

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOAH HASTALARINDA İNSPİRATUAR
KASLARA ÖZGÜ ISITMA
İLE YAPILAN EGZERSİZ
EĞİTİMİNİN ETKİLERİ**

RIDVAN AKTAN

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

DOKTORA TEZİ

İZMİR-2020

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2016970009

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOAH HASTALARINDA İNSPİRATUAR
KASLARA ÖZGÜ ISITMA
İLE YAPILAN EGZERSİZ
EĞİTİMİNİN ETKİLERİ**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

DOKTORA TEZİ

RIDVAN AKTAN

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

Bu araştırma DEÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Şube Müdürlüğü tarafından
2018.KB.SAG.026 sayı ile desteklenmiştir.

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2016970009

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı, **Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora** programı öğrencisi Rıdvan
Aktan ‘**KOAH Hastalarında İnspiratuar Kaslara Özgü Isıtma ile Yapılan Egzersiz
Eğitiminin Etkileri**’ konulu Doktora tezini 25/12/2020 tarihinde
başarılı olarak tamamlamıştır.

Prof. Dr. Arzu GENÇ

BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi FTR Yüksekokulu

Prof. Dr. Bayram ÜNVER

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi FTR
Yüksekokulu

Doç. Dr. Serkan BAKIRHAN

ÜYE

Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri
Fakültesi

Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ

Danışman

Dokuz Eylül Üniversitesi FTR Yüksekokulu

Doç. Dr. Yeşim ŞENGÜL

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi FTR
Yüksekokulu

Doç. Dr. Betül TAŞPINAR

ÜYE

İzmir Demokrasi Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. Serap ACAR

YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi FTR
Yüksekokulu

Doç. Dr. Ferruh TAŞPINAR

YEDEK ÜYE

İzmir Demokrasi Üniversitesi Sağlık
Bilimleri Fakültesi

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLO DİZİNİ.....	iv
ŞEKİL DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH tanımı ve yükü.....	6
2.2. KOAH Oluşumunu Etkileyen Risk Faktörleri.....	7
2.2.1. Genetik faktörler.....	7
2.2.2. Yaş ve cinsiyet.....	7
2.2.3. Akciğerlerin büyümesi ve gelişmesi.....	8
2.2.4. Zararlı gaz ve partiküllere maruziyet.....	8
2.2.5. Sosyoekonomik durum.....	9

2.2.6. Astım ve havayolu hiperreaktivitesi	9
2.2.7. Enfeksiyonlar	9
2.3. KOAH'ın Patoloji, Patogenez ve Patofizyolojisi	9
2.4. KOAH Tanısı ve Sınıflandırma	12
2.4.1. Semptomların değerlendirilmesi	12
2.4.2. Ek incelemeler	16
2.5. KOAH Sistemik Etkileri ve Komorbiditeleri	16
2.6. KOAH'ın Önlenmesi ve Tedavisinde Kullanılan Yöntemler	17
2.6.1 Farmakolojik tedavi	17
2.6.2 Oksijen tedavisi	18
2.6.3 Ventilatör desteği	18
2.6.4. Cerrahi tedavi	19
2.6.5. Pulmoner rehabilitasyon	19
2.7. PR Bileşeni Olarak Solunum Kas Eğitimi	27
2.7.1. Solunum kasları	27
2.7.1. KOAH'ta solunum kas kuvveti etkilenimi	28
2.7.2. Solunum kas kuvvetinin değerlendirilmesi	29
2.7.3. İnspiratuar Kas Eğitimi (İKE)	29
2.7.4. İnspiratuar kaslara özgü ısıtma: Neden ısıtmalıyız?	30
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Araştırmanın tipi	31

3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı.....	31
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme/çalışma grupları.....	31
3.4. Çalışma materyali.....	32
3.5. Araştırmanın değişkenleri.....	33
3.6. Veri toplama araçları.....	33
3.7. Araştırma planı ve takvimi.....	42
3.8. Verilerin değerlendirilmesi.....	44
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları.....	44
3.10. Etik Kurul Onayı.....	45
4. BULGULAR.....	46
5. TARTIŞMA.....	68
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	80
7. KAYNAKLAR.....	84
8. EKLER.....	102

