme dengesi çalışmamızda DYİ ile değerlendirilmiştir. Testten 19 puanın altında skor elde edilmesi yüksek düşme riskini göstermektedir (76). Çalışmamızda üç grup karşılaştırmasında gruplar arasında fark olduğu ve bu farkın sağlıklı grup ile skapular disfonksiyonu ve Parkinson hastalığı olan bireylerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Sağlıklı grup ile skapular disfonksiyonu olmayan Parkinson hastalarının DYİ skorlarının yakın oluşu, iki Parkinson grubu arasında fark olmamasına rağmen skapular disfonksiyonu olan grupta DYİ skorunun kesme puanının altında kalışı



yürüme dengesi ile skapular disfonksiyon arasında bir etkileşim olduğunu akla getirmektedir. Doerner ve arkadaşları skapular mobilizasyonun kısıtlanmasının yürüyüşü değiştirdiğini rapor etmişlerdir (134). Kim ve arkadaşları inme hastalarında ayakta verilen skapular stabilizasyon eğitiminin yürüyüşü olumlu etkilediğini göstermişlerdir (135). Çalışmamızda her ne kadar diğer denge testlerinde gruplar arasında bir fark bulunmasa ve yaptığımız analizlerde muhtemelen kişi sayısının yetersizliğinden iki değişken arasında korelasyon görülmemiş olsa da önceki çalışmalarda bildirilmiş olan skapula ve yürüyüş arasındaki ilişki, çalışmamızda skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastalarında DYİ puanlarının daha düşük oluşunu açıklayabilir.

Çalışmamızda yürüme hızı 10MYT ile değerlendirilmiştir. Bu test, Parkinson hastalığı olan bireylerde kısa mesafede rahat yürüme hızını ve hızlı yürüme hızını ölçmek için test- tekrar test güvenilirliğine sahip bir değerlendirme yöntemidir (136). 10MYT skorunun 0,8 m/sn değerinin üzerinde olması kişinin toplum içinde ambule olduğunu göstermektedir (137). Çalışmamızda gruplar arasında 10MYT bakımından fark olmadığı görülmüştür. Aslında skapula ile yürüyüş arasındaki ilişki normal şartlarda gruplar arasında bir farklılık oluşacağı beklentisini doğurmaktadır. Gruplar benzer olsa da sonuçlara bakıldığında gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılık düzeyine çok yakın olduğu görülmektedir ( $p=0,052$ ). Ayrıca yaptığımız korelasyon analizinde skapular disfonksiyon ile yürüyüş hızı arasında ters bir ilişki olduğu, disfonksiyonun varlığında hızın düştüğü gözlenmektedir. Ek olarak özellikle skapular disfonksiyonu olan grupta yürüyüş hızının diğer iki gruba göre biraz daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle gruplar arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığa erişilememiş olunmasının hasta sayımızın azlığından kaynaklanıyor olduğunu düşünmekteyiz.

### **5. 5. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Limitasyonları**

Çalışmamız Parkinson hastalarında skapular disfonksiyonu değerlendiren ilk çalışmadır. Bu yönüyle gelecekte yapılacak araştırmalar için öncü bir çalışmadır. Literatürde Parkinson hastalarında APD süresi değerlendirmeleri çoğunlukla motor donmanın varlığının veya hastaların ilaç kullanımının etkisi üzerinden yapılmaktadır.

Çalışmamızda Parkinson hastaları farklı bir açıdan gruplandırılarak APD süreleri incelenmiştir. Ayrıca literatürde her iki alt ekstremitte için APD değerlendirmesi yapan bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız bu yönüyle de literatüre yeni bir bakış sunmaktadır. Ayrıca çalışmamız skapular disfonksiyonun Parkinson hastalarında yürüyüş hızı ve dengesi üzerindeki etkisini gösteren ilk çalışmadır. Bu yönleriyle çalışmada incelediğimiz parametrelerin skapular disfonksiyon görülebilecek diğer nörolojik hasta grupları üzerinde yapılacak çalışmalar için göz önünde bulundurulması gereken parametreler olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızın birtakım limitasyonları bulunmaktadır. Bunlardan ilki çalışmadaki tüm gruplar için katılımcı sayılarının az olmasıdır. İncelediğimiz bazı parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulamayışımızın bir nedeninin hasta sayısının az olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızın ikinci limitasyonu ise her ne kadar kas aktivasyonlarının incelenmesi ile gözlemsel analiz sonuçları objektif verilerle desteklenmiş olsa da skapular disfonksiyonun objektif bir değerlendirme yöntemi ile incelenememesidir. Gözlemsel analizler subjektif ölçüm yöntemleri olduğundan objektif değerlendirme yapan cihazlara göre daha az güvenilir sonuçlar vermektedir.

## **5. 6. Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkıları**

1. Çalışmamız Parkinson hastalarında skapular disfonksiyonun erken dönemden itibaren ortaya çıkabileceğini göstermiştir. Bu disfonksiyonun yürüme ve denge üzerine etki edebileceğine dair kanıtlarımız hastaların değerlendirmesinde ve tedavisinde önemli bir bulgu olabileceğini düşündürmektedir.
2. Skapular disfonksiyonun APD üzerindeki etkisi göz önüne alındığında özellikle APD'leri etkileyen donma fenomeni ile ilişkisinin araştırılması için yol gösterici sonuçlar elde ettiğimizi söyleyebiliriz.
3. Parkinson hastalarında görülen yürüyüş ve denge problemlerine neden olma konusunda potansiyele sahip olan skapular disfonksiyon konusunda ilgili literatürü yönlendirme konusunda etkimiz olacağını beklemekteyiz.

## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Parkinson hastalarında EMG ve gözlemsel analiz skapular disfonksiyonu göstermede etkili bir yöntem gibi görünmektedir.
2. Çalışmamıza katılan hastalar genellikle hastalığın H&Y evreleme sistemine göre evre 1 ve evre 1,5'te bulunmalarına rağmen hastaların %55'inde skapular disfonksiyona rastlandı. Bu durum skapular disfonksiyonun hastalığın erken evrelerinden itibaren görülebilen bir bozukluk olduğunu düşündürdü.
3. Çalışmadaki gruplar statik, dinamik ve fonksiyonel denge bakımından karşılaştırıldığında grupların test sonuçlarının benzer olduğu görüldü. Bu durum skapular disfonksiyonun tek başına bu parametrelere etki etmediğini düşündürdü.
4. APD değerleri incelendiğinde Parkinson hastalarında her iki tarafın APD sürelerinin sağlıklı bireylerle kıyaslandığında daha uzun olduğunu gösterdi. Skapular disfonksiyonu olmayan Parkinson hastalarında dahi sağ ve sol APD sürelerinin sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında farklı sonuçlar vermesi, özellikle yürüme gibi simetrik fonksiyonlar incelenirken sadece hastanın tercih ettiği taraf değil her iki tarafın birden değerlendirilmesinin uygun olabileceğini düşündürdü.
5. APD sürelerinin skapular disfonksiyondan etkilendiği ve skapular disfonksiyonun varlığında APD sürelerinin uzadığı belirlendi. Benzer olarak yürüyüş hızının düştüğü gözlemlendi. Özellikle donma olmasa bile yürüyüşe başlamanın geciktiği ve yürüyüşün yavaş olduğu hastalarda skapular disfonksiyonun müdahale edilebilecek bir problem olduğu düşünülebilir.
6. Skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastalarında yürüme dengesinin skapular disfonksiyona bağlı olarak azaldığı bulundu. Bu durum yürüyüş dengesinde problemi olan hastalarda skapular disfonksiyonun değerlendirilmesi gereken bir bulgu olduğunu düşündürdü.
7. İleri çalışmalarda Parkinson hastalarında skapular disfonksiyon değerlendirmesi yapılırken kas aktivasyonlarının yanında gözlemsel analize göre daha objektif veriler sağlayan kinematik analiz yapabilen cihazlarla hastalar incelenmelidir.

8. Çalışmamızda görüldüğü gibi erken dönemden itibaren Parkinson hastalarında skapular disfonksiyon görülebilmektedir. Bu durum hastanın yürüyüşe başlama performansını, yürüme hızını ve dengesini olumsuz etkilemektedir. İleri çalışmalarda skapular disfonksiyonun bu etkisi üzerinde durulup hastaların erken dönemlerinde skapulanın değerlendirilmesi ve tedaviye yönelik planlamaların yapılması gerekmektedir.
9. Çalışma sonuçlarımız göz önüne alındığında Parkinson hastalarında görüldüğü gibi skapular disfonksiyon görülme ihtimali olan nörolojik hasta gruplarında skapular disfonksiyonun hastanın yürüme ve APD değerleri üzerindeki etkisi incelenmeli ve daha sonrasında tedavi planlamalarını da içeren çalışmalar yapılmalıdır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Simon DK, Tanner CM, Brundin P. Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology. *Clin Geriatr Med.* 2020;36(1):1-12.
2. Williams-Gray CH, Worth PF. Parkinson's disease. *Medicine.* 2020;48(9):595-601.
3. Sveinbjornsdottir S. The clinical symptoms of Parkinson's disease. *J Neurochem.* 2016;139 Suppl 1:318-24.
4. Zanardi APJ, da Silva ES, Costa RR, Passos-Monteiro E, Dos Santos IO, Kruegel LFM, et al. Gait parameters of Parkinson's disease compared with healthy controls: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2021;11(1):752.
5. Lamoth CJ, Beek PJ, Meijer OG. Pelvis-thorax coordination in the transverse plane during gait. *Gait Posture.* 2002;16(2):101-14.
6. Tavernese E, Paoloni M, Mangone M, Castelli E, Santilli V. Coordination between pelvis and shoulder girdle during walking in bilateral cerebral palsy. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2016;32:142-9.
7. Latt MD, Menz HB, Fung VS, Lord SR. Acceleration patterns of the head and pelvis during gait in older people with Parkinson's disease: a comparison of fallers and nonfallers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64(6):700-6.
8. Navarro-Lopez V, Fernandez-Vazquez D, Molina-Rueda F, Cuesta-Gomez A, Garcia-Prados P, Del-Valle-Gratacos M, et al. Arm-swing kinematics in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture.* 2022;98:85-95.
9. Viseux FJF, Delval A, Defebvre L, Simoneau M. Postural instability in Parkinson's disease: Review and bottom-up rehabilitative approaches. *Neurophysiol Clin.* 2020;50(6):479-87.
10. Lin CC, Creath RA, Rogers MW. Variability of Anticipatory Postural Adjustments During Gait Initiation in Individuals With Parkinson Disease. *J Neurol Phys Ther.* 2016;40(1):40-6.
11. Guillaud E, Seyres P, Barriere G, Jecko V, Bertrand SS, Cazalets JR. Locomotion and dynamic posture: neuro-evolutionary basis of bipedal gait. *Neurophysiol Clin.* 2020;50(6):467-77.
12. Chaitow L, DeLany J. Chapter 3 - Gait analysis. In: Chaitow L, DeLany J, editors. *Clinical Application of Neuromuscular Techniques, Volume 2 (Second Edition).* Oxford: Churchill Livingstone; 2011. p. 61-84.
13. Otsuka M, Ito T, Honjo T, Isaka T. Scapula behavior associates with fast sprinting in first accelerated running. *Springerplus.* 2016;5(1):682.
14. Şimşek T, Şimşek İ. Balance and postural control. 2020. p. 467-75.
15. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada.* 1989;41(6):304-11.

