

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

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞINDA YÜRÜYÜŞ  
SIRASINDA YÜRÜYÜŞÜN ZAMAN MESAFE  
KARAKTERİSTİKLERİ VE KOL SALINIMLARININ  
İNCELENMESİ**

**Fzt. Hidaye YAMIKAN**

**Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2023**



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

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞINDA YÜRÜYÜŞ  
SIRASINDA YÜRÜYÜŞÜN ZAMAN MESAFE  
KARAKTERİSTİKLERİ VE KOL SALINIMLARININ  
İNCELENMESİ**

**Fzt. Hidaye YAMIKAN**

**Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Aynur DEMİREL**

**ANKARA  
2023**

**ONAY SAYFASI****Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş Sırasında Yürüyüşün  
Zaman Mesafe Karakteristikleri ve Kol Salımlarının İncelenmesi****Öğrenci: Fzt. Hidaye YAMIKAN****Danışman: Doç. Dr. Aynur DEMİREL**

Bu tez çalışması 14.06.2023 tarihinde jürimiz tarafından “Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı” nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE (imza)

(Hacettepe Üniversitesi)

**Tez Danışmanı:** Doç. Dr. Aynur DEMİREL (imza)

(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ (imza)

(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Doç. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ (imza)

(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** Doç. Dr. Meral SERTEL (imza)

(Kırıkkale Üniversitesi)

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

*Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ 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 tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

14 /06 /2023

Fzt. Hidaye YAMIKAN

*1“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”*

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*
- (2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının 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 tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

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

## ETİK BEYAN

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

Fzt. Hidaye YAMIKAN

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca tez çalışmamın her aşamasında beni destekleyerek bilgisi ve tecrübesi ile yolumu aydınlatan, tez konumun oluşturulmasında ve geliştirilmesinde fikirleri ile öncülük eden, öğrencisi olmaktan onur duyduğum çok kıymetli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Aynur DEMİREL'e,

Tezimin Hacettepe Üniversitesi Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmesini sağlayan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serdar ARITAN'a, yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Nihat Şükrü ÖZGÖREN'e, Sayın Arş. Gör. Volkan Dağhan YAYLIOĞLU'na, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Arif Mithat AMCA'ya ve Sayın Cansu KABAY'a,

Tezim için hastaların yönlendirilmesini sağlayan Sayın Öğr. Gör. Dr. Oğuz KARCIOĞLU'na,

Tüm süreç boyunca desteklerini esirgemeyerek yardımcı olan meslektaşlarım Fzt. İrem SELEOĞLU'na, Fzt. Mustafa ÇELİK'e, Fzt. Aysu YALMAN'a, Fzt. Merve ÇÖMLEKÇİ'ye ve Uzm. Fzt. Berk DEVELİK'e,

Yardımlı ve desteği ile her zaman yanımda olan canım arkadaşım Ümran KÖKÇEOĞLU'na,

Beni her zaman sabırla dinleyerek yol gösteren, sevgisi ve desteği ile daima yanımda olan Hüseyin Gökberk ALACA'ya,

Her kararımda arkamda duran, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyerek beni bugünlere taşıyan sevgili annem Melahat YAMIKAN, babam Süleyman YAMIKAN ve kardeşlerim Hilal YAMIKAN ve Hatice YAMIKAN başta olmak üzere tüm aile fertlerime,

Eğitime ve bilime verdiği önem ile bugünlere gelmemizi sağlayan Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca BİDEB 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans bursiyeri olarak bana destek veren TÜBİTAK'a,

Tezime katılan hastalara ve yardımcı olan tüm bireylere,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Yamıkan, H., Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş Sırasında Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri ve Kol Salınımlarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2023.** Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) pulmoner sistemde başlayan ve lokomotor sistemi de etkileyen multisistemik bir hastalıktır. Bu çalışmanın amacı, KOA'lı bireylerde kol salınımını ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerini incelemektir. Çalışmaya 40-65 yaş aralığında 20 KOA'lı hasta ve 20 sağlıklı birey dahil edildi. Bireylerin demografik bilgileri kaydedildi. KOA'lı bireylere semptom ve hastalık şiddetinin belirlenmesi için KOA Değerlendirme Testi (CAT), Modified Medical Research Council Dispne Skalası (mMRC), Bileşik KOA Değerlendirmesi ve solunum fonksiyon testleri uygulandı. Fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ve üst ekstremiteler fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi (6PBRT) ile değerlendirildi. Denge ve düşme riski Berg Denge Ölçeği (BDÖ) ve Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ile değerlendirildi. Postür ve postürle ilişki durumları Corbin Postür Skalası, Skapular Diskinezi Testi ve Lateral Skapular Kayma Testi ile değerlendirildi. Yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımları 6 dakikalık yürüme sırasında sekiz adet kızılötesi tabanlı aydınlatma kullanan optik kamera sistemi ile yarı karartılmış laboratuvar ortamında yürüyüş analizi ile değerlendirildi. Yürüyüş sırasındaki kol salınımları mesafe açısından gruplar arasında benzerdi ( $p>0,05$ ). Kol salınımının toplam açısı gruplar arasında benzerdi ( $p>0,05$ ). Sağlıklı bireylerde kol salınımının toplam açısı fleksiyon-ekstansiyon ekseninde sağ kolda daha fazlayken, abduksiyon-adduksiyon ekseninde sol kolda daha fazlaydı ( $p<0,05$ ). Kadans KOA'lı hasta grubunda daha fazlayken yürüyüş döngüsü sağlıklı grupta daha fazla olarak bulundu ( $p<0,05$ ). Postür puanı KOA'lı bireylerde daha yüksekti ve postür KOA'lı hastalarda daha kötüydü ( $p<0,05$ ). Üst ekstremiteler fonksiyonel egzersiz kapasitesi, fonksiyonel egzersiz kapasitesi denge ve düşme riskinde hastalık şiddetine göre anlamlı fark yoktu ( $p>0,05$ ). Bu sonuçlara göre KOA'lı hastaların kol salınımları sağlıklı bireylere göre azalmaktadır. KOA'lı hastalarda sağlıklı bireylere göre kol salınımı daha fazla abduksiyon ve simetrik bir paternde ortaya çıkmaktadır. Bu alanda çalışan sağlık profesyonellerine postürün ve gözlensel olarak kol hareketlerinin incelenmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Pulmoner hastalık, kronik obstrüktif; Yürüyüş; Postür; Üst Ekstremiteler



## ABSTRACT

**Yamıkan, H., An Investigation of Spatiotemporal Gait Parameters and Arm Swings Characteristics During Gait in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Diseases, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Cardiopulmonary Rehabilitation Programme, Master Thesis, Ankara, 2023.**

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a multisystemic disease that begins in the pulmonary system and also affects the locomotor system. The aim of this study was to investigate the arm swings and spatiotemporal gait characteristics in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Twenty COPD patients aged between 40-65 years and 20 healthy individuals were included in the study. Demographic information of the individuals were evaluated. To determine disease symptom and severity of disease, COPD Assessment Test (CAT), Modified Medical Research Council Dyspnea Scale (mMRC), Combined COPD Assessment, and pulmonary function test were performed in individuals with COPD. Functional exercise capacity was evaluated using 6 Minute Walk Test (6MWT) and upper extremity functional exercise capacity was evaluated 6 Minute Pegboard and Ring test (6PBRT). Balance and fall risk were evaluated via Berg Balance Scale (BBS) and Time Up and Go Test (TUG) respectively. Posture and posture related conditions were evaluated via Corbin Postural Rating Scale, Scapular Dyskinesia Test and Lateral Scapular Slide Test. The spatiotemporal gait characteristics and arm swings were evaluated using gait analysis in semi-darkened laboratory environment with eight optical camera system using infrared based lighting during six minute walk. Arm swings were similar in terms of magnitude between the groups during gait ( $p>0.05$ ). The total angle of arm swings were similar between the groups ( $p>0.05$ ). In the flexion-extension axis, the total angle of arm swings was higher in the right arm; in the abduction-adduction axis, the total angle of arm swings was higher in the left arm in healthy individuals ( $p<0.05$ ). While cadence was higher in patients with COPD, gait cycle was found to be higher in healthy individuals ( $p<0.05$ ). The posture score was higher in patients with COPD and the posture was worse in patients with COPD ( $p<0.05$ ). There was no significant differences according to severity of disease in terms of upper extremity functional exercise capacity, functional exercise capacity, falling down risk and balance ( $p>0.05$ ). According to these results, arm swings declined compared to healthy individuals in patients with COPD. More abduction and symmetrical pattern was found in patients with COPD than healthy individuals during arm swings. For further studies, investigation of posture and arm swings observationally in patients with COPD are recommended to health professionals working in this field.

**Keywords:** Pulmonary disease, chronic obstructive; Gait; Posture; Upper Extremity

## 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	xi
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	5
2.1. Risk Faktörleri	5
2.1.1. Sigara Kullanımı	5
2.1.2. Cinsiyet ve Yaş	6
2.1.3. Partiküllere Maruziyet ve Hava Kirliliği	6
2.1.4. Genetik	6
2.2. KOAH'ın Patoloji, Patogenez ve Patofizyolojisi	7
2.3. KOAH'ta Sistemik Etkiler	8
2.4. KOAH'ın Semptomları	9
2.5. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Postür	11
2.6. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Denge ve Düşme Riski	13
2.7. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş	14
2.8. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş Sırasında Kol Salınımı	15
2.9. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Üst Ekstremitte Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi	16
2.10. Çalışmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri	17
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	20
3.1. Bireyler	20
3.2. Değerlendirme Yöntemleri	21
3.2.1. Demografik Bilgiler	22

3.2.2. KOAH Şiddetinin Belirlenmesi	23
3.2.3. Postürün ve Postürle İlişkili Durumların Değerlendirilmesi	26
3.2.4. Postürle İlişkili Durumların Değerlendirilmesi:	26
3.2.5. Berg Denge Ölçeği (BDÖ)	27
3.2.6. Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT)	28
3.2.7. 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi (6 PBRT)	28
3.2.8. 6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT)	29
3.2.9. Yürüyüş Analizi	30
3.3. İstatistiksel Analiz	40
<b>4. BULGULAR</b>	42
<b>5. TARTIŞMA</b>	57
5.1. Postür	57
5.2. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi	59
5.3. Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri	60
5.4. Kol Salınımı	64
5.5. Denge ve Düşme Riski	67
5.6. Üst Ekstremiteler Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi	68
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	71
<b>7. KAYNAKLAR</b>	74
<b>8. EKLER</b>	
EK-1: Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzni	
EK-2: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formaları	
EK-3: Değerlendirme Formu	
EK-4: Tez Bildiri Sunumu ile İlgili Belgeler	
EK-5: Orijinallik Ekran Çıktısı	
EK-6: Dijital Makbuz	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Δ</b>	: Fark
°	: Derece
%	: Yüzde
<b>2B</b>	: 2 Boyutlu
<b>3B</b>	: 3 Boyutlu
<b>6DYT</b>	: Altı Dakika Yürüme Testi
<b>6PBRT</b>	: Altı Dakika Delikli Pano ve Halka Testi
<b>ASA</b>	: Kol Salınımı Asimetrisi
<b>ATS</b>	: Amerikan Toraks Derneği
<b>BDÖ</b>	: Berg Denge Ölçeği
<b>CAT</b>	: KOAH Değerlendirme Testi
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>CPG</b>	: <i>Central Pattern Generators</i>
<b>dk</b>	: Dakika
<b>DKB</b>	: Diastolik Kan Basıncı
<b>DNA</b>	: Deoksiribo Nükleik Asit
<b>ERS</b>	: Avrupa Solunum Derneği
<b>FEF<sub>%25-75</sub></b>	: Zorlu Ekspiratuar Volümün % 25-75 Akım Hızı Değeri
<b>FEV<sub>1</sub></b>	: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC</b>	: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volümün Zorlu Vital Kapasiteye Oranı
<b>FVC</b>	: Zorlu Vital Kapasite
<b>GOLD</b>	: <i>Global Initiative for Obstructive Lung Disease</i>
<b>IL-6</b>	: İnterlökin 6
<b>IL-1β</b>	: İnterlökin 1 β
<b>IL-8</b>	: İnterlökin 8
<b>IQR</b>	: Çeyrekler arası açıklık
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>kg/m<sup>2</sup></b>	: Kilogram/metrekaare
<b>KH</b>	: Kalp atım hızı
<b>KOAH</b>	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

<b>m</b>	: Metre
<b>Maks</b>	: Maksimum
<b>MBÖ</b>	: Modifiye Borg Ölçeği
<b>mmHG</b>	: Milimetre Civa
<b>mMRC</b>	: <i>Modifiye Medical Research Council Dispne</i> Skalası
<b>Min</b>	: Minimum
<b>n</b>	: Birey Sayısı
<b>PEF</b>	: Tepe Akım Hızı
<b>p</b>	: İstatistiksel Yanılma Olasılığı
<b>LSKT</b>	: Lateral Skapular Kayma Testi
<b>SPSS</b>	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
<b>TNF-<math>\alpha</math></b>	: Tümör Nekrozan Faktör Alfa
<b>s</b>	: Saniye
<b>SKB</b>	: Sistolik Kan Basıncı
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Oksijen Satürasyonu
<b>VKİ</b>	: Vücut Kütle İndeksi
<b>X (SS)</b>	: Ortalama (Standart Sapma)
<b>X,Y,Z</b>	: Kartezyen Koordinat Düzleminde Eksenler
<b>ZKYT</b>	: Zamanlı Kalk Yürü Testi

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>		<b>Sayfa</b>
<b>3.1.</b>	Akış diyagramı	21
<b>3.2.</b>	Solunum fonksiyon testi ölçümü.	24
<b>3.3.</b>	Zamanlı kalk yürü testi.	28
<b>3.4.</b>	6 dakika delikli pano ve halka testi.	29
<b>3.5.</b>	6 dakika yürüme testi.	30
<b>3.6.</b>	A) Hareket yakalama alanının sağ üst köşeden görüntüsü, B) Hareket yakalama alanının krokisi.	31
<b>3.7.</b>	A) Kullanılan 8 adet kameranın konumu, B) Kamera ve tripod.	32
<b>3.8.</b>	Katılımcının yürüyüş analizi için hazırlanmış hali.	32
<b>3.9.</b>	A) 28 adet yanısırtı işaretleyici, B) Elastik bant ile yanısırtı işaretleyici.	33
<b>3.10.</b>	Referans anatomik noktalar.	35
<b>3.11.</b>	Hareket yakalama alanı ile ilişkili koridor.	36
<b>3.12.</b>	Yapılandırılarak 3B konumu elde edilen işaretler.	36
<b>3.13.</b>	Hazırlanan şablon kullanılarak etiketlenen işaretler.	37
<b>3.14.</b>	Etiketlenen işaret bulutuna iskelet oturtulması.	37
<b>3.15.</b>	X, Y, Z eksenleri ve katılımcının konumu.	38
<b>3.16.</b>	Kullanılan eşitlikler.	39
<b>3.17.</b>	X ve Z eksenlerinde kol hareketleri.	40
<b>3.18.</b>	Kol salınımı asimetrisinde kullanılan formül.	40

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>3.1.</b> Referans anatomik noktalar.	34
<b>4.1.</b> KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireylerin özelliklerinin karşılaştırılması.	42
<b>4.2.</b> KOAH'lı bireylerin solunum fonksiyon testi parametreleri.	43
<b>4.3.</b> KOAH'lı bireylerde modifiye <i>Medical Research Council</i> dispne ölçeği değerleri.	43
<b>4.4.</b> KOAH'lı bireylerde KOAH Değerlendirme Testi değerleri.	44
<b>4.5.</b> KOAH'lı bireylerde Bileşik KOAH Değerlendirmesi ve KOAH'ta Hava Akımı Limitasyonunun Sınıflandırılması değerleri.	44
<b>4.6.</b> Postürün KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında karşılaştırılması.	45
<b>4.7.</b> Skapular diskinezi testinin gruplar arasında karşılaştırılması.	45
<b>4.8.</b> Lateral skapular kayma testinin gruplar arasında karşılaştırılması.	45
<b>4.9.</b> KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında 6 dakikalık yürüme değerlerinin karşılaştırılması.	46
<b>4.10.</b> KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının karşılaştırılması.	47
<b>4.11.</b> X ve Z eksenlerinde yapılan hareketin sağ ve sol kol arasında karşılaştırılması.	48
<b>4.12.</b> KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre denge, düşme riski, Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması.	49
<b>4.13.</b> KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre denge, düşme riski, Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması.	49
<b>4.14.</b> KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi parametrelerinin karşılaştırılması.	50
<b>4.15.</b> KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi parametrelerinin karşılaştırılması.	51
<b>4.16.</b> KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre 6 Dakika Yürüme Testi parametrelerinin karşılaştırılması.	52
<b>4.17.</b> KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre 6 Dakika Yürüme Testi parametrelerinin karşılaştırılması.	53
<b>4.18.</b> KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının karşılaştırılması.	54
<b>4.19.</b> KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının karşılaştırılması.	55

- 4.20.** KOAH'lı hastalarda kol salınımlarının denge, üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve postür ile ilişkisi. 56
- 4.21.** KOAH'lı hastalarda kol salınımlarının hastalık şiddeti ile ilişkisi. 56



## 1. GİRİŞ

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH); havayollarındaki yapısal değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkan ilerleyici hava akımı kısıtlaması ve kronik solunum semptomları ile kendini gösteren kronik bir akciğer hastalığı olarak tanımlanmaktadır (1, 2). KOAH'ın önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olmasına rağmen, giderek artan bir yaygınlığa sahip olması hastalığın küresel yükünü artırmaktadır (3). 2019 verilerine göre dünyada 391,9 milyon KOAH'lı vardır ve hastalığın küresel prevalansı %10,3'tür (2, 4). Türkiye'de KOAH prevalansınının 40 yaş üstü bireylerde %19,1 olduğu bildirilmektedir (5).

KOAH'ta, genetik ve gelişimsel etmenlerin yanı sıra solunan zararlı partiküller ve kimyasallar, hava yolları ve akciğer parankiminde inflamasyona sebep olur (6). Oluşan bu inflamasyon zamanla kronik hale gelir ve havayollarının yeniden şekillenmesinin yanı sıra akciğer dokusunda da harabiyete neden olur (6). Meydana gelen değişiklikler ilerleyici hava akımı kısıtlanması, akciğer hiperinflasyonu, gaz alış-verişinde bozulma, aşırı mukus üretimi ve pulmoner hipertansiyon gibi patofizyolojik durumlara sebep olur (7). KOAH'ta görülen inflamasyon sadece solunum sisteminde görülmez, diğer yapıları da etkileyerek sistemik bir inflamasyon halini alır (8). Solunum sistemine ek olarak kas-iskelet, nöromusküler ve kardiyovasküler sistemler başlıca olmak üzere multisistemik ilerleyici patofizyolojik durumlara yol açar (9).

KOAH'ta primer olarak tanı spirometrik ölçümler ile konmaktadır (10). Bir saniyede ekspire edilen zorlu hava hacminin ( $FEV_1$ ), zorlu vital kapasiteye (FVC) oranı % 70'in altında olduğu durumlarda KOAH tanısı doğrulanmaktadır (10). Hava akımı limitasyonunun ciddiyeti ise Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı için Küresel Girişim (GOLD) evreleme sistemi ile sınıflandırılarak kategorize edilir (11).  $FEV_1$ 'in tahmin edilen yüzdesine göre Evre 1-2-3 ve 4 olmak üzere dört ayrı evrede sınıflandırılır (11). Hastalık şiddetinin belirlenmesinde spirometrik ölçümlerin yanı sıra semptomlar, yıl içindeki alevlenme sayısı ve buna bağlı hastaneye yatış sayısı da dikkate alınır (12-14). KOAH Değerlendirme Testi (CAT), Modifiye Medical Research Council Dispne Skalası (mMRC) ve Bileşik KOAH Değerlendirilmesi gibi semptoma bağlı durumları sorgulayan değerlendirme araçları hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (6). KOAH'ın klinik semptomları arasında efor dispnesi, kronik öksürük, balgam, göğüste sıkışma, hırıltılı solunum ve yorgunluk yer

almaktadır (15). Bu semptomların varlığı ve etkileri hastalığın şiddetine göre değişkenlik göstermekte ve hastalığın şiddetine göre çeşitli derecelerde artışlar görülmektedir (14).

KOAH'ın birçok sistemi tutmasından dolayı kronik inflamasyon, meydana gelen ilerleyici patofizyolojik değişiklere yol açmakta; açıklanamayan kilo kaybına, kardiyovasküler hastalıklara, iskelet kası disfonksiyonuna, osteoporoz, diyabete ve depresyona sebep olmaktadır (16). Bu problemlere ek olarak kas bozukluğu hem lokomotor hem de ventilatuar kaslarda meydana gelmekte ve kaslarda fonksiyonel, metabolik veya anatomik bozulmalar ortaya çıkmaktadır (17, 18). Kaslarda meydana gelen bozukluğun hastalığın kötü prognozu ile ilişkili olduğu bilinmektedir (18). Literatürde iskelet kası bozukluğunu inceleyen alt ekstremitte ile ilgili yayınlar daha fazladır ve alt ekstremitte kas bozukluğunun üst ekstremitteye kıyasla daha belirgin olduğu bildirilmektedir (18, 19). Kaslardaki değişimlerin, oksidatif kapasiteyi etkilediği ve yorgunluk gibi semptomların şiddetinin artmasına yol açarak ambulasyon ve günlük yaşam aktivitelerini etkilediği bilinmektedir (18, 19).

KOAH'ta iskelet kası fonksiyonun ve yapısının değişmesine bağlı lokomotor sistemin etkilenimi görülmekte bununla ilişkili olarak denge parametrelerinde bozulmalar meydana gelmektedir (20). Dengede meydana gelen bu normalden sapmaların, hem anteroposterior hem de mediolateral yöndeki postüral kontrolün azalmasıyla ilişkili olduğu bildirilmektedir (21). Ancak mediolateral yöndeki postüral kontrolün azalması anteroposterior yöndekine kıyasla daha fazla denge bozukluğuna yol açmaktadır (21). Bu durumda gövdedeki stratejiler yeterli olamadığı için mediolateral yöndeki dengenin sağlanmasında etkin rol oynayamazlar (21). Mediolateral yöndeki denge problemlerinin varlığı düşmelerin artmasına neden olur (22). KOAH'ta düşmeler çok yaygındır (23). Düşme riski çok faktörlüdür ancak KOAH'ta genellikle postüral kontrolün azalması ve dengenin bozulmasına bağlı düşmelerin ortaya çıktığı bildirilmektedir. (24).

Düşmelerin yaygın olması, postüral kontrolün azalması ve dengenin bozulması KOAH'ta yürüyüşte günlük yaşamı olumsuz yönde etkileyecek sonuçlara yol açmaktadır (25, 26). Kas iskelet sisteminin etkilenimi, sistemik inflamasyonun varlığı, fiziksel olarak inaktif olma, hava akımı limitasyonunun ciddiyeti gibi durumlar yürüyüşte anormalliklere sebep olan başlıca etmenler arasında sayılmaktadır (27).

Lokomotor bozuklukların sebep olduğu yürüyüşteki bu değişiklikler yürüme hızının ve kadansın azalması; destek süresi, adım uzunluğu ve duruş süresinin artması olarak bildirilmektedir (28). Bunu yanı sıra, yürüme hızı fiziksel aktivite seviyesi ve akciğer fonksiyonları gibi durumlarla ilişkili olduğu için, günlük yaşamdaki aktivitelerde tam bağımsızlığın sağlanması güçleşmektedir (29). Yapılan bir çalışmada yürüme hızının 0,5 m/s 'den düşük olmasının KOAH'lı bireylerdeki düşmeleri tahmin eden bir prediktif faktör olduğu bildirilmiştir (29).

KOAH'lı hastalarda buna ek olarak, dinamik hiperinflasyon nedeni ile postür ve üst ekstremitenin konumunda değişiklikler oluşur (30, 31). KOAH'ta meydana gelen hiperinflasyon, sternumu anteriora doğru yöneltirken, torakolomber omurga hareketliliğinde ve postürde değişikliklere neden olmaktadır (30). KOAH'ta torasik kifozun arttığı, göğüs duvarı ve üst ekstremitte kasları kısalttığı ve skapular pozisyonun bozulduğu görülmektedir (30). Buna ek olarak, KOAH'ta nöromekanik kas bozukluğu, hiperinflasyon ve postürün bozulması nedeni ile üst ekstremitenin fonksiyonel kapasitesinin de azaldığı bildirilmektedir. Buna rağmen üst ekstremitede meydana gelen tüm bu değişimleri inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır (32).

Literatürde yer alan çalışmalarda üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, KOAH'lı hastalarda yürüyüş sırasında kol salınımlarının değişimi incelenmemiştir (25, 33, 34). Literatürde kol salınımlarının yürüyüş sırasında sağlıklı kişiler de yaşa bağlı olarak azaldığı ile ilgili çalışma bulunmasına rağmen KOAH'lı hastaların sağlıklı kontrollere kıyasla kol salınımlarındaki değişimi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır (35). Tüm bu bilgiler ışığında, KOAH'lı hastalarda üst ekstremitte hareketlerini, yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerini ve yürüyüş sırasında kol salınımını incelemeyi amaçladık.

Diğer amaçlarımız ise;

KOAH'lı hastalarda hastalığın şiddetinin, kol salınımı, denge, üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve postüre etkisini belirlemektir.

Bu amaçlar doğrultusunda hipotezlerimiz:

Hipotez 1:

H0<sub>1</sub>: KOAH'lı hastaların sağlıklı kontrollere göre yürüyüş sırasında kol salınımları benzerdir.

H<sub>11</sub>: KOAH'lı hastaların sağlıklı kontrollere göre yürüyüş sırasında kol salınımları farklıdır.

Hipotez 2:

H<sub>02</sub>: KOAH'lı hastalarda hastalığın şiddetine bağlı olarak kol salınımları veya postür değişmez.

H<sub>12</sub>: KOAH'lı hastalarda hastalık şiddetinden bağlı olarak kol salınımları veya postür değişir.

Hipotez 3:

H<sub>03</sub>: KOAH'lı hastalarda denge etkilenimi ile kol salınımları arasında ilişki yoktur.

H<sub>13</sub>: KOAH'lı hastalarda denge etkilenimi ile kol salınımları arasında ilişki vardır.

Hipotez 4:

H<sub>04</sub>: KOAH'lı hastalarda kol salınımı üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi veya postür ile ilişkili değildir.

H<sub>14</sub>: KOAH'lı hastalarda kol salınımı üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi veya postür ile ilişkilidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

KOAH, dünya genelinde giderek artan bir yaygınlığa sahip olan ve ilerleyici hava akımı kısıtlaması ile karakterize, öksürük, balgam ve dispne gibi semptomlarla klinik olarak kendini gösteren obstrüktif tipte bir solunum yolu hastalığıdır (36).

KOAH'ın etyolojisi incelendiğinde beş farklı kategori tanımlanmaktadır (2). Bu kategoriler Tip 1, genetik olarak tanımlanmış KOAH, Tip 2, anormal akciğer gelişimi ile karakterize KOAH, Tip 3, enfeksiyon ilişkili KOAH, Tip 4, sigara veya e-sigara ile ilişkili KOAH, Tip 5, çevresel maruziyet ile ilişkili KOAH olarak bildirilmektedir (2).

### 2.1. Risk Faktörleri

KOAH, çok sayıda çevresel, mesleki risk faktörlerinin etkileşimi ve henüz tam olarak anlaşılmamış olan genetik yatkınlık sonucu çok faktörlü olarak meydana gelen bir hastalıktır (37). Bu risk faktörleri hastalık patogenezinin mekanizmalarını, hastalığın klinik özellikleri ve seyri arasındaki ilişkiyi farklı şekillerde etkilemektedir (37). Bu nedenle, hastalığın önlenmesi ve gelişimine neden olan faktörler konusunda bilgi sahibi olmak için risk faktörlerini değerlendirmenin oldukça önemli olduğu bildirilmektedir (37).

#### 2.1.1. Sigara Kullanımı

Sigara içimi yüksek gelirli ülkelerde KOAH'ın gelişimi için ana risk faktörü olarak kabul edilmektedir (38). Dünya genelinde ise, hava kirliliğinden sonra en önemli ikinci risk faktörü olarak yer alır (38). Sigara içmenin yanı sıra özellikle çocukluk döneminde veya iş yerinde sigara dumanına maruz kalma da dünya çapında KOAH için önemli bir risk olarak bilinmektedir (39). Her ne kadar sigara içmek KOAH gelişimi için başlıca faktör olarak görülse de, hiç sigara içmeyen kişilerde de KOAH meydana gelebilir ve bu oranın % 20 olduğu tahmin edilmektedir (40). Yapılan bir çalışmada, genellikle sigara içmeden oluşan KOAH'ın düşük gelirli ülkelerde daha sık görüldüğü bildirilmiştir (40). Sigara içen ve hiç içmeyen KOAH'lı hastalarda klinik özellikler ve prognoz açısından belirgin farklılıklar bulunmaktadır. (40). KOAH'lı hiç sigara içmeyenlerde küçük havayolu hastalığına bağlı, genellikle daha genç başlangıç

yaşı vardır ve nispeten eşit bir cinsiyet dağılımı (veya kadın baskınlığı) görülür (40, 41).

### **2.1.2. Cinsiyet ve Yaş**

Dünya genelinde KOAH'ın görülme sıklığı erkeklerde daha fazladır ancak son yıllarda kadınlarda da artan bir yaygınlık görülmektedir (42). Küresel prevalans erkeklerde % 9,2 iken, kadınlarda bu oran % 6,2'dir (41). Cinsiyetin, semptomların gelişiminde ve ortaya çıkmasında bazı farklılıklara sebep olduğu bildirilmektedir (42). Sigara içen kadınlarda havayolu obstrüksiyonun daha belirgin olduğu belirtilmiştir (42). KOAH'lı benzer sigara öyküsü olan erkekler ve kadınlar semptomlar bakımından değerlendirildiğinde, nefes darlığı, öksürük ve kronik bronşit kadınlarda daha belirgin seyretmektedir (42). Hastalık genellikle klinik olarak 40-50 yaş arasında ortaya çıkmakta ve özellikle yaş KOAH için önemli risk faktörleri arasında yer almaktadır (42). Bu bağlamda KOAH gelişme riskinin, 40 yaşın altındaki bireyler ile 65 yaş üstü kişiler arasında karşılaştırıldığında 65 yaş ve üzeri bireylerde beş kat arttığı bildirilmiştir (41). Akciğerlerde meydana gelen yaşa bağlı değişikliklerin KOAH gelişimine yatkınlık sağlayıp sağlamadığı net değildir (41).