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. KOAH'ta hava yolu kısıtlılığına göre sınıflama.....	12
Tablo 2. mMRC Dispne Skalası.....	14
Tablo 3. KOAH Değerlendirme Testi.....	14
Tablo 4. GOLD Bileşik KOAH Değerlendirmesi Özeti.....	15
Tablo 5. Pulmoner Rehabilitasyon Yararlarının Kanıt Düzeyleri.....	20
Tablo 6. PR Program Takip Formu.....	41
Tablo 7. Grupların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 8. Grupların Eğitim Durumlarının Karşılaştırılması.....	47
Tablo 9. Grupların Semptom Varlığının Karşılaştırılması.....	48
Tablo 10. Grupların Sigara Profillerinin Karşılaştırılması.....	49
Tablo 11. Grupların PR öncesi Solunum Fonksiyon Test Değerlerinin Karşılaştırılması.....	50
Tablo 12. Grupların PR Öncesi ve Sonrası Solunum Fonksiyon Test Değerlerinin Karşılaştırılması.....	51
Tablo 13. Grupların PR Öncesi ve Sonrası Solunum Fonksiyon Test Değerlerinin Değişimlerin Karşılaştırılması.....	52
Tablo 14. Grupların PR Öncesi Solunum Kas Kuvvetinin Karşılaştırılması.....	53
Tablo 15. Grupların PR Öncesi ve Sonrası Solunum Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	54

Tablo 16. Grupların PR Öncesi ve Sonrası Solunum Kas Kuvvetindeki Değişimin Karşılaştırılması.....	54
Tablo 17. Grupların PR öncesi mMRC skoru, 6DYT mesafesi ve ortalama VO2max değerlerinin karşılaştırılması.....	56
Tablo 18. Grupların PR öncesi ve sonrası mMRC skoru, 6DYT mesafesi ve ortalama VO2max değerlerinin karşılaştırılması.....	57
Tablo 19. Grupların PR öncesi ve sonrası mMRC skoru, 6DYT mesafesi ve ortalama VO2max değişiminin karşılaştırılması.....	58
Tablo 20. Grupların PR öncesi 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması.....	60
Tablo 21. İnspiratuar Isınma Grubu'nda PR öncesi ve sonrası 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması.....	62
Tablo 22. Standart İKE Grubu'nda PR öncesi ve sonrası 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması.....	64
Tablo 23. Grupların PR sonrası 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması.....	65
Tablo 24. Grupların PR öncesi sağlıkla ilişkili yaşam kalitelerinin karşılaştırılması..	66
Tablo 25. Grupların PR sonrası sağlıkla ilişkili yaşam kalitelerinin karşılaştırılması	67

ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. KOAH'ta hava akımı kısıtlanması.....	11
Şekil 2. KOAH'ın klinik seyri.....	11
Şekil 3. GOLD Bileşik KOAH Değerlendirmesi.....	15
Şekil 4. Büzük dudak solunumu.....	38
Şekil 5. Diyafragmatik solunum.....	38
Şekil 6. Threshold IMT cihazı.....	40
Şekil 7. Çalışma akış şeması.....	43
Grafik 1. Grupların cinsiyete göre dağılımları.....	47
Grafik 2. İnspiratuar Isınma Grubu'nda maksimum inspiratuar basınç (MIP) değişimi.....	55
Grafik 3. Standart İKE Grubu'nda maksimum inspiratuar basınç (MIP) değişimi.....	55
Grafik 4. İnspiratuar Isınma Grubu'nda 6DYT mesafe değişimi.....	59
Grafik 5. Standart İKE Grubu'nda 6DYT mesafe değişimi.....	59
Grafik 6. İnspiratuar Isınma Grubu'nun 6-dk yürüme testinin başında ve sonundaki dispne değişimi.....	61
Grafik 7. Standart İKE Grubunun 6-dk yürüme testinin başında ve sonundaki dispne değişimi.....	63

KISALTMALAR

ATS	American Thoracic Society
DM	Tip II Diyabet
ERS	European Respiratory Society
FEV ₁	1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm
FVC	Zorlu vital kapasite
GOLD	The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
HT	Hipertansiyon
IMW	Inspiratuar muscle warm-up
İKE	İnspiratuar Kas Eğitim
KAH	Koroner arter hastalığı
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KKY	Kronik kalp yetmezliği
MIP	Maksimum inspiratuar basınç
MEP	Maksimum ekspiratuar basınç
mMRC	Modifiye medical research council
mBORG	Modifiye Borg Skalası
PEF	Tepe akım hızı
PR	Pulmoner Rehabilitasyon
SF-36	Kısa-Form-36 yaşam kalitesi ölçeği
SGRQ	St. George Solunum Anketi
VKİ	Vücut kitle İndeksi
6DYT	6-dakika yürüme testi

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında her türlü konuda yardımını, engin klinik ve mesleki bilgisini, deneyimini ve zamanını esirgemeyen, birlikte çalışmaktan her zaman onur ve gurur duyduğum, hayatımın her alanında örnek aldığım değerli tez danışmanım sayın Prof. Dr. Sevgi ÖZALEVLİ'ye

Lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimim boyunca mesleki bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nun tüm değerli hocalarına,

Her konuda desteklerini hissettiğim ve ailesinin bir üyesi olmaktan kıvanç duyduğum İzmir Ekonomi Üniversitesi'nin tüm akademik ve idari kadrosuna,

Bu zorlu süreçte her zaman yanımda olan, beni her konuda cesaretlerinden, karamsarlığa düştüğüm her anda üstesinden gelebileceğime ve akademik hayatımın her anında başarıya ulaşacağıma inanan sevgili eşime,

Sevgili ailem ve dostlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca yaşadığı süre boyunca beni her konuda destekleyip başarılarıma gururlanan babama

Sonsuz özlem ve minnetle.