16. King MB, Judge JO, Wolfson L. Functional base of support decreases with age. *J Gerontol.* 1994;49(6):M258-63.
17. Mancini M, Nutt J, Horak F. How is balance controlled by the nervous system? 2020. p. 1-24.
18. Bouisset S, Do MC. Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Neurophysiol Clin.* 2008;38(6):345-62.
19. Bronstein AM, Brandt, T., Woollacott, M. H., Nutt, J. G. *Clinical Disorders of Balance, Posture and Gait* 2nd ed. London: Oxford University Press Inc; 2004.
20. Woollacott M. Balance, Posture and Gait. In: Birren JE, editor. *Encyclopedia of Gerontology (Second Edition)*. New York: Elsevier; 2007. p. 137-49.
21. Belen'kii VE, Gurfinkel VS, Pal'tsev EI. [Control elements of voluntary movements]. *Biofizika.* 1967;12(1):135-41.
22. Mirelman A, Shema S, Maidan I, Hausdorff JM. Gait. *Handb Clin Neurol.* 2018;159:119-34.
23. Akalan NE, Angin S. *Kinesiology of the human gait.* 2020. p. 499-525.
24. Mansfield PJ, Neumann DA. Chapter 12 - Fundamentals of Human Gait. In: Mansfield PJ, Neumann DA, editors. *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant (Third Edition)*. St. Louis (MO): Mosby; 2019. p. 351-67.
25. Abu-Faraj Z, Harris G, Smith P, Hassani S. *Human Gait and Clinical Movement Analysis.* 2015. p. 1-34.
26. Caderby T, Dalleau G, Leroyer P, Bonazzi B, Chane-Teng D, Do MC. Does an additional load modify the Anticipatory Postural Adjustments in gait initiation? *Gait Posture.* 2013;37(1):144-6.
27. Farinelli V, Bolzoni F, Marchese SM, Esposti R, Cavallari P. A Novel Viewpoint on the Anticipatory Postural Adjustments During Gait Initiation. *Front Hum Neurosci.* 2021;15:709780.
28. Hiraoka K, Hatanaka R, Nikaido Y, Jono Y, Nomura Y, Tani K, et al. Asymmetry of anticipatory postural adjustment during gait initiation. *J Hum Kinet.* 2014;42:7-14.
29. Shih HS, Gordon J, Kulig K. Trunk control during gait: Walking with wide and narrow step widths present distinct challenges. *J Biomech.* 2021;114:110135.
30. Swinnen E, Baeyens JP, Meeusen R, Kerckhofs E. Methodology of electromyographic analysis of the trunk muscles during walking in healthy subjects: a literature review. *J Electromyogr Kinesiol.* 2012;22(1):1-12.
31. Craig JJ, Bruetsch A, Huisinga JM. Relationship between trunk and foot accelerations during walking in healthy adults. *Gait Posture.* 2016;49:25-9.
32. Kubo M, Holt KG, Saltzman E, Wagenaar RC. Changes in axial stiffness of the trunk as a function of walking speed. *J Biomech.* 2006;39(4):750-7.
33. Yang HS, James CR, Atkins LT, Sawyer SF, Sizer PS, Jr., Kumar NA, et al. Effects of arm weight on gait performance in healthy subjects. *Hum Mov Sci.* 2018;60:40-7.

34. Siragy T, Mezher C, Hill A, Nantel J. Active arm swing and asymmetric walking leads to increased variability in trunk kinematics in young adults. *J Biomech.* 2020;99:109529.
35. MacLellan MJ, Ellis S. Shoulder Muscle Activity Dampens Arm Swing Motion When Altering Upper Limb Mass Characteristics During Locomotion. *J Mot Behav.* 2019;51(4):428-37.
36. Ballesteros ML, Buchthal F, Rosenfalck P. The Pattern of Muscular Activity during the Arm Swing of Natural Walking. *Acta Physiol Scand.* 1965;63:296-310.
37. Yeşilyaprak SS. Chapter 11 - Kinesiology of the shoulder complex. In: Angin S, Şimşek IE, editors. *Comparative Kinesiology of the Human Body: Academic Press*; 2020. p. 157-90.
38. Mansfield PJ, Neumann DA. Chapter 4 - Structure and Function of the Shoulder Complex. In: Mansfield PJ, Neumann DA, editors. *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant (Third Edition)*. St. Louis (MO): Mosby; 2019. p. 50-90.
39. Flores-Hernandez C, Eskinazi I, Hoenecke HR, D'Lima DD. Scapulothoracic rhythm affects glenohumeral joint force. *JSES Open Access.* 2019;3(2):77-82.
40. Bruttel H, Spranz DM, Wolf SI, Maier MW. Scapulohumeral rhythm in patients after total shoulder arthroplasty compared to age-matched healthy individuals. *Gait Posture.* 2020;82:38-44.
41. Frank RM, Ramirez J, Chalmers PN, McCormick FM, Romeo AA. Scapulothoracic anatomy and snapping scapula syndrome. *Anat Res Int.* 2013;2013:635628.
42. Parel I, Jaspers E, L DEB, Amoresano A, Cutti AG. Motion analysis of the shoulder in adults: kinematics and electromyography for the clinical practice. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52(4):575-82.
43. Neumann DA, Camargo PR. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 1: serratus anterior. *Braz J Phys Ther.* 2019;23(6):459-66.
44. Camargo PR, Neumann DA. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 2: trapezius. *Braz J Phys Ther.* 2019;23(6):467-75.
45. Mulla DM, Hodder JN, Maly MR, Lyons JL, Keir PJ. Glenohumeral stabilizing roles of the scapulohumeral muscles: Implications of muscle geometry. *J Biomech.* 2020;100:109589.
46. Paine R, Voight ML. The role of the scapula. *Int J Sports Phys Ther.* 2013;8(5):617-29.
47. Huang TS, Ou HL, Huang CY, Lin JJ. Specific kinematics and associated muscle activation in individuals with scapular dyskinesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(8):1227-34.

48. Struyf F, Nijs J, Mottram S, Roussel NA, Cools AM, Meeusen R. Clinical assessment of the scapula: a review of the literature. *Br J Sports Med*. 2014;48(11):883-90.
49. Uga D, Nakazawa R, Sakamoto M. Strength and muscle activity of shoulder external rotation of subjects with and without scapular dyskinesis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28:1100-5.
50. Paraskevopoulos E, Papandreou M, Gliatis J. Reliability of assessment methods for scapular dyskinesis in asymptomatic subjects: A systematic review. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2020;54(5):546-56.
51. Yıldırım T, Abit Kocaman, A. , Aydoğan Arslan, S. , Savcun, C. , Bezgin, S. , Oral, M. A. , Önal, B. , Özdamar, K. , Vergili, Ö. , Keskin, D. & Sertel, M. Omuz Ağrılı Bireylerde Skapular Diskinezi, Kavrama Kuvveti, Servikal Bölge Hareketliliği ve Temporomandibular Eklem Bozukluğu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*. 2021;8(1):91-107.
52. Draoui A, El Hiba O, Aimrane A, El Khiat A, Gamrani H. Parkinson's disease: From bench to bedside. *Rev Neurol (Paris)*. 2020;176(7-8):543-59.
53. Aryal S, Skinner T, Bridges B, Weber JT. The Pathology of Parkinson's Disease and Potential Benefit of Dietary Polyphenols. *Molecules*. 2020;25(19).
54. Bloem BR, Okun MS, Klein C. Parkinson's disease. *Lancet*. 2021;397(10291):2284-303.
55. Güler S, Caylan A, Turan FN, Dağdeviren N. Batı Türkiye'de İdiyopatik Parkinson Hastalığının Prevalansı ve Klinik Özellikleri. *Noro-Psikiyatri Arsivi*. 2022;59(2):98-104.
56. Percario S, da Silva Barbosa A, Varela ELP, Gomes ARQ, Ferreira MES, de Nazare Araujo Moreira T, et al. Oxidative Stress in Parkinson's Disease: Potential Benefits of Antioxidant Supplementation. *Oxid Med Cell Longev*. 2020;2020:2360872.
57. Yalçın Çakmaklı G. Parkinson Hastalığının Patofizyolojisi. In: Akbostancı MC, Karaarslan Türk, F. T., editor. *Hareket Bozuklukları Akıl Notları*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2020. p. 11-7.
58. McGregor MM, Nelson AB. Circuit Mechanisms of Parkinson's Disease. *Neuron*. 2019;101(6):1042-56.
59. Hayes MT. Parkinson's Disease and Parkinsonism. *Am J Med*. 2019;132(7):802-7.
60. Chen R, Berardelli A, Bhattacharya A, Bologna M, Chen KS, Fasano A, et al. Clinical neurophysiology of Parkinson's disease and parkinsonism. *Clin Neurophysiol Pract*. 2022;7:201-27.
61. Lian TH, Guo P, Zuo LJ, Hu Y, Yu SY, Yu QJ, et al. Tremor-Dominant in Parkinson Disease: The Relevance to Iron Metabolism and Inflammation. *Front Neurosci*. 2019;13:255.



62. Ren J, Hua P, Li Y, Pan C, Yan L, Yu C, et al. Comparison of Three Motor Subtype Classifications in de novo Parkinson's Disease Patients. *Front Neurol.* 2020;11:601225.
63. Zuo LJ, Piao YS, Li LX, Yu SY, Guo P, Hu Y, et al. Phenotype of postural instability/gait difficulty in Parkinson disease: relevance to cognitive impairment and mechanism relating pathological proteins and neurotransmitters. *Sci Rep.* 2017;7:44872.
64. Palakurthi B, Burugupally SP. Postural Instability in Parkinson's Disease: A Review. *Brain Sci.* 2019;9(9).
65. Bekkers EMJ, Dijkstra BW, Heremans E, Verschueren SMP, Bloem BR, Nieuwboer A. Balancing between the two: Are freezing of gait and postural instability in Parkinson's disease connected? *Neurosci Biobehav Rev.* 2018;94:113-25.
66. Krzyszton K, Stolarski J, Kochanowski J. Evaluation of Balance Disorders in Parkinson's Disease Using Simple Diagnostic Tests-Not So Simple to Choose. *Front Neurol.* 2018;9:932.
67. El Semary M, Nassif A, Al-Azab I, Awaady M, Mokhtar M. Balance Assessment In Patients With Parkinson's Disease. 2020.
68. Opara J, Malecki A, Malecka E, Socha T. Motor assessment in Parkinson's disease. *Ann Agric Environ Med.* 2017;24(3):411-5.
69. Nonnekes J, Giladi N, Guha A, Fietzek UM, Bloem BR, Ruzicka E. Gait festination in parkinsonism: introduction of two phenotypes. *J Neurol.* 2019;266(2):426-30.
70. Gao C, Liu J, Tan Y, Chen S. Freezing of gait in Parkinson's disease: pathophysiology, risk factors and treatments. *Transl Neurodegener.* 2020;9:12.
71. Creaby MW, Cole MH. Gait characteristics and falls in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Parkinsonism Relat Disord.* 2018;57:1-8.
72. Guo Y, Yang J, Liu Y, Chen X, Yang GZ. Detection and assessment of Parkinson's disease based on gait analysis: A survey. *Front Aging Neurosci.* 2022;14:916971.
73. Duncan RP, Combs-Miller SA, McNeely ME, Leddy AL, Cavanaugh JT, Dibble LE, et al. Are the average gait speeds during the 10meter and 6minute walk tests redundant in Parkinson disease? *Gait Posture.* 2017;52:178-82.
74. Steffen T, Seney M. Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Phys Ther.* 2008;88(6):733-46.
75. White DK, Wagenaar RC, Ellis TD, Tickle-Degnen L. Changes in walking activity and endurance following rehabilitation for people with Parkinson disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(1):43-50.
76. Hwang S-J, Woo Y-K. Intrarater and Interrater Reliability of the Dynamic Gait Index in Persons With Parkinson's Disease. *Physical Therapy Korea.* 2010;17.