### **2.1.3. Partiküllere Maruziyet ve Hava Kirliliği**

Çevresel ve ev ortamındaki hava kirliliği KOAH oluşma riskini yaklaşık %50 oranında artırmaktadır (43). Ev ortamındaki hava kirliliğine, kapalı alanda yemek pişirmek ve ısıtmak için kullanılan biyokütle yakıt neden olurken, mesleki maruziyetten dolayı buhar, gaz, toz ve dumana maruz kalmanın KOAH ile ilişkili olduğu bilinmektedir (43). Kirli ortamdaki partiküllere maruziyet, akciğerlerdeki proinflatuar ve oksidatif stresin artan aktivasyonu ile KOAH gelişimine etki edebilmektedir (43).

### **2.1.4. Genetik**

Genetik varyasyonun, KOAH riski üzerinde oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır (44). Genom çalışmalarında bazı genler özellikle düşük akciğer fonksiyonu ve hava akımı obstrüksiyonunun ciddiyeti ile ilişkilendirilmiştir (44). Alfa-1 antitripsin eksikliğinin, KOAH için en iyi bilinen genetik risk faktörü olduğu

bilinmektedir (44). Alfa-1 antitripsin eksikliğinin genç yaşta amfizem gelişimine zemin hazırlayabileceği bildirilmiştir (45).

## 2.2. KOAH'ın Patoloji, Patogenez ve Patofizyolojisi

KOAH'ın patogenezinde, zararlı partiküllere karşı hava yollarında, akciğer parankiminde ve pulmoner damarlarda meydana gelen inflamasyon rol oynamaktadır (46). İnflamatuar süreç hem doğal bağışıklık hücrelerini (nötrofiller, makrofajlar, mast hücreleri vb.) hem de edinilmiş bağışıklık hücrelerini (T ve B lenfositleri) içerir (46). Özellikle terminal bronşioller ve akciğer parankimi meydana gelen bu inflamasyondan etkilenen temel bölgeler arasındadır (46). Zararlı gazlar ve bakteriler sebebiyle inflamasyona eşlik eden yeniden şekillenme havayolunda meydana gelmekte ve inflamatuvar sitokinlerin, proteazların ve büyüme faktörlerinin salınmasını içermektedir (47). Küçük hava yolları (<2 mm) terminal ve respiratuvar bronşiolleri, alveolar kanalları içeren yapı olarak bilinmektedir (48). Normalde küçük hava yolları epitelleri bazal hücreler, siliya hücreleri, ara hücreler, salgı hücrelerinden oluşur ve patojenler için uygun savunma ortamı sağlar (48). KOAH'taki kronik inflamasyon ile havayolu epitelindeki bu hücreler TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  ve IL-6 gibi inflamatuvar mediatörler üretmektedir (49). Özellikle nötrofil ve makrofajlar KOAH'lı hastaların hava yollarında, balgamında ve akciğer parankiminde artarak inflamatuvar sürece neden olmaktadır (50). Bu hücrelerden makrofajlar proteazlar gibi maddeleri üreterek amfizemde başlıca rol oynarken, nötrofiller ise, alveolar elastikiyetin önemli yıkıcıları arasında kabul edilmektedir (46, 50). Ayrıca proinflamatuvar sitokinlerin salgılanmasına sebep olmaktadır (50). Buna ek olarak, nötrofillerin, makrofajların ve inflamatuvar hücrelerin aktivasyonu ile reaktif oksijen türleri meydana gelmektedir (51). Sigara dumanının bu reaktif oksijen türlerinin ana kaynağı olduğu düşünölmektedir (51, 52). Proteaz ve antiproteazlar arasındaki dengesizlik nedeni ile oksidatif sistem uyarılmakta ve oksidatif stres yanıtı ortaya çıkmaktadır (53). Oksidatif stres hem hava yolunda hem de akciğer parankiminde inflamasyonu tetikleyerek harabiyete yol açabilirken, DNA hasarı da meydana getirerek akciğer kanserine zemin hazırlamaktadır (52).

Bu patolojik değişiklikler sonucu KOAH'ta aşırı mukus sekresyonu, ilerleyici hava akımı kısıtlaması, gaz değişiminde bozulma, pulmoner hipertansiyon, pulmoner hiperinflasyon gibi patofizyolojik durumlar ortaya çıkmaktadır (52).

Akciğer parankimi ve hava yollarının yanı sıra pulmoner damarlarda da inflamasyon görülmesi KOAH'ın karakteristik özellikleri arasında sayılmaktadır (54). Pulmoner damarlardaki düz kasların yeniden şekillenmesi nedeniyle vasküler duvar kalınlığını artar ve hem endotelial hem de medial katmanlarda anjiyogenez ve vasküler değişiklikler meydana gelebilmektedir (50, 54). Yeniden şekillenmenin bir sonucu olarak endotel disfonksiyonu ortaya çıkmaktadır (55). Bu durum zamanla arterlerin genişleyebilmesini etkileyerek pulmoner hipertansiyona neden olmaktadır (55).

KOAH'ta semptomlar, alevlenmeler, tedaviye yanıt, hastalığın şiddeti ve ölüm riski gibi parametrelerin hastalar arasında klinik olarak farklılık gösterip nitelendirilmesine fenotip denir (56). KOAH klasik olarak amfizemli, kronik bronşitli ve astımlı olmak üzere 3 temel fenotipe ayrılmıştır (56). Daha sonra fenotiplerin klinik olarak yetersiz kalması nedeniyle sınıflandırma genişletilmiştir (56). Ancak bu fenotipler konusunda henüz tam anlamıyla fikir birliği oluşmamıştır (56). Yeniden düzenlenen sınıflandırmaya göre KOAH; amfizematöz, kronik bronşitli, astım-KOAH'ın beraber seyrettiği, sık alevlenme görülen, nadir alevlenme görülen, bronşektazi-KOAH'ın beraber seyrettiği, alfa-1 antitripsin eksikliği olan, hiç sigara içmeyen ve yüksek komorbiditenin eşlik ettiği KOAH olmak üzere pek çok fenotip tanımlanmıştır (56).

### **2.3. KOAH'ta Sistemik Etkiler**

KOAH'ta hava yolu ve akciğer parankiminde var olan lokal inflamasyonun yanı sıra inflamatuvar süreç kronik hale gelerek sistemik etkiler meydana getirebilmektedir (46). Bu sistemik inflamasyonun kökeni hakkında tam olarak fikir birliği mevcut değildir (46). İnflamatuvar süreç belirteçleri olan IL-8, IL-6 ve TNF- $\alpha$  gibi sitokinler, sadece pulmoner sistemde değil aynı zamanda sistemik olarak artmaktadır (57). KOAH'lı hastalarda balgamda ve serum seviyelerinde bu sitokinlerin arttığı bildirilmiştir (46). Sistemik inflamasyonun varlığı ve etkileri hastalığın şiddetine göre değişkenlik göstermektedir (16). Hastalığın şiddetine göre dolaşımdaki



sitokinler ve akut faz protein düzeylerinde artış sistemik etkilerin farklı olmasına sebep olur ve bu durum hastalığın klinik seyri açısından çeşitlilik meydana getirebilmektedir (16). Kardiyovasküler hastalıklar, akciğer kanseri, diyabet, osteoporoz, anksiyete/depresyon gibi komorbiditeler ve iskelet kas zayıflığı, egzersiz intoleransı, obezite gibi sistemik sonuçlar yaygın olarak görülebilmektedir (57-59). Ancak sistemik sonuçlar ve komorbiditelerin net bir şekilde ayrımı yoktur (58). Bu sistemik sonuçlar KOAH'ın patofizyolojisi gereği doğrudan hastalıkla ilişkili olurken, komorbiditeler ise, KOAH ile diğer hastalıkların ortak risk faktörleri sonucunda ortaya çıkabilir (58). Fikir birliği olunan nokta, sistemik sonuçlar ve komorbiditelerin KOAH'ın hastalık şiddetine, fenotiplerine ve cinsiyete göre değişkenlik gösterdiğidir (12, 60).

Sistemik inflamasyonun varlığı KOAH'lı hastalarda hem solunum hem de iskelet kaslarında bozukluğa sebep olur (18). Ancak iskelet kas bozukluğu, solunum kaslarına göre daha şiddetli seyretmektedir (61). İskelet kaslarından alt ekstremite kas bozukluğunun hem solunum hem de üst ekstremite kaslarından daha belirgin olduğu bilinmektedir (62). Sistemik inflamasyona ek olarak meydana gelen kas bozukluklarının nedenleri, oksidatif stres ve sigara dumanına bağlı hücresel yıkımlar, hipoksemi, hiperkapni, yetersiz beslenme, alevlenmelerin sayısı, kullanılan ilaçlar (özellikle sistemik kortikosteroidler) gibi çok faktörlüdür (63, 64). Hem iskelet hem de solunum kaslarında meydana gelen değişimler atrofi, lif tipi değişimi, düşük oksidatif enzim aktivitesi ve mitokondriyal bozukluğu içermektedir (18, 62). Buna ek olarak solunum kas bozukluğuna, KOAH'ta statik hiperinflasyon nedeniyle göğüs kafesinde ve ventilasyon mekaniğinde değişiklikler olması da neden olmaktadır (18). İskelet ve solunum kaslarındaki bu bozukluk hastalık şiddetine göre değişkenlik gösterirken, hastalığın kötü prognozu ile ilişkili olmaktadır (18). İskelet kaslarındaki yapısal ve mekanik bozulmaların, KOAH'ta hastalık şiddeti arttıkça belirginleştiği bildirilmiştir (62).

#### **2.4. KOAH'ın Semptomları**

KOAH'ta en sık görülen fiziksel semptomlar dispne (nefes darlığı), kronik öksürük ve balgam olurken psikolojik semptomlar ise, anksiyete ve depresyon olarak kabul edilmektedir (65, 66). Bunun yanı sıra, hastalarda göğüs ağrısı, hırıltılı solunum ve yorgunluk da sıklıkla anketler ve değerlendirme araçları aracılığı ile bildirilen

semptomlardır (65). Yapılan bir çalışmada dispne hastaların % 70'inde, kronik öksürük hastaların % 60'ında ve balgam hastaların % 63'ünde rapor edilmiştir (1). Semptomların hangi durumlarda değişme durumları incelendiğinde ise semptomların gün içinde değişkenlik gösterdiği özellikle sabah saatlerinde arttığı bildirilmektedir (67). Semptomların sabah saatlerinde artmasının nedeni olarak sabah yapılan aktivitelerin daha yoğun olması ve gece sırtüstü pozisyonda balgam birikiminde artış olması gösterilmektedir (67). KOAH'lı hastalarda fiziksel aktiviteyi inceleyen çalışmalar en fazla aktivitenin sabah saatlerinde yapıldığını göstermiştir (67). Bu durumlara ek olarak alevlenme durumu da semptomları kötü yönde etkilemektedir ve özellikle alevlenmeden önce semptomların şiddetinin arttığı ifade edilmektedir (68).

Dispne beyin sapı ve kortikal merkezlerin entegrasyonu sonucu oluşturulan solunum talebi ile ventilatuar mekanoreseptör ve kemoreseptörler arasındaki uyumsuzluk sonucu oluşur (69). Hafif dereceli hava akımı obstrüksiyonu olan KOAH'lı hastaların yaklaşık % 32'sinde orta-şiddetli nefes darlığı bildirilmiştir (68).

Kronik öksürük hastaların düşük akciğer fonksiyonları ile ilişkili olan ve hem yaşam kalitesini hem de günlük yaşamı etkileyen bir semptomdur (70). KOAH'ta hastaların havayolunda öksürük refleksine karşı artmış duyarlılığı olduğu bildirilmiştir (71). Kronik öksürüğün, daha şiddetli bir hastalık fenotipi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (71).

Küçük havayolu epitelinde mukus üreten goblet hücrelerinin artması ve mukosilyer bozukluk meydana gelmesi sonucu havayolunda mukus birikmektedir (72). Özellikle risk faktörlerinden sigara içmenin küçük havayollarında siliya uzunluğunu kısalttığı belirtmektedir (73). Siliyalarda oluşan bu anormallikler mukosilyer temizlenmeyi etkiler ve hava yolundan mukusun atılmasında bozukluklar oluşturabilmektedir (74). Birikmiş olan bu mukusun yapısı; bağışıklık hücreleri, inflamatuvar mediatörleri, tuzları ve lipitleri içermektedir (74). Mukusun hipersekresyonu havayolunda var olan inflamasyona ek olarak daha fazla inflamasyona sebebiyet verir (75). Mukus salgısının aşırı artması küçük havayollarının tıkanmasına neden olarak hava hapsine yatkınlık sağlamaktadır (73). Hava akımı obstrüksiyonun şiddeti arttıkça, inflamasyonun paralel olarak artmasına bağlı olarak, KOAH'lı hastaların balgamlarındaki nötrofil ve eozinofil sayılarının arttığı bildirilmiştir (75).

## 2.5. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Postür

KOAH'lı hastalarda ilk olarak değişen özelliklerden biri hastalığın erken seviyelerinde gelişen hiperinflasyon nedeniyle postür ve üst ekstremitenin konumudur (30, 31). Akciğerlerde meydana gelen hiperinflasyon ve artan solunum iş yükü, göğüs duvarında değişikliklere sebep olabilmektedir (76). Bu değişiklikler havayolu direnci ve hiperinflasyonun ciddiyetine bağlı olarak hastalığın şiddetine göre değişkenlik gösterir (30). Sağlıklı kişilerde diyafragma ve interkostal kasların koordineli hareketi ile göğüs duvarı ve abdomen arasında senkronize normal bir patern gözlenir (77). KOAH'lı hastalarda ise, hiperinflasyon, solunum iş yükünde artış meydana getirir ve yeterli inspiratuar basıncın oluşmasına engel olur (77, 78). Bu durumda uygun inspiratuar basıncı oluşturmak için yardımcı solunum kasları ve abdominal kasların aktivitesindeki artma ile birlikte torako-abdominal kinematikte değişimler gözlemlenmektedir (77). Abdomen veya göğüs kafesinden herhangi birinin inhalasyon sırasında birbirlerine göre gecikmesi ve aralarındaki koordinasyonun bozulması sonucu asenkronizasyon olarak adlandırılan durum ortaya çıkabilmektedir (78). Bu paradoks solunumun varlığı artan havayolu direncine göre farklılık gösterdiği bildirilmektedir (79).

KOAH'ta artan solunum iş yükü, hiperinflasyon ve eşlik eden kas iskelet sistemi problemlerinden ötürü oluşan postüral bozukluklar birçok farklı parametreden oluşur (30). Yardımcı solunum kas aktivitesindeki artış ile üst ekstremitte kaslarındaki etkilenim bu hastalarda göğüs duvarının esnekliğini azaltmaktadır (30). Göğüs duvarındaki bu anormalliklerin yanı sıra çalışmalarda omurganın farklı spinal segmentlerinde postüral anormallikler olduğu bildirilmiştir (80-82). KOAH'lı hastaların sağlıklı kontrollere göre torakal ve lomber eğriliklerinde artma mevcut iken, torakal mobiliteleri normale göre daha düşüktür (30). Azalmış olan torakal mobilite daha düşük şiddette FEV<sub>1</sub>, FVC ve rezidüel volüm değerleri ile ilişkili bulunmuştur (31). Havayolu direncine göre değişkenlik gösteren hastalığın şiddetine bağlı olarak, torakal mobilite azalma yönünde etkilenim göstermektedir (30). Normalde torakal kifoz sağlıklı popülasyonda 20-50° arasında değişirken, literatüre göre KOAH'lı hastalarda bu açı 27-56° arasındadır (81, 83, 84). KOAH'lı hastaların postürünü inceleyen çalışmalarda servikal anterior tilt ve omuzlarda protraksiyon, skapular elevasyon ve protraksiyonu olduğu bildirilmiştir (80, 85). Yardımcı solunum kas aktivitesi özellikle

servikal anterior tilte sebep olurken, hastaların dispne hissettiği durumlarda dispneyi azaltmak için öne doğru eğilmesi de omuzlardaki artan protraksiyonu açıklamaktadır (85). Dispne şiddetinin torakal eğrinin derecesindeki artma ile pozitif yönlü ilişkili olduğu bildirilmektedir (30). Torakal eğrideki her bir derecelik artışın, dispne şiddetini mMRC puanına göre 0,06 birim artırdığı bildirilmiştir (30). Hava hapsi, kostaların ve diyafragmanın konumunu da değiştirebilmekte ve diyafragmanın diğer kaslar ile olan bağlantısı postüral anormalliklere neden olmaktadır (30, 84). Diyafragmanın aponöroz aracılığı ile iliopsoas ve transversus abdominis kaslarına olan bağlantısı lomber lordozda artışa neden olur (84).

KOAH'ın fenotipine göre postürdeki etkilenimin derecesi farklılık göstermektedir (85). Amfizemli hastalarda kronik bronşitli olanlara göre servikal anterior tilt, omuzlarda protraksiyon ve torakal kifozda daha fazla bozulmalar mevcuttur (85). Amfizem daha kötü akciğer fonksiyonları ile ilişkili olduğundan, bu durumu kompanse etmek için postüral bozukluklar hem sağlıklı bireylerden hem de kronik bronşitli olan KOAH'lı hastalardan daha fazla görülmektedir (85). Koronal düzlemde omuzlar arasındaki asimetriyi tespit etmek için kullanılan koronal açının amfizemli hastalarda hem kronik bronşitli olanlara hem de sağlıklı bireylere göre azaldığı tespit edilmiştir (85).

Tüm bu postüral değişimlere ek olarak, KOAH'lı hastalarda sağlıklı kontrollere göre dominant olmayan taraftaki pektoralis minör kasında kısalma bildirilmiştir (82). Pektoralis minör kası üst gövdede hareketlilik ve duruş için önemli bir yardımcı solunum kası olarak bilinmektedir (82). Hiperinflasyon bu kasın kısalmasına yol açarak toraksın genişleme becerisini kısıtlar (82). Kısalmış pektoralis minör kası korakoid çıkıntıya yapışmasından dolayı skapulayı daha fazla öne çekerek, skapular pozisyonun bozulmasına neden olur (82). Tıpkı pektoralis minör kası gibi diğer yardımcı solunum kaslarının (skalen kaslar ve sternocleidomastoideus gibi) artmış aktivasyonu ile omuzlarda elevasyon meydana gelir (82). Skapular pozisyonun ve üst ekstremitenormalliğinin bozulmasına bağlı olarak KOAH'lı hastalar sağlıklı kişilere göre daha az omuz fleksiyon normal eklem hareket açıklığı oluşturmaktadır (82).

## 2.6. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Denge ve Düşme Riski

Denge, kas iskelet sistemi ve somatosensoriyal duyuların entegrasyonu sonucu oluşan stabiliteyi koruma ve sürdürme becerisi olarak tanımlanmaktadır (86). KOAH'ta dengede bozulmaların olduğu yaygın olarak belirtilmektedir ve bu durum KOAH'ın pulmoner olmayan önemli komplikasyonlarından biri olarak görülmektedir (86, 87). Propriosepsiyonda azalma, iskelet kas bozukluğu, postürde bozulma, dispnenin varlığı ve şiddeti, egzersiz kapasitesinde azalma KOAH'ta denge bozukluklarının başlıca sebeplerindendir (88, 89). Propriosepsiyonda azalma hiperinflasyon, reçete edilen bazı ilaçların yan etkileri ve postürde bozulmalar nedeniyle ortaya çıkmaktadır (88).

Postüral kontrol yerçekimine karşı düzgün postürü korumak ve dengenin sağlanmasını ifade etmektedir (90). Postüral kontrol aynı zamanda propriosepsiyon için uygun bir çerçeve oluşturur (91). KOAH'ta postüral kontrolün azaldığına dair çalışmalar mevcuttur (90, 91). Postüral kontrolün azalmasıyla bağlantılı olarak, KOAH'lı hastalarda sağlıklı kontrollere göre basınç yer değiştirme merkezinin mediolateral yönde arttığı bildirilmiştir (90). Özellikle torakal bölgede oluşan gövde sertliğine bağlı azalan mobilite sonucu, gövdenin postüral hareketine katkısı azalır (90). Bu durum hem mediolateral hem de anterioposterior yönde postüral salınımların artmasına neden olmaktadır (91). Ancak mediolateral yönde bu salınımların anterioposterior yöndekine göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (91). Mediolateral yönde artan salınımlar denge problemlerine neden olmakta ve bu durumun düşmelerin ana nedeni olduğu belirtilmektedir (21).

Dengenin yeterince sağlanamaması ve dengenin korunamaması düşmelerin artmasına neden olmaktadır (92). KOAH'lı hastalar sıklıkla düşmelerden şikayet etmektedir ve düşme oranının KOAH'lı olmayan bireylere göre % 55 arttığı bildirilmiştir (87). Artan düşmelerin risk faktörleri arasında yaş, kadın cinsiyet, komorbiditeler ve ek oksijen desteği almak yer almaktadır (88). İleri yaş ile denge bozukluklarının arttığı bilinmesine rağmen KOAH'lı 65 yaş altındaki kişilerde de sağlıklı bireylere göre dengede bozulmaların olduğu bildirilmiştir (89).

Bunlara ek olarak, KOAH'ta hastalık etkisinin postüral salınımı, sağlıklı kontrollere ve benzer yaşta yaşlılara göre daha kötü etkilediği bildirilmiştir (89). KOAH fenotiplerine göre ise, kronik bronşitli hastaların amfizematöz olanlara göre

denge parametreleri daha kötüdür (93). KOAH'ta semptom şiddeti açısından bakıldığında KOAH Değerlendirme Anketi (CAT) skorunun düşme riski için öngörücü faktör olduğu bildirilmiştir (89).

### **2.7. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş**

Dengenin bozulması ve postüral kontrolün bozulması lokomotor sistemde değişikliklere neden olarak KOAH'ta yürüyüşü etkilemektedir (25). Ancak bu etkilenim sadece yürüyüşün parametrelerinden biri olan yürüyüş hızı ile sınırlı değildir (94). Çünkü yürüme, yürüyüş hızının yanı sıra yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerini de içeren karmaşık bir eylemdir (33, 94). Yürüyüşün bu zaman mesafe karakteristikleri adım uzunluğu, kadans, adım genişliği, çift destek ve duruş zamanını içermektedir (94).

KOAH'ta yürüyüşteki değişimleri inceleyen çalışmalarda yürüme hızındaki azalma ile ilgili bulgular mevcuttur (29, 95). Yürüme hızındaki azalma denge bozukluklarını kompanse etmek için daha düşük hızda yürüme ile ilişkili bulunmuştur (96). Yürüme hızı egzersiz kapasitesi, dispne, yaşam kalitesi ve akciğer fonksiyonları ile ilişkilidir ve günlük yaşamda tam bağımsızlığı sağlayan parametrelerin başında gelmektedir (95). Yürüme hızının 0,5 m/s 'den düşük olması yürüyüş sırasında olan düşmeler için bağımsız bir öngörücü faktör olarak kabul edilmektedir (29). KOAH'ta düşme riski birçok faktöre bağlı olsa da aslında düşmelerin çoğunluğu yürüyüş sırasında meydana gelir (94). Buna ek olarak yürüme hızındaki her 0,2 m/s 'lik artışın hastanedeki yatış riskini %40 azalttığı bildirilmiştir (97).

Yürüme hızındaki azalma hem kısa mesafe yürüme hem de 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) sırasında görülmektedir (29, 98). Yürüme hızı ve 6DYT ile ölçülen egzersiz kapasitesi arasında güçlü bir pozitif yönlü ilişki olduğu bildirilmiştir (96). Yapılan bir çalışmaya göre 0,9 m/s'lik yürüme hızı zayıf egzersiz kapasitesini (6DYT <350 m) ve 0,8 m/s'lik yürüme hızı çok zayıf egzersiz kapasitesini (6DYT <200 m) tahmin etmede kullanılmaktadır (29). Hava akımı limitasyonuna dayalı hastalık şiddeti ile yürüme hızı incelendiğinde, şiddetli ve çok şiddetli hastalarda, orta derecede şiddetli ve hafif hastalara göre yürüme hızının azaldığı gösterilmiştir (98). Buna ek olarak, hava akımı limitasyonu sınıflandırmasına göre orta, şiddetli ve çok şiddetli

hastalarda dispne şiddeti ve yürüme hızı arasında negatif yönlü bir ilişki mevcuttur (98).

KOAH'lı bireylerde yürüme hızına ek olarak yürüyüşün diğer zaman mesafe karakteristikleri de değişerek yürüme paterni bozulur (33, 99). Şiddetli hava akımı limitasyonunun varlığı yürüme paternindeki bozuklukları etkilemektedir (33, 94). Çalışmalarda KOAH'lı hastalarda kadansın azaldığı, daha kısa adımlar atıldığı, duruş süresi ve çift destek süresinde artma olduğu gösterilmiştir (28, 99). Yürüyüşteki bu bozuklukların sebebi arasında hastalığın sistematik etkileri, iskelet kas zayıflığı, fiziksel aktivitede azalma ve dispne şiddetinin artması bulunmaktadır (28). Kadans ve yürüme hızındaki azalma hava akımı limitasyonunun derecesi, semptomların ciddiyeti ve alevlenme sıklığı ile negatif yönlü ilişkili olduğu için bu parametrelerin kötüleşmesi durumunda kadans ve yürüme hızı etkilenmektedir (94).

## **2.8. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş Sırasında Kol Salınımı**

Yürüyüş esnasında kol salınımı yürümenin temel parametrelerinden biri olarak kabul edilmektedir (100). Kol salınımının evrimsel bir süreç sonucu, quadripedal yürüyüşten bipedal yürüyüşe geçiş sırasında miras kaldığı ifade edilmektedir (101). Normal bir yürüyüşte kollar ve bacaklar ipsilateral olarak hareket ederek, kol salınımı gerçekleşir (101). Yürürken kolları sallamanın birçok avantajı vardır ancak kol salınımının fizyolojisi kesin olarak bilinmemektedir ve bu konuda sağlıklı kişilerde ve farklı hastalık gruplarında birçok çalışma mevcuttur (102, 103). Hem kol salınımı hareketi hem de kolun duruşu yürüme esnasında stabilizasyon sağladığı için kol sallamanın yürüyüşü stabilize etmek ve enerji tüketimini azaltmak için bir strateji olduğu düşünülmektedir (104). Kol salınımının enerji tüketimini azaltma mekanizması kolları sallamanın dikey zemin reaksiyon kuvvetini azaltması ile açıklanmaktadır (104). Dikey zemin reaksiyon kuvvetindeki bu azalma, bacak kaslarında enerji tüketiminde azalmaya yardımcı olduğu için enerji tüketimi konusunda avantaj sağlamaktadır (104).

Kol salınımı her ne kadar pasif bir eylem gibi görünse de aslında kısmen aktif bir eylemdir (101). Kol salınımının değişmesi sağlıklı bireylerde ekstremiteler arası koordinasyon nedeniyle ekstremiteleri ve yürüyüşü etkilemektedir (101). Kol

salınımının bilerek kısıtlandığı durumlarda yürüyüşün yürüme hızı ve adım uzunluğunun etkilendiği bildirilmiştir (100).

Bu bilgilere ek olarak, kol salınımını yaş ile birlikte azalmaktadır (105). Özellikle yaş ile gövdenin stabilitesinde azalma ve metabolik enerji tüketiminde artmanın bu duruma sebep olduğu ifade edilmektedir (105).

Yürüyüş sırasında gövde, kol salınımını omuz hareketleri ile yönlendiren önemli noktalardan biri olarak işlev görmektedir (106). Yürürken hem kol hareketlerinin hem de gövdedeki hareketlerin rölatif olarak birbirlerini etkilediği çalışmalarda bildirilmiştir (106). Kol salınımdaki meydana gelebilecek değişiklikler, gövde kadar pelvisteki hareketleri de etkilemektedir (106). Yeterli açılarda ve hızlarda kol salınımının postüral kontrolü artırdığı ve yürüyüşü daha verimli hale getirdiği bilinmektedir (106).

Literatürde var olan kol salınımı ile ilgili çalışmalar sağlıklı popülasyonda ve KOAH dışında diğer hastalık gruplarında yapılmıştır (101, 103). Kol salınımının postürdeki bozukluk, postüral kontroldeki değişimler, gövdenin hareketlerine bağlı olarak değiştiği ve bu durumun yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerini etkilediği bilinmesine rağmen KOAH'lı hastalarda kol salınımını inceleyen bir çalışmaya bugüne kadar rastlanmamıştır (35).

Özellikle postür ve gövdedeki değişimlerin KOAH'ta hiperinflasyonun derecesine bağlı olarak hastalığın şiddetini etkilediği bilinmektedir (30). Ek olarak kol salınımlarındaki değişimin sağlıklı kişilerde postüral bozukluklara bağlı ortaya çıktığı kabul edilmektedir (101). Bu durumdan yola çıkarak, KOAH'ta kol salınımlarının hastalık şiddetine göre değişiminin incelenmesi bu çalışma kapsamında amaçlanmaktadır.

## **2.9. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Üst Ekstremitte Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi**

Üst ekstremitte hareketleri bireylerin, özellikle banyo yapmak ve giyinmek gibi baş üstü hareketleri de içeren birçok günlük yaşam aktivitelerini bağımsız şekilde yerine getirmelerinde önemli rol oynamaktadır (107). Ancak KOAH'ta dispne ve yorgunluk şiddeti semptom değerlendirme araçları ve anketler ile ölçüldüğünde dispne ve yorgunluk şiddet seviyesinin artması, bu aktivitelerin yerine getirilmesini



güçleştirmektedir (108). KOAH'lı hastalarda sağlıklı kontrollere göre üst ekstremitte egzersiz kapasitesinin azaldığı bildirilmiştir (32). Buna ek olarak KOAH'ta lokomotor kas bozukluğunun meydana gelmesi ile oksidatif kapasitede azalma da üst ekstremitte hareketleri sırasında fonksiyonel performans sorunu yaşanmaktadır (109, 110). Özellikle baş üzeri günlük yaşam aktiviteleri KOAH'lı hastalarda dinamik hiperinflasyon ile ilişkili bulunmuştur (111).