Uzman Fizyoterapist

Rıdvan AKTAN

ÖZET

KOAH hastalarında inspiratuar kaslara özgü ısıtma ile yapılan egzersiz eğitiminin etkileri

Rıdvan Aktan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balçova-İzmir.

Amaç:Egzersiz eğitimine ek olarak yapılan inspiratuar kaslara özgü ısınma ile başlanan inspiratuar kas eğitiminin kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalarda solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, algılanan dispne şiddeti ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkileri araştırmak ve yorumlamaktır.

Yöntem:Çalışmaya dahil edilen orta-ağır düzey 30 KOAH hastasının demografik bilgileri ve klinik bilgileri kaydedildi. Solunum fonksiyon testi, maksimum inspiratuar (MIP) ve ekspiratuar (MEP) ağız içi basınçlar, altı dakika yürüme testi (6DYT), modifiye Medical Research Council (mMRC) dispne ölçeği, Saint George Solunum Anketi (SGRQ) ve Kısa Form-36 Sağlık Araştırması ölçeği (SF-36) değerlendirildi. Randomize olarak iki gruba ayrılan hastalara haftada 3 gün 8 hafta boyunca aerobik egzersiz, solunum egzersizleri ve periferik kas kuvvetlendirme eğitimlerini içeren standardize bir pulmoner rehabilitasyon (PR) programı uygulandı. Kontrol Grubu; PR programına ek olarak inspiratuar kas eğitimi (İKE), Çalışma Grubuna ise; kontrol grubuna ek olarak İKE seanslarından önce inspiratuar kasları ısıtma protokolü uygulandı.

Bulgular:Gruplar demografik ve klinik açıdan benzerdi($p>0.05$). Her iki grupta da mMRC dispne skorunda anlamlı düşüşle birlikte, 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV_1)%, zorlu vital kapasite (FVC)%, tepe akım hızı (PEF)% ve MIP değerlerinde, 6DYT mesafesinde ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin (SİYK) alt parametrelerinde anlamlı yükselmeler bulundu($p<0.05$). FEV_1 % ($p=0.006$), PEF% ($p=0.002$), MIP($p=0.001$), 6DYT mesafesi($p=0.001$) ve SİYK değerlerindeki artış, çalışma grubunda istatistiksel olarak daha fazlaydı($p<0.05$).

Sonuç:Orta-ağır düzey KOAH hastalarında egzersiz eğitimine ek olarak yapılan inspiratuar kas eğitiminin solunum fonksiyonlarını, solunum kas kuvvetini, egzersiz kapasitesini, algılanan dispne şiddetini ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirse de; inspiratuar kas eğitimi öncesi inspiratuar kasları ısıtmak bu kazanımları daha fazla arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: KOAH, inspiratuar kas eğitimi, inspiratuar kas ısıtılması, solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesi.

ABSTRACT

Effects of exercise training with warm-up specific to inspiratory muscles in COPD patients

Rıdvan Aktan

Dokuz Eylül University, Institute of Health Sciences, Balçova-Izmir.

Objective: The aim is to investigate and interpret the effects of inspiratory muscle training, which is initiated with the warm-up specific to inspiratory muscles, in addition, to exercise training, on respiratory functions, respiratory muscle strength, exercise capacity, perceived dyspnea intensity and health-related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

Method: Demographic and clinical information of 30 patients with moderate-to-severe COPD included in the study were recorded. Respiratory function test, maximum inspiratory (MIP) and expiratory (MEP) pressures, six-minute walk test (6MWT), modified Medical Research Council (mMRC) dyspnea scale, Saint George Respiratory Questionnaire (SGRQ) and Short Form-36 Health Study scale (SF-36) was evaluated. Pulmonary rehabilitation (PR) program, 3 days a week for 8 weeks, was applied to the patients who were randomly divided into two groups. Control Group; PR program and inspiratory muscle training (IMT), Study Group; In addition to the control group, a protocol for warming up the inspiratory muscles was applied before IMT sessions.

Results: The groups were similar in demographic and clinical terms ($p>0.05$). Significant increases in FEV₁%, FVC%, PEF%, MIP, 6MWT distance and sub-parameters of health-related quality of life (HRQOL) with significant decrease in mMRC score were found in both groups ($p<0.05$). Increase in FEV₁% ($p=0.006$), PEF% ($p=0.002$), MIP ($p=0.001$), 6MWT distance ($p=0.001$) and HRQOL values were statistically higher in the study group ($p<0.05$).