77. Heilbronn M, Scholten M, Schlenstedt C, Mancini M, Schollmann A, Cebi I, et al. Anticipatory postural adjustments are modulated by substantia nigra stimulation in people with Parkinson's disease and freezing of gait. *Parkinsonism Relat Disord.* 2019;66:34-9.
78. Mancini M, Zampieri C, Carlson-Kuhta P, Chiari L, Horak FB. Anticipatory postural adjustments prior to step initiation are hypometric in untreated Parkinson's disease: an accelerometer-based approach. *Eur J Neurol.* 2009;16(9):1028-34.
79. Seuthe J, D'Cruz N, Ginis P, Blobaum R, Weisser B, Deuschl G, et al. How many gait initiation trials are necessary to reliably detect anticipatory postural adjustments and first step characteristics in healthy elderly and people with Parkinson's disease? *Gait Posture.* 2021;88:126-31.
80. Mancini M, Chiari L, Holmstrom L, Salarian A, Horak FB. Validity and reliability of an IMU-based method to detect APAs prior to gait initiation. *Gait Posture.* 2016;43:125-31.
81. Schlenstedt C, Mancini M, Horak F, Peterson D. Anticipatory Postural Adjustment During Self-Initiated, Cued, and Compensatory Stepping in Healthy Older Adults and Patients With Parkinson Disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(7):1316-24 e1.
82. Moineau B, Boisgontier MP, Barbieri G, Nougier V. A new method to assess temporal features of gait initiation with a single force plate. *Gait Posture.* 2014;39(1):631-3.
83. Lencioni T, Meloni M, Bowman T, Marzegan A, Caronni A, Carpinella I, et al. Events Detection of Anticipatory Postural Adjustments through a Wearable Accelerometer Sensor Is Comparable to That Measured by the Force Platform in Subjects with Parkinson's Disease. *Sensors (Basel).* 2022;22(7).
84. Rebersek P, Novak V, Podobnik J, Munih M. Intention detection during gait initiation using supervised learning 2011. 34-9 p.
85. Son H, Kim E. Kinematic analysis of arm and trunk movements in the gait of Parkinson's disease patients based on external signals. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(12):3783-6.
86. Siragy T, Nantel J. Absent Arm Swing and Dual Tasking Decreases Trunk Postural Control and Dynamic Balance in People With Parkinson's Disease. *Front Neurol.* 2020;11:213.
87. Koh SB, Park YM, Kim MJ, Kim WS. Influences of elbow, shoulder, trunk motion and temporospatial parameters on arm swing asymmetry of Parkinson's disease during walking. *Hum Mov Sci.* 2019;68:102527.
88. Arevalo-Rodriguez I, Smailagic N, Roque-Figuls M, Ciapponi A, Sanchez-Perez E, Giannakou A, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the early detection of dementia in people with mild cognitive impairment (MCI). *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;7:CD010783.
89. IŞIK AT, GÜRsoy E, ÇELEBİ A, Kocaman G, KolukİSa M, Babacanyildiz G, et al. Eğitimsizler İçin Modifiye Edilen Mini Mental Testin (MMSE-E) Türk

Toplumunda Alzheimer Hastalığı Tanısında Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 2016;27(1):41-6.

90. Gao Y, Nie K, Mei M, Guo M, Huang Z, Wang L, et al. Changes in Cortical Thickness in Patients With Early Parkinson's Disease at Different Hoehn and Yahr Stages. *Front Hum Neurosci*. 2018;12:469.

91. Bamford A, Henderson EJ. Parkinson's disease in older people. *Medicine*. 2021;49(1):56-61.

92. Galeoto G, Berardi A, Colalelli F, Pelosin E, Mezzarobba S, Avanzino L, et al. Correlation between Quality of Life and severity of Parkinson's Disease by assessing an optimal cut-off point on the Parkinson's Disease questionnaire (PDQ-39) as related to the Hoehn & Yahr (H&Y) scale. *Clin Ter*. 2022;173(3):243-8.

93. Goetz CG, Poewe W, Rascol O, Sampaio C, Stebbins GT, Counsell C, et al. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations. *Mov Disord*. 2004;19(9):1020-8.

94. Tosin MHS, Stebbins GT, Comella C, Patterson CG, Hall DA, Group SS. Does MDS-UPDRS Provide Greater Sensitivity to Mild Disease than UPDRS in De Novo Parkinson's Disease? *Mov Disord Clin Pract*. 2021;8(7):1092-9.

95. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. *Mov Disord*. 2008;23(15):2129-70.

96. Akbostanci MC, Bayram E, Yilmaz V, Rzayev S, Özkan S, Tokcaer AB, et al. Turkish Standardization of Movement Disorders Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale and Unified Dyskinesia Rating Scale. *Mov Disord Clin Pract*. 2018;5(1):54-9.

97. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11(6):550-6.

98. SENIAM: Surface electromyography for the non-invasive assessment of muscles 2022 [Available from: [http://seniam.org/shoulder\\_location.htm](http://seniam.org/shoulder_location.htm)].

99. Steenbrink F, Nelissen RG, Meskers CG, van de Sande MA, Rozing PM, de Groot JH. Teres major muscle activation relates to clinical outcome in tendon transfer surgery. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010;25(3):187-93.

100. Ekstrom RA, Soderberg GL, Donatelli RA. Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. *J Electromyogr Kinesiol*. 2005;15(4):418-28.

101. Ginn KA, Halaki M, Cathers I. Revision of the Shoulder Normalization Tests is required to include rhomboid major and teres major. *J Orthop Res*. 2011;29(12):1846-9.

102. Boettcher CE, Ginn KA, Cathers I. Standard maximum isometric voluntary contraction tests for normalizing shoulder muscle EMG. *J Orthop Res*. 2008;26(12):1591-7.


103. Martinez-Mendez R, Sekine M, Tamura T. Detection of anticipatory postural adjustments prior to gait initiation using inertial wearable sensors. *J Neuroeng Rehabil.* 2011;8:17.
104. Baniasad M, Farahmand F, Arazpour M, Zohoor H. Role and Significance of Trunk and Upper Extremity Muscles in Walker-Assisted Paraplegic Gait: A Case Study. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2018;24(1):18-27.
105. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 2014;14:14.
106. Yaksi E, Yasar MF, Turel CA, Balci M. Are static posturography-assisted biofeedback exercises effective in Parkinson's disease? *Arq Neuropsiquiatr.* 2022;80(9):935-43.
107. Hile ES, Brach JS, Perera S, Wert DM, VanSwearingen JM, Studenski SA. Interpreting the need for initial support to perform tandem stance tests of balance. *Phys Ther.* 2012;92(10):1316-28.
108. Alenazi AM, Alshehri MM, Alothman S, Rucker J, Dunning K, D'Silva LJ, et al. Functional Reach, Depression Scores, and Number of Medications Are Associated With Number of Falls in People With Chronic Stroke. *PM R.* 2018;10(8):806-16.
109. Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing Functional Performance in People With Parkinson Disease. *Physical Therapy.* 2005;85(2):134-41.
110. Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(4):538-42.
111. Lang JT, Kassan TO, Devaney LL, Colon-Semenza C, Joseph MF. Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change for the 10-Meter Walk Test in Older Adults With Parkinson's disease. *J Geriatr Phys Ther.* 2016;39(4):165-70.
112. Huang SL, Hsieh CL, Wu RM, Tai CH, Lin CH, Lu WS. Minimal detectable change of the timed "up & go" test and the dynamic gait index in people with Parkinson disease. *Phys Ther.* 2011;91(1):114-21.
113. Hayran M. Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik: Omega Araştırma; 2018.
114. Papalia R, Torre G, Papalia G, Baums MH, Narbona P, Di Lazzaro V, et al. Frozen shoulder or shoulder stiffness from Parkinson disease? *Musculoskelet Surg.* 2019;103(2):115-9.
115. Tueth LE, Duncan RP. Musculoskeletal pain in Parkinson's disease: a narrative review. *Neurodegener Dis Manag.* 2021;11(5):373-85.
116. Walmsley S, Chandley-Pascoe D, Collins E, Marquez J, editors. Prevalence and physiotherapist awareness of shoulder pain and/or stiffness as an early symptom of Parkinson's disease: An Australian perspective 2020.

117. Chang YT, Chang WN, Tsai NW, Cheng KY, Huang CC, Kung CT, et al. Clinical Features Associated with Frozen Shoulder Syndrome in Parkinson's Disease. *Parkinsons Dis.* 2015;2015:232958.
118. Lu RR, Li F, Zhu B. Electromyographical characteristics and muscle utilization in hemiplegic patients during sit-to-stand activity: an observational study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52(2):186-94.
119. Glendinning DS, Enoka RM. Motor unit behavior in Parkinson's disease. *Phys Ther.* 1994;74(1):61-70.
120. Rovini E, Maremmani C, Cavallo F. How Wearable Sensors Can Support Parkinson's Disease Diagnosis and Treatment: A Systematic Review. *Front Neurosci.* 2017;11:555.
121. Magrinelli F, Geroi C, Squintani G, Gandolfi M, Rizzo G, Barillari M, et al. Upper camptocormia in Parkinson's disease: Neurophysiological and imaging findings of both central and peripheral pathophysiological mechanisms. *Parkinsonism Relat Disord.* 2020;71:28-34.
122. Usta A, Fil Balkan, A. , Salcı, Y. , Topuz, S. , Çakmaklı, G. , Aksoy, S. , Armutlu, K. & Elibol, B. Does Motor Freezing Affect Gait and Balance Functions in Parkinson's Patients? *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal.* 2021;8(3):556-72.
123. Nocera JR, Stegemoller EL, Malaty IA, Okun MS, Marsiske M, Hass CJ, et al. Using the Timed Up & Go test in a clinical setting to predict falling in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(7):1300-5.
124. Zampieri C, Salarian A, Carlson-Kuhta P, Aminian K, Nutt JG, Horak FB. The instrumented timed up and go test: potential outcome measure for disease modifying therapies in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2010;81(2):171-6.
125. Thompson M, Medley A. Performance of Individuals with Parkinson's Disease on the Timed Up & Go. *Journal of Neurologic Physical Therapy.* 1998;22(1).
126. Michalska J, Kamieniarz A, Brachman A, Marszalek W, Cholewa J, Juras G, et al. Fall-related measures in elderly individuals and Parkinson's disease subjects. *PLoS One.* 2020;15(8):e0236886.
127. Schenkman M, Ellis T, Christiansen C, Baron AE, Tickle-Degnen L, Hall DA, et al. Profile of functional limitations and task performance among people with early- and middle-stage Parkinson disease. *Phys Ther.* 2011;91(9):1339-54.
128. Mille ML, Creath RA, Prettyman MG, Johnson Hilliard M, Martinez KM, Mackinnon CD, et al. Posture and locomotion coupling: a target for rehabilitation interventions in persons with Parkinson's disease. *Parkinsons Dis.* 2012;2012:754186.
129. Plate A, Klein K, Pelykh O, Singh A, Botzel K. Anticipatory postural adjustments are unaffected by age and are not absent in patients with the freezing of gait phenomenon. *Exp Brain Res.* 2016;234(9):2609-18.

130. Palmisano C, Beccaria L, Haufe S, Volkmann J, Pezzoli G, Isaias IU. Gait Initiation Impairment in Patients with Parkinson's Disease and Freezing of Gait. *Bioengineering (Basel)*. 2022;9(11).
131. Bayot M, Delval A, Moreau C, Defebvre L, Hansen C, Maetzler W, et al. Initial center of pressure position prior to anticipatory postural adjustments during gait initiation in people with Parkinson's disease with freezing of gait. *Parkinsonism Relat Disord*. 2021;84:8-14.
132. Bovonsunthonchai S, Hiengkaew V, Vachalathiti R, Vongsirinavarat M, Tretriluxana J. Effect of speed on the upper and contralateral lower limb coordination during gait in individuals with stroke. *Kaohsiung J Med Sci*. 2012;28(12):667-72.
133. Stephenson JL, Lamontagne A, De Serres SJ. The coordination of upper and lower limb movements during gait in healthy and stroke individuals. *Gait Posture*. 2009;29(1):11-6.
134. Doerner PR, Mathur K, Tessean RJ. A Study of the Role of Restricted Scapular Mobility in Gait. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 1997;21:185.
135. Kim JO, Lee J, Lee BH. Effect of Scapular Stabilization Exercise during Standing on Upper Limb Function and Gait Ability of Stroke Patients. *J Neurosci Rural Pract*. 2017;8(4):540-4.
136. Shearin S, Medley A, Trudelle-Jackson E, Swank C, Querry R. Differences in predictors for gait speed and gait endurance in Parkinson's disease. *Gait Posture*. 2021;87:49-53.
137. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke*. 1995;26(6):982-9.