Üst vücut kadranında meydana gelen postüral bozuklukların omuz eklemi kompleksinin daha az aktif olmasına yol açtığı bildirilmiştir (112). Özellikle artmış torasik kifozun omuz kuşağı biyomekaniğini değiştirdiği ve bu hastaların kolları aktif ve tam kaldırma becerilerinin azaldığı gösterilmiştir (82).

Sonuç olarak, multisistem tutulumu olan KOAH'ta denge, üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve postür etkilenmektedir. Hastalığın ve semptomların şiddetine göre bu etkilenim çeşitli derecelerde farklılık göstermektedir. Egzersiz kapasitesinde azalma ve dengede bozuklukların görülmesi ile yürüyüşte değişiklikler görülmektedir. Yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin KOAH'lı hastalarda incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Ancak yürümenin temel parametrelerinden biri olan kol salınımının KOAH'lı hastalarda incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

## **2.10. Çalışmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri**

KOAH'ta alevlenme durumu semptomların gittikçe kötüleşmesine sebep olmakta ve bu durum hastalarda ilaç değişikliğine neden olabilen tedavi durumlarını gerektirmektedir (113). Alevlenme, respiratuar ve kardiyovasküler fonksiyonlardaki stabil olmama gibi durumların KOAH'ın doğal seyrini değiştirdiği bildirilmiştir (1). Alevlenme döneminde hastalarda özellikle akciğer fonksiyonlarında kötüleşmeler meydana gelmekte ve buna bağlı olarak bu dönemde yapılan solunum fonksiyon testi sonuçları, KOAH'ta stabil durumdaki sonuçlara nazaran farklılıklar göstermektedir (113). Yapılan bir çalışmada alevlenme gibi stabil olmayan bir dönemin hastalarda özellikle semptomlardaki kötüleşmeye sebep olduğu ve buna bağlı olarak hastaların dispne ve yorgunluk şiddetinde artış meydana getirmemek için fiziksel aktivite seviyelerinde azalma olduğu bildirilmiştir (113). Benzer şekilde alevlenme döneminde KOAH'lı hastalarda günlük yaşamda bağımsızlığın temel belirleyicilerinden biri olan yürüme hızının da azaldığı bilinmektedir (1). Bu durum hastaların hem

semptomlarının şiddetindeki artış hem de azalan fiziksel aktivite ile ilişkilendirilmektedir (1). Yürüme hızı ile pulmoner fonksiyonlar ve dispne şiddeti arasında ilişki bildirilmiş, artan dispne algısı ve pulmoner fonksiyonların kötüleşmesi daha yavaş yürüme hızı ile ilişkilendirilmiştir (29). Bu sebeple klinik olarak stabil olmayan durumlarda akciğer fonksiyonları, semptomların şiddeti, fiziksel aktivite ve yürüme hızı değiştiği için çalışmamıza son dört haftadır stabil olan KOAH'lı bireyler dahil edildi. Ek olarak akciğer fonksiyonları ve semptomlara bağlı olarak yapılan hastalık şiddetinin belirlenmesinde, klinik olarak stabil olmayan durumların bu belirlemede yanlış sınıflandırmalara sebep olabileceğini düşündüğümüzden son dört haftadır klinik olarak stabil olan bireyler çalışma kapsamında değerlendirildi.

Uzun süreli oksijen terapisi orta ve hafif şiddetli hipoksemiden ziyade özellikle şiddetli hipoksemisi olan KOAH'lı hastalarda reçete edilen bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir (114). Şiddetli hipoksemisi olan hastaların kronik oksijen terapisine egzersiz yaparken, uykuda veya istirahatte de ihtiyaç duyduğu bildirilmektedir (115). Uzun süreli oksijen tedavisinin hafif hipoksemisi olan hastalarda dispneyi azalttığı için bireylerin günlük yaşamdaki rutin aktivitelerini kolaylaştırarak yaşam kalitesini, ve egzersiz kapasitesini iyileştirdiği ve alevlenme sıklığı azalttığı bildirilmiştir (116). Çalışmamızda hastalık semptom şiddetini belirlemede dispne şiddetinin seviyesi ve alevlenme sıklığı önem arz etmektedir. Buna ek olarak uzun süreli oksijen terapisi almanın, dispne şiddetini azalttığı için bu hastalarda günlük yaşam aktivitelerini kolaylaştırmasına bağlı olarak fiziksel aktiviteyi etkileyebileceğini düşünmekteyiz. KOAH'lı hastalarda uzun süreli oksijen terapisi ile kazanılan fiziksel aktivitedeki artışın hastalık şiddetini ve yürüyüşü etkileyebileceğini düşündüğümüz için çalışmamızda uzun süreli oksijen terapisi alan hastalar homojen bir grup oluşturmak adına dışlanmıştır.

Yaşlanma ile akciğer fonksiyonlarında azalma meydana geldiği, oksidatif stresin arttığı, hücresel düzeyde bozulmalar ve mitokondriyal disfonksiyonların olduğu bildirilmiştir (117). Meydana gelen bu değişiklikler erken dönemde yaşamın üçüncü dekadından itibaren görülebilmektedir. Yaşlanmanın sebep olduğu yapısal ve fonksiyonel bozulmalara hem komorbiditeler hem de risk faktörleri eşlik ederek KOAH'ın gelişimine katkı sağlamaktadır (118). Aynı zamanda yaşlanmaya bağlı olarak kas iskelet sistemlerinde dejenerasyonların olduğu ve bunun sonucu olarak

gövdenin esnekliğinin azaldığı, fiziksel aktivite seviyesinin azaldığı bildirilmiştir (119). Gövde esnekliğinin azalması yaşlı bireylerde pelviste ve torasik bölgede daha az eklem hareket açıklığı oluşumuna sebep olduğu bildirilmiştir (120). Yaşlanmayla oluşan hem pelvik hem de torasik bölgedeki azalan hareketlilik yaşlılarda kol salınımlarının azalmasında rol oynamaktadır (35, 120). Pelvik ve torasik hareketlerin kol salınımı ile olan ilişkisi incelenen bir çalışmada dominant kol salınımının genç bireylerde gövde hareketleri ile hızlı yürüme, normal yürüme ve ikili görev ile yürümede koordineli olarak hareket ettiği bildirilmiştir (120). Yaşlı bireylerde de durumun benzer şekilde bulunduğu gösterilmiştir (35). Buna ek olarak çalışmalarda yaşlanmanın etkilerinin yürüme hızında ve kadansta azalma meydana getirdiği bildirilmiştir (35, 121). Yaşlı bireylerin yürüyüş sırasında kolları daha az sallamasının nedeni olarak yürürken gövdedeki azalan esnekliğe bağlı bozulan dengeyi koruma stratejisi olduğu belirtilmektedir (35, 120). Tüm bu sonuçlara dayanarak kol salınımında yaşlanma etkisini azaltmak için çalışmamıza 40- 65 yaş arası bireyler dahil edildi. Çalışmamızda alt yaş sınırını 40 yaş olarak belirleme sebebi ise KOAH'ın genellikle 40 yaş ve üzeri bireylerde klinik olarak kendini göstermesidir (122).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Bu çalışma KOAH'lı hastaların kol salınımlarının ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin incelenmesi amacıyla Ekim 2022 – Mayıs 2023 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nın ve Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nın işbirliği ile gerçekleştirildi. Çalışmaya 40 – 65 yaş aralığında 20 KOAH'lı hasta ile yaş ve cinsiyet olarak eşleştirilmiş 20 sağlıklı birey dahil edildi. Sağlıklı bireyler çalışmaya katılan hastaların yakınlarından ve refakat edenlerinden seçildi.

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 18 Ekim 2022 tarihinde GO 22/903 kayıt numaralı çalışma için gerekli izinler alındı ve onaylandı. Çalışmaya dahil olan bireylere çalışmanın süresi, amacı, değerlendirme yöntemleri ve kapsamı detaylı olarak anlatılarak bireylere aydınlatılmış yazılı onam formu imzalatıldı. Katılımcılar Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak onay verdiler.

Aşağıda verilen dahil edilme ve dışlama kriterlerine göre katılımcılar çalışmaya dahil edildi.

#### **Çalışmayan Katılan Hastaların Dahil Edilme Kriterleri:**

- Son 4 haftadır klinik olarak stabil olan,
- 6 dakika süre ile bağımsız yürüyebilen,
- GOLD'a göre Evre 1-2-3 olan bireyler çalışmaya dahil edildi.

#### **Çalışmayan Katılan Hastaların Dışlama Kriterleri:**

- Yürümeye yardımcı araç kullanan,
- Uzun süreli oksijen terapisi alan,
- Yürüyüşü ve dengeyi etkileyebilecek ortopedik, nöromusküler, nörolojik ve kardiyak hastalığı olan,
- Akciğer kanseri, sarkoidoz, tüberküloz ve/veya akciğer cerrahisi öyküsü olan,
- İletişim problemi olan,

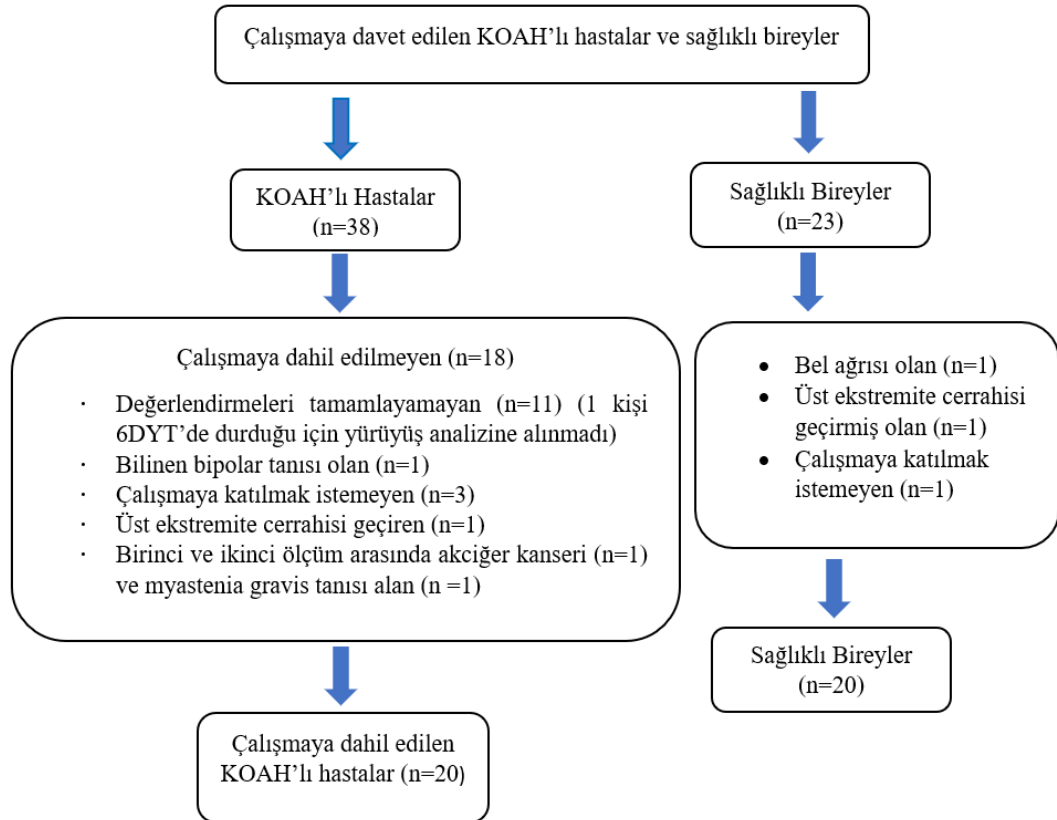
- Bilinen mental ve kognitif problemi olan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

### Kontrol Grubu Dahil Edilme Kriterleri:

- 40-65 yaş aralığında olan,
- Bilinen kronik sağlık sorunu olmayan,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireyler çalışmaya dahil edildi.

### Kontrol Grubu Dışlama Kriterleri:

- Yürüyüşü etkileyecek herhangi bir sağlık problemi olan bireyler,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmayan bireyler çalışma dışı bırakıldı.



Şekil 3.1. Akış diyagramı

### 3.2. Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya dahil edilen bireylere aşağıdaki testler ve değerlendirmeler bir kere yapıldı.

- Demografik bilgiler
- KOAH şiddetinin belirlenmesi
- Postür ve postürle ilişkili durumların değerlendirilmesi
- Berg Denge Ölçeği (BDÖ)
- Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT)
- 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi (6 Minute Pegboard and Ring Test, 6 PBRT)
- 6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT)
- Yürüyüş Analizi

Değerlendirmeler için KOAH ve kontrol grubundaki bireyler ilk olarak Sıhhiye Yerleşkesinde bulunan Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na davet edildi. Daha sonra bireyler uygun oldukları bir zamanda Beytepe Yerleşkesinde bulunan Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'na yönlendirildi. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda demografik bilgilerin alınması, KOAH şiddetinin belirlenmesi, postür ve postürle ilişkili durumların değerlendirilmesi, Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT), 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi (6 PBRT), 6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT); Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nda ise 6 dakikalık yürüme testi sırasında yürüyüş analizi yapıldı. Tüm değerlendirmeler sırasında maske, mesafe, hijyen kurallarına uyuldu.

### **3.2.1. Demografik Bilgiler**

Bireylerin mesleği, yaşı, boy uzunluğu (cm), vücut ağırlığı (kg), cinsiyeti, hikayesi, özgeçmişi, tanısı ve tanı yaşı, kullandığı ilaçlar, sigara öyküsü (paket\*yıl) kaydedildi. Bireyler vücut kütle indeksine göre normal 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>, fazla kilolu: 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>, 1. derece obez: 30-34,9 kg/m<sup>2</sup>, 2. derece obez: 35-39,9 kg/m<sup>2</sup> olarak sınıflandırıldı.

### 3.2.2. KOAH Şiddetinin Belirlenmesi

KOAH şiddetinin belirlenmesi için bireylere Solunum Fonksiyon Testi, KOAH'ta hava akımı limitasyonunun sınıflandırılması (GOLD), Modifiye *Medical Research Council* (mMRC) Dispne Skalası, KOAH Değerlendirme Testi (CAT) ve Bileşik KOAH Değerlendirmesi yapıldı.

#### **Solunum Fonksiyon Testi:**

Bireylerin pulmoner fonksiyonlarını değerlendirmek için solunum fonksiyon testi uygulandı. Ölçümler, Amerikan Solunum Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS)'nin yayımladığı rehber temel alınarak, spirometre (Spirodoc, Medical International Research, Roma, İtalya) ile yapıldı. Bireyler sırtı desteklenmiş bir şekilde dik oturma pozisyonunda iken test uygulandı. Teste başlamadan önce kişilere burun klipsi takıldı ve ağızlık kısmını sıkıca kavramaları istendi. Bireylerden ilk olarak tidal hacimde nefes alıp vermeleri ve devamında sözel bir komut ile derin bir inspirasyon yapmaları istendi. Derin inspirasyonu takiben en az altı saniye boyunca uzun ve hızlı bir ekspirasyon yapmaları talimatı verildi. Ardından derin bir inspirasyon ile test tamamlandı. Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm ( $FEV_1$ ), zorlu vital kapasite (FVC), zorlu ekspiratuar volümün zorlu vital kapasiteye oranı ( $FEV_1/FVC$ ), tepe akım hızı (PEF) ve zorlu ekspiratuar akım hızının % 25-75 değeri ( $FEF_{\%25-75}$ ) kaydedildi. Test 3 kez tekrar edildi ve bireylerin yaptığı teknik olarak kabul edilebilir en iyi ölçüm not edildi. Elde edilen parametreler kişilerin cinsiyet, boy, yaş ve vücut ağırlığına göre beklenen değerlerinin yüzdesi şeklinde ifade edildi (123, 124).



**Şekil 3.2.** Solunum fonksiyon testi ölçümü.

### **KOAH'ta hava akımı limitasyonunun sınıflandırılması (GOLD):**

KOAH'ta hastalık şiddetini, spirometrik ölçümleri kullanarak sınıflandıran bir yöntemdir. Hava akımı kısıtlanmasının derecesine bağlı olarak, kesme noktalarına bağlı dört ayrı grup kategorize edilir ve tüm gruplarda  $FEV_1 / FVC < 0,70$  olarak kabul edilmektedir.  $FEV_1$ 'in bireye göre beklenen yüzdesine bakılarak sınıflandırıldı.

Sınıflandırma;

GOLD 1 Hafif:  $FEV_1 (\%) \geq \%80$

GOLD 2 Orta:  $\%50 \leq FEV_1 (\%) < \%80$

GOLD 3 Şiddetli:  $\%30 \leq FEV_1 (\%) < \%50$

GOLD 4 Çok Şiddetli:  $FEV_1 (\%) < \%30$

şeklinde kaydedildi (10).

### **Modifiye Medical Research Council (mMRC) Dispne Skalası:**

Modifiye *Medical Research Council* Dispne Skalası, KOAH'ın en temel semptomlarından biri olan nefes darlığını değerlendiren objektif bir skaladır. Günlük yaşam içinde dispne oluşturabilecek farklı seviyedeki aktiviteler esas alınarak oluşturulmuş 5 maddeden oluşan bir ölçektir. 0- 4 puan üzerinden nefes darlığını



arttırabilecek zorluk dereceleri olan aktiviteler mevcuttur (125). Bireyler, bu ifadeler içerisinde kendilerine en uygun olan ifadeyi işaretledi.

### **KOAH Değerlendirme Testi (CAT):**

KOAH'ta semptomları değerlendiren, 8 maddeden oluşan tek boyutlu bir ölçektir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Yorgancıoğlu ve ark. tarafından yapılmıştır (126). Öksürük, balgam, göğüste sıkışma, yokuş/merdiven çıkarken nefes darlığı, evde aktivite kısıtlılığı, evden çıkarken güven, uyku ve enerji gibi semptomların günlük yaşam aktivitelerine etkisini inceler (127). Her soru 0'dan 5'e kadar numaralandırılır ve toplam puan 0-40 puan arası değişmektedir (127). Semptomların günlük yaşam aktivitelerindeki olan etkilenimlerine göre kategorize edilmiş beş bölüme göre bireylerin toplam puanı sınıflandırılır. Bu sınıflandırmaya göre toplam puan; >30 puan çok yüksek etkilenim seviyesi, >20 puan yüksek etkilenim seviyesi, 10-20 orta puan etkilenim seviyesi, <10 puan düşük etkilenim seviyesi, 5 puan: sağlıklı hiç sigara içmeyenlerde normalin üst sınırı etkilenim seviyesi olarak kabul edilmektedir (128). KOAH'ta CAT için kesme noktası 10 puan olarak belirlenmiştir (127). Bireylerden her bir madde için kendilerine en uygun sayıyı işaretlemeleri istendi.

### **Bileşik KOAH Değerlendirmesi:**

KOAH'ta hava akımı limitasyonunu, semptomları, son bir yıldaki alevlenme öyküsünü ve buna bağlı hastanede yatış sayısını değerlendirerek birden çok parametreyi içeren bir sistemdir (36). Semptomların değerlendirilmesi CAT puanı ve mMRC seviyesine göre yapılır (10). Hava akımı limitasyonunun şiddeti ise spirometrik ölçümler sonucu belirlenmektedir (10). Bu değerlendirme sistemi 2023 GOLD raporunda yeniden şekillendirilerek A, B ve E grupları olarak tanımlanmakta ve 3 kategoride incelenmektedir (36). Bu sınıflandırmaya göre A grubu GOLD 1-2, mMRC 0-1 puan, CAT<10 puan, son 1 yıl içinde 0-1 alevlenme, hastaneye yatış yok şeklinde; B grubu GOLD 1-2, mMRC  $\geq 2$  puan, CAT  $\geq 10$  puan, son bir yıl içinde 0-1 alevlenme, hastaneye yatış yok şeklinde; E grubu GOLD 3-4, mMRC 0-4 puan, CAT 0-40 puan, son bir yıl içinde  $\geq 2$  alevlenme veya  $\geq 1$  hastaneye yatışa neden olan alevlenme şeklinde belirlenmektedir (36).

### 3.2.3. Postürün ve Postürle İlişkili Durumların Değerlendirilmesi

#### Postürün Değerlendirilmesi:

Postürün değerlendirilmesinde Corbin ve ark. tarafından hazırlanan değerlendirme sistemi kullanıldı. Bu sisteme göre lateralden yapılan gözlemde başın öne tili, yuvarlak sırt, omuz protraksiyonu, kifoz, lordoz, abdominal sarkma, genu rekurvatum, anterior denge değerlendirilirken posteriordan yapılan gözlemde başın lateral tili, skapula protrüzyonu ve skolyoz semptomları değerlendirilmektedir. Postürde meydana gelen bozukluklar 0: yok, 1: hafif, 2: orta, 3: şiddetli olarak puanlandırılmaktadır. Her bölgedeki durum gözlemlenerek ayrı ayrı ve toplam olarak hesaplandı. Toplam puana göre postür 0-2 puan: mükemmel, 3-4 puan: çok iyi, 5-7 puan: iyi, 8-11 puan: orta ve  $\geq 12$  puan: kötü olmak üzere 5 kategoriye ayrılmaktadır (129).

### 3.2.4. Postürle İlişkili Durumların Değerlendirilmesi:

#### Skapular Diskinezi Testi

Skapular diskineziyi değerlendirmek amacıyla Kibler'in gözlemsel olarak yapılan skapular diskinezi değerlendirme testi kullanıldı. Kibler ve ark. anormal skapular hareketi tanımlamak ve incelemek için 4 farklı tipte sınıflandırma yapmışlardır. Bireylerden başlangıç pozisyonu olarak üstü çıplak bir şekilde, kollar gövde yanında ve ayakta durmaları istendi. Baş parmak yukarıda olacak şekilde kollarını yana doğru kaldırıp kol elevasyonu yapmaları talimatı verildi. Hareketi 3 tekrarlı ve bilateral olarak yapmaları istendi. Gözlemsel inceleme sonucu skapula hareketi 4 farklı kategoride, Kibler'in skapular diskinezi değerlendirme sistemine göre belirlendi (130).

Kibler ve ark. göre skapular diskinezi sınıflandırması:

Alt açılı (Tip 1): İstirahat pozisyonunda skapulanın alt medial kenarı dorsale çıkıntılıdır. Kol elevasyonu sırasında skapulanın alt açısı dorsale doğru hareket eder ve akromion göğüs kafesine doğru öne hareket eder.

Medial kenar (Tip 2): İstirahat pozisyonunda tüm medial kenar dorsale çıkıntılıdır. Kol elevasyonu sırasında skapulanın medial kenarı göğüs kafesinin dorseline doğru hareket eder.

Üst kenar (Tip 3): İstirahat pozisyonunda skapulanın üst kenarı elevasyonda veya anteriora doğru yer değiştirmiş olabilir. Kol elevasyonu sırasında fark edilebilir bir kanatlaşma olmadan omuz silkme hareketi meydana gelir.

Simetrik hareket (Tip 4): İstirahat pozisyonunda her iki skapulanın konumu nispeten simetriktir, dominant koldaki skapula bir miktar aşağıda olabilir. Kol elevasyonu sırasında skapulada omuza göre çıkıntı veya aşırı hareket yoktur, skapula simetrik olarak yukarı doğru döner (130).

### **Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT)**

Değişen pozisyonlarda skapular asimetriyi değerlendirmek için Kibler tarafından geliştirilen bir testtir. Ölçümler bilateral olarak yapılırken üç farklı pozisyon kullanılmakta ve her iki taraf arasında 1,5 cm'den fazla fark olması durumunda skapular diskinezi olarak tanımlanmaktadır. Başlangıç pozisyonu olarak hastadan ayakta dik durması istendi. İlk olarak eller serbest kolları gövde yanına sallandırılmış şekilde nötral pozisyonda durmaları, ikinci olarak omuz 45° abduksiyonda (eller krista iliaka üzerinde) ve son pozisyon olarak baş parmak aşağıda olacak şekilde omuza 90° abduksiyon yaptırılmaları istendi. Hareketlerin sonunda spina skapulanın medial kenarı ile T3 spinöz proses arası ve skapulanın inferior açısı ile T7 spinöz proses arası mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedildi. (131).

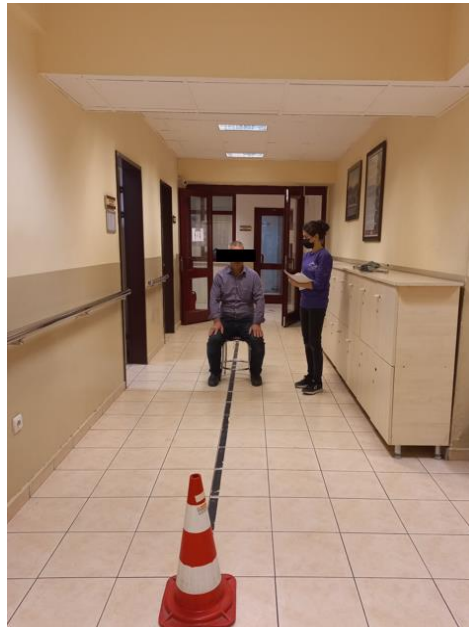
### **3.2.5. Berg Denge Ölçeği (BDÖ)**

Statik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için kullanılan ve 14 maddeden oluşan bir ölçek uygulandı. KOAH'ta psikometrik özellikleri destekleyen bir ölçektir (86). Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Şahin ve arkadaşları (2008) tarafından yapılmıştır (132). Ölçek 0-4 arası puanlandırılır (0: aktiviteyi yapamadı, 4: aktiviteyi bağımsız tamamladı). Bireylerin testten alabilecekleri maksimum skor 56 puan olarak belirlenmiştir. 0-20 puan denge bozukluğunu, 21-40 puan kabul edilebilir bir denge varlığını, 41-56 puan iyi bir dengenin varlığını göstermektedir. Elde edilen puanın <46 puan olması düşme riskini belirlemede kesme noktası olarak

kullanılmaktadır (133). Ölçeği tamamlamak için gereken süre 8–10 dk olarak belirlenmiştir.

### 3.2.6. Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT)

Denge ve düşme riskini değerlendirmek amacıyla yapılan bir testtir. Bireylerden kolları olamayan bir sandalyede oturdukları yerden kalkmaları 3 metre yürüdükten sonra dönüp tekrar sandalyeye oturmaları istendi. Bu sırada geçen süre saniye cinsinden kaydedildi (134). KOAH'ta düşme riskini tahmin etmek için kesme noktası 11 saniye olarak belirlenmiştir (135).



Şekil 3.3. Zamanlı kalk yürü testi.

### 3.2.7. 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi (6 PBRT)

6 PBRT, KOAH'lı hastaların üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Test için alttaki iki çubuk omuz hizasına, diğer iki çubuk ise alttaki iki çubuğun 20 cm yukarısında olacak şekilde yerleştirildi. Üstteki iki tahta çubuğa 10'ar adet olmak üzere toplam 20 adet halka takıldı. Bireylerden boylarına göre ayarlanan bir sandalyede oturmaları istendi ve kol uzunluklarına, omuz genişliklerine göre çubuklar ve sandalye konumlandırıldı. Testin yapılışı bireylere anlatıldı. Test sırasında şiddetli nefes darlığı, yorgunluk veya başka bir rahatsızlık hissettiklerinde durup dinlenme imkanı olduğu ancak sürenin devam

edeceği ve en kısa sürede tekrar test devam edebilecekleri anlatıldı. Test öncesinde ve sonrasında bireylerin kalp atım hızı (KH) ve SpO<sub>2</sub> değeri pulse oksimetre (Nonin Model 2500C, Nonin Medical, Inc., Plymouth, Minnesota, Amerika Birleşik Devletleri) ile, kan basıncı sfingomanometre (Erka Perfect Aneroid, Berlin, Almanya) ile, kol yorgunluğu ve dispne ise Modifiye Borg leği (MB) ile değerlendirildi. Test için bireylere 6 dakika boyunca üstteki çubuktan alttaki çubuğa daha sonra alttan tekrar üste halkaları aynı anda takmaları talimatı verildi. Her bir dakika sonunda kaç dakika kaldığı belirtildi ve standartlaştırılmış sözlü teşvikler verildi. Toplam puan için aynı anda takılan halka sayısı rapor edildi. Bir döngü olarak halkaların yukarıdan aşağı ve tekrar yukarı takılması kabul edildi (136).



**şekil 3.4.** 6 dakika delikli pano ve halka testi.

### **3.2.8. 6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT)**

6 DYT vücudu rahat yürüme hızının dışındaki hızlarda yürümeye zorladığı ve rahat yürüme hızlarında kamufle olan yürüyüş özelliklerindeki ilişkileri ortaya çıkarabildiği ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirdiği için kullanıldı. Submaksimal bir test olan 6 DYT, Amerikan Solunum Derneği (ATS) kriterleri dikkate alınarak uygulandı (137). Test öncesinde bireylere testin yapılışı detaylı olarak anlatıldı. Test sırasında şiddetli nefes darlığı ve yorgunluk, çarpıntı hissederseniz durup dinlenebilecekleri ancak sürenin durdurulmayacağı ve hazır hissettiklerinde tekrar

teste devam edebilecekleri anlatıldı. Test için 6 dakika boyunca 28 metrelik koridorda koşmadan mümkün olduğunca en hızlı şekilde yürümleri talimatı verildi. Test öncesinde, sonrasında ve birinci dakikada bireylerin kalp atım hızı ve SpO<sub>2</sub> değeri pulse oksimetre (Nonin Model 2500C, Nonin Medical, Inc., Plymouth, Minnesota, Amerika Birleşik Devleti) ile, kan basıncı sfingomanometre (Erka Perfect Aneroid, Berlin, Almanya) ile, bacak yorgunluğu, genel yorgunluk ve dispne ise Modifiye Borg Ölçeği ile değerlendirildi. Her bir dakika sonunda kaç dakika kaldığı belirtildi ve standartlaştırılmış sözlü teşvikler ile cesaretlendirme yapıldı (138). Test boyunca kişilerin en yüksek KH ve en düşük SpO<sub>2</sub> değeri kaydedildi. Testin sonunda bireylerin yürüdüğü mesafe metre cinsinden not edildi (139). Bireylerin yürümesi gereken mesafenin yüzde kaçını yürüdüklerini hesaplayabilmek için yaşa, cinsiyete, boya ve kiloya göre belirlenen norm değerler kullanıldı (140) .