Conclusion: Although inspiratory muscle training in addition to exercise training in moderate-severe COPD patients improves respiratory functions, respiratory muscle strength, exercise capacity, perceived dyspnea severity and health-related quality of life; warming-up the inspiratory muscles before inspiratory muscle training further increases these gains.

Key Words: COPD, inspiratory muscle training, inspiratory muscle warm-up, respiratory functions, exercise capacity.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Son yıllardaki mortalite ve morbidite düzeyi en yüksek hastalıklar arasında yer alan kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) çeşitli pulmoner komplikasyonlara yol açmaktadır. KOAH'ta ortaya çıkan en önemli problemlerden biri solunum sıkıntısı ile aktivite kısıtlanmasıdır (1, 2). KOAH'ta pulmoner rehabilitasyonun etkinliği kanıtlanırsa da rehabilitasyon protokolü halen araştırma konusudur.

Egzersizden önce yapılan genel ısınmanın kısa vadeli egzersiz yararlanımı üzerine olumlu etkisi vardır (3). Bu etki, eklem sertliğinde azalma, artmış sinir iletimi, aktin ve miyozin arasındaki kararlı bağların bozulması ile, kas sertliğinin azalması ve kısa süreli performans artması şeklinde oluşur (4-6). Son yıllarda yapılmış çalışmalar, genel ısınmanın solunum kas aktivitesi üzerine terapötik ve yararlı etkilerinin olduğunu gösterse de, (7) araştırmalar standart egzersiz öncesi genel ısınmanın inspiratuar kasları egzersize hazırlamadığını kanıtlamıştır. Diğer taraftan, sporcularda inspiratuar kaslara özgü ısınma eğitiminin egzersiz sırasında dispnenin azaltılmasına katkı sağladığı kanıtlanırsa da (8) KOAH ve benzeri hastalık grubunda inspiratuar kaslara özgü ısınma daha önce hiç kullanılmamıştır. Inspiratuar kaslara özgü ısınma eğitimi ile inspiratuar kaslarda aşırı yorgunluk yaratmadan solunum kas kuvveti ile beraber solunum fonksiyonlarında ve egzersiz performansında artış olduğu da kanıtlanmıştır (8-11). Literatürde KOAH hastalarında inspiratuar kas eğitimi (İKE) ile ilgili az sayıda çalışma olması bu konunun halen araştırma konusu olduğunu göstermektedir. Ayrıca literatürde “inspiratuar muscle warm-up” (IMW) protokolü (12) olarak geçen ve KOAH hastalarında ilk kez kullanılacak inspiratuar kaslara özgü ısınma protokolünün KOAH hastalarında solunum fonksiyonları, inspiratuar kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, algılanan dispne şiddeti ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkileri merak uyandırmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı; egzersiz eğitimine ek olarak yapılan inspiratuar kaslara özęü ısınma ile başlanan inspiratuar kas eğitiminin KOAH hastalarında solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, algılanan dispne şiddeti ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkileri araştırmak ve yorumlamaktır.



1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H0: Egzersiz eğitime ek olarak yapılan inspiratuar kaslara özgü ısıtma ile başlanan inspiratuar kas eğitiminin KOAH hastalarında solunum fonksiyonları, inspiratuar kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, algılanan dispne şiddeti ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkisi yoktur.

H1: Egzersiz eğitime ek olarak yapılan inspiratuar kaslara özgü ısıtma ile başlanan inspiratuar kas eğitiminin KOAH hastalarında solunum fonksiyonları, inspiratuar kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, algılanan dispne şiddeti ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkisi vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) tanımı ve yükü