## 8. EKLER

## EK-1: Etik Kurul Onayı

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

Sayı : 16969557 / 742  
Konu :


12.04.2022

**Doç. Dr. Ayla Fil BALKAN**  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
Öğretim Üyesi

Sayın Doç. Dr. BALKAN,

Kurulumuzun 29.06.2021 tarihli toplantısında GO 21/833 kayıt numarası ile onaylanmış olan ve "*Parkinsonlu Bireylerde Skapular Disfonksiyonun Algısal Postüral Düzenlemeler ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi*" başlıklı projeniz için vermiş olduğunuz 12.04.2022 tarihli protokol revizyonu dilekçeniz Kurulumuzun 19.04.2022 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize rica ederim

  
Prof. Dr. G. Burça AYDIN  
Başkan

EK \_\_\_\_\_  
Toplantı Katılım Tutanağı

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

Ayrıntılı Bilgi için: \_\_\_\_\_

## EK-2: Parkinson Hastalığı Olan Bireyler İçin Aydınlatılmış Onam Formu

### Parkinson Hastaları İçin Aydınlatılmış Onam Formu

Sayın Katılımcı,

Parkinson hastalığıyla ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Parkinsonlu Bireylerde Skapular Disfonksiyonun Algısal Postüral Düzenlemeler ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi” dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, Parkinson hastalığı olan bireylerde kürek kemiğinin hareketliliğinin ve bu hareketliliğin yürümeyi başlatma performansını ve yürümeyi başlattıktan sonraki kol salınımlarını nasıl etkilediğini incelemektir. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi tarafından gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir. Çalışmaya davet edilme nedeniniz Parkinson hastası olmanızdır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Gamze POLAT ve Uzm. Fzt. Ali İmran YALÇIN sizi değerlendirecekler ve değerlendirme sonuçlarınızı kaydedileceklerdir.

Araştırma sırasında ad-soyad, yaş cinsiyet, boy, kilo, meslek, eğitim düzeyi, hastalığınızla ilgili tıbbi geçmişiniz gibi kişisel bilgileriniz kaydedilecektir. Mini Mental Test ile mental durumunuz değerlendirilecektir ve bu değerlendirme yaklaşık 10 dakika sürecektir. Omuz eklemimizin hareket açıklığı ve gövde hareketliliğiniz gonyometre adı verilen bir açı ölçer aracılığıyla ölçülecektir. Omuz eklemi hareket açıklığı ve gövde hareketliliği değerlendirmesi yaklaşık 5 dakika sürecektir. Değerlendirme sonucunda fizyoterapistiniz uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız.

Hastalığınızın klinik değerlendirmesini yapabilmek amacıyla 50 maddelik Birleştirilmiş Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği ve Modifiye Hoehn Yahr Ölçeği kullanılacaktır. Bu ölçeklerin uygulaması yaklaşık 20 dakika sürecektir. Bu test çalışmadan bağımsız olarak ev programınızı oluşturmak için rutinde kullanılan bir test olup tedaviye katılmama durumunuzda da uygulanacaktır. Daha sonra size Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Tandem Duruş Testi, Fonksiyonel Uzanma Testi ve Dinamik Yürüme İndeksi testleri uygulanacak, denge ve düşme riskinizi değerlendirecektir. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi için standart bir sandalyeden kalkıp üç metre yürüdüktan sonra dönüp tekrar sandalyeye oturmanız istenecek bu sırada süre kaydedilecektir. Bu test üç kez tekrar edilecektir. Tandem Duruş Testi için düz bir çizgide topuğunuz diğer ayağınızın ucuna denk gelecek şekilde durmanız gerekecektir. Bu pozisyonu bozmadan durabildiğiniz süre kaydedilecektir. 2 dakika durabilmeniz durumunda test sonlandırılacaktır. Test üç kez tekrar edilecektir. Daha sonra 10 Metre Yürüme Testi yapılacak bu mesafeyi kaç saniyede yürüdüğünüz kaydedilecektir. Test yine diğerleri gibi üç kez tekrar edilecektir. Bu beş test toplamda yaklaşık olarak 10 dakika sürecektir.

**Kürek kemiğinizin pozisyonlanmasını değerlendirmek için ayakta dururken ellerinizi kalçalarınıza koymanız ve ayrıca ayakta dururken her iki kolunuzu aynı anda baş parmaklarınız yukarıdayken yukarı kaldırmanız istenecektir. Bu sırada sırtınız gözlemlenecek ve değerlendirmeniz kaydedilecektir. Bu değerlendirme yaklaşık olarak 10 dakika sürecektir.**

Yürüyüşe başlama sırasındaki kürek kemiği hareketliliğini ve kolların sallanmasını başlatma işlevini değerlendirmek için her iki kürek kemiğinizin etrafına 4 tane kas kasılmasını ölçen, belinize 1 ve her 2 topuğunuza birer tane hareket hızını ve yönünü ölçen toplam 11 elektrot, cilt direncini en aza indirmek için cilt üzeri tıraş edilip, ince zımpara kağıdı ile aşındırılıp alkol ile temizlendikten sonra alerjik olmayan bant kullanılarak cildiniz üzerine yerleştirilecektir. Bir platform üzerinde



dururken fizyoterapistin “öne adım alın” demesinden sonra öne doğru bir adım atmanız istenecektir. Devamında çıplak ayaklarla düz zemin üzerinde ayakta durmanız istenecektir. Değerlendirmeyi yapan fizyoterapistin “yürüyün” demesinden sonra olabildiğince hızlı bir şekilde, tercih ettiğiniz taraf bacağınızla, öne eğilmeden 7 metre yürümeniz istenecektir. Yürümeye başlamada tercih ettiğiniz bacağınız yürümeye başlamadan önce sorulacaktır. Yürümeye tercih etmediğiniz tarafki bacağınızla başladığınızda veya öne eğilerek yürüdüğünüzde bu yürüyüş kabul edilmeyecektir. Yürüyüş denemesini tekrar yapmanız istenecektir. Daha sonra diğer taraf bacağınızla yürümeye başlamanız istenecektir. İstenen şekilde gerçekleştirilen 3 yürüyüş yapılması istenecektir. Bu değerlendirme ise 20 dakika sürecektir. Çalışma sırasında yapılacak değerlendirmeler non-invaziv (cilt veya vücut içine işlemeyen) ve rutin olarak yapılan değerlendirmelerdir.

**Değerlendirmeler ev programı için geldiğiniz ilk seansta ve ev programının ilettilmesi için geleceğiniz ikinci seansta yapılacaktır. İlk gün kişisel bilgilerinizin kaydedilmesi, mental değerlendirme, omuz eklemi hareket açıklığının ve gövde hareketliliğinin değerlendirilmesi, Parkinson hastalığı değerlendirme ölçekleri ve kürek kemiği pozisyonunun değerlendirmesi yapılacaktır. İkinci gün ise denge ve yürüme değerlendirilmesi, yürüyüşe başlama sırasındaki kürek kemiği hareketliliğinin ve kürek kemiğinin kolların sallanmasını başlatma işlevinin değerlendirilmesi yapılacaktır. 2 günde tamamlanacak değerlendirme toplamda yaklaşık olarak 1.5 saat sürecektir.**

Çalışma sırasında yürürken düşme riskiniz olabilir. Bu riski en aza indirmek için değerlendirme sırasında fizyoterapist sizin yakınızdaki, sizinle birlikte yürüyerek gözlem yapacaktır. Baş dönmesi veya düşme riskiniz olduğunda yakınlarında bulundurulmuş bir sandalyeye oturarak istirahat etmeniz istenecektir. Çalışmaya devam edip etmeyeceğinize sağlık durumunuz ve sizin istekliliğinize göre karar verilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacaktır. Ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Ayrıca çalışmaya katılmayı kabul edip onam formunu imzaladıktan sonra çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

#### ***(Katılımcının/Hastanın Beyanı)***

Sayın Fzt. Gamze POLAT tarafından Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi’nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimalla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Gamze Polat'ı <sup>0312 222 22 22</sup> Doç. Dr. Yeliz Salcı ve sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Ayla Fil Balkan'ı <sup>0312 222 22 22</sup> no'lu telefondan ve Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapist ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza:

## EK-3: Sağlıklı Bireyler İçin Aydınlatılmış Onam Formu

### Sağlıklı Bireyler İçin Aydınlatılmış Onam Formu

Sayın Katılımcı,

Parkinson hastalığıyla ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi "Parkinsonlu Bireylerde Skapular Disfonksiyonun Algısal Postüral Düzenlemeler ve Yürüme Üzerine Etkisinin İncelenmesi" dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, Parkinson hastalığı olan bireylerde kürek kemiğinin hareketliliğinin ve bu hareketliliğin yürümeyi başlatma performansını ve yürümeyi başlattıktan sonraki kol salınımlarını nasıl etkilediğini incelemektir. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi tarafından gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir. Çalışmaya davet edilme nedeniniz çalışmaya kontrol grubu olarak dahil edilebilecek *sağlıklı bir birey* olmanızdır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Gamze POLAT, Uzm. Fzt. Ali İmran YALÇIN sizi değerlendirecekler ve değerlendirme sonuçlarınızı kaydedileceklerdir.

Araştırma sırasında ad-soyad, yaş cinsiyet, boy, kilo, meslek, eğitim düzeyi gibi kişisel bilgileriniz kaydedilecektir. Mini Mental Test ile mental durumunuz değerlendirilecektir ve bu değerlendirme yaklaşık 10 dakika sürecektir. Omuz eklemimizin hareket açıklığı ve gövde hareketliliğimizin gonyometre adı verilen bir açı ölçer aracılığıyla ölçülecektir. Omuz eklemi hareket açıklığı ve gövde hareketliliği değerlendirmesi yaklaşık 5 dakika sürecektir. Değerlendirme sonucunda fizyoterapistiniz uygun görürse bu çalışmaya alınacaksınız.

Çalışma kapsamında Zamanlı Kalk ve Yürü Testi, Tandem Duruş Testi, Fonksiyonel Uzanma Testi ve Dinamik Yürüme İndeksi testleri uygulanacak, denge ve düşme riskiniz değerlendirilecektir. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi için standart bir sandalyeden kalkıp üç metre yürüdükten sonra dönüp tekrar sandalyeye oturmanız istenecek bu sırada süre kaydedilecektir. Bu test üç kez tekrar edilecektir. Tandem Duruş Testi için düz bir çizgide topuğunuz diğer ayağınızın ucuna denk gelecek şekilde durmanız gerekecektir. Bu pozisyonu bozmadan durabildiğiniz süre kaydedilecektir. 2 dakika durabilmeniz durumunda test sonlandırılacaktır. Test üç kez tekrar edilecektir. Daha sonra 10 Metre Yürüme Testi yapılacak bu mesafeyi kaç saniyede yürüdüğünüz kaydedilecektir. Test yine diğerleri gibi üç kez tekrar edilecektir. Bu beş test toplamda yaklaşık olarak 10 dakika sürecektir.