**Şekil 3.5.** 6 dakika yürüme testi.

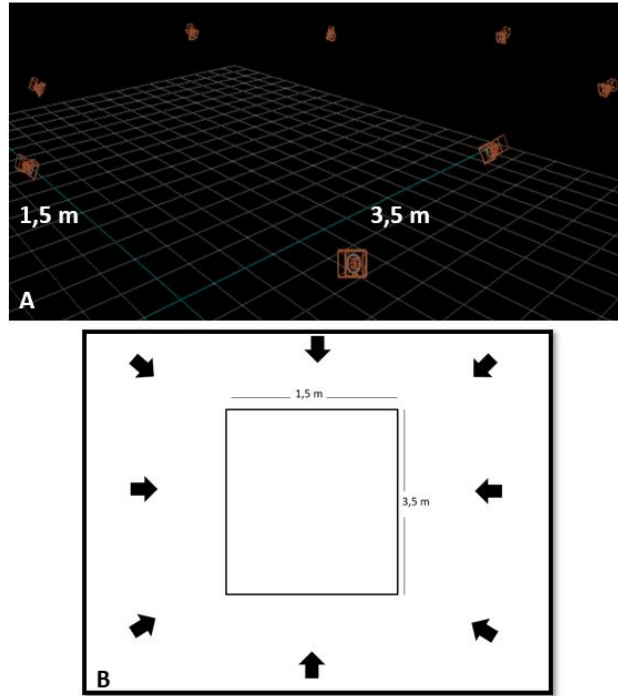
### **3.2.9. Yürüyüş Analizi**

Hareket analizi sistemi ile 6 dakika yürüme sırasında yaptığımız yürüyüş analizi hareket yakalama, hareket yakalama alanının belirlenmesi ve sistemin kurulması, katılımcının hazırlanması, katılımcı kalibrasyonu ve normal eklem hareket açıklığı verisinin toplanması, yürüme hareketlerinin yakalanması, 3B yapılandırma ve veri analizi basamaklarını içermektedir. Yürüyüş analizinin bütün basamakları

Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nın laboratuvar imkanları dahilinde gerçekleştirildi.

### Hareket Yakalama Alanının Belirlenmesi ve Sistemin Kurulması

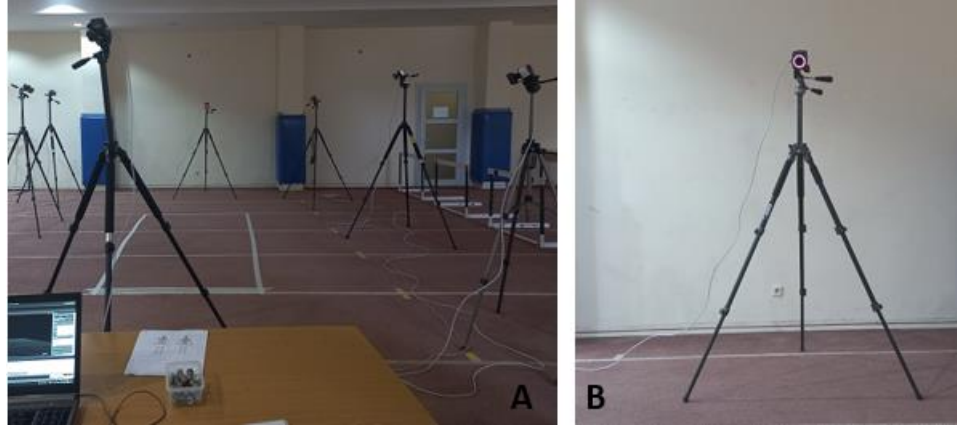
Hastaların yürüyüş hareketlerinin görüntü kaydının yapılabilmesi için eni 1,5 metre, boyu 3,5 metre olan dikdörtgen şeklinde bir hareket yakalama alanı belirlendi (Şekil 3.6.). Toplam 8 adet kamera (bonita model) bu alanın etrafına yerleştirildi. Kameraların güç bağlantısı için bir adet *network switch* kullanıldı. Bu *network switch* de bir adet dizüstü bilgisayara bağlanarak sistemin kurulumu tamamlandı.



**Şekil 3.6.** A) Hareket yakalama alanının sağ üst köşeden görüntüsü, B) Hareket yakalama alanının krokisi.

Yürüyüş analizinin görüntü kaydı için optik kamera sistemli kızılötesi tabanlı aydınlatma kullanan 8 adet Vicon Blade kamera kullanıldı (Şekil 3.7.A.). Görüntüler yarı karartılmış (güneş ışığının girmeyeceği) bir laboratuvar ortamında yapıldı. Kameraların, hareket yakalama alanını tam olarak görüntüleyebilmesi için 2 m yüksekliğe ayarlanabilen tripodlar ile uygun yüksekliğe yerleştirildi (Manfrotto,

Vicenza, İtalya) (Şekil 3.7.B.). Kullanılan kameralar 1024x1024 piksel çözünürlükte olup, saniyede 120 kare görüntü kaydedebilen ve *cat6* bağlantı kablosu aracılığı ile dizüstü bilgisayara elde edilen görüntüleri aktarabilen kameralardır. Yürüyüş analizi için kaydedilen görüntülerin Vicon Blade (versiyon 2.6) isimli program kullanılarak görüntüleme işlemi sağlandı.



Şekil 3.7. A) Kullanılan 8 adet kameranın konumu, B) Kamera ve tripod.

### Katılımcının Hazırlanması

Katılımcılardan yürüyüş analizi boyunca şort, atlet ve üzerinde yansıtıcı bulunmayan yürüyüşün doğal karakteristiğini bozmayacak spor ayakkabı giymeleri istendi (Şekil 3.8.).

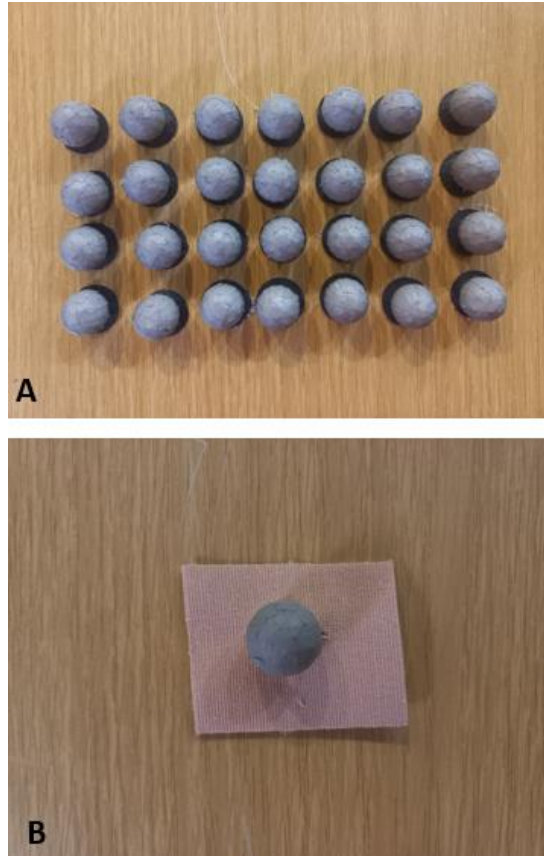


Şekil 3.8. Katılımcının yürüyüş analizi için hazırlanmış hali.



### İşaretçiler ve Yerleşimi

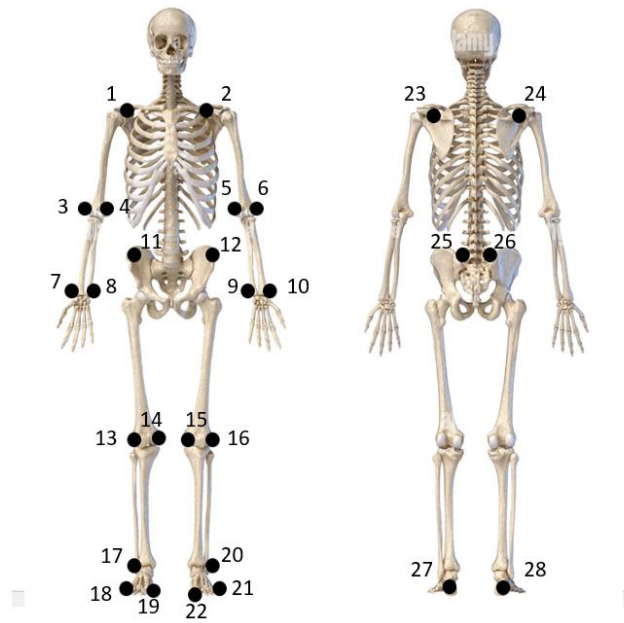
Bu çalışmada bireylerin yürüyüş analizi sırasında kol salınımları ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerini değerlendirmek amacıyla Uluslararası Biyomekanik Topluluğu tarafından belirlenen referans anatomik noktalara 28 adet yansıtıcı işaretleyici elastik bant ile yerleştirildi (Şekil 3.9.) (141, 142). Referans anatomik noktalar Tablo 3.1.'de verildi (Şekil 3.10.).



**Şekil 3.9.** A) 28 adet yansıtıcı işaretleyici, B) Elastik bant ile yansıtıcı işaretleyici.

**Tablo 3.1.** Referans anatomik noktalar.

<b>No</b>	<b>Etiket İsmi</b>	<b>Anatomik pozisyon</b>
1	RFSH	Sağ Glenohumeral Eklem Anterioru
2	LFSH	Sol Glenohumeral Eklem Anterioru
3	RELB	Sağ Lateral Epikondil Proksimali
4	RIEL	Sağ Medial Epikondil Proksimali
5	LIEL	Sol Medial Epikondil Proksimali
6	LELB	Sol Lateral Epikondil Proksimali
7	ROWR	Sağ Radial Styloid Çıkıntısı
8	RIWR	Sağ Ulnar Styloid Çıkıntısı
9	LIWR	Sol Ulnar Styloid Çıkıntısı
10	LOWR	Sol Radial Styloid Çıkıntısı
11	RFWT	Sağ Spina İliaca Anterior Superior
12	LFWT	Sol Spina İliaca Anterior Superior
13	RKNE	Sağ Femur Lateral Kondil Proksimali
14	RKNI	Sağ Femur Medial Kondil Proksimali
15	LKNI	Sol Femur Medial Kondil Proksimali
16	LKNE	Sol Femur Lateral Kondil Proksimali
17	RANK	Sağ Lateral Malleol
18	RMT5	Sağ 5.Metatarsal Kemik Proksimali
19	RMT1	Sağ 1.Metatarsal Kemik Proksimali
20	LANK	Sol Lateral Malleol
21	LMT5	Sol 5.Metatarsal Kemik Proksimali
22	LMT1	Sol 1.Metatarsal Kemik Proksimali
23	LBSH	Sol Spina Skapula Orta Noktası
24	RBSH	Sağ Spina Skapula Orta Noktası
25	LBWT	Sol Spina İliaca Posterior Superior
26	RBWT	Sağ Spina İliaca Posterior Superior
27	LHEL	Sol Kalkaneal Tuberositas
28	RHEL	Sağ Kalkaneal Tuberositas



**Şekil 3.10.** Referans anatomik noktalar.

### **Katılımcı Kalibrasyonu İçin Eklem Hareket Açıklığı Verisinin Toplanması**

Üzerine yansıtıcı işaretler yerleştirilen katılımcılardan hareket yakalama alanının ortasında durmaları istendi. Katılımcılardan normal eklem hareket açıklığı verisi için ayaklar omuz genişliğinde açık iken T pozisyonunda (kol  $90^\circ$  abduksiyon,  $90^\circ$  fleksiyon ve ayakta dik duruş pozisyonu) durması, bu pozisyonda sağ ve sol dirsek fleksiyonu, sağa ve sola gövde rotasyonu, gövde fleksiyonu ve hiperekstansiyonu, sağ ve sol diz fleksiyonu ile birlikte kalça fleksiyonu ve öne hamle pozisyonu yapması istendi. Bu veri kaydedildikten sonra her bir katılımcı için .vsk uzantılı kalibre edilmiş iskelet şablonu oluşturuldu.

### **Yürüyüş Hareketlerinin Yakalanması ve Görüntü Kaydı**

Kameraların netlik ayarı ve kalibrasyonu gibi teknik özellikleri görüntü çekimi öncesinde kontrol edilerek analize başlandı. Katılımcılar yürümeye başlamadan önce belirlenen normal eklem hareket açıklığı hareketleri yapılarak kaydedildi. Yürüyüş analizinin başlangıcında katılımcılar kalibrasyon kafesi olarak da bilinen hareket yakalama alanında kendi belirledikleri hızda yürüdü. Hareket yakalama alanının bitişinden itibaren katılımcılar kalibrasyon kafesi ile ilişkili olan uzun bir koridorda 6

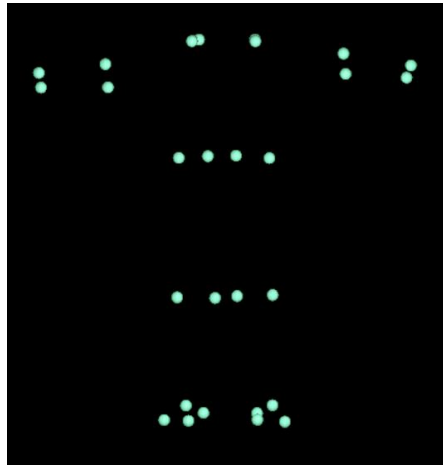
dakika boyunca kendilerinin belirlediği hızda yürüdü (Şekil 3.11.). 6 dakikalık yürüyüşün son 20 saniyesinde ise katılımcılar tekrar hareket yakalama alanına girdi ve belirlenen alanda yürüyerek yürüyüşü tamamladı. Katılımcıların hareket yakalama alanı içindeki görüntüleri kayıt sırasında herhangi bir işlem yapılmadan bilgisayar ortamına anlık olarak aktarılarak görüntülendi ve kaydedildi.



Şekil 3.11. Hareket yakalama alanı ile ilişkili koridor.

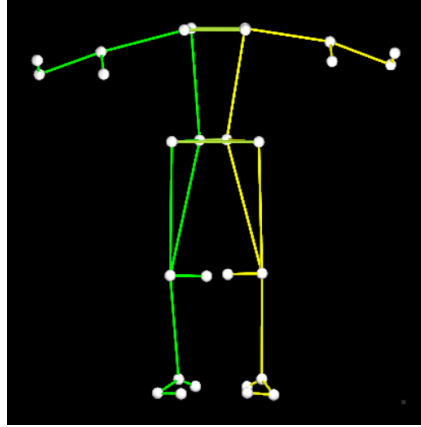
### 3B Yapılandırma (İskelet Şablonu)

Her bir kameranın kaydettiği 2B görüntüler Blade yazılımının “*Reconstruction*” modülü kullanılarak 3B olarak yapılandırıldı (Şekil 3.12.).



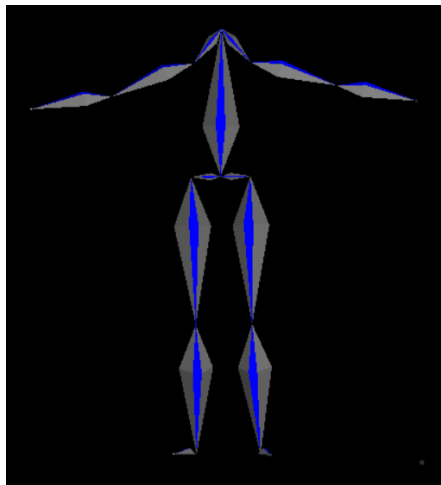
Şekil 3.12. Yapılandırılarak 3B konumu elde edilen işaretler.

3B konumu elde edilen yansıtıcı işaretlerin etiketlenmesi için daha önce oluşturulan 28 işaretçiden oluşan iskelet etiketleme şablonu kullanıldı (Şekil 3.13.). Bu işlem Blade yazılımının “*Labeling*” modülü kullanılarak gerçekleştirildi. Etiketlenen işaretlerin 3B konum verileri .trc (*Track Row Column*) dosya formatında dışa aktarıldı.



**Şekil 3.13.** Hazırlanan şablon kullanılarak etiketlenen işaretler.

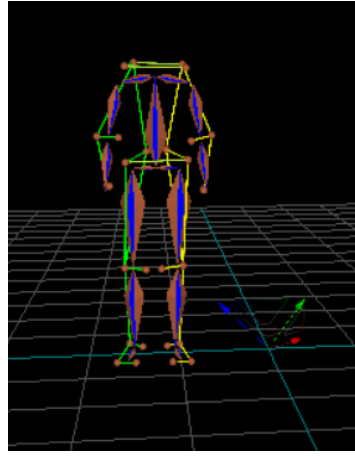
Etiketlenen işaretçi bulutuna Blade yazılımının “*Solver*” modülünde yer alan ters kinematik çözücüsü kullanılarak iskelet oturtuldu (Şekil 3.14.). İskelette yer alan üye açıları (ekstremiteler) .bvh (*biovision hierarchy*) dosya formatında dışa aktarıldı.



**Şekil 3.14.** Etiketlenen işaret bulutuna iskelet oturtulması.

### Verilerin Analizi

İskelet oturtma ile elde edilen 3B konum ve açı verileri .xlsx (*Excel*) dosya formatına dönüştürülerek verilerin analizi gerçekleştirildi. Kullanılan 28 adet yansıtıcı işaretleyicinin konum ve açı verileri koordinat düzleminde X, Y, Z eksenlerine göre belirlendi (Şekil 3.15.). Katılımcıların 6 dakika yürümenin başlangıcında ve sonunda hareket yakalama alanı içinde kaydedilen görüntülerinden elde edilen verilerin ortalaması alınarak veri analizi gerçekleştirildi.



Şekil 3.15. X, Y, Z eksenleri ve katılımcının konumu.

Çift adım uzunluğu bir topuğun yere temas eden noktası ile aynı topuğun yere temas eden noktası arasındaki mesafe olarak her iki ayak için analiz edildi (143). Adım uzunlukları bir topuğun yere temas eden noktası ile diğer topuğun yere temas eden noktası arasındaki mesafe olarak her iki ayak için ayrı ayrı hesaplandı (143). Adım genişliği yatay ekseninde her iki topuk arasındaki mesafe ölçülerek hesaplandı (143). Çift adım uzunluğu, adım uzunluğu ve adım genişliğinin birimi cm olarak ifade edildi (143). Yürüme hızı birim zamanda alınan mesafe olarak tanımlandı ve hareket yakalama alanındaki mesafenin bu alanda katılımcının yürüdüğü toplam süreye bölünmesi ile elde edildi (Şekil 3.16.) (143). Yürüme hızının birimi metre/saniye olarak kaydedildi. Kadans dakikadaki adım sayısı olarak tanımlandı ve hareket yakalama alanındaki toplam adım sayısının 60 ile çarpılıp, hareket yakalama alanı içinde katılımcının yürüdüğü toplam süreye bölünmesi ile elde edildi (Şekil 3.16.)

(143). Yürüyüş döngüsü bir ayağın yer ile teması ile aynı ayağın yer ile teması arasında geçen süre olarak tanımlandı ve hareket yakalama alanı içinde katılımcının yürüdüğü sürenin 2 ile çarpılıp, hareket yakalama alanı içinde atılan adım sayısına bölünmesi ile elde edildi (Şekil 3.16.) (143). Adım zamanı bir ayağın yer ile temasından karşı ayağın yer ile temasına kadar geçen süre olarak belirlendi ve her iki ayak için ayrı ayrı hesaplanarak saniye cinsinden not edildi (143). Duruş fazı ayağın yer ile temas ettiği süre olarak tanımlanarak hesaplandı (143). Sallanma fazı ayak parmaklarının yerden ayrılması ve aynı ayağın topuğunun yer ile temas etmesine kadar geçen süre olarak belirlendi (143). Duruş ve sallanma fazı süreleri saniye cinsinden hesaplanarak, oranı yüzde olarak kaydedildi.

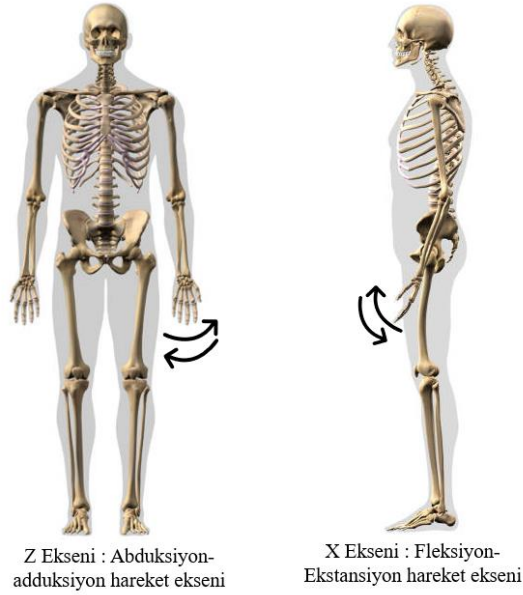
$$\begin{aligned} \text{Yürüme hızı (m/sn):} & \text{ Mesafe (m) / Zaman (sn)} \\ \text{Kadans:} & \text{ Adım Sayısı * 60 / Zaman (sn)} \\ \text{Yürüyüş Döngüsü (sn):} & \text{ Zaman (sn) * 2 / Adım Sayısı} \end{aligned}$$

**Şekil 3.16.** Kullanılan eşitlikler.

Kol salınımları katılımcıların çift adım uzunluğu zamanı içerisinde sağ ve sol kol için ayrı ayrı hesaplandı ve cm cinsinden kaydedildi. Katılımcının pelvisinde sağda ve solda spina iliaca posterior superior ile sol spina iliaca anterior superiorda bulunan işaretleyicilerin konumlarının ortalaması belirlenen ekseninde sağ ve sol pelviste alındı. Katılımcının el bileğindeki ulnar styloid çıkıntı ile radial styloid çıkıntıda bulunan işaretleyicilerinin konumlarının ortalaması belirlenen ekseninde sağ ve sol kolda alındı. Sağ ve sol kol salınımlarının miktarını bulmak için pelvis ve el bileğindeki ortalama konum verilerinin belirlenen ekseninde farkı alındı.

Kol salınımlarının toplam açısı katılımcının çift adım uzunluğu zamanı içerisinde sağ ve sol kol için ayrı ayrı hesaplandı ve derece cinsinden kaydedildi. Katılımcının çift adım zamanı içerisinde X ekseninde yaptığı (fleksiyon ve ekstansiyon) hareketlerinin toplam açısı ve Z ekseninde yaptığı (abduksiyon ve adduksiyon)

hareketlerinin toplam açısı hesaplanarak not edildi (Şekil 3.17). Kol hareketinin Y ekseninde gerçekleşen dönme hareketi minimal olduğu için göz ardı edildi.



**Şekil 3.17.** X ve Z eksenlerinde kol hareketleri.

Kol salınıminin asimetrisi (ASA) Lewek ve ark. tarafından kullanılan formül ile hesaplandı (Şekil 3.18.) (144). Katılımcının kol salınıminin hangi ekstremitede daha fazla olduğu belirlendi ve formüle uygun olarak kol salınıminin asimetrisi hesaplandı. Asimetrinin formülü yüzde olarak kaydedildi.

$$ASA = \frac{45^\circ - \arctan(\text{Kol salınımi fazla olan kol} / \text{az olan kol})}{90^\circ} \times 100\%$$

**Şekil 3.18.** Kol salınımi asimetrisinde kullanılan formül.

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizi için “*Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows version 23.0*” (IBM Corp., Armonk, New York, Amerika Birleşik Devletleri) programı kullanıldı. Çalışmaya dahil olan bireylerin örneklem



büyükliğünün hesaplanmasında güç analizi (G\*Power, ver.3.1, Heinrich-Heine-Üniversitesi Düsseldorf, Düsseldorf, Almanya) kullanıldı. Analiz için primer değişken olarak yürüme hızı kullanıldı. Yapılan analize göre 0,75 etki büyüklüğü, % 5 Tip 1 hata ve % 80 güç ile en az 17 KOAH'lı birey ve 17 sağlıklı bireyin çalışmaya dahil edilmesi belirlendi ancak *drop out* ihtimali göz önünde bulundurularak 20 KOAH'lı hasta ve 20 sağlıklı birey çalışmaya dahil edildi. İstatistiksel analiz için verilerin normal dağılıma uygunluğu histogram, olasılık grafikleri ve Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk's testleri ile incelendi. Verilerin tanımlayıcı istatistik sonuçları için sayısal değişkenlerde ortalama ve standart sapma veya ortanca ve çeyrekler arası açıklık değerleri verildi. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Normal dağılıma uyan sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında Student t test, uymayan verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Kategorik değişkenler Ki-Kare Testi ile karşılaştırıldı. Grup içi analizler için Wilcoxon Signed Rank Testi kullanıldı. Normal dağılıma uygun veriler için korelasyon analizi Pearson Korelasyon Testi veya parametrik olmayan karşılığı olan Spearman Korelasyon Testi ile yapıldı. Korelasyon katsayısının 0,90-1 çok güçlü, 0,70-0,89 güçlü, 0,40-0,69 orta, 0,10-0,39 arasında olması ise zayıf korelasyon olarak değerlendirildi (145). İstatistiksel yanılma olasılığı  $p < 0,05$  olarak belirlendi.

#### 4. BULGULAR

KOAH'ta yürüyüş sırasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarını incelemek amacıyla yapılan bu çalışmaya KOAH tanısı almış 20 birey ve 20 sağlıklı birey olmak üzere toplam 40 birey dahil edildi.

Çalışmaya dahil olan KOAH'lı hasta grubunda 13 erkek (% 65) ve 7 kadın (% 35) bulunurken kontrol grubunda ise, 12 erkek (% 60) ve 8 kadın (% 35) bulunmaktadır. KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler yaş, boy, vücut kütle indeksi ve cinsiyet bakımından benzerdi ( $p>0,05$ ). KOAH'lı bireylerin sigara öyküsü ortalaması  $35,2 \pm 13$  paket\*yıl idi (Tablo 4.1.).

**Tablo 4.1.** KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireylerin özelliklerinin karşılaştırılması.

Özellikler	KOAH (n=20)		Sağlıklı (n=20)		t/z/ $\chi^2$	p
	X $\pm$ SS/Ortanca (IQR)		X $\pm$ SS/Ortanca (IQR)			
Yaş (yıl)	59 (50-61)		52 (50-58)		-1,263 <sup>o</sup>	0,207
Cinsiyet	n	%	n	%	0,107 <sup>f</sup>	0,744
Kadın	7	35	8	40		
Erkek	13	65	12	60		
Boy (m)	168 $\pm$ 10		167 $\pm$ 10		0,502 <sup>s</sup>	0,619
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	27,16 $\pm$ 4,45		27,80 $\pm$ 4,32		-0,458 <sup>s</sup>	0,650
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	n	%	n	%	-	-
Normal	8	40	7	35	1,143 <sup>f</sup>	0,767
Fazla Kilolu	6	30	9	45		
1.Derece obez	4	20	3	15		
2.Derece obez	2	10	1	5		
Sigara öyküsü (paket*yıl)	35,2 $\pm$ 13		-		-	-
Son 1 yıl içindeki alevlenme sayısı	0 (0-1)		-		-	-
Tanı süresi (yıl)	3 (1-5)		-		-	-

\* $p<0,05$ , <sup>s</sup>Student t Testi, <sup>o</sup>Mann Whitney U Testi, <sup>f</sup>Ki Kare Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, VKİ: Vücut Kütle İndeksi.

KOAH'lı bireylerin FEV<sub>1</sub> (%) ortalaması 78 ± 22 iken FVC (%) ortalaması 90 ± 21 idi (Tablo 4.2.).

**Tablo 4.2.** KOAH'lı bireylerin solunum fonksiyon testi parametreleri.

Özellikler	KOAH (n=20)
	X±SS/Ortanca (IQR)
FEV <sub>1</sub> (%)	78 ± 22
FVC (%)	90 ± 21
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	97 (87-101)
PEF (%)	66 ± 29
FEF <sub>% 25-75</sub> (%)	53 ± 25

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, FEV<sub>1</sub>: Zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde çıkarılan hava hacmi, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV<sub>1</sub>/FVC: Zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde çıkarılan hava hacminin zorlu vital kapasiteye oranı, PEF: Tepe akım hızı, FEF<sub>%25-75</sub>: Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı.

KOAH'lı bireylerin dispne şiddetine bakıldığında hastaların büyük çoğunluğunu mMRC'ye göre Derece 1 (% 65) olan hastalar oluşturmaktaydı (Tablo 4.3.).

**Tablo 4.3.** KOAH'lı bireylerde modifiye *Medical Research Council* dispne ölçeği değerleri.

Özellikler	KOAH (n=20)		
	n	%	
mMRC (0-4)	Derece 0	3	15
	Derece 1	13	65
	Derece 2	4	20

mMRC: Modifiye *Medical Research Council* Dispne Skalası.

KOAH'lı bireylerin % 60'ı, hastalık semptomlarını değerlendiren CAT'e göre >10 puan olarak belirlendi. CAT puanına göre belirlenen etkilenim seviyesine göre hastaların yarısı (% 50) orta düzeyde (10-20 puan) etkilenime sahipti (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4.** KOAH'lı bireylerde KOAH Değerlendirme Testi değerleri.

Özellikler	KOAH (n=20)		
		n	%
CAT (0-40 puan)	<10	8	40
	>10	12	60
		n	%
CAT puanı etkilenim seviyesi	<5 normal üst sınır	4	20
	<10 düşük	3	15
	10-20 orta	10	50
	>20 yüksek	2	10
	>30 çok yüksek	1	5

CAT: KOAH Değerlendirme Testi.

Çalışmamıza katılan KOAH'lı hastaların yarısı hastalık şiddeti bakımından GOLD'a göre evre GOLD 1 (hafif) (% 50) iken, evre GOLD 2 (orta) olan hastalar % 40 olarak belirlendi. Semptom, alevlenme ve buna bağlı hastaneye yatış sayısı bakımından Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre hastaların çoğunluğunu Grup A (%55) oluşturmaktadır (Tablo 4.5.).

**Tablo 4.5.** KOAH'lı bireylerde Bileşik KOAH Değerlendirmesi ve KOAH'ta Hava Akımı Limitasyonun Sınıflandırılması değerleri.