KOAH, ilk kez 1995 yılında yayınlanan American Thoracic Society (ATS) ve European Respiratory Society (ERS) rehberlerinde “kronik bronşit ve amfizeme bağlı, genellikle ilerleyici hava akımı kısıtlaması ile karakterize ve kısmen geri dönüşümlü bir hastalık” şeklinde tanımlanmıştır (13, 14). İlk kez 2001 yılında yayınlanan The Global Initiative for Obstructive Lung Disease (GOLD-Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığına Karşı Küresel Girişim) rehberinde ise “tam olarak geri dönüşümlü olmayan genellikle ilerleyici hava akımı kısıtlaması ile karakterize ve zararlı partikül ve gazlara karşı akciğerlerde gelişen anormal inflamatuvar yanıt ile ilişkili bir hastalık” şeklinde tanımlanmıştır. GOLD 2006 rehberinde bu tanım güncellenerek özellikle KOAH’ın önlenabilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olduğu ifadeleri eklenmiş ve KOAH’ın sistemik etkilerine de dikkat çekilmiştir. GOLD 2011 raporu hastalığı artmış inflamatuvar yanıt ile ilişkili, genellikle ilerleyici kalıcı hava akımı kısıtlaması olarak değerlendirmiş, GOLD 2017 raporu ise KOAH’ı “hava yolu ve alveolar anormalliklere bağlı kalıcı solunumsal semptom ve hava akımı kısıtlaması ile karakterize bir hastalık” olarak tanımlamıştır (15, 16). GOLD 2020 rehberinde KOAH “genellikle solunum yolu ve/veya alveolar anormalliklerden kaynaklanan kalıcı solunum semptomları ve hava akımı kısıtlılığı ile karakterize yaygın, önlenabilir ve tedavi edilebilir bir hastalık” olarak tanımlanmaktadır (17). Güncellenen rehberler ile KOAH’ın aslında önlenabilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olduğu ön plana çıkmaktadır. Ayrıca GOLD 2020 rehberinde özellikle solunumsal semptomların daha çok ön plana çıktığı bir hastalık tanımlaması kullanılırken, hastalığın değerlendirme ve tedavi seçimlerinde de semptomların esas alındığı bir yaklaşım göze çarpmaktadır (17).

KOAH, tüm dünyada prevalansı giderek artan önde gelen morbidite ve mortalite sebeplerindendir. KOAH, başta sigara olmak üzere zararlı gaz ve partiküllere maruziyet, genetik yatkınlık, hava yolu hiperreaktivitesi ve çocukluk döneminde akciğerin yetersiz gelişimi gibi birçok risk faktörünün birbiriyle etkileşimi sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. KOAH prevalansı genellikle doğrudan tütün kullanım ile ilişkili olsa da, çevresel faktörlerden olan mesleki zararlı partikül maruziyeti ve hava kirliliği de ciddi risk faktörlerindendir. İlerleyen yıllarda kontrol altına alınması güçleşen risk

faktörleri ile KOAH prevalansının ve artan sağlık harcamalarına sebep olmasıyla KOAH'ın ekonomik ve sosyal yükünün gün geçtikçe artacağı öngörülmektedir (18, 19).

2.2. KOAH Oluşumunu Etkileyen Risk Faktörleri

KOAH oluşumu ve alevlenme gelişimini etkileyen faktörler kişisel ve/veya çevresel olduğu gibi, bu faktörlerin birbirini karmaşık ve çeşitli yollarla etkilemesi sonucu da hastalık gelişebilir (20, 21).

KOAH'ta en önemli risk faktörü sigara maruziyeti olsa da, yapılmış epidemiyolojik çalışmalarda sigara içmeyen bireylerde de hava obstrüksiyonu gelişebildiğini kanıtlanmıştır. KOAH gelişimini etkileyen diğer risk faktörleri; genetik yapı, cinsiyet, mesleki ve çevresel maruziyetler, sosyoekonomik durum, düşük doğum ağırlığı şeklinde sıralanabilir (18, 22-24).

2.2.1. Genetik faktörler

KOAH'ın genetik risk faktörlerinden en iyi kanıtlanmış olanı α 1-antitripsin eksikliğidir. Bununla birlikte pek çok genin polimorfizmleri veya gen kombinasyonlarının, KOAH gelişim riskini artırabileceğini ve KOAH'ın spesifik fenotipleri ile ilişkili olabileceğini destekleyen çalışmalar da mevcuttur (25, 26).

2.2.2. Yaş ve cinsiyet

Yaş faktörü KOAH için bir risk faktörü sayılsa da, sağlıklı yaşlanma ile bu risk faktörünün etkisinin azalıp azalmayacağı ya da yaşın yaşam boyu maruziyeti yansıtip yansıtmadığı henüz tam olarak bilinmemektedir. Cinsiyet faktörü; geçmişte yapılan çalışmalar hastalığının erkeklerdeki prevalansı ve mortalite oranının daha yüksek olduğunu bildirse de, günümüzde özellikle tütün mamullerinin kullanım şekillerindeki değişimlere bağlı olarak kadınlarda da bu durum erkekler kadar artış göstermiştir.

Ayrıca bazı çalışmalar kadınların bronş hiperaktivitesinin daha fazla olması ile sigara dumanına daha duyarlı bir akciğer yapısına sahip olduğunu ve eşit miktarda sigara içimine rağmen kadınlarda hastalığın daha şiddetli seyrettiğini bildirmiştir (27, 28).