**Kürek kemiğinizin pozisyonlanmasını değerlendirmek için ayakta dururken ellerinizi kalçalarınıza koymanız ve ayrıca ayakta dururken her iki kolunuzu aynı anda baş parmaklarınız yukarıdayken yukarı kaldırmanız istenecektir. Bu sırada sırtınız gözlemlenecek ve değerlendirmeniz kaydedilecektir. Bu değerlendirme yaklaşık olarak 10 dakika sürecektir.**

Yürüyüşe başlama sırasındaki kürek kemiği hareketliliğini ve kolların sallanmasını başlatma işlevini değerlendirmek için her iki kürek kemiğinizin etrafına 4 tane kas kasılmasını ölçen, belinize 1 ve her 2 topuğunuza birer tane hareket hızını ve yönünü ölçen toplam 11 elektrot, cilt direncini en aza indirmek için cilt üzeri tıraş edilip, ince zımpara kağıdı ile aşındırılıp alkol ile temizlendikten sonra alerjik olmayan bant kullanılarak cildiniz üzerine yerleştirilecektir. Bir platform üzerinde dururken fizyoterapistin "öne adım alın" demesinden sonra öne doğru bir adım atmanız istenecektir. Devamında çıplak ayaklarla düz zemin üzerinde ayakta durmanız istenecektir. Değerlendirmeyi yapan fizyoterapistin "yürüyün" demesinden sonra olabildiğince hızlı bir şekilde, tercih ettiğiniz taraf bacağınızla, öne eğilmeden 7 metre yürümeniz istenecektir. Yürümeye başlamada tercih

ettiğiniz bacağınız yürümeye başlamadan önce sorulacaktır. Yürümeye tercih etmediğiniz tarafki bacağınızla başladığınızda veya öne eğilerek yürüdüğünüzde bu yürüyüş kabul edilmeyecektir. Yürüyüş denemesini tekrar yapmanız istenecektir. Daha sonra diğer taraf bacağınızla yürümeye başlamanız istenecektir. İstenen şekilde gerçekleştirilen 3 yürüyüş yapılması istenecektir. Bu değerlendirme ise 20 dakika sürecektir. Çalışma sırasında yapılacak değerlendirmeler non-invaziv (cilt veya vücut içine işlemeyen) ve rutin olarak yapılan değerlendirmelerdir.

**Değerlendirmeler 1 günde yapılacaktır ve toplamda yaklaşık olarak 1 saat sürecektir.**

Çalışma sırasında yürürken düşme riskiniz olabilir. Bu riski en aza indirmek için değerlendirme sırasında fizyoterapist sizin yakınınızda, sizinle birlikte yürüyerek gözlem yapacaktır. Baş dönmesi veya düşme riskiniz olduğunda yakınlarda bulundurulmuş bir sandalyeye oturarak istirahat etmeniz istenecektir. Çalışmaya devam edip etmeyeceğinize sağlık durumunuz ve sizin istekliliğinize göre karar verilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ulaşım giderleriniz ödenecektir. Ayrıca ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacaktır. Ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Ayrıca çalışmaya katılmayı kabul edip onam formunu imzaladıktan sonra çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

**(Katılımcının/Hastanın Beyanı)**

Sayın Fzt. Gamze POLAT tarafından Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimalla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana çalışmaya katıldığım için ulaşım giderlerim ödenecektir. Ayrıca ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Gamze Polat'ı Doç. Dr. Yeliz Salcı ve sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Ayla Fil Balkan'ı

... no'lu telefondan ve Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapist ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı  
Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel.  
İmza:

Görüşme tanığı  
Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel.  
İmza:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist  
Adı soyadı, unvanı:  
Adres:  
Tel.  
İmza:

**EK-4: Katılımcı Bilgi Formu****KATILIMCI BİLGİ FORMU**

Tarih:

YAŞ:

CİNSİYET: KADIN  ERKEK 

BOY (cm): KİLO (kg):

MESLEK:

AKTİF OLARAK ÇALIŞIYOR  EMEKLİ DOMİNANT TARAF AYAK: SAĞ  SOL EĞİTİM DÜZEYİ: Okuma-yazması yok   
İlköğretim   
Lise   
Lisans   
Lisansüstü 

ÖZGEÇMİŞ:

KULLANDIĞI İLAÇLAR:

PARKİNSON HASTALIĞININ TANI SÜRESİ (YIL):

SOYGEÇMİŞ:

TEDAVİ (FİZİYOTERAPİ) GEÇMİŞİ:

**SKAPULA POZİSYONLANMASI:**

- İstirahatte:

- Kolun yukarı kaldırılması sırasında:

**OMUZ EKLEMİ HAREKET AÇIKLIĞI:**

	SAĞ OMUZ (°)	SOL OMUZ (°)
FLEKSİYON		
EKSTANSİYON		
ABDÜKSİYON		
İTERNAL ROTASYON		
EKSTERNAL ROTASYON		

**AKSİYAL ROTASYON: SAĞ (°):**

**SOL (°):**

**1 / 2 / 3**

**ZAMANLI KALK VE YÜRÜ TESTİ:**

**FONKSİYONEL UZANMA TESTİ:**

**TANDEM DURUŞ TESTİ:**

**10 METRE YÜRÜME TESTİ:**

	SANİYE
1. YÜRÜME	
2. YÜRÜME	
3. YÜRÜME	

**10 METRE YÜRÜME TESTİ SKORU (m/sn):**

## EK-5: Standardize Mini Mental Test

### STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST

**Ad Soyad:** ..... **Tarih:** ..... **Yaş:** .....  
**Eğitim (Yıl):** ..... **Meslek:** ..... **Aktif El:** .....  
**T. Puan:** .....

#### YÖNELİM (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz..... 0  
 Hangi mevsimdeyiz ..... 0  
 Hangi aydayız ..... 0  
 Bugün ayın kaçı ..... 0  
 Hangi gündeyiz ..... 0  
 Hangi ülkede yaşıyoruz ..... 0  
 Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız ..... 0  
 Şu an bulunduğumuz semt neresidir ..... 0  
 Şu an bulunduğunuz bina neresidir ..... 0  
 Şu an bu binada kaçınca kattasınız ..... 0

#### KAYIT HAFIZASI (Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın  
 (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanınır) Her doğru isim 1 puan ..... 0

**DİKKAT ve HESAP YAPMA (Toplam puan 5)**  
 100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.  
 Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65) ..... 0

**HATIRLAMA (Toplam puan 3)**  
 Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.  
 (Masa, Bayrak, Elbise)..... 0



LİSAN (Toplam puan 9)

a) Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 sn tut)

..... 0

b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan..... 0

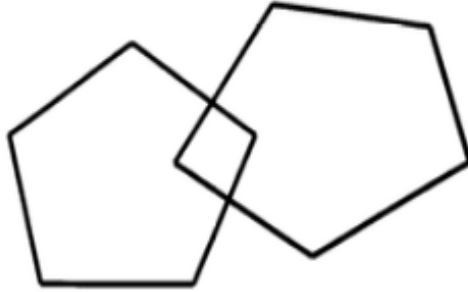
c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan..... 0

d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan)

"GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (arka sayfada)..... 0

e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)..... 0

f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. (arka sayfada) (1 puan) ..... 0



## EK-6: Eğitimsizler İçin Mini Mental Durum Testi

### MMSE-E -EĞİTİMSİZLER İÇİN MİNİ MENTAL DURUM TESTİ-

Adı- Soyadı:	Tarih:
Yaş:	Meslek:
Eğitim (yıl):	Dominant el:

TOPLAM PUAN

YÖNELİM

ZAMAN

MEKAN

Yıl:

Ülke:

Ay:

Kent:

Şu anda günün hangi bölümü:

Semt:

Gün:

Bina:

Mevsim:

Kat:

KAYIT

Mavi

Şahin

Lale

DİKKAT

Haftanın günlerini geriye doğru sayar mısınız? (Örneğin PAZAR'dan önce CUMARTESİ gelir, ondan önce ne gelir? Devam edin (Deneğin toplam 5 günü sırasıyla doğru sayması gerekir, her doğru gün için 1 puan verilir)

HATIRLAMA

Mavi

Şahin

Lale

DİL

**\*ADLANDIRMA**

Kalem  Saat

**\* TEKRARLAMA**

"O gelmiş olsaydı ben de giderdim"

**\*ANLAMA**

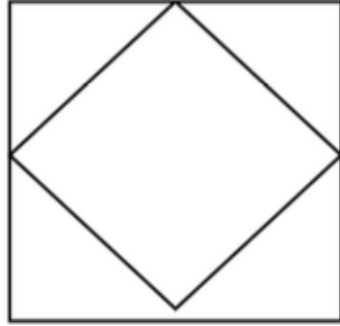
Kağıdı sağ/sol elinize alın,  Ortadan ikiye katlayın,  Ayağınızın dibine bırakın.

Şimdi evinizle ilgili birşey söyleyin (30 sn süre tanınır, anlamlı bir cümle için 1 puan verilir.)

Şimdi yüzüme bakın ve yaptığımı aynısını yapın (Kendi gözlerinizi kapatın)  
(Doğru işlem için 1 puan verilir)

GÖRSEL MEKANSAL

KOPYA



## EK-7: Modifiye Hoehn-Yahr Evrelendirme Ölçeği

### MODİFİYE HOEHN-YAHR EVRELENDİRME ÖLÇEĞİ

Hastanın Adı-Soyadı:

Tarih:

EVRE	AÇIKLAMA
1	Tek taraflı tremor, rijidite, akinezi veya postüral dengesizlik. Semptomlar hafiftir.
1.5	Tek taraflı ve aksiyel tutulum
2	İki taraflı tremor, rijidite, akinezi veya bradimimi, yutma güçlükleri, aksiyel rijidite (özellikle boyun), öne eğilmiş postür, yavaş veya ayağını sürüyerek yürüme ve genel katılık gibi aksiyel bulgularla birlikte veya tek başına postüral anormallikler. Minimal özürllük bulunabilir.
2.5	Çekme testinde düzelme ile ılımlı bilateral hastalık
3	Evre 2'deki bulgulara ilaveten hastada denge bozuklukları vardır, ancak hasta tüm aktivitelerini bağımsız olarak yapabilir. Orta düzeyde fonksiyonel bozukluğu mevcuttur.
4	Hasta günlük yaşam aktivitelerinin bir kısmında veya tamamında yardıma ihtiyaç duyar. Ciddi semptomlar ve belirgin özürllük.
5	Hasta tekerlekli sandalyeye veya yatağa bağımlı durumdadır.