Özellikler	KOAH (n=20)		
		n	%
GOLD	GOLD 1	10	50
	GOLD 2	8	40
	GOLD 3	1	5
	GOLD 4	1	5
Bileşik KOAH Değerlendirmesi		n	%
	A grubu	11	55
	B grubu	6	30
	E grubu	3	15

GOLD: KOAH'ta Hava Akımı Limitasyonun Sınıflandırılması.

Çalışmamızda Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği'ne göre değerlendirilen postüre bakıldığında toplam puana göre KOAH'lı hastaların postürünün daha kötü olduğu ve gruplar arasında anlamlı fark olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği alt parametrelerine göre KOAH'lı hastaların büyük çoğunluğu

orta düzey (% 55) ve kötü postüre (% 25) sahipken, sağlıklı bireylerin çoğunluğu ise mükemmel (% 30) ve çok iyi düzey (% 20) postüre sahipti (Tablo 4.6.).

**Tablo 4.6.** Postürün KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında karşılaştırılması.

Özellikler	KOAH (n=20) X±SS (Min-Maks)		Sağlıklı (n=20) X±SS (Min-Maks)		t/ $\chi^2$	p
Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği Puanı	8,85±3,76 (2-15)		5,65±4,55 (0-17)		2,422 <sup>§</sup>	<b>0,020*</b>
Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği	n	%	n	%		p <sup>b</sup>
Mükemmel (0-2)	2	10	6	30	11,738 <sup>¶</sup>	<b>0,019*</b>
Çok iyi (3-4)	2	10	4	20		
İyi (5-7)	0	0	4	20		
Orta (8-11)	11	55	3	15		
Kötü (12+)	5	25	3	15		
Toplam	20	100	20	100		

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, <sup>¶</sup>Ki Kare Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma.

**Tablo 4.7.** Skapular diskinezi testinin gruplar arasında karşılaştırılması.

Skapular Diskinezi Testi	KOAH (n=20)		Sağlıklı (n=20)		$\chi^2$	p
	n	%	n	%		
Tip 1	5	25	5	25	0,291	0,962
Tip 2	6	30	5	25		
Tip 3	2	10	3	15		
Tip 4	7	35	7	35		

\*p<0,05,  $\chi^2$ : Ki Kare Testi.

**Tablo 4.8.** Lateral skapular kayma testinin gruplar arasında karşılaştırılması.

Lateral Skapular Kayma Testi	KOAH (n=20)		Sağlıklı (n=20)		$\chi^2$	p
	n	%	n	%		
LSKT 0° (-)	19	95	19	95	0,001	0,998
LSKT 0° (+)	1	5	1	5		
LSKT 45° (-)	20	100	20	100	-	-
LSKT 45° (+)	0	0	0	0		
LSKT 90° (-)	20	100	18	90	2,105	0,147
LSKT 90° (+)	0	0	2	10		

\*p<0,05,  $\chi^2$ : Ki Kare Testi, +: skapular diskinezi var; -: skapular diskinezi yok, LSKT: Lateral Skapular Kayma Testi, LSKT 0°: nötral pozisyon, LSKT 45°: eller krista iliaka üzerinde, LSKT 90°: kollar 90° abduksiyonda.

Gruplar arasında postürle ilişkili durumları değerlendirmek için yapılan Skapular Diskinezi Testi bakımından anlamlı bir fark yoktu ( $p>0,05$ ) ve hem KOAH'lı hastaların hem de sağlıklı bireylerin %35'nin simetrik skapular harekete (Tip 4) sahip olduğu bulundu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.7.). Üç farklı pozisyonda değerlendirilen Lateral Skapular Kayma Testi'ni KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında benzerdi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.).

**Tablo 4.9.** KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında 6 dakikalık yürüme değerlerinin karşılaştırılması.

Parametreler	KOAH (n=20) X±SS	Sağlıklı (n=20) X±SS	t <sup>s</sup>	p
Yürünen Mesafe (m)	454,80±64,35	459,30±59,43	-0,230	0,820
Beklenen Yürüme Mesafesi (%)	81,99±10,83	80,80±4,90	0,446	0,658
Yürüme hızı (m/s)	1,26±0,17	1,27±0,16	-0,161	0,873

\* $p<0,05$ , <sup>s</sup>Student t Testi X: Ortalama, SS: Standart Sapma.

Çalışmamızda 6 dakikalık yürümeye göre KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireylerin yürünen mesafesi, beklenen yürürme mesafesinin yüzdesi ve yürüme hızı benzerdir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.9.).

Çalışmamızda gruplar arasında kadans ve yürüyüş döngüsünde gruplar arasında fark bulundu ( $p<0,05$ ). Kadans KOAH'lı hasta grubunda daha fazlayken yürüyüş döngüsü sağlıklılarda daha fazlaydı. Duruş fazı yüzdesi sağlıklı grupta fazla iken sallanma fazı yüzdesi KOAH grubunda fazla bulundu ( $p<0,05$ ). Gruplar arasında yürüyüşün diğer zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımları benzerdi ( $p>0,05$ ). Kol salınımı asimetrisi her iki grupta benzer şekilde bulundu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.10.).

**Tablo 4.10.** KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının karşılaştırılması.

Parametreler		KOAH (n=20) X±SS /Ortanca (IQR)	Sağlıklı (n=20) X±SS/ Ortanca (IQR)	t/z	p
Çift Adım Uzunluğu (cm)	Sağ	100,81±14,83	99,14±11,69	0,395 <sup>§</sup>	0,695
	Sol	102,59±10,63	97,97±8,64	1,536 <sup>§</sup>	0,133
Adım Uzunluğu (cm)	Sağ	36,34±4,88	34,68±5,33	1,032 <sup>§</sup>	0,308
	Sol	38,58±5,06	35,90±5,10	1,675 <sup>§</sup>	0,102
Adım Zamanı (s)	Sağ	0,29±0,06	0,30±0,05	-0,471 <sup>§</sup>	0,640
	Sol	0,27±0,06	0,29±0,04	-0,982 <sup>§</sup>	0,332
Adım Genişliği (cm)		8,86±4,26	9,65±4,00	-0,608 <sup>§</sup>	0,546
Yürüme Hızı (m/s)		0,99±0,15	0,94±0,15	1,004 <sup>§</sup>	0,322
Kadans (adım/dk)		92,49±9,91	84,10±8,69	2,848 <sup>§</sup>	<b>0,007*</b>
Yürüyüş Döngüsü (s)		1,32±0,15	1,43±0,16	-2,259 <sup>§</sup>	<b>0,030*</b>
Duruş Fazı (%)		55,14±3,09	57,87±2,99	-2,842 <sup>§</sup>	<b>0,007*</b>
Sallanma Fazı (%)		44,85±3,09	42,11±2,99	2,838 <sup>§</sup>	<b>0,007*</b>
Sağ Kol Salınımı (cm)		16,75±6,61	19,95±6,63	-1,531 <sup>§</sup>	0,134
Sol Kol Salınımı (cm)		22,05±7,44	20,00±7,03	0,898 <sup>§</sup>	0,375
X Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)		1365±812	1787±1000	-1,466 <sup>§</sup>	0,151
X Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)		762 (462-1385)	1095 (476-1400)	-0,703 <sup>°</sup>	0,482
Z Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)		2069 (1353-3628)	1302 (868-2719)	-1,569 <sup>°</sup>	0,117
Z Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)		2132 (1696-3774)	1885 (1150-3061)	0,358 <sup>°</sup>	0,358
ASA (%)		22,69±9,08	17,55±12,10	1,520 <sup>§</sup>	0,137

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, <sup>°</sup>Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, X Eksen: Fleksiyon-Ekstansiyon hareket eksen, Z Eksen: Abduksiyon-Adduksiyon hareket eksen, ASA: Kol Salınımı Asimetrisi.

**Tablo 4.11.** X ve Z eksenlerinde yapılan hareketin sağ ve sol kol arasında karşılaştırılması.

Parametreler	KOAH (n=20) X±SS /Ortanca (IQR)	Sağlıklı (n=20) X±SS/ Ortanca (IQR)	t/z	p
X Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)	1365±812	1787±1000	-1,466 <sup>§</sup>	0,151
X Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)	762 (462-1385)	1095 (476-1400)	-0,703 <sup>θ</sup>	0,482
t/z	-1,568	-2,875	-	-
p	0,117	<b>0,004*</b>	-	-
Z Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)	2069 (1341- 4043)	1302 (829-2825)	-1,569 <sup>θ</sup>	0,117
Z Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)	2132 (1640- 3976)	1885 (1109- 3167)	0,358 <sup>θ</sup>	0,358
t/z	-0,597	-2,763	-	-
p	0,550	<b>0,006*</b>	-	-

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, <sup>θ</sup>Mann Whitney U Testi, Wilcoxon *signed rank* test, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, X Eksen: Fleksiyon-Ekstansiyon hareket eksen, Z Eksen: Abduksiyon-Adduksiyon hareket eksen.

KOAH'lı hastalarda X ve Z eksenlerinde sağ ve sol kol salınımının toplam açısı benzer bulundu (p>0,05). Sağlıklı grupta X ve Z eksenlerinde sağ kol ve sol arasında kol salınımının toplam açısı anlamlı olarak farklıydı ve X ekseninde sağ kol salınımının toplam açısı daha fazlayken Z ekseninde ise sol kol salınımının toplam açısı daha fazla olarak bulundu (p<0,05) (Tablo 4.11.).

Çalışmamızda KOAH'lı hastalarda GOLD' a göre GOLD 1 (hafif şiddetli) ve GOLD 2 (orta şiddetli) grupları denge, düşme riski ve Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği'ne göre postür puanı bakımından benzerdi (p>0,05) (Tablo 4.12.). Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre gruplar arasında denge ve düşme riski benzerdi (p>0,05) (Tablo 4.13.). Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği postür puanı Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre Grup B'de daha yüksekti ve Grup B'nin postürü daha kötüydü (p<0,05) (Tablo 4.13.).



**Tablo 4.12.** KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre denge, düşme riski, Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması.

Parametreler	GOLD (n=18) X±SS/ Ortanca (IQR)		t/z	p
	GOLD 1	GOLD 2		
ZKYT (s)	7,44±1,24	7,22±0,92	0,414 <sup>§</sup>	0,684
Berg Denge	56 (56-56)	56 (56-56)	-0,246 <sup>θ</sup>	0,805
Corbin Puanı	7,60±4,74	9,75±1,58	-1,343 <sup>§</sup>	0,205

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, <sup>θ</sup>Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, GOLD: KOAH'ta Hava Akımı Limitasyonun Sınıflandırılması, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi.

**Tablo 4.13.** KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre denge, düşme riski, Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği sonuçlarının karşılaştırılması.

Parametreler	Bileşik KOAH Değerlendirmesi (n=17) X±SS/ Ortanca (IQR)		t/z	p
	Grup A	Grup B		
ZKYT (s)	7,10±0,95	7,67±1,35	-1,009 <sup>§</sup>	0,329
Berg Denge	56 (55-56)	56 (55-56)	-0,478 <sup>θ</sup>	0,633
Corbin Puanı	7,18±3,79	11±2,82	-2,150 <sup>§</sup>	<b>0,048*</b>

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, <sup>θ</sup>Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi.

Çalışmamızda üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek için yapılan 6 PBRT'de toplam halka sayısı GOLD'a göre belirlenen hafif ve orta şiddetli gruplar arasında benzerdi (p>0,05). GOLD'a göre belirlenen gruplar arasında kalp hızı farkı, sistolik kan basıncı farkı, diastolik kan basıncı farkı, oksijen saturasyonu farkı, dispne, genel yorgunluk ve kol yorgunluğu farkı, bakımından anlamlı fark yoktu (p>0,05) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14.** KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi parametrelerinin karşılaştırılması.

6PBRT Parametreleri	GOLD (n=18) X±SS		t <sup>§</sup>	p
	GOLD 1	GOLD 2		
Halka Sayısı	147,50±42,09	145,57±24,45	0,108	0,915
ΔKalp Hızı(atım/dk)	3,10±7,46	2,43±7,93	-0,178	0,861
ΔSKB (mmHg)	4,40±13,42	7,14±9,51	-0,463	0,650
ΔDKB (mmHg)	2,40±4,19	0±0	1,809	0,104
ΔSpO <sub>2</sub> (%)	1,50±1,08	0,86±1,345	1,093	0,292
ΔDispne	0,950±1,46	1±1,11	-0,076	0,940
ΔYorgunluk	1,90±1,19	2,14±0,89	-0,453	0,657
ΔKol Yorgunluğu	3,30±1,05	4±1,15	-1,293	0,216

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, Δ: Fark, GOLD: KOAH'ta Hava Akımı Limitasyonun Sınıflandırılması, 6 PBRT: 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi, SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diastolik Kan Basıncı, SpO<sub>2</sub>: Oksijen Satürasyonu.

Çalışmamızda Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre gruplar arasında toplam halka sayısı, kalp hızı farkı, diastolic kan basıncı farkı, dispne farkı, genel yorgunluk farkı ve kol yorgunluğu farkı benzerdi (p>0,05). Bileşik KOAH Değerlendirmesi'nde gruplar arasında 6 PBRT'de sistolik kan basıncı farkı ve oksijen satürasyonu farkı Grup A'da daha iyiydi (p<0,05) (Tablo 4.15.).

**Tablo 4.15.** KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi parametrelerinin karşılaştırılması.

6PBRT Parametreleri	Bileşik KOAH Değerlendirmesi (n=17) X±SS		t <sup>§</sup>	p
	Grup A	Grup B		
Halka Sayısı	151,80±32,23	144,33±41,36	0,404	0,692
ΔKalp Hızı(atım/dk)	3±7,68	3,67±7,71	-0,168	0,869
ΔSKB (mmHg)	1±9,94	14±11,314	-2,408	<b>0,030*</b>
ΔDKB (mmHg)	1±3,16	2,33±4,08	-0,734	0,475
ΔSpO <sub>2</sub> (%)	0,70±1,16	2±0,89	-2,348	<b>0,034*</b>
ΔDispne	1,10±1,54	0,58±0,80	0,755	0,463
ΔYorgunluk	1,90±1,28	2±0,63	-0,176	0,863
ΔKol Yorgunluğu	3,7±1,05	3,83±0,75	-2,69	0,792

\*p<0,05, §Student t Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, Δ: Fark, 6 PBRT: 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi, SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diastolik Kan Basıncı, SpO<sub>2</sub>: Oksijen Satürasyonu.

Çalışmamızda GOLD'a göre gruplar arasında 6DYT sırasında en yüksek kalp atım hızı GOLD 2 olan grupta daha yüksekti (p<0,05). GOLD'a göre hafif ve orta şiddetli hastalar arasında 6DYT yürünen mesafe, beklenen yürüme mesafesi, maksimum kalp hızı, kalp hızı farkı, sistolik kan basıncı farkı, diastolik kan basıncı farkı, oksijen satürasyonu farkı, dispne, yorgunluk ve bacak yorgunluğu farkı, en düşük oksijen satürasyonu ve yürüme hızı benzerdi (p>0,05) (Tablo 4.16.).

**Tablo 4.16.** KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre 6 Dakika Yürüme Testi parametrelerinin karşılaştırılması.

6DYT Parametreleri	GOLD (n=18) X±SS		t <sup>Δ</sup>	p
	GOLD 1	GOLD 2		
Yürünen Mesafe (m)	440,80±52,42	464,13±76,85	-0,765	0,455
Beklenen Yürüme Mesafesi (%)	77,37±11,56	86,55±9,25	-1,823	0,087
ΔKalp Hızı(atım/dk)	28,60±15,36	37,88±16,43	-1,234	0,235
Maksimum Kalp Hızı (%)	67,85±14,20	75,98±11,55	-1,250	0,230
ΔSKB (mmHg)	15,20±11,51	18,12±14,62	-0,476	0,641
ΔDKB (mmHg)	8,30±12,11	18,12±12,74	-0,502	0,623
ΔSpO <sub>2</sub> (%)	0,40±1,50	0,88±2,47	1,352	0,195
ΔDispne (MBÖ)	1,20±1,63	0,25±2,13	1,070	0,301
ΔYorgunluk (MBÖ)	1,30±1,18	1,25±1,58	0,077	0,940
ΔBacak Yorgunluğu (MBÖ)	0,85±1,66	2,12±1,88	-1,522	0,148
Test Sırasında En Yüksek KH (atım/dk)	111,40±14,95	126,95±11,46	-2,313	<b>0,034*</b>
Test Sırasında En Düşük SpO <sub>2</sub> (%)	92,10±2,60	90,63±4,06	0,936	0,363
6DYT Yürüme Hızı (m/s)	1,22±0,14	1,28±0,21	-0,768	0,454

\*p<0,05, <sup>Δ</sup>Student t Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, Δ: Fark, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, GOLD: KOAH'ta Hava Akımı Limitasyonunun Sınıflandırılması, SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Atım Hızı, SpO<sub>2</sub>: Oksijen Satürasyonu, MBÖ: Modifiye Borg Ölçeği.

Çalışmamızda Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre belirlenen gruplar arasında 6 DYT'de yürünen mesafe, beklenen yürüme mesafesi, maksimum kalp hızı, kalp hızı farkı, sistolik kan basıncı farkı, diastolik kan basıncı farkı, oksijen satürasyonu farkı, dispne, yorgunluk ve bacak yorgunluğu farkı, en düşük oksijen satürasyonu, en yüksek kalp hızı ve yürüme hızı bakımından anlamlı fark yoktu (p>0,05) (Tablo 4.17.).

**Tablo 4.17.** KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre 6 Dakika Yürüme Testi parametrelerinin karşılaştırılması.

6DYT Parametreleri	Bileşik KOAH Değerlendirmesi (n=17) X±SS		t <sup>§</sup>	p
	Grup A	Grup B		
Yürünen Mesafe (m)	444±76,93	472±28,34	-1,080	0,299
Beklenen Yürüme Mesafesi (%)	80,62±13,23	84,76±6,90	-0,709	0,489
ΔKalp Hızı(atım/dk)	36,36±15,02	29,33±17,52	0,871	0,397
Maksimum Kalp Hızı (%)	76,47±11,76	65,40±12,96	1,755	0,101
ΔSKB (mmHg)	14,09±14,28	20,33±10,23	-0,941	0,362
ΔDKB (mmHg)	9,54±13,86	6,33±4,32	0,546	0,593
ΔSpO <sub>2</sub> (%)	0,45±2,38	0,50±1,37	-0,895	0,385
ΔDispne (MBÖ)	0,77±1,99	0,41±1,71	0,368	0,718
ΔYorgunluk (MBÖ)	1,27±1,48	1,50±1,09	-0,327	0,748
ΔBacak Yorgunluğu (MBÖ)	1,90±1,70	0,75±2,04	1,254	0,229
Test Sırasında En Yüksek KH (atım/dk)	120,09±15,0	116,50±16,75	0,453	0,657
Test Sırasında En Düşük SpO <sub>2</sub> (%)	91,55±3,32	91,33±3,88	0,119	0,907
6 DYT Yürüme Hızı (m/s)	1,23±0,21	1,30±0,07	-0,849	0,297

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, Δ: Fark, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diastolik Kan Basıncı, KH: Kalp Atım Hızı, SpO<sub>2</sub>: Oksijen Satürasyonu, MBÖ: Modifiye Borg Ölçeği.

Çalışmamızda GOLD'a göre belirlenen gruplar arasında X ekseninde toplam sol kol açısında GOLD 2 lehine fark bulundu (p<0,05). Hastalık şiddetine GOLD'a göre belirlenen hafif ve orta şiddetli gruplar arasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salımları benzerdi(p>0,05) (Tablo 4.18.).

**Tablo 4.18.** KOAH'lı bireylerin GOLD'a göre yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının karşılaştırılması.

Parametreler		GOLD (n=18)		t/z	p
		X±SS/Ortanca (IQR)			
		GOLD 1	GOLD 2		
Çift Adım Uzunluğu (cm)	Sağ	102,45±19,23	96,95±8,66	-1,244 <sup>§</sup>	0,214
	Sol	101,96±12,1	105,38±9,45	-0,711 <sup>§</sup>	0,477
Adım Uzunluğu (cm)	Sağ	35,58±4,15	37,53±5,66	-1,244 <sup>§</sup>	0,214
	Sol	38,11±5,18	40,05±5,04	-0,889 <sup>§</sup>	0,374
Adım Zamanı (s)	Sağ	0,28±0,04	0,30±0,08	-0,044 <sup>§</sup>	0,965
	Sol	0,28±0,06	0,23±0,05	-1,601 <sup>§</sup>	0,109
Adım Genişliği (cm)		7,82±3,79	9,94±5,26	-1,244 <sup>§</sup>	0,214
Yürüme Hızı (m/s)		0,95±0,17	1,05±0,13	-1,510 <sup>§</sup>	0,131
Kadans (adım/dk)		93,04±12,90	91,55±7,01	-0,444 <sup>§</sup>	0,657
Yürüyüş Döngüsü (s)		1,31±0,19	1,33±0,1	-0,445 <sup>§</sup>	0,657
Duruş Fazı (%)		55,19±3,59	55,56±2,75	-0,800 <sup>§</sup>	0,424
Sallanma Fazı (%)		44,79±3,58	44,41±2,75	-0,800 <sup>§</sup>	0,424
Sağ Kol Salınımı (cm)		14,59±6,9	20,82±4,78	-1,777 <sup>§</sup>	0,076
Sol Kol Salınımı (cm)		19,77±7,24	24,97±8,09	-1,510 <sup>§</sup>	0,131
X Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)		1522±835	979±626	-1,510 <sup>§</sup>	0,131
X Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)		594(375-675)	1577(1023-1777)	-2,577 <sup>θ</sup>	<b>0,010*</b>
Z Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)		2158(1328-4813)	2404(1729-3628)	-0,444 <sup>θ</sup>	0,657
Z Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)		2340(1583-4257)	2214(1839-3356)	-0,089 <sup>θ</sup>	0,929
ASA (%)		22,54±9,57	21,16±9,38	-0,622 <sup>§</sup>	0,534

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, <sup>θ</sup>Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, X Eksenini: Fleksiyon-Ekstansiyon hareket eksenini, Z Eksenini: Abduksiyon-Adduksiyon hareket eksenini, ASA: Kol Salınımı Asimetrisi.

Çalışmamızda KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre belirlenen gruplar arasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımları benzerdi (p>0,05) (Tablo 4.19.).

**Tablo 4.19.** KOAH'lı bireylerin Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının karşılaştırılması.

Parametreler		Bileşik KOAH Değerlendirmesi (n=17) X±SS/Ortanca (IQR)		t/z	p
		Grup A	Grup B		
Çift Adım Uzunluğu (cm)	Sağ	102,48±17,51	96,47±12,17	-0,503 <sup>§</sup>	0,615
	Sol	106,65±11,85	99,98±6,59	-1,106 <sup>§</sup>	0,269
Adım Uzunluğu (cm)	Sağ	37,16±5,25	36,43±3,33	-0,804 <sup>§</sup>	0,421
	Sol	39,76±5,31	38,70±4,47	-0,302 <sup>§</sup>	0,763
Adım Zamanı (s)	Sağ	0,30±0,07	0,26±0,03	-1,006 <sup>§</sup>	0,314
	Sol	0,27±0,07	0,25±0,03	-0,654 <sup>§</sup>	0,513
Adım Genişliği (cm)		9,27±4,40	8,63±4,71	-0,302 <sup>§</sup>	0,763
Yürüme Hızı (m/s)		0,99±0,18	1,02±0,12	-0,503 <sup>§</sup>	0,615
Kadans (adım/dk)		89,94±10,75	95,35±9,99	-1,005 <sup>§</sup>	0,315
Yürüyüş Döngüsü (s)		1,35±0,16	1,27±0,12	-0,906 <sup>§</sup>	0,365
Duruş Fazı (%)		55,18±2,67	55,90±4,33	-0,101 <sup>§</sup>	0,920
Sallanma Fazı (%)		44,79±2,67	44,08±4,33	-0,101 <sup>§</sup>	0,920
Sağ Kol Salınımı (cm)		15,46±6,97	21,44±4,937	-1,089 <sup>§</sup>	0,070
Sol Kol Salınımı (cm)		20,35±7,13	24,42±9,50	-1,106 <sup>§</sup>	0,269
X Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)		1375±884	1137±672	-0,503 <sup>§</sup>	0,615
X Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)		1122 (639-1572)	525 (361-1583)	-0,804 <sup>°</sup>	0,421
Z Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)		2646 (1378-5878)	1973 (1328-2728)	-0,804 <sup>°</sup>	0,421
Z Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)		2337 (1583-5749)	2354 (1825-3471)	-0,402 <sup>°</sup>	0,688
ASA (%)		21,85±9,81	22,22±9,85	0,001 <sup>§</sup>	0,998

\*p<0,05, <sup>§</sup>Student t Testi, <sup>°</sup>Mann Whitney U Testi, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, IQR: Çeyrekler arası açıklık, X Eksen: Fleksiyon-Ekstansiyon hareket eksen, Z Eksen: Abduksiyon-Adduksiyon hareket eksen, ASA: Kol Salınımı Asimetrisi.

Çalışmamızda sağ ve sol kol salınımları ile düşme riski, denge ve üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi arasında anlamlı ilişki bulunmadı (p>0,05). Sol kol salınımı ile postür arasında pozitif yönlü zayıf dereceli ilişki bulundu (r=0,367, p<0,05). Sağ kol salınımı ile postür arasında anlamlı ilişki yoktu (p>0,05) (Tablo 4.20.).

**Tablo 4.20.** KOAH'lı hastalarda kol salınımlarının denge, üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve postür ile ilişkisi.

Parametreler	Sağ Kol Salınımı (cm)		Sol Kol Salınımı (cm)	
	r	p	r	p
ZKYT (s)	0,165	0,488	-0,170	0,473
Corbin Postüral Değerlendirme Ölçeği Puanı	0,116	0,253	0,367	<b>0,020*</b>
Berg Denge Ölçeği Puanı	-0,065	0,785	0,219	0,359
6 PBRT Halka Sayısı	-0,128	0,601	-0,015	0,953

\*p<0,05, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, 6 PBRT: 6 Dakika Delikli Pano ve Halka Testi.

**Tablo 4.21.** KOAH'lı hastalarda kol salınımlarının hastalık şiddeti ile ilişkisi.

Parametreler	GOLD (n=18)		Bileşik KOAH Değerlendirmesi (n=17)	
	rho	p	rho	p
Sağ Kol Salınımı (cm)	0,209	0,389	0,452	0,386
Sol Kol Salınımı (cm)	0,366	0,389	0,276	0,386
X Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)	-0,366	0,389	-0,126	0,386
X Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)	0,625	0,389	-0,201	0,386
Z Ekseninde Toplam Sağ Kol Açısı (°)	0,108	0,389	-0,201	0,386
Z Ekseninde Toplam Sol Kol Açısı (°)	-0,022	0,389	-0,101	0,386
ASA (%)	-0,151	0,389	0,021	0,386

\*p<0,05, GOLD: KOAH'ta Hava Akımı Limitasyonunun Sınıflandırılması, X Eksen: Fleksiyon-Ekstansiyon hareket eksenini, Z Eksen: Abduksiyon-Adduksiyon hareket eksenini, ASA: Kol Salınımı Asimetrisi

Kol salınımlarının hastalık şiddeti ile ilişkisi incelendiğinde sağ ve sol kol salınımları, kolların X ve Y eksenindeki toplam salınım açısı ve kol salınımlarının asimetrisi ile hastalığın şiddeti arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.21.).



## 5. TARTIŞMA

KOAH'lı hastalarda yürüyüş sırasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarını incelediğimiz çalışmamızda KOAH'lı hastaların kol salınımlarının azaldığı, kol salınımlarının daha simetrik olduğu ve hastaların daha fazla abduksiyonda olacak şekilde kol salınımlarını gerçekleştirdikleri bulundu.

Yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri incelendiğinde KOAH'lı hastaların kadansı daha fazla, sağlıklı bireylerin ise yürüyüş döngüsünün süresi daha fazla bulundu. Yürüyüş sırasında sallanma fazı oranı KOAH'lı hastalarda daha fazla iken, duruş fazı oranı ise sağlıklı bireylerde daha fazla bulundu.

Hastalık şiddetine göre belirlenen gruplar arasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri benzerdi ve fleksiyon-ekstansiyon hareket eksenini olarak belirlenen X ekseninde toplam sol kol açısı GOLD 1 olan hafif şiddetli hastalarda daha düşük bulundu.

KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında postür incelendiğinde hastaların postürünün daha kötü olduğu ve postürün hastalık şiddeti daha az olan hastalarda daha iyi olduğu bulundu.

Çalışmamızda KOAH'lı hastalarda denge, düşme riski ve üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinde hastalık şiddetine göre fark yoktu.

Kol salınımları ile denge, üst ekstremitte fonksiyonel kapasitesi ve düşme riski arasında ilişki bulunmadı. Sol kol salınımı ve postür arasında pozitif düşük zayıf dereceli korelasyon bulundu.

### 5.1. Postür

Obstrüktif hastalıklarda hiperinflasyona bağlı postürde bozulmaların meydana geldiği bildirilmektedir (146). Yaş grupları aynı olmasa bile benzer patofizyolojik süreçlere sahip olduklarından dolayı obstrüktif hastalıklarda postürde benzer bozulmaların mevcut olduğu belirtilmektedir (146). Postürde oluşan normalden sapmalar ağrıya neden olduğu, pulmoner fonksiyonları ve fiziksel aktiviteyi olumsuz etkilediğinden dolayı bu bozuklukların belirlenmesi önem arz etmektedir (30). KOAH'lı hastalarda akciğer hiperinflasyonun solunum kaslarının uzunluk gerilim ilişkisini değiştirdiği bilinmektedir (146). Solunum kaslarında meydana gelen değişim kostaların daha yatay olarak konumlanmasına ve sternumun anterior yönde yer

değiştirmesine sebep olmaktadır (146). KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireylerin karşılaştırıldığı çalışmalarda torakal ve servikal bölgede postürde bozulmaların olduğu bildirilmiştir (30). Bizim çalışmamızda literatürdeki bulgulara benzer şekilde KOAH'lı hastaların postürünün sağlıklı bireylere göre bozulduğu bulundu. Çalışmamızdaki hastaların büyük çoğunluğu kullandığımız postüral değerlendirme ölçeğine göre kötü ve orta seviyede postüre sahipti. Akciğerlerde oluşan hava hapsinin ve yardımcı solunum kas aktivasyonunun hastalığın erken evrelerinde meydana gelmesinin hastalarımızda postürde bozulmalara sebep olabileceğini düşünmekteyiz.