2.2.3. Akciğerlerin büyümesi ve gelişmesi

Akciğer büyümesi, gebelikte başlayan, doğumdan sonra devam eden, çocukluk ve adolesan dönemlerdeki maruziyetlerden etkilenen bir süreçtir. Prematüre ile akciğerlerin gelişmeden çocuğun doğması KOAH gelişim riskini arttıran bir faktördür. Yapılan kohort çalışmalarında hastaların %50'sinde KOAH gelişim riskinin, akciğer büyüme ve gelişmesine bağlı olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, doğum ağırlığı ve erken çocukluk döneminde geçirilen akciğer enfeksiyonları ile yetişkin dönemdeki 1. saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü (FEV₁) arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (18, 29).

2.2.4. Zararlı gaz ve partiküllere maruziyet

Tüm dünyada KOAH gelişim riskini arttıran faktörlerin başında sigara kullanımı gelmektedir. Pasif sigara içimi de akciğerin toplam partikül inhalasyon yükünü arttırdığından KOAH gelişim riskini artırmaktadır. Bununla beraber, gebelik döneminde annenin sigara kullanımı da, fetüste akciğerin büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilediğinden, ileriki yaşlarda KOAH gelişme riskini artırmaktadır (30).

Sadece sigara dumanına maruziyet değil, kimyasal toz ve partiküllerin akciğer dokusuna ilerleyişine sebep olan mesleki maruziyetler de KOAH gelişimi açısından önemli risk faktörlerindendir. ATS, mesleki toz ve partikül maruziyetlerin KOAH ile ilişkili solunumsal semptomlar veya fonksiyonel bozulmadan %10-20 oranında sorumlu olduğunu bildirmiştir. Özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük kırsal alanlarda, ısınma veya yemek pişirme amacıyla kullanılan biyomas yakıtların iç ortam hava kirliliği ve maruziyeti arttırarak KOAH gelişim riskini arttırdığı kanıtlanmıştır (18).

2.2.5. Sosyoekonomik durum

Sosyoekonomik durumun kötü olması KOAH gelişiminde riskini arttıran bir diğer faktördür. Kalabalık yaşam, yetersiz beslenme, sık geçirilen enfeksiyonların düşük sosyoekonomik durumla ilişkili olduğu, bu durumun da KOAH gelişim riskini arttırdığı düşünülmektedir (31).

2.2.6. Astım ve havayolu hiperreaktivitesi

Artmış hava yolu hiperreaktivitesi ve astım varlığı, kronik hava akımı kısıtlaması ve KOAH gelişim riskini arttıran bir faktördür. Yapılan çalışmalar, astımı olan yetişkinlerde, sigara kullanımından bağımsız şekilde astımı olmayan kişilere kıyasla, KOAH gelişme riskinin 12 kat daha fazla olduğunu saptamıştır (32).

2.2.7. Enfeksiyonlar

Çocukluk döneminde geçirilen şiddetli akciğer enfeksiyonlarının akciğer fonksiyonlarını azalttığı, erişkin dönemde ise KOAH gelişim riskini arttırdığı düşünülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar, HIV enfeksiyonunun da amfizem ve KOAH gelişimini arttırdığını kanıtlamıştır. Bunların dışında, tüberküloz, kronik bronşit varlığı da KOAH gelişim riskine katkı sağlayan diğer enfeksiyonlardır (33-35).

2.3. KOAH'ın Patoloji, Patogenez ve Patofizyolojisi

KOAH patolojisi; hava yollarındaki değişiklikler, akciğer parankiminde oluşan değişiklikler ve bunlara eşlik eden akciğer damar yatağında oluşan değişiklikler şeklinde özetlenebilir. Bu patolojik değişikliklerde rol oynayan temel mekanizma ise; kronik inflamasyon ve hava yollarındaki yapısal değişiklikler ile birlikte tekrarlayan hasar ve tamir mekanizmalarının sebep olduğu değişikliklerdir (36). Kronik inflamasyon, akciğer parankiminde yıkıma ve sonuçta amfizem oluşumuna zemin hazırlarken, akciğer

parankimi tamir fazına geçerek distal hava yollarında peribroşial fibrozis oluşturur (37, 38). Akciğerde başlayan bu inflamatuvar yanıtlar KOAH'lı hastalarda sistemik inflamasyona sebep olarak komorbiditeye yol açar ve hastalığın seyrini olumsuz etkiler. Sonuç olarak hastaların egzersiz kapasitesi ve sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri azalır (39).