## EK-8: Hareket Bozuklukları Derneği Birleşik Parkinson Hastalığı Değerlendirme Ölçeği

<b>Bölüm 3: Motor Muayene</b>	
<p>Genel bilgi: Ölçeğin bu bölümü Parkinson hastalığının motor bulgularını değerlendirir. Bölüm 3'ü uygularken değerlendiren kişi aşağıdaki yönergeyi kullanmalıdır:</p>	
<p>Sayfanın en üst bölümünde hastanın Parkinson hastalığı semptomatik tedavisi için ilaç kullanıp kullanmadığını işaretleyin, eğer levodopa kullanıyorsa, son dozun üzerinden ne kadar zaman geçtiğini yazın.</p>	
<p>Ayrıca eğer hasta Parkinson hastalığı semptomatik tedavisi için ilaç kullanıyorsa şu tanımlamaları kullanarak hastanın klinik durumunu belirtin:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON hastanın tedavi aldığı ve tedaviye iyi cevap verdiği tipik fonksiyonel durum.</li> <li>• OFF hastanın tedavi almasına rağmen tedaviye cevabının kötü olduğu tipik fonksiyonel durum.</li> </ul>	
<p>Muayene eden kişi gördüğü şeyi değerlendirmeli. Kuşkusuz; inme, paralizi, artrit, kontraktür, kalça veya diz replasmanı gibi ortopedik problemler ve skolyoz motor muayenenin ayrı ayrı kısımlarını etkileyebilir. Muayenenin tamamen imkânsız olduğu durumlarda (amputasyon, pleji, ekstremitenin alçıda olması) "değerlendirilemedi" <b>D</b> ibaresini kullanın. Bunun dışında hastanın komorbiditesiyle birlikte söylenen hareketleri yaparkenki performansını değerlendirin.</p>	
<p>Bütün maddelerin değeri tam sayı olmalıdır (yarım puan, eksik puan olmamalı). Her maddenin değerlendirilmesi için özel yönergeler verilmiştir. Bunlara her zaman uyulmalıdır. Değerlendiren kişi hastaya yapması gereken hareketi açıklarken gösterir ve yaptıktan hemen sonra fonksiyonu değerlendirir. Global Spontan Hareket ve İstirahat Tremoru maddeleri (3.14 ve 3.17)'ne göre, hastanın skoruna uygun klinik bilgi bütün muayenenin sonunda elde edileceği için bu maddeler özellikle ölçeğin en sonuna yerleştirilmiştir. Değerlendirmenin sonunda muayene esnasında diskinezi (kore veya distoni) olup olmadığını ve eğer olduysa bu hareketlerin motor muayeneyi etkileyip etkilemediğini belirtin.</p>	
<p><b>3a</b> Hasta Parkinson hastalığının semptomatik tedavisi için ilaç kullanıyor mu? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet</p>	
<p><b>3b</b> Eğer hasta Parkinson hastalığı semptomatik tedavisi için ilaç kullanıyorsa şu tanımlamaları kullanarak hastanın klinik durumunu belirtin:</p>	
<p><input type="checkbox"/> ON: On hastanın tedavi aldığı ve iyi bir cevap verdiği tipik fonksiyonel durum.</p>	
<p><input type="checkbox"/> OFF: Off hastanın tedavi almasına rağmen tedaviye cevabının kötü olduğu tipik fonksiyonel durum.</p>	
<p><b>3c</b> Hasta levodopa kullanıyor mu? <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Evet</p>	
<p><b>3c1</b> Eğer kullanıyorsa son dozun üzerinden kaç dakika geçmiş? ____</p>	

<p><b>3.1 KONUŞMA</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Hastanın normal konuşmasına ve eğer gerekiyorsa konuşmayı sürdürmesine kulak verin. Önerilen konu başlıkları: Hastanın işiyle, hobileriyle, yaptığı egzersizlerle ilgili sorular sorun veya doktora nasıl geldiğini öğrenin. Sesin şiddetini, vurgu (prozodi=modülasyon) ve anlaşılabilirliğini; kelimeleri ağızda yuvarlama, palilali (heceleri tekrarlama) ve takifemi (hızlı konuşma, hecelerin birbirine karışması) yi de içerecek şekilde, değerlendirin.</p> <p>0: Normal: Konuşmada sorun yok.</p> <p>1: Silik: Modülasyon, diksiyonda kayıp veya ses şiddetinde azalma; ancak bütün kelimeler yine de anlaşılıyor.</p> <p>2: Hafif: Modülasyon, diksiyonda kayıp veya ses şiddetinde azalma; anlaşılmayan birkaç kelime var ancak genel olarak bütün cümleler anlaşılabilir.</p> <p>3: Orta: Çoğu olmasa da bazı cümlelerin çok az anlaşılabilirliği anlamakta zorlanılan konuşma.</p> <p>4: Şiddetli: Konuşmanın çoğu anlaşılmıyor veya anlamsız.</p>	<p>SKOR</p> <p><input type="text"/></p>
<p><b>3.2 YÜZ İFADESİ</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> En az 10 saniye hasta otururken konuşmadan ve konuşma sırasında gözlemleyin. Göz kırpma frekansı, maske yüz veya yüz ifadesinde kayıp, spontan gülümseme ve dudakların ayrılmasını gözlemleyin.</p> <p>0: Normal: Normal yüz ifadeleri.</p> <p>1: Silik: Sadece göz kırpma frekansında azalmayla görülen minimal maske yüz.</p> <p>2: Hafif: Azalmış göz kırpma frekansına ek yüzün alt yarısında maske yüz (spontan gülümseme gibi; ama dudaklar ayrık değil, ağız etrafında azalmış hareket).</p> <p>3: Orta: Ağız dinlenimdeyken dudakların bazen ayrık durmasıyla görülen maske yüz.</p> <p>4: Şiddetli: Ağız dinlenimdeyken dudakların çoğu zaman ayrık durmasıyla görülen maske yüz.</p>	<p>SKOR</p> <p><input type="text"/></p>

<p><b>3.3 RİJİDİTE</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Rijidite, gevşek halde duran büyük eklemlerin yavaş pasif hareketleri ile muayene eden kişinin ekstremiteleri ve boynu oynatması şeklinde değerlendirilir. Önce, aktivasyon manevrası olmadan test edin. Her ekstremitayı ve boynu ayrı ayrı muayene edip değerlendirin. Kollar için, el bileği ve dirsek eklemine aynı anda muayene edin. Bacaklar için kalça ve diz eklemine aynı anda muayene edin. Eğer rijidite saptanmadıysa muayene yapılmayan ekstremitelerde parmak hareketleri, yumruk yapıp açma veya topuk vurma gibi aktivasyon manevrası kullanın. Hastaya rijidite için muayenenizi yaparken kendisini mümkün olduğu kadar gevşek bırakmasını söyleyin.</p> <p>0: Normal: Rijidite yok.</p> <p>1: Silik: Sadece aktivasyon manevrasıyla rijidite var.</p> <p>2: Hafif: Aktivasyon manevrası olmadan rijidite var; ancak hareketin tamamı kolayca yapılıyor.</p> <p>3: Orta: Aktivasyon manevrası olmadan rijidite var, hareketin tamamı eforla yapılıyor.</p> <p>4: Şiddetli: Aktivasyon manevrası olmadan rijidite var, hareketin tamamı yapılamıyor.</p>	<p><b>SKOR</b></p> <p>Boyun <input type="checkbox"/></p> <p>SaÜE <input type="checkbox"/></p> <p>SoÜE <input type="checkbox"/></p> <p>SaAE <input type="checkbox"/></p> <p>SoAE <input type="checkbox"/></p>
<p><b>3.4 PARMAK HAREKETLERİ</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> İki eli ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya baş parmağıyla işaret parmağını olabildiğince hızlı ve iki parmağın arasını olabildiğince fazla açarak 10 kere vurması gerektiğini anlatın. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşırımları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki eli ayrı değerlendirin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd 10. vuruşun sonuna doğru düşüyor.</p> <p>2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında 3-5 kesinti b) hafif yavaşlama c) 10 vuruşluk dizinin ortasında amplitüd düşüyor.</p> <p>3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma (daha uzun kesinti) b) orta yavaşlama c) İlk vuruştan sonra amplitüd düşüyor.</p> <p>4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.</p>	<p><b>SKOR</b></p> <p>SAĞ <input type="checkbox"/></p> <p>SOL <input type="checkbox"/></p>

<p><b>3.5 EL HAREKETLERİ</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> İki eli ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya avuç içi muayene eden kişiye bakacak şekilde dirseğini büküp elini sıkıca yumruk yapmasını anlatın. Hastaya elini 10 kere tam olarak olabildiğince hızlı açtırın. Eğer hasta elini sıkıca yumruk yapmayı veya tamamen açmayı başaramazsa, onu bunu yapması gerektiğini hatırlatın. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşımaları ve amplitüdde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki eli ayrı değerlendirin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.</p> <p>2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.</p> <p>3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk yumruk yapıp açmadan sonra amplitüd düşüyor.</p> <p>4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.</p>	<p>SKOR</p> <p>SAĞ</p> <input data-bbox="1241 465 1321 544" type="text"/> <p>SOL</p> <input data-bbox="1249 689 1329 768" type="text"/>
<p><b>3.6 ELİN PRONASYON VE SUPİNASYONU</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> İki eli ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya avuç içleri yere bakacak şekilde kollarını vücudunun ön tarafında uzatmasını ve sonra avuç içini arka arkaya</p> <p>10 kere olabildiğince hızlı ve tam olarak yukarı ve aşağı çevirmesini söyleyin. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşımaları ve amplitüdde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki eli ayrı değerlendirin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.</p> <p>2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.</p> <p>3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk pronasyon-supinasyon dizisinden sonra amplitüd düşüyor.</p> <p>4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.</p>	<p>SKOR</p> <p>SAĞ</p> <input data-bbox="1241 1261 1321 1339" type="text"/> <p>SOL</p> <input data-bbox="1249 1462 1329 1541" type="text"/>



<p><b>3.7 AYAK PARMAĞI VURMA</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Hastayı iki ayağı yerde olacak şekilde kolları olan düz arkalıklı bir sandalyeye oturtun. İki ayağı ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya topuğunu rahat hissettiği bir pozisyonda yere koymasını ve sonra parmaklarını 10 kere olabildiğince hızlı ve kaldırdığı kadar yukarı kaldırarak vurmasını söyleyin. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşımaları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki ayağı ayrı değerlendirin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi bir veya iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.</p> <p>2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.</p> <p>3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk vuruştan sonra amplitüd düşüyor.</p> <p>4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.</p>	<p>SKOR</p> <p>SAĞ</p> <input data-bbox="1257 450 1334 528" type="text"/> <p>SOL</p> <input data-bbox="1257 647 1334 725" type="text"/>
<p><b>3.8 BACAK HAREKETLERİ</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Hastayı kolları olan düz arkalıklı bir sandalyeye oturtun. Hastanın İki ayağının rahat bir şekilde yere değmesi gerekiyor. İki bacağı ayrı ayrı muayene edin. Hareketi gösterin; ancak hasta yaparken siz de yapmaya devam etmeyin. Hastaya ayağını yere rahat bir şekilde koymasını ve sonra ayağını 10 kere olabildiğince hızlı ve yükseğe kaldırıp yere vurmasını söyleyin. Hızı, amplitüdü, duraksamaları, şaşımaları ve amplitüde azalmayı göz önünde bulundurarak her iki bacağı ayrı değerlendirin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Bunlardan biri; a) hareketin düzenli ritmi Bir vaye iki duraksama veya kesintiyle bozuluyor b) belli belirsiz yavaşlama c) amplitüd hareketin sonuna doğru düşüyor.</p> <p>2: Hafif: Bunlardan biri; a) hareket sırasında üç beş kesinti b) hafif yavaşlama c) hareketin ortasında amplitüd düşüyor.</p> <p>3: Orta: Bunlardan biri; a) hareket sırasında beşten fazla kesinti veya harekete devam ederken en az bir kere donma b) orta yavaşlama c) İlk vuruştan sonra amplitüd düşüyor.</p> <p>4: Şiddetli: Yavaşlama, kesinti ve amplitüdün düşmesi nedeniyle hareketi çok zor yapıyor veya yapamıyor.</p>	<p>SKOR</p> <p>SAĞ</p> <input data-bbox="1257 1234 1334 1312" type="text"/> <p>SOL</p> <input data-bbox="1257 1431 1334 1509" type="text"/>