KOAH'lı hastalarda torakal kifozun ve servikal anterior tiltin arttığı, skapulada protraksiyon ve elevasyonun meydana geldiği bildirilmiştir (30). Bizim çalışmamızda gözlemsel olarak bakıldığında hastalarda omuz protraksiyonu, başın anterior tilti, abdominal sarkma ve kifotik postür görüldü. KOAH'lı hastalarda artmış omuz protraksiyonu ve torakal kifozun nedeninin akciğer hiperinflasyonunun varlığı ve dispne şiddetine bağlı olarak dispneyi azaltmak için öne doğru eğilme hareketinin olduğu bildirilmektedir (30). Göğüs kafesinde meydana gelen değişimlerin sternum aracılığı ile akromioklavikular eklemi ve omuz eklemi etkilediği belirtilmektedir (85). Bu duruma ek olarak KOAH'lı hastalarda skapula pozisyonun da değiştiği bildirilmiştir (82). Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastalarda omuz protraksiyonu, servikal anterior tilt ve kifotik postürün görülmesi literatürdeki bilgilerle uyumludur. Bu durumun sebebinin hiperinflasyona bağlı ortaya çıktığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda her ne kadar hastaların büyük çoğunluğunun dispne şiddeti hafif düzeyde olsa da günlük yaşamdaki aktivitelerde dispneyi azaltmak için öne doğru eğilmelerinin omuzlardaki protraksiyona ve servikal anterior tilte sebep olabileceğini düşünmekteyiz.

Hastalığın şiddetine göre postüral bozukluklarının incelendiği çalışmada FEV<sub>1</sub> ile servikal anterior tilt arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (30). Ancak mevcut çalışmanın aksine pulmoner fonksiyonlar ile omuz ve servikal bölgedeki değişimler arasında ilişki olmadığını belirten çalışma da mevcuttur (146). Bizim çalışmamızda Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre postür Grup A'da daha iyiydi. Çalışmamızda literatürdeki çalışmalara benzer şekilde pulmoner fonksiyonlar ile postür arasında ilişki bulunmadı. Çalışmamızda hastalık şiddetine göre postürde bozulmaların

görülmesini hiperinflasyonun ve semptomların hastalık şiddetine göre değişmesinin doğal sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Skapula pozisyonun omuz eklemi kinematığında, hareketin yönlendirilmesi ve enerji transferi gibi rollerinden ötürü çok önemli olduğu belirtilmektedir (147). Skapular pozisyonun KOAH'lı hastalarda göğüs duvarında meydana gelen değişimlere bağlı bozulduğu bildirilmiştir (85). Skapula hareketlerinin anormal olması ve fonksiyonu etkilemesi skapular diskinezi olarak tanımlanmaktadır (147). Literatürde KOAH'lı hastalarda skapular diskineziyi inceleyen bir çalışmaya bugüne kadar rastlanmamıştır (30, 85). Ancak KOAH'lı hastalarda skapulada elevasyon ve protraksiyon görüldüğü bildirilmiştir (82). Çalışmamızda skapulanın kinetik zincirin önemli parçası olmasından dolayı kol hareketini etkileyebileceğini düşündüğümüzden skapular diskineziyi inceledik. Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında skapular pozisyonda farklılık yoktu. Çalışmamıza dahil edilen bireylerde skapular diskinezi varlığının homojen olması yürüyüş sırasında incelediğimiz kol salınımları hakkında daha aydınlatıcı bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır.

## **5.2. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi**

KOAH'lı hastalarda fonksiyonel egzersiz kapasitesi azalmaktadır ve bu azalmanın çok faktörlü olduğu bildirilmektedir (148). Pulmoner fonksiyonların, semptomların şiddetinin ve yaşın egzersiz kapasitesini etkilediği belirtilmektedir (148). Dispne şiddetinin egzersiz kapasitesini sınırlandıran önemli parametrelerden bir olduğu ifade edilmektedir (148). Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastaların fonksiyonel egzersiz kapasitesi sağlıklı bireyler ile benzerdi. KOAH'lı bireyler hastalık şiddetine göre incelendiğinde fonksiyonel egzersiz kapasitesinin hafif ve orta şiddetli bireylerde benzer olduğu bulundu. Çalışmamıza dahil olan KOAH'lı bireylerin büyük çoğunluğunun hastalık şiddetine göre hafif ve orta şiddette olmasının bu durumun nedeni olabileceğini düşünmekteyiz. Buna ek olarak, dispnesi hafif ve orta seviyede olan bireyler çoğunlukta olduğu için dispne şiddetinin egzersiz kapasitesini sınırlandırmada etkisinin az olduğunu düşünmekteyiz.

### 5.3. Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri

Yürüme hızı günlük yaşamda fiziksel işlevin en temel bileşenleri arasında yer almaktadır (97). 6 Dakika Yürüme Testi ile ölçülen fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve yürüme hızı arasında güçlü bir ilişki olduğu bildirilmektedir (96). Yapılan bir çalışmada yürüme hızının temel olarak yaş ve cinsiyetten etkilenerek farklılık gösterdiği belirtilmektedir (149). Literatüre göre erkeklerde 40-49 yaş aralığında ortalama yürüme hızı 1,434 m/s, 49-59 yaş aralığında ortalama yürüme hızı 1,433 m/s ve 59-69 yaş aralığında 1,339 m/s olarak gösterilirken kadınlarda ise 40-49 yaş aralığında ortalama yürüme hızı 1,390 m/s, 49-59 yaş aralığında ortalama yürüme hızı 1,313 m/s ve 59-69 yaş aralığında 1,241 m/s olarak ifade edilmektedir (150). Yürüme hızını yaş arttıkça azaldığı ve kadınlarda erkeklere göre daha yavaş bir yürüme hızı ile yürüyüşün gerçekleştirildiği belirtilmektedir (149). Yürüme hızının KOAH'lı hastalarda azaldığı ve yaşlanmayla birlikte azalmanın boyutunun arttığı bilinmektedir (151, 152). Yürüyüş hızının incelendiği çalışmalarda yürüyüş hızı; genellikle 4 metre yürüme testine göre, 10 metrelik yürüme mesafesinde, 12 metrelik yürüme mesafesinde veya 6 DYT ile ölçülen yürüme mesafesi kullanılarak ölçülmüştür (96, 98, 152). KOAH'lı hastalarda hem kısa mesafede hem de 6 dakikalık yürüyüşler sırasında yapılan ölçümlerde yürüyüş hızının azaldığı bildirilmiş olmasına rağmen özellikle submaximal bir efor ile yapılan 6 DYT yürüme hızının incelenmesinin önemi vurgulandığı için çalışmamızda yürüyüş hızına hem yürüyüş analizi esnasında 6 dakikalık yürüyüşte hem de 6 DYT'de bakıldı (153). Çalışmamızda KOAH'lı hastaların 6 dakikalık yürüyüş sırasında hızlarının sağlıklı bireylere göre değişmediği bulundu. Ancak çalışmamızda KOAH'lı hastaların 6 DYT'de yürünen mesafeye göre hesaplanan yürüme hızı, yürüyüş analizinde hesaplanan yürüme hızına göre daha yüksek bulundu. KOAH'lı hastalarda yürüme hızında ortaya çıkan bu farklılığın sebebinin yürüyüş analizinin yapıldığı hareket yakalama alanı içinde hastaların gözlem etkisi nedeniyle daha yavaş yürümüş olduğu düşünüldü. Çalışmamızda KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında hareket yakalama alanı içerisinde hesaplanan yürüme hızında farklılık olmamasının nedeni dahil edilen hastaların hastalığın erken evrelerinde olması olabileceğini düşünmekteyiz.

Yürüme hızının, hastalığın şiddetine bağlı olarak değişen sistemik inflamasyonun etkilerinden dolayı KOAH'lı hastaların genel durumu hakkında bilgi

verdiği bildirilmiştir (152, 154). Yürüme hızı fonksiyonel egzersiz kapasitesinin yanı sıra pulmoner fonksiyonlar ile ilişkilidir ve özellikle GOLD evreleme sistemi için kullanılan FEV<sub>1</sub> (%) ile yürüme hızı arasındaki orta düzeyde ilişki bildirilmektedir (96). Bizim çalışmamızda da yürüme hızı pulmoner fonksiyonlar ile ilişkili bulunmadı.

Literatüre göre dispne şiddeti ve yürüme hızı arasında negatif yönlü güçlü korelasyon olması hastaların dispne şiddetinin artmasına bağlı olarak yürüme hızını azaltmalarını açıklayabilmektedir (96, 98). Yürüme hızını sınırlayan en önemli faktör olarak dispne şiddeti gösterilmektedir (153). Bizim çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğunun dispne şiddetinin mMRC'ye göre hafif seviye (derece 1) olmasının, hastalığın semptom şiddetinin gruplar arasında benzer olmasına ve yürüme hızında farklılık çıkmamasına neden olduğunu düşünmekteyiz.

Buna ek olarak, KOAH'ta GOLD'a göre belirlenen hastalık şiddetine göre yürüme hızlarının değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir (153). GOLD'a göre hastalık evresi şiddetli ve çok şiddetli hastaların yürüme hızı, hastalık evresi orta ve hafif hastalardan daha düşük olarak bildirilmiştir. (153). Yapılan bir çalışmada yürüme hızı hastalık şiddeti hafif ve orta evre olan hastalar arasında benzer bulunmuştur (153). Bizim çalışmamızda GOLD evreleme sistemine göre hafif ve orta derece hava akımı kısıtlamasına sahip hastalarda literatürdeki bilgilerle benzer olarak yürüme hızında azalma görülmemiştir.

KOAH'lı bireylerde yürümede anormallikler ve sağlıklı bireylere kıyasla yürüme paternlerinde değişiklikler görüldüğü bildirilmiştir (33). Yürüyüşteki bozulmaların sebebi olarak semptomların ciddiyeti, değişen solunum fonksiyonları, denge bozuklukları ve azalan fiziksel aktivite gösterilmektedir (155). Çalışmalarda KOAH'lı bireylerde kadansın ve yürüme hızının azaldığı, adım genişliğinin arttığı ve adım uzunluğunun azaldığı, çift destek süresinin arttığı bildirilmektedir (156). Ancak yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin sağlıklı bireylere göre benzer olduğu ile ilgili bazı çalışmalar da mevcuttur (25, 151). Literatürde yer alan yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin incelendiği çalışmaların büyük çoğunluğu 60 yaş ve üzerindeki KOAH'lı hastalarda yapılmıştır (151, 157). KOAH'lı hastalarda yürüyüş paternindeki görülen değişikliklerin yüksek oksijen tüketimi, alt ekstremitelerde yorgunluğu ile ilişkilendirilmektedir (99). KOAH'lı bireylerde hipoksemi ve metabolik ek hastalıklar enerjisi harcamasının arttığı bilinmektedir (158). Yürüme gibi

yüksek fizyolojik talep gerektiren durumlara bağlı oksijen tüketiminin değiştiği ve alt ekstremite kaslarında yorgunluğa bağlı yürüyüş değişiklikleri görüldüğü ifade edilmektedir (99).

Kadansın incelendiği çalışmada kadansın azalması daha yüksek hava akımı limitasyonu ile ilişkili bulunmuş ve akciğer fonksiyonlarının yürüyüşün zaman karakteristikleri ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (94). Alt ekstremite kaslarının oksijen ihtiyacını karşılamak ve böylece solunum fonksiyonları iyi olmayan hastaların uzun süre yürüyebilmesi için KOAH'lı bireylerde kadansın azaldığı belirtilmektedir (94). McCamley ve ark. tarafından yapılan çalışmada kadansın KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireyler arasında benzer olduğu bildirilmiştir (156). Bizim çalışmamızdaki kadans ile ilgili bulgular mevcut literatürden farklıdır. Bulgularımıza göre KOAH'lı hastaların sağlıklı bireylere göre dakikada atılan adım sayısı daha fazlaydı. Çalışmamıza dahil olan bireylerin 65 yaş altında olup yaşlanmaya bağlı değişikliklerin az oranda görülmesi, kadansı etkileyen ana faktörün solunum fonksiyonları olduğu için, hastalarımızın yarısının hafif evre hastalık şiddetinde olmasının bu farklılığı açıklayabileceğini düşünmekteyiz. Kadans konusunda Ergin ve ark. tarafından obstrüktif bir tipte olan kistik fibroziste yapılan çalışmada bizim çalışmamızdaki bulgulara benzer şekilde kadansın hasta grubunda arttığı bildirilmiştir (159).

Yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinden adım uzunluğu, adım süresi ve adım genişliğinin düşme riskini öngörmede prediktif bir faktör olduğu bildirilmiştir (160). Adım genişliğinin yaş ile arttığı ve yürüme hızının arttığı durumda azaldığı ifade edilmektedir (160). KOAH'lı hastalarda artan adım genişliğinin bozulmuş olan mediolateral yöndeki stabiliteyi sağlamak için yanal yönde yapılan bir denge stratejisi olduğu bildirilmektedir (160). Buna ek olarak, yürüyüş sırasında adım genişliğini modüle etmenin adım uzunluğuna göre önemli ölçüde farklı olduğu belirtilmiştir (160). Çünkü hem adım genişliğinin frontal düzlemde olduğu hem de denge bozukluklarına uyum sağlamak için hareketin artan bilişsel düzenlemeye ihtiyaç duyduğu ifade edilmiştir (160). Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastaların adım genişliğinin sağlıklı bireylere göre benzer olduğu bulundu. Çalışmamızdaki bireylerin denge bozukluklarının ve düşme riskinin olmamasının mediolateral yöndeki stabiliteyi sağlamak için bir strateji olan adım genişliğinin artmadığını açıklayabileceğini düşünmekteyiz. Buna ek olarak yürüme hızı arttığında adım genişliği azaldığı için

bizim çalışmamızdaki hastalar sağlıklı bireylere göre daha fazla bir yürüme hızına sahip olduğundan hastaların adım genişliklerinin sağlıklı bireylere göre benzer olmasının yürüme hızına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalarda adım uzunluğu ve adım genişliğinin yürüme hızına bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (161). Yentes ve ark. çalışmasında da bulgularımız paralel olarak adım genişliğinin KOAH'lı hastalarda artmadığı bulunmuştur (160).

Adım uzunluğu ve kadansın yürüme hızı için temel belirleyici olduğu ve yürüme hızı arttıkça adım uzunluğunun arttığı bildirilmiştir (161). Yürüme hızının azalması, alt ekstremitte kaslarının güç üretme kapasitesindeki azalma ve yorgunluğa bağlı olarak KOAH'lı hastalarda yapılan çalışmalarda adım uzunluğu ve çift adım uzunluğunun azaldığı belirtilmiştir (161). Bizim çalışmamızda çift adım ve adım uzunlukları KOAH'lı hastalar ve sağlıklı bireylerde benzer olarak bulundu. Jirange ve ark. yaptıkları çalışma ile adım uzunluğundaki bulgularımız benzerlik göstermektedir (25).

KOAH'lı hastalarda yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin incelendiği çalışmalarda hastalık şiddetine bağlı olarak kadansın ve yürüme hızının azaldığı bildirilmektedir (94). Literatürdeki bir çalışmada FEV<sub>1</sub> ve yürüyüş parametreleri arasında zayıf bir ilişki olduğu ifade edilmektedir (25). Bizim çalışmamızda hastalık şiddetine göre yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri benzer olarak bulundu. Hastalık şiddetine göre belirlenen gruplardaki çok şiddetli ve şiddetli evre hastanın az sayıda olmasının bu durumun sebebi olabileceğini düşünmekteyiz. Buna ek olarak literatürde alt grup analizlerde hastalık şiddetine göre yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerinin değişmediği ile ilgili çalışmalar mevcuttur (25, 157).

Çalışmamızda adım uzunluğu, çift adım uzunluğu ve adım genişliği yapılan çalışmalardaki bulgulara göre hem sağlıklı hem de KOAH'lı grupta daha az çıkmıştır. Bireylerin hareket yakalama alanı içinde gözlem etkisi sebebiyle yürümelerinin bu durumun bir nedeni olduğunu düşünmekteyiz.

Yürüyüş döngüsünün temel olarak duruş ve salınım olmak üzere 2 faza ayrıldığı bildirilmiştir (162). Daha sonra bu fazların yürüyüşü daha iyi incelemek için kendi içlerinde alt fazlara ayrıldığı ifade edilmektedir (162). Normal bir yürüyüşte duruş fazı yüzdesinin yürüyüşün yaklaşık % 60'ını, sallanma fazı yüzdesinin ise yaklaşık % 40'ını oluşturduğu belirtilmiştir (162). Bizim çalışmamızda bireylerde

yürüyüş döngüsü literatürde yaşa göre belirlenen normal değerlerle uyumludur (143). Çalışmamızda KOAH'lı bireyler adım zamanlarını kısaltarak daha hızlı ve daha fazla adım attıkları için yürüyüş döngüsünün sağlıklı bireylere göre daha az olmuş olabileceğini düşünmekteyiz. Normal bir yürüyüşte yürüme hızı arttıkça adım uzunluğunun arttığı ve bacakların ilerlemesi için gerekli olan salınım fazında daha fazla zaman harcanırken duruş fazı süresinin kısaldığı bildirilmiştir (162). Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastaların sağlıklı bireylere göre yürüme hızının ve adım uzunluğunun benzer olmasının sonucu olarak, hastalarda yürüyüşün duruş fazının kısalmasına ve sallanma fazının artmasına sebep olduğunu düşünmekteyiz.

#### 5.4. Kol Salınımı

Yürüyüş esnasında kol salınımı hareketi tıpkı alt ekstremitte hareketleri gibi yürüyüşün temel bileşenlerinden biri olarak görülmektedir (100). Kol salınımı omuz eklemleri çevresindeki kaslar ve yerçekimi etkisiyle meydana gelmektedir (106). Normal bir yürüyüşte pelvik ve omuz kuşakları arasında zıt yönlü hareket ile kol salınım hareketinin oluştuğu bilinmektedir (106). Sağlıklı bir yürüyüş belirgin kol salınımı ile karakterize olmakta ve kol salınımı normal sınırlar içerisinde iken fizyolojik bazı faydalara sebep olmaktadır (102). Kol salınımının aslında tamamen aktif olmayan hem pasif hem de aktif eylemleri içerdiği bildirilmiştir ve kol salınımı hareketi pasif dinamik bir hareket olarak tanımlanmaktadır (105).

Alt ekstremitte ve üst ekstremitte hareketleri için kas aktivasyonları, medulla spinaliste *Central Pattern Generators (CPG)* adı verilen yürüme gibi temel ritmik aktivitelerde görevli merkezi model üreteçleri tarafından yapılmaktadır (163). Merkezi model üreteçleri adı verilen bu devreler sayesinde lokomotor aktivitelerde kol ve bacak hareketlerinin koordineli olduğu bildirilmiştir (163). Yüzme ve yürüme gibi aktivitelerde kol hareketlerinin alt ekstremitte hareketleri ile aynı frekansta veya bu frekansın katları şeklinde olduğu bildirilmektedir (164). Sağlıklı bireylerde bu frekans kişinin kendi belirlediği yürüme hızında 1:1 kol/bacak olarak bilinmektedir (164). Yürüme hızı azaldığında bu oran 2:1 olacak şekilde kolların lehine artmaktadır (164). Yürüyüş sırasında merkezi model üreteçlerinin bağlantısı dolayısıyla kol ve bacak hareketlerinde ekstremiteler arasında koordinasyon görülmektedir (101). Yapılan bir çalışmada yürüyüşte bacakların ritmi değiştirildiğinde kolların da ritminin değiştiği



ifade edilmiştir (105). Sağlıklı kişilerde ekstremiteler arası koordinasyon sebebiyle yürüyüş sırasında kol salınımlarındaki değişimin alt ekstremitenin lokomotor hareketlerini etkilediği bildirilmektedir (101). Kolun yeterli miktarda salınımının enerjyi koruduğu bilindiği için bizim çalışmamızda KOAH'lı hastalarda kol salınımının azalmasının enerji tüketimini arttırdığını düşünmekteyiz. KOAH'lı hastaların enerji tüketimindeki bu durumu kompanse ettiğini ve yürüyüşün adım uzunluğunu artırma stratejisi geliştirdiğini düşünüyoruz. Mezher ve ark. çalışmasında kol salınımının azaldığı kişilerde adım süresinin, adım uzunluğunun ve adım genişliğinin arttığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamız bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir (165).

Yürüyüş sırasında gövde, açısız yer değiştirme hareketlerinin kontrolünü sağlayarak kol ve bacak hareketlerine yön veren ana kısım olarak bilinmektedir (166). Yürüyüş sırasında bacaklarda oluşan açısız momentum kol salınım ile dengelenerek vücudun stabilitesinin sağlandığı kabul edilmektedir (166). Vücutta oluşan bu momentuma hem kol hem de bacak hareketlerinin katkısı vardır ve kolların yaklaşık % 25 bacakların ise yaklaşık % 60 katkı sağladığı bildirilmektedir (164). Buna ek olarak kol salınımı kütle merkezinin yanal yer değiştirmesini azaltarak yürüyüşün stabilitesine katkı sağlamaktadır (167). Kol salınımının kasıtlı olarak azaltıldığı çalışmada kütle merkezinin daha büyük yanal sapmalara maruz kaldığı bildirilmiş ve yürüyüşün bozulduğu belirtilmiştir (167). Buna ek olarak kolları normalden daha aktif sallamanın da dengeyi bozduğu bildirilmiştir (165). Nöromusküler disfonksiyondan dolayı KOAH'lı hastalarda mediolateral yönde salınımlar arttığı için kütle merkezinin yürüyüş sırasında yanal yer değiştirmesi artmış olabilir. Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastaların kol salınımlarının azalmasını adım genişliğini sağlıklı bireylerle benzer tutarak dengelerini sağlamış olabileceğini düşünmekteyiz. KOAH'lı hastaların kollarını daha fazla abduksiyonda tutarak kol salınımını gerçekleştirmelerinin kütle merkezindeki bozulmayı kompanse edici bir strateji olduğunu düşünmekteyiz. KOAH'lı hastalarda kolun daha fazla abduksiyonda olacak şekilde kol salınımının görülmesi, kol salınımının omuz kompleksinden çok gövde ile sağlandığını düşündürmektedir. Buna ek olarak hiperinflasyonun varlığı ve postürdeki bozulmaların KOAH'lı hastalarda kol salınımını azalttığını düşünmekteyiz.

Yürüyüşün temel bileşenlerinden biri olan kol salınımı fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve mortalitenin öngörücülerinden biri olan yürüme hızına bağlı değişkenlik göstermektedir (164). Sağlıklı bireylerde yürüme hızının kol ve bacaklar arasındaki frekansı etkilediği bildirilmiştir (164). Bu durumun sebebi yürüme hızının bacaklarda oluşan momentumu değiştirmesi ve buna bağlı olarak momentumu dengelemek için kol salınımının uyum sağlaması olarak gösterilmektedir (164). Yürüme hızının 0,75 m/s'den 1 m/s'ye çıktığı durumda pelviste oluşan hareketlerin alt ekstremitte momentini arttırdığı ve bunun sonucunda kol salınımının arttığı bildirilmektedir (164). Çalışmamızda KOAH'lı hastaların yürüyüş hızının artmasının sonucunda, alt ekstremitede oluşan momentin artarak ve uzuvlar arası koordinasyona bağlı kol salınımlarının artması beklenmektedir. Ancak KOAH'lı hastaların oluşan bu momentumu dengelemek için kol salınımı arttırmak yerine kadansı arttırarak ve adım uzunluğunu sağlıklılara göre benzer tutarak dengeyi sağlamak için adaptasyon yaptığını düşünmekteyiz.

Yürüyüş hızının yanı sıra yürüyüşün diğer zaman mesafe karakteristikleri de yürüyüş sırasında değişen bu momentlere bağlı çeşitli derecelerde etkilenim göstermektedir (104). Özellikle dengeyi korumak için adım genişliğinin artması kütle merkezinin değişmesine sebep olmaktadır (104). Bu sebeple bizim çalışmamızda KOAH'lı hastaların yürüyüş sırasında stabilizasyonu sağlamak için adım genişliğini arttırmak yerine, kütle merkezini değiştirerek kol salınımını azalttığını düşünmekteyiz. Buna ek olarak gövde stabilizasyonu için adım genişliğini arttırmanın daha fazla metabolik talep meydana getirebileceği için hastaların kol salınımını değiştirerek dengesini sağladığını düşünüyoruz.

Sağlıklı bireylerin yürüyüşünde bir miktar kol salınımı asimetrisinin normal olduğu kabul edilmektedir (103). Ancak bu durumun fizyolojisi hakkında kesin bir bilgi olmadığı belirtilmektedir (103). Kol salınımı asimetrisinin dominant kola bağlı olmadığı bildirilmiştir (103). Yürüyüş sırasında parkinson ve serebral palsi gibi hastalıklarda kol salınımı asimetrisinin arttığı gösterilmektedir (103). Kol salınımı asimetrisi, kolun pasif dinamik bir hareket olmasına ve ekstremiteler arası koordinasyonun varlığına bağlanmaktadır (103). Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastaların kol salınımlarının simetrik olduğu bulundu. Çalışmamızda sağlıklı bireylerin kol salınımı asimetrisi literatürdeki bilgilerle uyumludur (168).

## 5.5. Denge ve Düşme Riski

Günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonel bağımsızlığın sağlanması için stabilite ve dengeyi sürdürme yeteneği nöromusküler ve somatosensöriyel sistemlerin entegrasyonu olarak bilinmektedir (86). Statik ve dinamik dengenin bozulması fonksiyonelliği etkilemekte ve bu durum özellikle yürüyüşü bozarak düşme riskini arttırmaktadır (25). KOAH'ta sağlıklı kontrollere göre dengenin bozulduğu buna bağlı olarak yürüyüşün etkilendiği ve düşme riskinin arttığı bildirilmektedir (25). KOAH'ta dengenin bozulmasına ve düşme sıklığının artmasına neden olan etmenler arasında ilerleyen yaş, semptomların kötüleşmesi, oksijen satürasyonu, yorgunluğun artması, postüral kontrolün azalması, düşük fonksiyonel egzersiz kapasitesi yer almaktadır (87). Buna ek olarak KOAH'lı hastalarda sadece yaşa bağlı sürece dayalı açıklanamayan denge bozukluklarının mevcut olduğu bildirilmiştir (90). Literatürde kullandığımız klinik testlerle yapılan denge değerlendirmesi ile ilgili var olan bilgilere göre KOAH'lı hastaların sağlıklı kontrollere göre denge bozuklukları olduğu bildirilirken, bizim çalışmamızda KOAH'lı hastaların hastalık semptom ve şiddetine göre denge ve düşme riski bakımından fark bulunmadı (87). Bu durumun öncelikli sebebi dengeyi hastalığın etkilerine ek olarak bozabilecek yaş faktörünün olduğunu düşünmekteyiz. Kullandığımız klinik testler ile denge parametrelerinin incelendiği çalışmada KOAH'lı hastalarda genellikle 60 yaş ve üzeri bireylerde denge bozukluklarının ortaya çıktığı belirtilmektedir (90). Ancak buna ek olarak 65 yaş ve altında dengenin değerlendirildiği bir çalışmada KOAH'lı hastaların aynı yaştaki sağlıklı kontrollere göre dengelerinin bozulduğu bildirilmektedir (89). Bizim çalışmamızda yürüyüş ile ilgili parametreleri etkileme ihtimalinden dolayı yaş sınırının 65 olmasının ve hastalık evresi şiddetli, çok şiddetli hastaların az sayıda olmasının farklılık olmama durumunu açıklayabileceğini düşünmekteyiz. KOAH'ta hem dengeyi hem de düşme riskini etkileyen ana faktörlerden birinin fonksiyonel egzersiz kapasitesi olduğu bildirilmiştir (25, 87). Semptomların şiddeti bağlı azalan fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite seviyesi dengede anormalliklere yol açmakta ve yürüyüş paterninin bozulmasına neden olmaktadır (25). Bizim çalışmamızda denge ve düşme riskinde hastalık şiddetine göre fark olmamasının nedeni olarak; hastaların fonksiyonel egzersiz kapasitesi düzeylerinin benzer olması olabileceğini düşünmekteyiz.

## 5.6. Üst Ekstremitte Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi

KOAH'lı hastalarda multisistem tutulumuna bağlı olarak egzersiz kapasitesinin azalmasının başlıca nedeni olarak kas disfonksiyonu gösterilmektedir (107). Kaslarda meydana yapısal ve fonksiyonel değişikliklere ek olarak fiziksel aktivite seviyesindeki azalma da egzersiz kapasitesindeki düşmeye sebebiyet vermektedir (107). Literatürde yer alan kısıtlı sayıdaki çalışmalarda hem destekli hem de desteksiz üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin azaldığı bildirilmektedir (169, 170). Günlük yaşamdaki desteksiz kol aktiviteleri için KOAH'lı hastaları en çok sınırlayan durumların dispne ve yorgunluk şiddeti olduğu belirtilmektedir (169). Kolun günlük yaşamdaki aktivitelerde yükseltilmesinin inspirasyon kaslarının elastik yükünü arttırdığı ve yeterli kuvveti oluşturma kapasitesinin azaldığı ifade edilmektedir (170). Omuz kuşağı ve boyun kaslarının sadece üst ekstremitte hareketinin gerçekleştirilmesinde değil aynı zamanda solunuma yardımcı kaslar olarak da kullanılmasının bu durumun nedenini açıklayabileceği bildirilmiştir (170). Şiddetli evre hastalık şiddetine olan hastalarda kol egzersizleri sırasında uyumsuz bir solunum paterni görüldüğü saptanmıştır (169). Bunun yanı sıra desteksiz kol aktivitelerini kısıtlayan diğer durumlar arasında dinamik hiperinflasyon, artmış metabolik ve ventilatuar talep ve torakoabdominal asenkroni gösterilmektedir (170). Buna ek olarak tıpkı KOAH gibi obstrüktif solunum paternine sahip olan kistik fibrozisli hastalarda da kol egzersizlerinin dinamik hiperinflasyonu arttırdığı tespit edilmiştir (171). Her ne kadar üst ekstremitte egzersiz kapasitesinin azaldığı bildirilse de literatürde destekli ve desteksiz üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin KOAH'lı bireylerde nispeten korunduğunu ifade eden bazı çalışmalar da vardır (169, 172). Franssen ve ark. tarafından yapılan çalışmada alt ekstremitte meydana gelen mekanik etkinlikteki düşüşün üst ekstremitteye kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir (169). Bu çalışmada üst ekstremitte kapasitesinin pulmoner fonksiyonlara ilişkili olmamasının bulunması, bozulmuş pulmoner fonksiyonların üst ekstremitte egzersiz kapasitesini etkilemediğini ifade etmektedir (169). Ancak araştırmacılar çalışmanın destekli üst ekstremitte testi ile yapıldığını ve desteksiz üst ekstremitte testinde daha yüksek ventilatuar talep ihtiyacı olabileceğini bildirmektedirler (169).