KOAH'ta ortaya çıkan en temel patofizyoloji ise, akciğer doku hasarı ve küçük hava yollarında oluşan değişikliklere bağlı gelişen hava yolu kısıtlılığı (obstrüksiyon)'dır (40). Küçük hava yollarında oluşan değişiklikler, hava yollarındaki fibrozis, mukus tıkaçları, parankimal harabiyet ve hava yolu direncindeki artış amfizem oluşumuna sebep olur. KOAH hastalarında oluşan bu patofizyolojik değişimlerin bir sonucu olarak da ekspiratuar akım hızı düşer ve kronik obstrüksiyon gelişir. Bu durum elastik geri çekilme (elastik recoil)'in azalması ile beraber FEV₁'in ilerleyici azalmasına ve ekspirayonda hava yollarının dinamik kompresyona uğrayarak erken kapanmasıyla akciğerin yeterince boşalamamasına sebep olur (Şekil 1,2). Ayrıca ekspiratuar akım hızındaki düşüş ve ortaya çıkan aşırı hava hapsi, rezidüel volümün artmasına ve hiperinflasyona sebep olur. Hiperinflasyon ise diyaframa üstten baskı uygulayarak, diyaframın istirahatteki uzunluğunu kısaltır ve optimum uzunluk-gerilim ilişkisini bozar. Bu durum inspiratuar kasların kasılma sırasında ortaya çıkarttıkları kuvvetin azalmasına ve daha çabuk yorulmalarına sebep olur (37, 41). Solunum kaslarındaki mekanik işin ve oksijen tüketiminin artması sonucunda da; solunum iş yükünde artma, dispne, pulmoner gaz alışverişinde bozulma, egzersiz kapasitesinde azalma ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalma görülür (42).

İleri derece KOAH'ta, periferik havayolu obstrüksiyonu ve akciğer duvar harabiyetine pulmoner damar yataklarındaki kayıplar eşlik eder. Hastalarda geç dönemde, alveollerin gaz değişim kapasitesi azalır ve kötü klinik seyir ile ilişkili, pulmoner hipertansiyon ile korpulmonale gelişim riski oluşur (43, 44).



Şekil 1. KOAH'ta hava akımı kısıtlanması (42).



Şekil 2. KOAH'ın klinik seyri (42).

2.4. KOAH Tanısı ve Sınıflandırma

KOAH risk faktörlerine sahip, dispne, balgam ve öksürük şikâyeti olan bireylerde KOAH düşünülmelidir. KOAH tanı ve değerlendirilmesinde kullanılan altın standart akciğerin dinamik ölçümlerini gösteren spirometrik ölçümlerdir. Hastaya spirometrik ölçüm öncesi hava yollarının dilatasyonunu sağlayan bronkodilatörün uygulanması sonrası FEV_1/FVC oranının 0.70'ten küçük olması hava yolu kısıtlılığı (obstrüksiyonu) dolayısıyla KOAH tanısını doğrular. Hava yolu limitasyon varlığı belirlendikten sonra, limitasyonun şiddetinin belirlemek için kullanılan sınıflandırma Tablo 1'de verilmiştir (17, 26). Bununla birlikte hastanın tıbbi öyküsü, semptom değerlendirilmesi, eşlik eden hastalıklar da tanı ve izlem için kullanılan değerlendirmelerdir.

Tablo 1. KOAH'ta hava yolu kısıtlılığına göre sınıflama

Evre	Spirometri (post-bronkodilatatör)	
Gold 1: Hafif	FEV ₁ ≥ %80 beklenenin	FEV ₁ /FVC<0.70
Gold 2: Orta	%50 ≤ FEV ₁ <%80 beklenenin	
Gold 3: Ağır	%30 ≤ FEV ₁ <%50 beklenenin	
Gold 4: Çok ağır	FEV ₁ <%30 beklenenin	
FEV ₁ : Zorlu ekspirasyonun 1. saniyesindeki hava volümü, FVC: Zorlu vital kapasite.		

2.4.1. Semptomların değerlendirilmesi

KOAH'ta semptom değerlendirmesi hastalığın ayırt edici tanısı için önemlidir. Dispne, öksürük ve balgam KOAH'ın ayırt edici semptomlarıdır. Özellikle günlük yaşam aktivitesini etkilemeye başlayınca semptomlarla baş etme stratejileri geliştirme ve hastalığın seyrini takip etme açısından semptomlar değerlendirilmelidir (45, 46).

KOAH'ta ortaya çıkan semptomların başında dispne gelir. Dispne, KOAH'lı hastalarda egzersiz kısıtlılığına sebep olduğundan önemli bir semptomdur. Hastalar dispneyi; nefes almakta zorluk, hava açlığı ya da bunalma olarak tanımlarlar (46). Bununla birlikte özellikle sigara maruziyeti ve sekresyon artışı sebebiyle öksürük semptomu da gelişir. Hastalığın progresyonu ağırlaştıkça öksürüğün sıklığı artar. Öksürüğü takiben genelde koyu kıvamlı sekresyon ortaya çıkar. Bu semptomların yanı sıra hırıltılı solunum ve göğüste sıkışma hissi de KOAH'ta ortaya çıkabilen nonspesifik semptomlardır. Fakat her hastada hırıltılı solunum veya göğüste sıkışma hissi semptomları ortaya çıkmayabilir (20). KOAH'ın ileri evrelerinde, öksürük, dispne ve sekresyonun yanı sıra, halsizlik, yorgunluk, egzersiz kısıtlılığı ve kilo kaybı gibi semptomlar da sıklıkla görülebilmektedir. Özellikle yeni çalışmalar yorgunluğun bağımsız bir semptom olduğu görüşünü savunmaktadır (47). Tüm bu semptomlar hastalarda anksiyete ve depresyon gelişmesi, alevlenme riskinde artışa sebep olur. Bunların sonucunda, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde düşüş ile birlikte günlük yaşam aktiviteleri de olumsuz etkilenir (48).