<p><b>3.9 SANDALYEDEN KALKMA</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Hastayı iki ayağı yerde olacak şekilde kolları olan düz arkalı bir sandalyeye oturtun ve arkasına yaslanmasını söyleyin (eğer hasta çok kısa değilse). Hastadan kollarını göğsünde kavuşturmasını ve sonra ayağa kalkmasını isteyin. Eğer hasta başarılı olmazsa bu hareketi en fazla iki kere denetin. Eğer hala başarılı olmadıysa hastaya kolları göğsü üzerinde kavuşturulmuş şekilde sandalyeden öne kayarak kalkmasına şans tanıyın. Bu şekilde sadece bir denemeye şans tanıyın. Eğer başarılı olmazsa ellerini kullanarak sandalyenin kollarından destek alarak kalkmasına şans tanıyın. Destek alarak kalkmasına en fazla üç kere şans tanıyın. Eğer hala başarılı olmuyorsa hastaya kalkması için yardım edin. Hasta kalktıktan sonra 3.13. madde için hastanın postürünü inceleyin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok. Duraksamadan hızlıca kalkabiliyor.</p> <p>1: Silik: Normalden yavaş kalkıyor veya bir kereden fazla denemesi gerekebiliyor veya kalkmak için sandalyede öne kayması gerekebiliyor. Sandalyenin kollarından destek almasına gerek kalmıyor.</p> <p>2: Hafif: Sandalyenin kollarından destek alarak zorlanmadan kalkıyor.</p> <p>3: Orta: Destek alması gerekiyor; ancak geri düşmeye meyilli veya bir kereden fazla destek alarak denemesi gerekebiliyor; ancak yardım almadan kalkabiliyor.</p> <p>4: Şiddetli: Yardım almadan kalkamıyor.</p>	<p>SKOR</p> <div style="text-align: center;"> <input data-bbox="1236 672 1316 750" type="text"/> </div>
<p><b>3.10 YÜRÜYÜŞ</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Yürüyüş değerlendirmesi en iyi vücudun hem sağ hem de sol tarafının aynı anda incelenebilmesi için hastanın muayene eden kişiye doğru ve ondan uzağa doğru yürümesi ile yapılır. Hasta en az 10 metre (30 feet) yürümeli ve sonra dönüp muayene eden kişiye doğru yürümelidir. Bu madde pek çok davranışı ölçer: adım amplitüdü, adım hızı, ayağın kaldırdığı yükseklik, yürürken ve dönerken topuk adımı ve kolları sallama; ancak donma değil. Hasta yürürken “yürürken donma”yı da değerlendirin (bir sonraki madde, 3.11). Madde 3.13 için postürü gözlemleyin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Minimal yürüyüş bozukluğuyla bağımsız yürüyüş.</p> <p>2: Hafif: Belirgin yürüme bozukluğuyla bağımsız yürüyüş.</p> <p>3: Orta: Güvenli yürüyebilmek için yardımcı alet (baston, walker) gereksinimi duyuyor; ancak başka bir insanın yardımına ihtiyacı yok.</p> <p>4: Şiddetli: Başka birinin yardımı olmadan yürüyemiyor.</p>	<p>SKOR</p> <div style="text-align: center;"> <input data-bbox="1236 1400 1316 1478" type="text"/> </div>

<p><b>3.11 YÜRÜRKEN DONMA</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Yürüyüşü değerlendirirken yürüyüşte donma epizodları olup olmadığını da değerlendirin. Başlarken duraksama ve özellikle dönerken ve hareketin sonuna gelirken harekette tutukluğa bakın. Hastalar sensory trick kullanmamalı, ancak güvenlik nedeniyle (düşme) buna izin verilebilir.</p> <p>0: Normal: Donma yok.</p> <p>1: Silik: Başlarken, dönerken veya kapı aralığından geçerken tek bir duraksamayla donuyor; ancak sonrasında donma olmadan rahatça düz zeminde yürümeye devam ediyor.</p> <p>2: Hafif: Başlarken, dönerken veya kapı aralığından geçerken birden fazla duraksamayla donuyor; ancak sonrasında donma olmadan rahatça düz zeminde yürümeye devam ediyor.</p> <p>3: Orta: Düz zeminde yürürken bir kez donuyor.</p> <p>4: Şiddetli: Düz zeminde yürürken pek çok kez donuyor.</p>	<p>SKOR</p> <p><input type="text"/></p>
<p><b>3.12 POSTURAL STABİLİTE</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Bu test hasta gözleri açık, ayakları rahat bir şekilde aralanmış ve birbirine paralel, dik bir şekilde ayakta dururken omuzlarından ani, güçlü bir çekmeyle oluşturulan ani yer değişimine karşı vücudun verdiği cevabı inceler. Geriye adım atmamayı gözlemleyin. Hastanın arkasında durup hastaya ne yapacağını anlatın. Düşmeyi engellemek için arkaya doğru bir adım atabileceğini söyleyin. Geriye kaç adım atıldığını görebilmek için muayene eden kişinin en az bir iki metre arkasında sağlam bir duvar olmalı. İlk çekme eğitici bir canlandırıcıdır ve özellikle daha hafif olup değerlendirmeye alınmaz. İkinci seferde muayene eden kişi hastanın arkaya doğru bir adım atmak zorunda kalmasına sebep olacak kadar yerçekimi merkezinin yerini değiştirecek güçte omuzları hızlı ve şiddetli bir şekilde kendine çekmeli. Muayene eden kişi hastayı tutmaya hazırlıklı olmalı; ancak hastanın dengesini sağlamak için geriye birkaç adım atmasına izin verecek kadar yer bırakacak uzaklıkta durmalı. Hastanın çekmenin korkusuyla vücudunu anormal şekilde öne doğru gevşetmesine izin vermeyin. Geriye atılan adım sayısını veya düşmeyi inceleyin. Dengeyi sağlamak için iki adıma kadar geri adım normal kabul edilir; yani anormal ölçüm üç adımla başlar. Eğer hasta bu testi anlamazsa, muayene eden kişi hastanın anlamamasına veya hazırlıksız yakalanmasına bağlı olmasından ziyade kısıtlılığını yansıtan bir ölçüm olduğunu düşünene kadar testi tekrar edebilir. Madde 3.13 için ayakta durma postürünü inceleyin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok: Bir veya iki adımla dengesini sağlıyor.</p> <p>1: Silik: Üç beş adım atıyor, ancak yardıma ihtiyaç duymadan dengesini sağlıyor.</p> <p>2: Hafif: Beş adımdan fazla atıyor; ancak yardıma ihtiyaç duymadan dengesini sağlıyor.</p>	<p>SKOR</p> <p><input type="text"/></p>

<p>3: Orta: Güvenli bir şekilde ayakta duruyor, ancak postural cevabı yok; muayene eden kişi yakalamazsa düşüyor.</p> <p>4: Şiddetli: Çok dengesiz, spontan veya omuzlarına küçük bir dokunuşla dengesini kaybetmeye meyilli.</p>	
<p><b>3.13 POSTÜR</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Postür, hasta sandalyeden kalkıp ayakta dururken, yürüyüş sırasında veya postüral refleksler için muayene edilirken değerlendirilir. Eğer postürde bozukluk fark ederseniz hastaya dümdüz ayakta durmasını söyleyin ve postürünün düzeliş düzelmediğine bakın (aşağıda 2. seçeneğe bakın). Bu üç gözlem noktasından en kötü postüre göre puanlayın. Fleksiyon ve yanlara eğilme açısından gözlemleyin.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Tam dik duramıyor; ama daha yaşlı bir insan için normal sayılabilecek bir postürü var.</p> <p>2: Hafif: Belirgin fleksiyon, skolyoz veya bir tarafa eğilme; ancak hasta uyarıldığı zaman postürünü normal postür haline getirebiliyor.</p> <p>3: Orta: Hastadan istendiği zaman düzeltilemeyen kambur postür, skolyoz veya bir tarafa eğilme.</p> <p>4: Şiddetli: Postürde aşırı anormallikle birlikte fleksiyon, skolyoz veya eğilme.</p>	<p>SKOR</p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p><b>3.14 HAREKETTE GENEL SPONTANLIK (GÖVDE BRADİKİNEZİSİ)</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Bu genel ölçüm, jest ve bacak bacak üstüne atmada azalmayı da içine alacak şekilde yavaşlık, duraksama, düşük amplitüd ve hareketin fakirliğine dair gözlemleri genel olarak birleştirir. Bu değerlendirme otururken veya ayağa kalkarken ve yürürken değerlendirilen tarafından gözlemlenen spontan jestler üzerine kuruludur.</p> <p>0: Normal: Herhangi bir sorun yok.</p> <p>1: Silik: Silik global yavaşlama ve spontan hareketlerin yokluğu.</p> <p>2: Hafif: Hafif global yavaşlama ve spontan hareketlerin yokluğu.</p> <p>3: Orta: Orta global yavaşlama ve spontan hareketlerde yokluğu.</p> <p>4: Şiddetli: Şiddetli global yavaşlama ve spontan hareketlerde yokluğu.</p>	<p>SKOR</p> <p><input type="checkbox"/></p>

<p><b>3.15 ELLERDE POSTURAL TREMOR</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Bu postürde görülen bütün tremor tipleri, re-emergent istirahat tremoru da dahil, ölçüme dahil edilmelidir. İki eli ayrı ayrı değerlendirin. Görülen en yüksek amplitüdü ölçün. Hastaya avuç içleri yere bakacak şekilde kollarını vücudunun ön tarafına doğru uzatmasını söyleyin. El bilekleri düz olmalı ve parmaklar birbirine değmeyecek şekilde rahatça birbirinden ayrılmış olmalı. Bu pozisyonu 10 saniye gözlemleyin.</p> <p>0: Normal: Tremor yok.</p> <p>1: Silik: Tremor var; ancak amplitüdü 1 cm'den küçük.</p> <p>2: Hafif: Tremor amplitüdü en az 1 cm; ancak 3 cm'den küçük.</p> <p>3: Orta: Tremor amplitüdü en az 3 cm; ancak 10 cm'den küçük.</p> <p>4: Şiddetli: Tremor amplitüdü en az 10 cm.</p>	<p>SKOR</p> <p>SAĞ</p> <input data-bbox="1254 450 1334 528" type="checkbox"/> <p>SOL</p> <input data-bbox="1254 636 1334 714" type="checkbox"/>
<p><b>3.16 ELLERDE KİNETİK TREMOR</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Bu, parmak-burun testiyle değerlendirilir. Kol uzatılmış olarak başlanmalıdır. Doktor, hastanın parmağa dokunabileceği en uzak mesafede durmalıdır. En az üç kere parmak- burun manevrası yaptırın. Parmak-burun testi çok hızlı kol hareketleriyle oluşabilecek herhangi bir tremoru gizlemeyecek yavaşlıkta yapılmalıdır. İki eli ayrı ayrı değerlendirerek diğer elle tekrar edin. Tremor hareketin başından sonuna veya hedefe ulaşırken (burun veya parmak) görülebilir. Görülen en yüksek amplitüdü ölçün.</p> <p>0: Normal: Tremor yok.</p> <p>1: Silik: Tremor var; ancak amplitüdü 1 cm'den küçük.</p> <p>2: Hafif: Tremor amplitüdü en az 1 cm; ancak 3 cm'den küçük.</p> <p>3: Orta: Tremor amplitüdü en az 3 cm; ancak 10 cm'den küçük.</p> <p>4: Şiddetli: Tremor amplitüdü en az 10 cm.</p>	<p>SKOR</p> <p>SAĞ</p> <input data-bbox="1254 1001 1334 1079" type="checkbox"/> <p>SOL</p> <input data-bbox="1254 1196 1334 1274" type="checkbox"/>