Bizim çalışmamızda KOAH'lı hastalarda hastalık şiddeti göre üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinde anlamlı fark olmamasına rağmen gruplar arasında

hastalık şiddeti iyi olanların üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasiteleri daha iyi bulunmuştur. Hastalık şiddetine göre grupların benzer olmasının nedeninin üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesini sınırlayan en önemli semptomun dispne olmasını düşünmekteyiz. Çalışmamızdaki hastaların büyük çoğunluğunun benzer dispne şiddetine sahip olmasının gruplar arasındaki homojenliğe sebep olduğunu düşünmekteyiz. Buna ek olarak, hastalığın erken evrelerinde olan hastaların hava akımı limitasyonlarının henüz üst ekstremitte egzersiz kapasitesinde düşüş meydana getirebilecek seviyede olmadığını düşünüyoruz. Çalışmamızda kol salınımları ve üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi arasında ilişki bulunmamasının nedeninin üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin bu hastalarda hastalık şiddetine göre nispeten benzer olması olabileceğini düşünmekteyiz. Üst ekstremitte aktivitelerinde pulmoner fonksiyonlara bağlı değişimin 90° ve üzeri kol aktivitelerinde olduğu bildirilmiştir (173). Bu sebeple kol salınımı hareketi 90° ve altında olduğu için üst ekstremitte kapasitesi ile belirlenemeyeceğini düşünmekteyiz. Çünkü kol salınımının pasif dinamik bir hareket olması omuz kuşağı kaslarının tamamen aktif bir şekilde salınımına katılmasına engel olmaktadır (101). Bu durumun kol salınımlarının pulmoner fonksiyonlar ile ve üst ekstremitte fonksiyonel kapasite ile ilişkili çıkmamasını açıklayabileceğini düşünüyoruz.

Bizim çalışmamızda üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesini belirlemek için yapılan desteksiz kol testinde Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre oksijen satürasyonu farkı ve sistolik kan basıncı farkı Grup A 'da daha iyi bulundu. Hastalığın ve semptomların şiddetinin iyi olmasının desteksiz kol testinin parametrelerinde daha iyi sonuçlar elde edilebileceğini gösterdiğini düşünmekteyiz.

### **Limitasyonlar**

Çalışmamızda yürüyüş analizi için kullanılan kinematik analizin kamera ve hareket yakalama alanındaki gözlem etkisi nedeniyle bireylerin günlük yaşamdaki normal yürüyüş paternini sergilemeleri konusunda etkilediğini düşünüyoruz. Yürüyüş analizinin uygulandığı laboratuvar koşulları, kameraların ve yansıtıcı işaretleyicilerin varlığı katılımcıların yürürken daha hassas davranmasına sebep olmuş olabilir. Bu durumun bizim çalışmamızı sınırlandıran bir özellik olduğunu düşünmekteyiz. Buna ek olarak denge ve düşme riski için uyguladığımız testler her ne kadar KOAH'lı

hastalarda sık kullanılan ve önerilen testler olsa da bizim çalışmamızda bu testler dengeyi değerlendirmede hasta grubumuz için etkisiz kalmış olabilir. Hastalık şiddetine göre Grup E evre hastaların transferinde zorluk ve semptomların artacağı düşüncesiyle yürüyüş analizine katılmamak istememesi de çalışmamızı sınırlandıran bir durumdur. KOAH'lı hastalarda kol salınımlarını inceleyen ilk çalışma olması çalışmamızın güçlü yönüdür.

Sonuç olarak çalışmamızda KOAH'lı bireylerin postürünün bozulduğu, KOAH'lı bireylerin kadansının arttığı ve yürüyüş döngüsünün kısaldığı bulundu. Sağlıklı bireylerin duruş fazı oranının daha fazla olduğu ve KOAH'lı bireylerin sallanma oranının daha fazla olduğu bulundu. KOAH'lı bireylerin kol salınımlarının azaldığı, daha fazla abduksiyonda ve simetrik bir paternede kol salınımlarının gerçekleştirildiği bulundu. Hastalık şiddetine göre GOLD 2 olan orta şiddetli hastaların X ekseninde toplam sol kol açısının daha yüksek olduğu bulundu. Hastalık şiddetinde Bileşik KOAH Değerlendirmesi'ne göre Grup A olan hastaların postürü daha iyiydi. Hastalık şiddetine göre denge, düşme riski, üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi benzerdi. Sol kol salınımı mesafesi ile postür arasında pozitif yönlü zayıf dereceli ilişki bulundu. Çalışmamız postürün hastalık şiddetine göre hastalığın erken evrelerinden itibaren postürün bozulduğunu göstermektedir. Daha ileri çalışmalar için, KOAH'lı hastalarda kol salınımlarını araştırmak için ayrıntılı torakal biyomekanik ve göğüs kinematiki önermekteyiz.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

KOAH'lı hastalarda yürüyüş sırasında yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının incelendiği çalışmamızda ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1. Çalışmamızda KOAH'lı bireylerde kol salınımlarının uzunluğu ve toplam açısının sağlıklı bireylere göre azalması KOAH'lı hastaların sağlıklı kontrollere göre yürüyüş sırasında kol salınımları farklıdır hipotezini (H1<sub>1</sub>) desteklerken, KOAH'lı hastaların sağlıklı kontrollere göre yürüyüş sırasında kol salınımları benzerdir hipotezini (H0<sub>1</sub>) reddetmektedir.
2. Çalışmamızın sonuçları hastalığın şiddetine bağlı olarak kol salınımları veya postür değişir hipotezini (H1<sub>2</sub>) postür değişir adına desteklemekte, kol salınımları değişir adına reddetmektedir. Bu sonuçlar, postüral bozuklukların hastalığın erken evrelerinden itibaren kendini göstermeye başladığını düşündürmektedir.
3. Çalışmamızda kol salınımları ile denge etkilenimi ilişkisi bulunmadı ve bulgularımız H1<sub>3</sub> hipotezini reddetmektedir. İleriki çalışmalarda daha geniş bir grupta parametrelerin ilişkisinin değerlendirilmesini önermekteyiz.
4. Çalışmamızda kol salınımları ile üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi arasında ilişki yoktu, sol kol salınımları ile postür arasında pozitif yönlü zayıf dereceli ilişki vardı. Sonuçlarımız H1<sub>4</sub> hipotezini postür adına desteklemekte, üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi adına reddetmektedir.
5. Çalışmamızda hastalığın şiddetine göre denge ve düşme riskinde farklılık olmamasının, hastalarımızın literatürdeki denge ile ilgili yapılan çalışmalardaki hasta grubuna göre daha genç olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Her ne kadar KOAH'lı hastalarda denge bozukluklarının görüldüğü bildirilse de sonuçlarımız hastalığın erken evrelerinde olan daha genç hastalarda dengenin henüz bozulmadığını düşündürmektedir. Buna ek olarak denge değerlendirmesi için kullandığımız test daha genç hastalarda denge bozukluklarını göstermede yetersiz kalmış olabilir. Bu bağlamda ileriki çalışmalarda KOAH'lı genç hastalarda dengeyi değerlendirmek için daha nicel ve hassas yöntemlerin kullanılmasını tavsiye ediyoruz.

6. Çalışmamızdaki bulgulara göre KOAH'lı hastaların, literatürde bildirilen hastalığın multisistemik etkisine bağlı yürüyüşün parametrelerindeki bozulmayı kompanse edecek şekilde yürüyüş stratejileri geliştirmiş olabileceğini düşünmekteyiz. İleriki çalışmalar için daha geniş bir örneklem büyüklüğünde ve hastalık evresi şiddetli-çok şiddetli bireylerin dahil edilmesini önermekteyiz.
7. Toplam kol salınımı açısı abduksiyon-adduksiyon hareket eksenini olarak tanımlanan ekseninde KOAH'lı hastalarda daha fazla bulundu ve toplam kol salınımı açısı fleksiyon-ekstansiyon hareket eksenini olarak tanımlanan ekseninde KOAH'lı hastalarda daha az bulundu. Bu bulgular ışığında KOAH'lı hastaların yürüyüş sırasında kollarını daha simetrik ve daha fazla abduksiyonda gövdeden uzaklaşmış şekilde, daha az kol salınımı ile yürüdüklerini düşünmekteyiz. Bu durumun hiperinflasyon ve postürdeki bozulmalara bağlı gövdedeki postüral değişikliklerin sonucu olarak oluştuğunu düşünmekteyiz. KOAH'lı bireylerin hastalığın özelliğine bağlı olarak yürüyüş stratejisi gerçekleştirdiğini düşünmekteyiz.
8. Yaptığımız analizlerde sağlıklı bireylerin yürüyüş sırasında toplam kol salınımı açısının, fleksiyon-ekstansiyon ve abduksiyon-adduksiyon hareket eksenini olarak tanımlanan eksenlerde sağ ve sol kol arasında farklılık gösterdiği bulunurken KOAH'lı hastalarda sağ ve sol kol arasında anlamlı farklılık bulunmadı. Bulgularımıza göre KOAH'lı hastalar sağlıklı bireylere göre daha simetrik bir şekilde kol salınımını gerçekleştirmektedir. Bu bulgularımız KOAH'lı hastaların göğüs kafesindeki değişime bağlı olarak, kol salınımını sağ kol ve sol kolda benzer olacak şekilde omuz yerine gövdeden gerçekleştirdiğini düşünmekteyiz.
9. Literatürde KOAH'lı hastalarda yürüyüşün zaman mesafe karakteristiklerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Fakat çalışmamız KOAH'lı hastalarda yürüyüş sırasında kol salınımlarını inceleyen ilk çalışmadır.

Sonuç olarak bu bilgiler ışığında bu alanda çalışan fizyoterapistlere KOAH'lı hastalardaki postüral bozukluklar için hastalığın erken evrelerinden itibaren postürün değerlendirilmesi ve ihtiyaca yönelik rehabilitasyon stratejilerinin geliştirilmesi önermekteyiz. KOAH'lı hastalarda değerlendirme yapılırken ek olarak yürüyüş



sırasında gözlemsel kol hareketlerinin de analiz edilmesini önermekteyiz. İleriki çalışmalarda yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarının hastalık şiddetine göre incelenmesi ve kol salınımı ile ilişkili faktörlerin belirlenmesi için hastalık evresi şiddetli ve çok şiddetli bireylerin çalışmalara dahil edilmesinin önemli olabileceğini düşünmekteyiz. İleriki çalışmalarda, KOAH'lı hastalarda kol salınımları ve yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri için kinematik analizlere ek olarak kinetik analizlerin de yapılmasını önermekteyiz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Duffy SP, Criner GJ. Chronic obstructive pulmonary disease: evaluation and management. *Medical Clinics*. 2019;103(3):453-61.
2. Stolz D, Mkorombindo T, Schumann DM, Agusti A, Ash SY, Bafadhel M, et al. Towards the elimination of chronic obstructive pulmonary disease: a Lancet Commission. *The Lancet*. 2022;400(10356):921-72.
3. López-Campos JL, Tan W, Soriano JB. Global burden of COPD. *Respirology*. 2016;21(1):14-23.
4. Adeloye D, Song P, Zhu Y, Campbell H, Sheikh A, Rudan I. Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: a systematic review and modelling analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2022;10(5):447-58.
5. Kocabaş A, Atış S, Çöplü L, Erdiñç E, Ergan B, Gürgün A, et al. Kronik obstrüktif akciğçer hastaliğı (KOA) koruma, tani ve tedavi raporu 2014. *Official journal of the Turkish Thoracic Society*. 2014;15(2):1-72.
6. Riley CM, Sciurba FC. Diagnosis and outpatient management of chronic obstructive pulmonary disease: a review. *Jama*. 2019;321(8):786-97.
7. Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2013;187(4):347-65.
8. Smith MC, Wrobel JP. Epidemiology and clinical impact of major comorbidities in patients with COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2014;871-88.
9. Nussbaumer-Ochsner Y, Rabe KF. Systemic manifestations of COPD. *Chest*. 2011;139(1):165-73.
10. Vogelmeier CF, Criner GJ, Martinez FJ, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease 2017 report. GOLD executive summary. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2017;195(5):557-82.
11. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2007;176(6):532-55.
12. Cheng S-L, Lin C-H, Wang C-C, Chan M-C, Hsu J-Y, Hang L-W, et al. Comparison between COPD Assessment Test (CAT) and modified Medical Research Council (mMRC) dyspnea scores for evaluation of clinical symptoms, comorbidities and medical resources utilization in COPD patients. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2019;118(1):429-35.
13. Han MK, Muellerova H, Curran-Everett D, Dransfield MT, Washko GR, Regan EA, et al. GOLD 2011 disease severity classification in COPDGene: a prospective cohort study. *The lancet Respiratory medicine*. 2013;1(1):43-50.

14. Jones PW, Watz H, Wouters EF, Cazzola M. COPD: the patient perspective. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2016;11(sup1):13-20.
15. Vogelmeier CF, Román-Rodríguez M, Singh D, Han MK, Rodríguez-Roisin R, Ferguson GT. Goals of COPD treatment: focus on symptoms and exacerbations. *Respiratory medicine*. 2020;166:105938.
16. Barnes P, Celli B. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *European respiratory journal*. 2009;33(5):1165-85.
17. Pleguezuelos E, Esquinas C, Moreno E, Guirao L, Ortiz J, Garcia-Alsina J, et al. Muscular dysfunction in COPD: systemic effect or deconditioning? *Lung*. 2016;194:249-57.
18. Jaitovich A, Barreiro E. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. What we know and can do for our patients. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2018;198(2):175-86.
19. Swallow EB, Reyes D, Hopkinson NS, Man WD, Porcher R, Cetti EJ, et al. Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2007;62(2):115-20.
20. Donaldson GC, Wilkinson TM, Hurst JR, Perera WR, Wedzicha JA. Exacerbations and time spent outdoors in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2005;171(5):446-52.
21. Molouki A, Roostayi MM, Abedi M, Fakharian A, Baghban AA. Postural balance evaluation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Tanaffos*. 2020;19(4):392.
22. Roig M, Eng J, Macintyre D, Road J, Reid W. Postural control is impaired in people with COPD: an observational study. *Physiotherapy Canada*. 2011;63(4):423-31.
23. Chauvin S, Kirkwood R, Brooks D, Goldstein RS, Beauchamp MK. Which balance subcomponents distinguish between fallers and non-fallers in people with COPD? *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2020:1557-64.
24. Hakamy A, Bolton CE, Gibson JE, McKeever TM. Risk of fall in patients with COPD. *Thorax*. 2018;73(11):1079-80.
25. Jirange P, Vaishali K, Sinha MK, Bairapareddy KC, Alaparthy GK. A cross-sectional study on balance deficits and gait deviations in COPD patients. *Canadian Respiratory Journal*. 2021;2021.
26. Porto EF, Castro AA, Fausto DM, Kümpel C, Brandão AD, De Lima PB, et al. Balance impairment and lower limbs strength in patients with COPD who fell in the previous year. *Monaldi archives for chest disease*. 2022;92(4).
27. Crișan AF, Oancea C, Timar B, Fira-Mladinescu O, Tudorache V. Balance impairment in patients with COPD. *PloS one*. 2015;10(3):e0120573.

28. Liu W-Y, Spruit MA, Delbressine JM, Willems PJ, Franssen FM, Wouters EF, et al. Spatiotemporal gait characteristics in patients with COPD during the Gait Real-time Analysis Interactive Lab-based 6-minute walk test. *PLoS One*. 2017;12(12):e0190099.
29. Karpman C, Benzo R. Gait speed as a measure of functional status in COPD patients. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2014:1315-20.
30. Naz I, Aktas B, Sahin H, Kaya DO. Static and dynamic postural characteristics in patients with chronic obstructive pulmonary disease: the relationship with dyspnea and pulmonary functions. *Heart & Lung*. 2022;54:27-33.
31. Gonçalves MA, Francisco DdS, Medeiros CSd, Brüggemann AKV, Mazo GZ, Paulin E. Postural alignment of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Fisioterapia em Movimento*. 2017;30:549-58.
32. Takeda K, Kawasaki Y, Yoshida K, Nishida Y, Harada T, Yamaguchi K, et al. The 6-minute pegboard and ring test is correlated with upper extremity activity of daily living in chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2013:347-51.
33. Iwakura M, Okura K, Shibata K, Kawagoshi A, Sugawara K, Takahashi H, et al. Gait characteristics and their associations with clinical outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Gait & Posture*. 2019;74:60-5.
34. Janaudis-Ferreira T, Beauchamp MK, Goldstein RS, Brooks D. How should we measure arm exercise capacity in patients with copd?: A systematic review. *Chest*. 2012;141(1):111-20.
35. Mirelman A, Bernad-Elazari H, Nobel T, Thaler A, Peruzzi A, Plotnik M, et al. Effects of aging on arm swing during gait: the role of gait speed and dual tasking. *PLoS One*. 2015;10(8):e0136043.
36. Agustí A, Celli BR, Criner GJ, Halpin D, Anzueto A, Barnes P, et al. Global initiative for chronic obstructive lung disease 2023 report: GOLD executive summary. *Archivos de Bronconeumología*. 2023.
37. Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Postma D, et al. An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2010;182(5):693-718.
38. Adeloye D, Song P, Zhu Y, Campbell H, Sheikh A, Rudan I. NIHR RESPIRE Global Respiratory Health Unit. Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: A systematic review and modelling analysis. *Lancet Respir Med*. 2022;10(5):447-58.
39. Postma DS, Bush A, van den Berge M. Risk factors and early origins of chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet*. 2015;385(9971):899-909.

40. Yang IA, Jenkins CR, Salvi SS. Chronic obstructive pulmonary disease in never-smokers: risk factors, pathogenesis, and implications for prevention and treatment. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2022.
41. Tan W, Sin D, Bourbeau J, Hernandez P, Chapman K, Cowie R, et al. Characteristics of COPD in never-smokers and ever-smokers in the general population: results from the CanCOLD study. *Thorax*. 2015;70(9):822-9.
42. Siegfried JM. Sex and gender differences in lung cancer and chronic obstructive lung disease. *Endocrinology*. 2022;163(2).
43. Apte K, Salvi S. Household air pollution and its effects on health. *F1000Research*. 2016;5.
44. Silverman EK. Genetics of COPD. *Annual review of physiology*. 2020;82:413-31.
45. Yousuf A, McAuley H, Elneima O, Brightling CE. The different phenotypes of COPD. *British Medical Bulletin*. 2021;137(1):82-97.
46. Barnes PJ. Inflammatory mechanisms in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2016;138(1):16-27.
47. Wang Y, Xu J, Meng Y, Adcock IM, Yao X. Role of inflammatory cells in airway remodeling in COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2018:3341-8.
48. Yang J, Zuo W-L, Fukui T, Chao I, Gomi K, Lee B, et al. Smoking-dependent distal-to-proximal repatterning of the adult human small airway epithelium. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2017;196(3):340-52.
49. Hastie AT, Martinez FJ, Curtis JL, Doerschuk CM, Hansel NN, Christenson S, et al. Association of sputum and blood eosinophil concentrations with clinical measures of COPD severity: an analysis of the SPIROMICS cohort. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2017;5(12):956-67.
50. Berg K, Wright JL. The pathology of chronic obstructive pulmonary disease: progress in the 20th and 21st centuries. *Archives of pathology & laboratory medicine*. 2016;140(12):1423-8.
51. Guo P, Li R, Piao TH, Wang CL, Wu XL, Cai HY. Pathological mechanism and targeted drugs of COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2022:1565-75.
52. Rodrigues SdO, Cunha CMCd, Soares GMV, Silva PL, Silva AR, Gonçalves-de-Albuquerque CF. Mechanisms, pathophysiology and currently proposed treatments of chronic obstructive pulmonary disease. *Pharmaceuticals*. 2021;14(10):979.
53. Owen CA. Roles for proteinases in the pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2008;3(2):253-68.

54. Harkness LM, Kanabar V, Sharma HS, Westergren-Thorsson G, Larsson-Callerfelt A-K. Pulmonary vascular changes in asthma and COPD. *Pulmonary pharmacology & therapeutics*. 2014;29(2):144-55.
55. Sakao S, Voelkel NF, Tatsumi K. The vascular bed in COPD: pulmonary hypertension and pulmonary vascular alterations. *European Respiratory Review*. 2014;23(133):350-5.
56. Corlateanu A, Mendez Y, Wang Y, Garnica RdJA, Botnaru V, Siafakas N. Chronic obstructive pulmonary disease and phenotypes: a state-of-the-art. *Pulmonology*. 2020;26(2):95-100.
57. Decramer M, Janssens W. Chronic obstructive pulmonary disease and comorbidities. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2013;1(1):73-83.
58. Decramer M, Rennard S, Troosters T, Mapel DW, Giardino N, Mannino D, et al. COPD as a lung disease with systemic consequences—clinical impact, mechanisms, and potential for early intervention. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2008;5(4):235-56.
59. Cavallès A, Brinchault-Rabin G, Dixmier A, Goupil F, Gut-Gobert C, Marchand-Adam S, et al. Comorbidities of COPD. *European Respiratory Review*. 2013;22(130):454-75.
60. Raheison C, Ouaalaya E-H, Bernady A, Casteigt J, Nocent-Eijnani C, Falque L, et al. Comorbidities and COPD severity in a clinic-based cohort. *BMC pulmonary medicine*. 2018;18:1-10.
61. Barreiro E, Bustamante V, Cejudo P, Gáldiz JB, Gea J, de Lucas P, et al. Guidelines for the evaluation and treatment of muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*. 2015;51(8):384-95.
62. Barreiro Portela E, Gea Guiral J. Molecular and biological pathways of skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Respiratory Disease* 2016 Aug; 13 (3): 297-311. 2016.
63. Maltais F, Decramer M, Casaburi R, Barreiro E, Burelle Y, Debigare R, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2014;189(9):e15-e62.
64. Marklund S, Bui K-L, Nyberg A. Measuring and monitoring skeletal muscle function in COPD: current perspectives. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2019:1825-38.
65. Johnson KM, Safari A, Tan WC, Bourbeau J, FitzGerald JM, Sadatsafavi M, et al. Heterogeneity in the respiratory symptoms of patients with mild-to-moderate COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2018:3983-95.
66. Nguyen HQ, Herting JR, Pike KC, Gharib SA, Matute-Bello G, Borson S, et al. Symptom profiles and inflammatory markers in moderate to severe COPD. *BMC Pulmonary Medicine*. 2016;16:1-9.

67. Miravittles M, Izquierdo JL, Esquinas C, Pérez M, Calle M, López-Campos JL, et al. The variability of respiratory symptoms and associated factors in COPD. *Respiratory Medicine*. 2017;129:165-72.
68. Choate R, Pasquale CB, Parada NA, Prieto-Centurion V, Mularski RA, Yawn BP. The burden of cough and phlegm in people with COPD: a COPD patient-powered research network study. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation*. 2020;7(1):49.
69. Pichon R, Van Hove O, Ménard M, Haering D, Crétual A. Impairment and characteristics of postural control sub-components in people with COPD: a scoping review. *Disability and Rehabilitation*. 2022:1-16.
70. Cook N, Gey J, Oezel B, Mackay AJ, Kumari C, Kaur VP, et al. Impact of cough and mucus on COPD patients: primary insights from an exploratory study with an Online Patient Community. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2019:1365-76.
71. Cho PS, Fletcher HV, Patel IS, Turner RD, Jolley CJ, Birring SS. Cough hypersensitivity and suppression in COPD. *European Respiratory Journal*. 2021;57(5).
72. Plasschaert LW, Žilionis R, Choo-Wing R, Savova V, Knehr J, Roma G, et al. A single-cell atlas of the airway epithelium reveals the CFTR-rich pulmonary ionocyte. *Nature*. 2018;560(7718):377-81.
73. Hessel J, Heldrich J, Fuller J, Staudt MR, Radisch S, Hollmann C, et al. Intraflagellar transport gene expression associated with short cilia in smoking and COPD. *PloS one*. 2014;9(1):e85453.
74. Singh D, Long G, Cançado JE, Higham A. Small airway disease in chronic obstructive pulmonary disease: insights and implications for the clinician. *Current opinion in pulmonary medicine*. 2020;26(2):162-8.
75. Khurana S, Ravi A, Sutula J, Milone R, Williamson R, Plumb J, et al. Clinical characteristics and airway inflammation profile of COPD persistent sputum producers. *Respiratory medicine*. 2014;108(12):1761-70.
76. Hodges PW, Heijnen I, Gandevia SC. Postural activity of the diaphragm is reduced in humans when respiratory demand increases. *The Journal of physiology*. 2001;537(3):999-1008.
77. Calverley PM, Priori R, Aliverti A, Albuquerque AL, Quaranta M, Albert P. The effect of posture on asynchronous chest wall. *J Appl Physiol*. 2013;114:1066-75.
78. Cavalcanti AGL, Rattes Lima CS, Barros de Sá R, Reinaux CM, Braz Junior DS, Teixeira AL, et al. Influence of posture on the ventilatory pattern and the thoraco-abdominal kinematics of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Physiotherapy Theory and Practice*. 2014;30(7):490-4.
79. Kaneko H, Shiranita S, Horie J, Hayashi S. Reduced chest and abdominal wall mobility and their relationship to lung function, respiratory muscle strength, and exercise tolerance in subjects with COPD. *Respiratory care*. 2016;61(11):1472-80.

80. Lee AL, Goldstein RS, Chan C, Rhim M, Zobjek K, Brooks D. Postural deviations in individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Canadian Journal of Respiratory, Critical Care, and Sleep Medicine*. 2018;2(2):61-8.
81. Heneghan N, Adab P, Jackman S, Balanos G. Musculoskeletal dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): An observational study. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2015;22(3):119-28.
82. Morais N, Cruz J, Marques A. Posture and mobility of the upper body quadrant and pulmonary function in COPD: an exploratory study. *Brazilian journal of physical therapy*. 2016;20:345-54.
83. Teixeira F, Carvalho G. Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexicurve method. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2007;11:199-204.
84. Pachioni CAS, Ferrante JA, Panissa TSD, Ferreira DMA, Ramos D, Moreira GL, et al. Postural assessment in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2011;18:341-5.
85. Muhammed A, Moiz JA, Singla D, Ali MS, Talwar D. Postural abnormalities in phenotypes of chronic obstructive pulmonary disease. *Brazilian journal of physical therapy*. 2020;24(4):325-32.
86. Beauchamp MK. Balance assessment in people with COPD: an evidence-based guide. *Chronic respiratory disease*. 2018;16:1479973118820311.
87. Eymir M, Yakut H, Özalevli S, Alpaydın AÖ. Static and dynamic balance impairment and relationship with disease-related factors in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a cross-sectional study. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2021;133(21-22):1186-94.
88. Oliveira CC, Annoni R, Lee AL, McGinley J, Irving LB, Denehy L. Falls prevalence and risk factors in people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Respiratory Medicine*. 2021;176:106284.
89. Kaygusuz MH, Oral Tapan O, Tapan U, Genc S. Balance impairment and cognitive dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease under 65 years. *The Clinical Respiratory Journal*. 2022;16(3):200-7.
90. Boffino CC, Pereira ACAC, Coelho DB, Xavier RF, Berto CC, Da Silva M, et al. Age and disease have a distinct influence on postural balance of patients with COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2019;16(3-4):246-53.
91. Porto E, Castro A, Schmidt V, Rabelo H, Kümpel C, Nascimento O, et al. Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2015:1233-9.
92. Wang C, Chen H, Qian M, Shi Y, Zhang N, Shang S. Balance function in patients with COPD: a systematic review of measurement properties. *Clinical Nursing Research*. 2022;31(6):1000-13.
93. Voica AS, Oancea C, Tudorache E, Crisan AF, Fira-Mladinescu O, Tudorache V, et al. Chronic obstructive pulmonary disease phenotypes and balance



- impairment. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2016;919-25.
94. Lahousse L, Verlinden VJ, van der Geest JN, Joos GF, Hofman A, Stricker BH, et al. Gait patterns in COPD: the Rotterdam Study. *European Respiratory Journal*. 2015;46(1):88-95.
  95. Walsh JA, Barker RE, Kon SS, Jones SE, Banya W, Nolan CM, et al. Gait speed and adverse outcomes following hospitalised exacerbation of COPD. *European Respiratory Journal*. 2021;58(5).
  96. Karpman C, DePew ZS, LeBrasseur NK, Novotny PJ, Benzo RP. Determinants of gait speed in COPD. *Chest*. 2014;146(1):104-10.
  97. Karpman C, LeBrasseur N, Kotajarvi B, Benzo R. Gait speed in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): Protocol testing and association between 6-minute walk test (6mwt) and daily physical activity. A38 CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE: EXERCISE: American Thoracic Society; 2013. p. A1363-A.
  98. Reyhler G, Debatisse M, Lebecque P, Pieters T, Liistro G, Gohy S. Variability of gait speed during six minutes walking test in COPD and cystic fibrosis patients. *Gait & Posture*. 2016;49:36-40.
  99. Morlino P, Balbi B, Guglielmetti S, Giardini M, Grasso M, Giordano C, et al. Gait abnormalities of COPD are not directly related to respiratory function. *Gait & posture*. 2017;58:352-7.
  100. Bruijn SM, Meijer OG, Beek PJ, Van Dieen JH. The effects of arm swing on human gait stability. *Journal of experimental biology*. 2010;213(23):3945-52.
  101. Meyns P, Bruijn SM, Duysens J. The how and why of arm swing during human walking. *Gait & posture*. 2013;38(4):555-62.
  102. Collins SH, Adamczyk PG, Kuo AD. Dynamic arm swinging in human walking. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2009;276(1673):3679-88.
  103. Kuhtz-Buschbeck J, Brockmann K, Gilster R, Koch A, Stolze H. Asymmetry of arm-swing not related to handedness. *Gait & posture*. 2008;27(3):447-54.
  104. Ortega JD, Fehlman LA, Farley CT. Effects of aging and arm swing on the metabolic cost of stability in human walking. *Journal of biomechanics*. 2008;41(16):3303-8.
  105. Hill A, Nantel J. The effects of arm swing amplitude and lower-limb asymmetry on gait stability. *PLoS One*. 2019;14(12):e0218644.
  106. Dedieu P, Zanone P-G. Effects of gait pattern and arm swing on intergirdle coordination. *Human movement science*. 2012;31(3):660-71.
  107. Felisberto RM, De Barros CF, Nucci KCA, De Albuquerque ALP, Paulin E, De Brito CMM, et al. Is the 6-minute pegboard and ring test valid to evaluate upper limb function in hospitalized patients with acute exacerbation of COPD? *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2018:1663-73.

108. Lima VP, Iamonti VC, Velloso M, Janaudis-Ferreira T. Physiological responses to arm activity in individuals with chronic obstructive pulmonary disease compared with healthy controls. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2016;36(6):402-12.
109. Rassler B. Impaired function of upper limb muscles in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Indian Journal of Medical Research*. 2013;138(4):443.
110. Shah S, Nahar P, Vaidya S, Salvi S. Upper limb muscle strength & endurance in chronic obstructive pulmonary disease. *The Indian journal of medical research*. 2013;138(4):492.
111. Gigliotti F, Coli C, Bianchi R, Grazzini M, Stendardi L, Castellani C, et al. Arm exercise and hyperinflation in patients with COPD: effect of arm training. *Chest*. 2005;128(3):1225-32.
112. Morais N, Cruz J, Marques A. The kinematic chain of arm elevation is impaired in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2019;16(3-4):240-5.
113. Wedzicha JA, Singh R, Mackay AJ. Acute COPD exacerbations. *Clinics in chest medicine*. 2014;35(1):157-63.
114. Jacobs SS, Krishnan JA, Lederer DJ, Ghazipura M, Hossain T, Tan A-YM, et al. Home oxygen therapy for adults with chronic lung disease. An official American Thoracic Society clinical practice guideline. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2020;202(10):e121-e41.
115. Group L-TOTTR. A randomized trial of long-term oxygen for COPD with moderate desaturation. *New England Journal of Medicine*. 2016;375(17):1617-27.
116. Ergan B, Nava S. Long-term oxygen therapy in COPD patients who do not meet the actual recommendations. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2017;14(3):351-66.
117. Cortopassi F, Gurung P, Pinto-Plata V. Chronic obstructive pulmonary disease in elderly patients. *Clinics in geriatric medicine*. 2017;33(4):539-52.
118. Easter M, Bollenbecker S, Barnes JW, Krick S. Targeting aging pathways in chronic obstructive pulmonary disease. *International journal of molecular sciences*. 2020;21(18):6924.
119. Van Emmerik RE, McDermott W, Haddad JM, Van Wegen E. Age-related changes in upper body adaptation to walking speed in human locomotion. *Gait & Posture*. 2005;22(3):233-9.
120. Fang X, Jiang Z. Three-dimensional thoracic and pelvic kinematics and arm swing maximum velocity in older adults using inertial sensor system. *PeerJ*. 2020;8:e9329.
121. Kang HG, Dingwell JB. Separating the effects of age and walking speed on gait variability. *Gait & posture*. 2008;27(4):572-7.

122. Abramson MJ, Perret JL, Dharmage SC, McDonald VM, McDonald CF. Distinguishing adult-onset asthma from COPD: a review and a new approach. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*. 2014;945-62.
123. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of spirometry 2019 update. An official American thoracic society and European respiratory society technical statement. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2019;200(8):e70-e88.
124. Johnson JD, Theurer WM. A stepwise approach to the interpretation of pulmonary function tests. *American family physician*. 2014;89(5):359-66.
125. Bestall J, Paul E, Garrod R, Garnham R, Jones P, Wedzicha J. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999;54(7):581-6.
126. Yorgancıoğlu A, Polatlı M, Aydemir Ö, Yılmaz Demirci N, Kırkıl G, N S, et al. Reliability and validity of Turkish version of COPD assessment test. *TUBERKULOZ VE TORAK-TUBERCULOSIS AND THORAX*. 2012;60(4).
127. Karloh M, Mayer AF, Maurici R, Pizzichini MM, Jones PW, Pizzichini E. The COPD assessment test: what do we know so far?: a systematic review and meta-analysis about clinical outcomes prediction and classification of patients into GOLD stages. *Chest*. 2016;149(2):413-25.
128. Jones PW, Tabberer M, Chen W-H. Creating scenarios of the impact of COPD and their relationship to COPD Assessment Test (CAT™) scores. *BMC pulmonary medicine*. 2011;11:1-7.
129. Corbin CB, Lindsey R, Welk G, Corbin WR. Concepts of fitness and wellness: A comprehensive lifestyle approach: McGraw-hill Boston; 2000.
130. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, Brooks PV, Zeller B, McMullen J. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2002;11(6):550-6.
131. Krishnan SG, Hawkins RJ, Warren RF. The shoulder and the overhead athlete: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
132. Sahin F, Yılmaz F, Ozmaden A, Kotevoglu N, Sahin T, Kuran B. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *Journal of geriatric physical therapy*. 2008;31(1):32-7.
133. Liwsrisakun C, Pothirat C, Chaiwong W, Bumroongkit C, Deesomchok A, Theerakittikul T, et al. Exercise performance as a predictor for balance impairment in copd patients. *Medicina*. 2019;55(5):171.
134. Viccaro LJ, Perera S, Studenski SA. Is timed up and go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults? *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011;59(5):887-92.

135. Reynaud V, Muti D, Pereira B, Greil A, Caillaud D, Richard R, et al. A TUG value longer than 11 s predicts fall risk at 6-month in individuals with COPD. *Journal of clinical medicine*. 2019;8(10):1752.
136. Zhan S. Development of an unsupported arm exercise test in patients with chronic obstructive pulmonary disease: State University of New York at Buffalo; 2005.
137. Laboratories ACoPSfCPF. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:111-7.
138. Guyatt G, Pugsley S, Sullivan M, Thompson P, Berman L, Jones N, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax*. 1984;39(11):818-22.
139. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*. 1999;14(2):270-4.
140. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1998;158(5):1384-7.
141. Wu G, Siegler S, Allard P, Kirtley C, Leardini A, Rosenbaum D, et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate system of various joints for the reporting of human joint motion—part I: ankle, hip, and spine. *Journal of biomechanics*. 2002;35(4):543-8.
142. Wu G, Van der Helm FC, Veeger HD, Makhsous M, Van Roy P, Anglin C, et al. ISB recommendation on definitions of joint coordinate systems of various joints for the reporting of human joint motion—Part II: shoulder, elbow, wrist and hand. *Journal of biomechanics*. 2005;38(5):981-92.
143. Whittle MW. *Gait analysis: an introduction*: Butterworth-Heinemann; 2014.
144. Lewek MD, Poole R, Johnson J, Halawa O, Huang X. Arm swing magnitude and asymmetry during gait in the early stages of Parkinson's disease. *Gait & posture*. 2010;31(2):256-60.
145. Mukaka MM. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi medical journal*. 2012;24(3):69-71.
146. Lee AL, Zobjek K, Goldstein RS, Brooks D. Systematic review of postural assessment in individuals with obstructive respiratory conditions: measurement and clinical associations. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2017;37(2):90-102.
147. Pires ED, Camargo PR. Analysis of the kinetic chain in asymptomatic individuals with and without scapular dyskinesis. *Clinical Biomechanics*. 2018;54:8-15.
148. McNamara RJ, Houben-Wilke S, Franssen FM, Smid DE, Vanfleteren LE, Groenen MT, et al. Determinants of functional, peak and endurance exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*. 2018;138:81-7.

149. Andrews AW, Vallabhajosula S, Boise S, Bohannon RW. Normal gait speed varies by age and sex but not by geographical region: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2022.
150. Bohannon RW, Andrews AW. Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 2011;97(3):182-9.
151. Nantsupawat N, Lane P, Siangprapunt O, Gadwala S, Nugent K. Gait characteristics in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of primary care & community health*. 2015;6(4):222-6.
152. Saraiva NAO, Ferreira AS, Papathanasiou JV, Guimarães FS, Lopes AJ. Kinematic evaluation of patients with chronic obstructive pulmonary disease during the 6-min walk test. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021;27:134-40.
153. Ilgin D, Ozalevli S, Kilinc O, Sevinc C, Cimrin AH, Ucan ES. Gait speed as a functional capacity indicator in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Annals of thoracic medicine*. 2011;6(3):141.
154. Zago M, Sforza C, Bonardi DR, Guffanti EE, Galli M. Gait analysis in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Gait & posture*. 2018;61:408-15.
155. Liu W-Y, Meijer K, Delbressine JM, Willems PJ, Wouters EF, Spruit MA. Effects of pulmonary rehabilitation on gait characteristics in patients with COPD. *Journal of clinical medicine*. 2019;8(4):459.
156. McCamley JD, Pisciotta EJ, Yentes JM, Wurdeman SR, Rennard SI, Pipinos II, et al. Gait deficiencies associated with peripheral artery disease are different than chronic obstructive pulmonary disease. *Gait & posture*. 2017;57:258-64.
157. Yentes JM, Schmid KK, Blanke D, Romberger DJ, Rennard SI, Stergiou N. Gait mechanics in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory research*. 2015;16:1-13.
158. Yentes JM, Denton W, Samson K, Schmid KK, Wiens C, Rennard SI. Energy efficient physiologic coupling of gait and respiration is altered in chronic obstructive pulmonary disease. *Acta Physiologica*. 2019;225(4):e13217.
159. Ergin E, Savci S, Kahraman BO, Tanriverdi A, Ozsoy I, Atakul G, et al. Three-axis accelerometer system for comparison of gait parameters in children with cystic fibrosis and healthy peers. *Gait & posture*. 2020;78:60-4.
160. Yentes JM, Rennard SI, Schmid KK, Blanke D, Stergiou N. Patients with chronic obstructive pulmonary disease walk with altered step time and step width variability as compared with healthy control subjects. *Annals of the American Thoracic Society*. 2017;14(6):858-66.
161. Fukuchi CA, Fukuchi RK, Duarte M. Effects of walking speed on gait biomechanics in healthy participants: a systematic review and meta-analysis. *Systematic reviews*. 2019;8(1):1-11.
162. Hebenstreit F, Leibold A, Krinner S, Welsch G, Lochmann M, Eskofier BM. Effect of walking speed on gait sub phase durations. *Human movement science*. 2015;43:118-24.

163. Marder E, Bucher D. Central pattern generators and the control of rhythmic movements. *Current biology*. 2001;11(23):R986-R96.
164. Frykberg GE, Johansson GM, Schelin L, Häger CK. The arm posture score for assessing arm swing during gait: an evaluation of adding rotational components and the effect of different gait speeds. *Gait & posture*. 2014;40(1):64-9.
165. Mezher C, Siragy T, Nantel J. Increased arm swing and rocky surfaces reduces postural control in healthy young adults. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2021:1187.
166. Nakakubo S, Doi T, Sawa R, Misu S, Tsutsumimoto K, Ono R. Does arm swing emphasized deliberately increase the trunk stability during walking in the elderly adults? *Gait & Posture*. 2014;40(4):516-20.
167. Wu Y, Li Y, Liu A-M, Xiao F, Wang Y-Z, Hu F, et al. Effect of active arm swing to local dynamic stability during walking. *Human movement science*. 2016;45:102-9.
168. Plate A, Sedunko D, Pelykh O, Schlick C, Ilmberger J, Bötzel K. Normative data for arm swing asymmetry: How (a) symmetrical are we? *Gait & posture*. 2015;41(1):13-8.
169. Franssen FM, Wouters EF, Baarends EM, Akkermans MA, Schols A. Arm mechanical efficiency and arm exercise capacity are relatively preserved in chronic obstructive pulmonary disease. *Medicine and science in sports and exercise*. 2002;34(10):1570-6.
170. Janaudis-Ferreira T, Hill K, Goldstein R, Wadell K, Brooks D. Arm exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2009;29(5):277-83.
171. McKeough ZJ, Alison JA, Bye PT. Arm exercise capacity and dyspnea ratings in subjects with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2003;23(3):218-25.
172. Janaudis-Ferreira T, Mathur S, Romano JM, Goldstein RS, Brooks D. Arm activity during daily life in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2016;36(2):125-31.
173. McKeough ZJ, Alison JA, Bye PT. Arm positioning alters lung volumes in subjects with COPD and healthy subjects. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2003;49(2):133-7.

## 8. EKLER

### EK-1: Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzni



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

Sayı : 16969357-2016

Konu : **ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Toplantı Tarihi** : 18 EKİM 2022 SALI  
**Toplantı No** : 2022/16  
**Proje No** : GO 22/903 (Değerlendirme Tarihi: 20.09.2022)  
**Karar No** : 2022/16-54

Üniversitemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Aynur DEMİREL'in sorumlu araştırmacı olduğu, Fzt. Hidaye YAMIKAN'ın yüksek lisans tezi olan, GO 22/903 kayıt numaralı "*Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş Srasında Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri ve Kol Salınımının İncelenmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 19 Ekim 2022 – 19 Ekim 2024 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Başkan)	8. Prof. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)
2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye)	9. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye)	10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye)	11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)
5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye)	12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)
6. Prof. Dr. Burcu Balapan DİĞER (Üye)	13. Dr. Öğr. Üyesi Burcu Ersöz ALAN (Üye)
7. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye)	14. Av. Buket ÇINAR (Üye)

**EK-2: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formaları**

**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU**  
(*Fizyoterapistin Açıklaması*)

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında (KOAH) yürüyüş ile ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş Sırasında Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri ve Kol Salınımlarının 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, KOAH'ta yürüyüş sırasında yürüyüş hızı, kadans, adım uzunluğu vb. gibi yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarını incelemek ve elde ettiğimiz veriler ışığında bu alanda çalışan sağlık profesyonellerine yol göstermektir. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı ve Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nın ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Sizin araştırmaya davet edilmenizin sebebi çalışma kriterlerimize uyuyor olmasıdır. Eğer çalışmaya katılırsanız, Fzt. Hidaye Yamıkan ve Doç. Dr. Aynur Demirel tarafından değerlendirilecek ve bulgularınız kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan önce size bilgi verilecek ve izniniz doğrultusunda yaşınız, boyunuz, kilonuz, cinsiyetiniz, özgeçmişiniz, hikaye ve tanınız, KOAH tanı alma zamanınız, kullandığınız ilaçlar kaydedilecektir. Çalışmadaki değerlendirmeler 2 farklı yerde yapılacaktır. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı'nda KOAH şiddetinin belirlenmesi, postür ve postürle ilişkili durumların değerlendirilmesi, Berg Denge Ölçeği, Zamanlı Kalk Yürü Testi, 6 Dakika Pegboard ve Ring Testi (6 PBRT), 6 Dakika Yürüme Testi (6-DYT); Spor Bilimleri Fakültesi , Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nda ise 6 dakikalık yürüme testi yapılacaktır. Değerlendirmeler için ilk olarak Sıhhiye Yerleşkesinde bulunan Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve



Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı'na davet edileceksiniz.Daha sonra uygun olduğunuz bir zamanda Beytepe Yerleşkesinde bulunan Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'na yönlendirileceksiniz.

Değerlendirmeler için; KOAH şiddetinin belirlenmesinde Solunum Fonksiyon Testi için özel bir alete kendinize özel tek kullanımlık antibakteriyel ve antiviral özelliği olan bir filtre ile üflemeniz istenecektir.Nefes darlığınızı ve KOAH'ta sağlık durumundaki bozulmayı için toplam 13 maddeden oluşan bir anket uygulanacaktır.Kürek kemiğiniz ve omuz hareketlerinizin duruşunuzüzerine etkisinin belirlenmesi için farklı pozisyonlarda tekrarlı kol hareketleri gösterilecek ve aynı hareketleri nasıl yaptığınızı fizyoterapistiniz tarafından belirlenecektir.Duruşunuzu değerlendirmek için sizi yandan ve arkadan gözlemsel olarak fizyoterapistiniz inceleyecektir.Dengeyi ve düşme riskini değerlendirmek için 14 maddeden oluşan bir ölçek ve bir test kullanılacaktır.Omuz-kol-dirsek-el için egzersiz kapasitesi duvarda bulunan halkaların çıkartılması ve tekrar takılmasını içeren bir düzenek ile 6 dakika boyunca kaydedilecektir. Fonskiyonel egzersiz kapasitesi için 30 metrelik bir koridoru 6 dakika boyunca yürümeniz istenecektir. Testten önce ve sonra kalp hızı, kan basıncı, nefes darlığı, yorgunluk kaydedilecektir. Bütün testler önce size gösterilerek deneme yapılacak ve kendinizi hazır hissettiğinizde testleriniz yapılacaktır. Testler sırasında istediğiniz kadar dinlenebilirsiniz.Yürüyüş analizi için 6 dakika boyunca yürümeniz istenecektir.Yürüyüşünüzü kaydetmek için 8 adet kamera kullanıcak ve analiz yarı karartılmış bir laboratuvar ortamında yapılacaktır.Omuz başına ,dirseğinize, bacağınızın üst kısmında kalça kemiğinize,çenenizin altındaki göğüs kısmınıza,el bileğinize,ayak baş parmağı ve küçük parmağınza,topuğunuza yürüyüş sırasında hareketleri incelemek için canınızı yakmayacak ,deride iz bırakmayacak bant ile işaretleyiciler yapıştırılacaktır.İşaretleyicilerin kameralar tarafından görülmesi için sort ve atlet giymeniz istenecektir.Kamera sizi tanımlayacak şekilde yüzünüzü kaydetmeyecek sadece işaretleyicileri görebilecektir.Kamera kaydı sırasında maksimum 2 kişi ölçümleri alacaktır.Tüm değerlendirmeler sırasında maske,mesafe ve hijyen kurallarına uyulacaktır.

Bu çalışmada değerlendirmeler toplam 60 dakikanızı alacaktır.

**Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler:** Değerlendirmeler size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir. Araştırma esnasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu araştırmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

***(Katılımcının Beyanı)***

Sayın Fzt. Hidaye Yamıkan ve Doç. Dr. Aynur Demirel tarafından Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı ve Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nın ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya 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 fizyoterapistler ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

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

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

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

Araştırma sırasında her hangi bir soru için veya bir sağlık problemi ile karşılaştığımda, hastalığım ile ilgili sorularım için herhangi bir saatte, sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Aynur Demirel'e .....no'lu telefondan, Fzt. Hidaye Yamıkan'a ..... numaralı telefondan arayarak ulaşabileceğimi ve Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı adresinden ulaşabileceğimi 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 çalışmasında "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.

**Çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki kutucuğu X ile işaretleyiniz ve devam ediniz.**

Kabul ediyorum.

**Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

**1. Katılımcı ile görüşen fizyoterapist**

Adı soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

## ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU (Kontrol Grubu)

### *(Fizyoterapistin Açıklaması)*

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında (KOAH) yürüyüş ile ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Yürüyüş Sırasında Yürüyüşün Zaman Mesafe Karakteristikleri ve Kol Salınımlarının 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, KOAH'ta yürüyüş sırasında yürüyüş hızı, kadans, adım uzunluğu vb. gibi yürüyüşün zaman mesafe karakteristikleri ve kol salınımlarınının değişimini sağlıklı kişilere göre incelemek ve elde ettiğimiz veriler ışığında bu alanda çalışan sağlık profesyonellerine yol göstermektir. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı ve Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nın ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer çalışmaya katılırsanız, Fzt. Hidaye Yamıkan ve Doç. Dr. Aynur Demirel tarafından değerlendirilecek ve bulgularınız kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan önce size bilgi verilecek ve izniniz doğrultusunda yaşınız, boyunuz, kilonuz, cinsiyetiniz, özgeçmişiniz kaydedilecektir. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı ve Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nda yapılacaktır. Değerlendirmeler için uygun olduğunuz bir zamanda Beytepe Yerleşkesinde bulunan Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'na yönlendirileceksiniz.

**Değerlendirme:** Yürüyüş analizi için 6 dakika boyunca yürümeniz istenecektir. Yürüyüşünüzü kaydetmek için 8 adet kamera kullanacak ve analiz yarı karartılmış bir laboratuvar ortamında yapılacaktır. Omuz başına ,dirseğinize, bacağınızın üst kısmında kalça kemiğinize, çenenizin altındaki göğüs kısmına, el

bileğinize, ayak baş parmağı ve küçük parmağınıza, topuğunuza yürüyüş sırasında hareketleri incelemek için canınızı yakmayacak , deride iz bırakmayacak bant ile işaretleyiciler yapıştırılacaktır. İşaretleyicilerin kameralar tarafından görülmesi için şort ve atlet giymeniz istenecektir. Kamera sizi tanımlayacak şekilde yüzünüzü kaydetmeyecek sadece işaretleyicileri görebilecektir. Kamera kaydı sırasında maksimum 2 kişi ölçümleri alacaktır. Tüm değerlendirmeler sırasında maske, mesafe ve hijyen kurallarına uyulacaktır.

Bu çalışmada değerlendirmeler toplam 15 dakikanızı alacaktır.

**Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler:** Değerlendirmeler size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir. Araştırma esnasında görebileceğiniz olası bir zararda bunun sorumluluğu alınacak ve giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamalar üstlenilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu araştırmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

***(Katılımcının Beyanı)***

Sayın Fzt. Hidaye Yamıkan ve Doç. Dr. Aynur Demirel tarafından Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı ve Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Biyomekaniği ve Motor Kontrol Anabilim Dalı'nın ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya 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 fizyoterapistler ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağını bilincindeyim) Ayrıca tıbbi

durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

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

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun 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 her hangi bir soru için veya bir sağlık problemi ile karşılaştığımda, herhangi bir saatte, sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Aynur Demirel'e ..... no'lu telefonda, Fzt. Hidaye Yamıkan'a ..... numaralı telefonda arayarak ulaşabileceğimi ve Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Kalp ve Solunum Fizyoterapisi Anabilim Dalı adresinden ulaşabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma çalışmasında "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.

**Çalışmaya katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki kutucuğu X ile işaretleyiniz ve devam ediniz.**

Kabul ediyorum.

**Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

**2. Katılımcı ile görüşen fizyoterapist**

Adı soyadı:

Adres:

Tel:

İmza

**EK-3: Değerlendirme Formu**

Tarih :

**DEĞERLENDİRME FORMU****1. Demografik Bilgiler**

Kod Numarası													
Yaş													
Boy													
Kilo													
Cinsiyet													
Hikaye													
Özgeçmiş													
Tanı													
KOAH tanı alma zamanı													
Kullanılan İlaçlar	<table border="1"><thead><tr><th>İlaç adı</th><th>Doz</th><th>Frekans</th><th>Kullanım Amacı</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	İlaç adı	Doz	Frekans	Kullanım Amacı								
İlaç adı	Doz	Frekans	Kullanım Amacı										



## 2.KOAH Şiddetinin Belirlenmesi :

a)Solunum Fonksiyon Testi:

FEV	%
FEV <sub>1</sub>	%
FEV <sub>1</sub> / FVC	%
FEF <sub>25/75%</sub>	%
PEF	%

b) KOAH'ta hava akımı limitasyonun sınıflandırılması (GOLD):

GOLD 1 Hafif :	
GOLD 2 Orta :	
GOLD 3 Ağır :	
GOLD 4 Çok Ağır :	

c) Modified Medical Research Council (mMRC) Dispne Skalası:

Sonuç:

d) Bileşik KOAH Değerlendirmesi:

Grup A	
Grup B	
Grup E	

e) KOAH Değerlendirme Testi (CAT):

Toplam Skor: .....

**3. Postür ve Postürle İlişkili Durumların Değerlendirilmesi:**

a) Corbin Postür Analizi :

Toplam puan:

b) Skapular Diskinezi Testi ve Lateral Skapular Kayma Testi (LSKT):

Sağ:	Sol:
------	------

**4. BERG Denge Ölçeği:**

Toplam puan:

**5. Zamanlı Kalk Yürü Testi:**

Süre:.....sn

**6. 6 Dakika Pegboard ve Ring Testi (6PBRT):**

Sonuç : .....adet halka

	Test Öncesi	Test Sonrası
Kalp Hızı (atım/dk)		
SpO2 (%)		
Kan Basıncı (mmhg)		
Solunum Frekansı		
Dispne		
Yorgunluk		
Kol Yorgunluğu		

**7. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT):**

	İstirahat	Test Sonrası	Toparlanma ( 1.Dk)
Kalp Hızı (atım/dk)			
SpO2 (%)			
Kan Basıncı (mmHg)			
Solunum Frekansı			
Dispne			
Yorgunluk			
Quadriiceps Yorgunluğu			

Tur Sayısı :

**1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 -11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20**

Yürüdüğü mesafe : .....m

Yürümesi gereken mesafe :.....m

Yürümesi gereken mesafenin % 'si :

Test sırasındaki en yüksek Kalp atım hızı :

Test sırasındaki en düşük oksijen satürasyonu :

**8.Yürüyüş Analizi :**

#### EK-4. Tez Bildiri Sunumu ile İlgili Belgeler

Yamikan H., Demirel A., Karcioğlu O., İnal İnce D. KOAH'ta Yürüyüş Hızının, Hastalık Şiddeti ve Üst Ekstremitte Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi ile İlişkinin İncelenmesi, Sözlü Sunum, Türk Toraks Derneği 26. Yıllık Ulusal Kongresi, 9-13 Mayıs 2023.



**TÜRK TORAKS DERNEĞİ YÖNETİM KURULU**  
Oya İtil (Genel Başkan)  
Hasan Bayram  
Nurdan Köktürk  
Aslı Görek Dilektaşlı  
Lütfiye Kılıç  
Pınar Çelik  
Bağum Ergün  
Aylin Özsancaç Uğurlu  
Filiz Çağla Uyanusta Köpük  
Ayhan Varol  
Cüneyt Saltürk  
Nazlı Çetin  
Tamer Altınok

**KONGRE DÜZENLEME KURULU**  
Tansu Ulukavak Çiftçi (Kongre Başkanı)  
Nesrin Öcal  
Hanifi Yıldız  
Ayşın Şakar Coşkun  
Şenay Yılmaz  
Canan Gündüz Gürkan  
Murat Türk  
Kemal Can Tertemiz  
Selen Karaoğlanoğlu  
Buğra Kerem  
Hüseyin Yıldırım  
Maliş Şimşek  
Nazlı Hüma Teke  
İrem Şerifoğlu  
İlknur Başyigit

**TÜRK TORAKS DERNEĞİ**

23.03.2023

Sayın Dr. Hidaye Yamikan,

Türk Toraks Derneği tarafından 9 – 13 Mayıs 2023 tarihleri arasında düzenlenecek olan **Türk Toraks Derneği 26. Yıllık Kongresi**'ne gösterdiğiniz ilgiden dolayı teşekkür ederiz.

Kongremize göndermiş olduğunuz ve Değerlendirme Kurulu tarafından değerlendirilerek, **Sözlü Bildiri (Araştırma)** olarak kabul edilen aşağıdaki bildiriniz kongremizde **Sözlü Bildiri (Araştırma)** oturumunda aşağıdaki sunum numarası ve detaylarıyla fiziksel olarak sunulacaktır.

**Sunum No: SS-008**

**Bildiri Başlığı: KOAH'ta Yürüyüş Hızının, Hastalık Şiddeti ve Üst Ekstremitte Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi ile İlişkinin İncelenmesi**

**Oturum Adı: Sözlü Bildiri Oturumu (Araştırma - 1)**

**Tarih: 10 Mayıs 2023 Çarşamba**

**Saat: 11:00 - 12:00**

**Süre: 5 dk sunum 2 dk tartışma**

**Salon: Salon 5**

## EK-5. Orijinallik Ekran Çıktısı

## KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞINDA YÜRÜYÜŞ SIRASINDA YÜRÜYÜŞÜN ZAMAN MESAFE KARAKTERİSTİKLERİ VE KOL SALINIMLARININ İNCELENMESİ

## ORJİNALLİK RAPORU

% <b>10</b>	% <b>9</b>	% <b>4</b>	% <b>2</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BİRİNCİL KAYNAKLAR

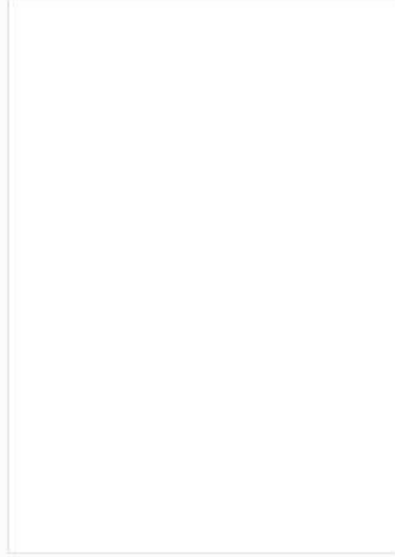
<b>1</b>	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>2</b>	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>3</b>	<a href="http://openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://dergipark.org.tr">dergipark.org.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>5</b>	<a href="http://cms.raeddergisi.org">cms.raeddergisi.org</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>6</b>	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<a href="http://kongre2015.toraks.org.tr">kongre2015.toraks.org.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBİTAK) Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>

**EK-6. Dijital Makbuz****Dijital Makbuz**

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Hidaye Yamıkan  
Ödev başlığı: hidaye son tez  
Gönderi Başlığı: KRONİK OBSTRÜKTİF AKCIĞER HASTALIĞINDA YÜRÜYÜŞ SIRA...  
Dosya adı: Hidaye\_YAMIKAN\_10.07\_turnitin.docx  
Dosya boyutu: 3.86M  
Sayfa sayısı: 80  
Kelime sayısı: 17,393  
Karakter sayısı: 119,192  
Gönderim Tarihi: 10-Tem-2023 11:23ÖÖ (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 2129024370



## 9. ÖZGEÇMİŞ