3.17 İSTİRAHAT TREMORU AMPLİTÜDÜ	SKOR
<p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Bu ve sonraki madde değerlendiren kişinin muayenenin herhangi bir anında olabilecek, sakin sakin otururken, yürürken ve bazı vücut bölümlerinin hareket edip geri kalanının istirahatte olduğu zamanlar dahil, istirahat tremoruna dair gözlemlerini toparlamasına imkan tanımak için özellikle muayenenin sonuna yerleştirilmiştir. Son skor olarak herhangi bir anda görülen en yüksek amplitüdü ölçün. Tremorun sürekliliği veya aralıklı olmasını değil, sadece tremorun amplitüdünü değerlendirin. Bu değerlendirmenin bir parçası olarak hasta 10 saniye boyunca başka bir yönlendirme olmaksızın kolları sandalyenin kollarına yerleştirilmiş (kucağında olmayacak) ve ayaklar rahatça yere degecek şekilde sakince oturmalı. İstirahat tremoru dört ekstremitte için ve dudak/çene için ayrı ayrı değerlendirilir. Son skor olarak herhangi bir anda görülen en yüksek amplitüdü ölçün.</p>	<p>SaÜE <input type="checkbox"/></p>
<p>Ekstremitte skorlaması</p> <p>0: Normal: Tremor yok.</p> <p>1: Silik: En yüksek amplitüd &lt;1 cm.</p> <p>2: Hafif: En yüksek amplitüd <math>\geq</math> 1 cm; ancak &lt;3 cm.</p> <p>3: Orta: En yüksek amplitüd <math>\geq</math> 3 cm; ancak &lt;10 cm.</p> <p>4: Şiddetli: En yüksek amplitüd <math>\geq</math> 10 cm.</p>	<p>SoÜE <input type="checkbox"/></p> <p>SaAE <input type="checkbox"/></p> <p>SoAE <input type="checkbox"/></p>
<p>Dudak/çene skorlaması</p> <p>0: Normal: Tremor yok.</p> <p>1: Silik: En yüksek amplitüd &lt;1 cm.</p> <p>2: Hafif: En yüksek amplitüd <math>\geq</math> 1 cm; ancak &lt;2 cm.</p> <p>3: Orta: En yüksek amplitüd <math>\geq</math> 2 cm; ancak &lt;3 cm.</p> <p>4: Şiddetli: En yüksek amplitüd <math>\geq</math> 3 cm.</p>	<p>Dudak/ Çene <input type="checkbox"/></p>

<p><b>3.18 TREMORUN DEVAMLILIĞI</b></p> <p><u>Değerlendiren için yönerge:</u> Bu madde bütün bölgeler için tek bir skorlamaya sahiptir ve muayene periyodu sırasında, değişik vücut bölümleri farklı zamanlarda istirahatleyken, istirahat tremorunun sürekliliğine odaklanır. Ölçek süresince gözlem yapıp değerlendirmeye eklenebilmesi için özellikle muayenenin sonunda skorlanır.</p> <p>0: Normal: Tremor yok.</p> <p>1: Silik: Tremor bütün muayene süresinin &lt;25% lik diliminde mevcut.</p> <p>2: Hafif: Tremor bütün muayene süresinin 26-50% lik diliminde mevcut.</p> <p>3: Orta: Tremor bütün muayene süresinin 51-75% lik diliminde mevcut.</p> <p>4: Şiddetli: Tremor bütün muayene süresinin &gt;75% lik diliminde mevcut.</p>	<p>SKOR</p> <p style="text-align: center;">□</p>
<p><b>BÖLÜM 3 SKORLAMASINA DİSKİNEZİNİN ETKİSİ</b></p> <p>A. Muayene sırasında diskinezi (kore veya distoni) mevcut muydu? <input type="checkbox"/> Hayır / <input type="checkbox"/> Evet</p> <p>B. Eğer evetse, bunlar muayene bulgularınızı etkiledi mi? <input type="checkbox"/> Hayır / <input type="checkbox"/> Evet</p>	
<p><b>HOEHN- YAHR EVRELEMESİ</b></p> <p>Evre 0- Hastalık bulgusu yok.</p> <p>Evre 1- Tek taraflı hastalık.</p> <p>Evre 2- Bilateral hastalık, denge bozukluğu yok.</p> <p>Evre 3- Hafif orta bilateral hastalık ve bir miktar postural kararsızlık, fiziksel olarak bağımsız. Çekme testinde toparlanmak için yardıma ihtiyaç duyuyor.</p> <p>Evre 4- Şiddetli özürülük, yardımsız ayakta durabilir ve yürüyebilir.</p> <p>Evre 5- Yardımsız tekerlekli sandalyeye ya da yatağa bağımlı.</p>	<p>SKOR</p> <p style="text-align: center;">□</p>

## EK-9: Dinamik Yürüme İndeksi

### DİNAMİK YÜRÜME İNDEKSİ

**HASTA ADI-SOYADI:**

**TARİH:**

#### 1. Yürüme seviyesi düzeyi

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

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

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

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

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

#### 2. Yürüme hızında değişiklik

**emir: normal hızda başlangıç, "yavaş" dedikten sonra yürüyebildiği kadar yavaş yürüyüş**

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

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

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

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

#### 3. Horizontal baş hareketiyle yürüyüş

**emir: normal hızda yürümeye başlar, "sağa bak" "sola bak" "ileriye bak" emriyle yürümeye devam edilir.**

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

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

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



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

#### 4. Vertikal baş hareketleriyle yürüme:

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

(3) Normal: yürümede değişiklik olmadan emirlere uyar.

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

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

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

#### 5. Yürüme ve pivot dönüş

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

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

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

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

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

#### 6. Engel üzerinden atlama

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

(3) Normal: yürüme hızını değiştirmeden engeli aşar ve imbalans yaşamaz.

(2) Hafif yetmezlik: kutuyu güvenle aşabilir, fakat yavaşlar.

(1) Orta yetmezlik: durduktan sonra engeli aşabilir, sözel emire ihtiyaç duyar.

(0) Şiddetli yetmezlik: yardımsız başaramaz.

**7. Engeller etrafında adım alma**

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

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


**8. Merdiven**

**emir: merdivenleri çıkıp geri döner ve aşağı iner.**


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

**Toplam: 24/.....**

## EK-10: Sözel Bildiri



**4. ULUSLARARASI  
29 EKİM BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR SEMPOZYUMU  
29-30 EKİM 2022, ADANA**



**SKAPULAR DİSFONKSİYONU OLAN PARKİNSON HASTALARINDA APA  
SÜRELERİNİN VE SKAPULA ÇEVRESİNDEKİ KASLARIN EMG KAYITLARININ  
İNCELENMESİ: PİLOT ÇALIŞMA**

**Fzt. Gamze POLAT**  
Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
ORCID: 0000-0001-8022-5127

**Doç. Dr. Ayla FİL BALKAN**  
Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
ORCID: 0000-0002-2721-0222

**Uzm. Fzt. Ali İmran YALÇIN**  
Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
ORCID: 0000-0002-7361-4535

**Doç. Dr. Yeliz SALCI**  
Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
ORCID: 0000-0002-3728-7194

**Doç. Dr. Elif TURGUT**  
Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
ORCID: 0000-0002-2006-9617

**Prof. Dr. Semra TOPUZ**  
Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi  
ORCID: 0000-0002-9090-3937

**Doç. Dr. Gül YALÇIN ÇAKMAKLI**  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı  
ORCID: 0000-0001-8545-7939

**Prof. Dr. Bülent ELİBOL**  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı  
ORCID: 0000-0001-5015-0152

SEMPOZYUM KİTABI

138

[HTTPS://WWW.29EKIM.ORG/](https://www.29ekim.org/)



### Özet

Çalışmamızda, Parkinson hastalarında skapular disfonksiyonun algısal postüral düzenleme (APA) süreleri ve skapula çevresindeki kasların maksimum istemli izometrik kontraksiyon yüzdesi (%MVIC) üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmamıza yaş, cinsiyet ve Hoehn-Yahr evresi benzer olan skapular disfonksiyonu olduğu bilinen 4 Parkinson hastası ve skapular disfonksiyonu olmadığı bilinen 4 Parkinson hastası ile benzer yaş ve cinsiyete sahip 4 sağlıklı birey katılmıştır. Katılımcıların skapular disfonksiyonu gözlemsel olarak "var" veya "yok" şeklinde değerlendirilmiştir. APA süreleri bele ve her iki topuğa yerleştirilen IMU cihazları ile tespit edilmiştir. Skapula çevresindeki kasların %MVIC'si ise sağ adım alma, sol adım alma, sağ adımla başlayarak yürüme ve sol adımla başlayarak yürüme sırasında EMG cihazları ile kaydedilmiştir. Veriler Statistical Package for Social Sciences Version 20.0 yazılımıyla analiz edilmiştir. Üç grup APA süreleri ve her iki taraf teres majör kasından elde edilen %MVIC değerleri bakımından karşılaştırıldığında gruplar arasında fark olduğu belirlenmiştir. Daha sonra gruplar Bonferroni düzeltmesi yapılarak ( $p < 0.017$  kabul edilerek) ikişerli olarak karşılaştırılmıştır. Skapular disfonksiyonu olan Parkinson hastalarının APA sürelerinin skapular disfonksiyonu olmayan Parkinson hastalarına ve sağlıklı bireylere göre daha uzun olma eğiliminde olduğu belirlenmiştir (her iki karşılaştırmada  $p = 0.021$ ). Skapular disfonksiyonu olmayan Parkinson hastaları ile sağlıklı grup APA süreleri bakımından incelendiğinde grupların benzer olduğu görülmüştür ( $p = 0.248$ ). EMG'den elde edilen %MVIC değerleri bakımından gruplar karşılaştırıldığında gruplar arasında fark olduğu belirlenmiştir. Sağ adım alma, sol adım alma, sağ adımla başlayarak yürüme ve sol adımla başlayarak yürüme sırasında teres majör kasından elde edilen %MVIC değerleri bakımından Parkinson gruplarının benzer olduğu görülmüştür ( $p > 0.05$ ). Diğer yandan sağlıklı bireylerle her iki Parkinson grubu arasında anlamlılık düzeyine erişmemesine rağmen farklılık olduğu belirlendi ( $p > 0.017$ ). Yapılan bu pilot çalışmanın sonuçları skapular disfonksiyonun Parkinson hastalarında yürümenin başlatılmasına etki edebileceğini düşündürmüştür. Özellikle yürüme ile ilgili problemi olan hastalarda skapular disfonksiyon değerlendirilmesi gereken bir parametre gibi görülmektedir. APA süresi hakkında elde edilen sonuçlar, literatürdeki Parkinson hastaları ile sağlıklı bireyler arasında yapılan karşılaştırma çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda buna ek olarak Parkinson hastalarında skapular disfonksiyonun APA süreleri üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Daha önceki çalışmalarda sağlıklı bireylerde yürüyüş sırasında teres majör kasının EMG cihazı ile aktivasyonları gösterilmiştir. Çalışmamızda teres majör kasının aktivasyonunun hem adım alma sırasında hem de yürüme sırasında Parkinson hastalığı ile etkilenebileceği bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Parkinson hastalığı, APA, skapular disfonksiyon



## EK-11: Orijinallik Raporu

### PARKINSON HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR DİSFONKSİYONUN ALGISAL POSTÜRAL DÜZENLEMELER VE YÜRÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

#### ORJİNALLİK RAPORU

<b>%5</b> BENZERLİK ENDEKSİ	<b>%5</b> İNTERNET KAYNAKLARI	<b>%1</b> YAYINLAR	<b>%2</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------------------

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>acikbilim.yok.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>2</b>	<b>acikerisim.pau.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>3</b>	<b>Submitted to Hacettepe University</b> Öğrenci Ödevi	<b>%1</b>
<b>4</b>	<b>www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>5</b>	<b>acikerisim.pau.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>6</b>	<b>dergipark.org.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>7</b>	<b>kutuphane.pamukkale.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>
<b>8</b>	<b>FİL, Ayla, ARMUTLU, Kadriye, SALCI, Yeliz, AKSOY, Songül, KAYIHAN, Hülya and ELİBOL, Bülent. "Parkinson hastalarında duyu</b>	<b>&lt;%1</b>

## EK-12: Dijital Makbuz



### Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Gamze Polat  
 Ödev başlığı: PARKİNSON HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR DİSFON...  
 Gönderi Başlığı: PARKİNSON HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE SKAPULAR DİSFON...  
 Dosya adı: eltme\_dosyas\_Fzt.\_Gamze\_Polat\_Y\_ksek\_Lisans\_Tezi-24.01.20...  
 Dosya boyutu: 1.1M  
 Sayfa sayısı: 60  
 Kelime sayısı: 13,685  
 Karakter sayısı: 100,071  
 Gönderim Tarihi: 25-Oca-2023 03:24ÖÖ (UTC+0300)  
 Gönderim Numarası: 1998792695



## 9. ÖZGEÇMİŞ