Semptomların değerlendirilmesinde geçerliği gösterilmiş birkaç ölçek bulunmaktadır. Bunların en önemlileri ve en sık kullanılanları GOLD'un da önerisi olan Modifiye Tıbbi Araştırma Konseyi (Modifiye Medical Research Council-mMRC, Tablo 2) dispne skalası (49) ve KOAH Değerlendirme Testi (COPD Assessment Test-CAT, Tablo 3)'dir (50, 51).

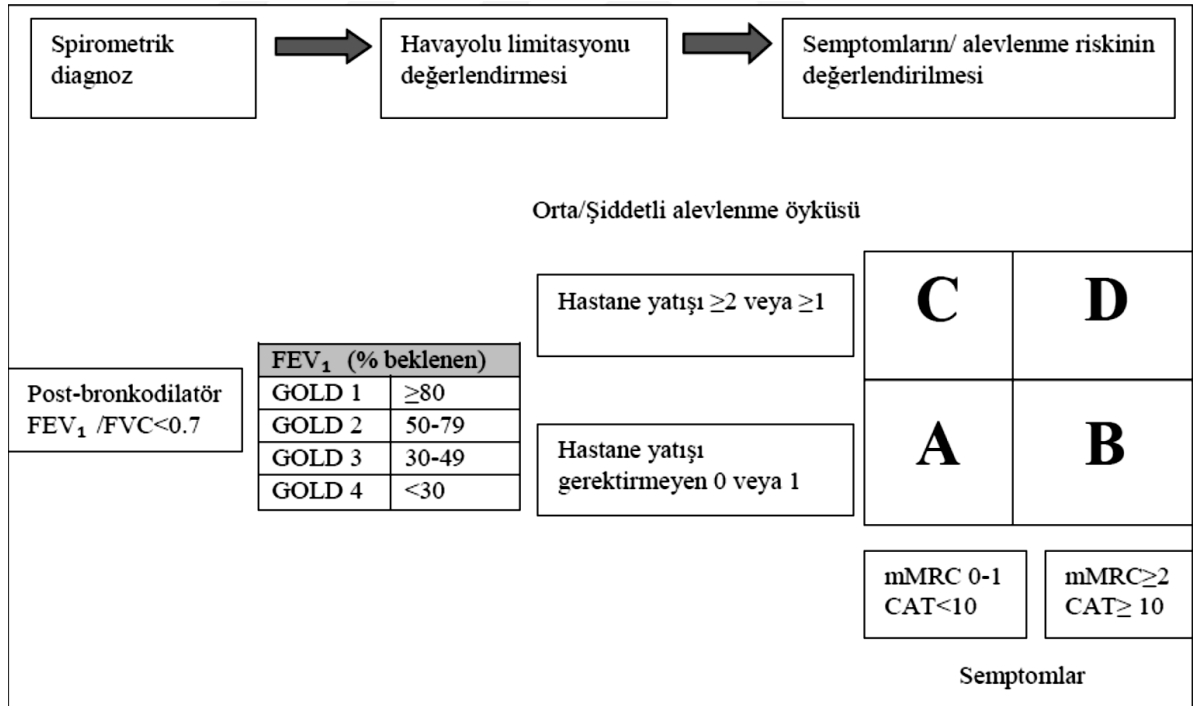
Tablo 2. mMRC Dispne Skalası

mMRC Evre 0	☐	“Sadece ağır egzersiz sırasında nefesim daralıyor.”
mMRC Evre 1	☐	“Sadece düz yolda hızlı yürüdüğümde ya da hafif yokuş çıkarken nefesim daralıyor.”
mMRC Evre 2	☐	“Nefes darlığım nedeniyle düz yolda kendi yaşitlarıma göre daha yavaş yürümek ya da ara ara durup dinlenmek zorunda kalıyorum.”
mMRC Evre 3	☐	“Düz yolda 100m ya da birkaç dakika yürüdükten sonra nefesim daralıyor ve duruyorum.”
mMRC Evre 4	☐	“Nefes darlığım yüzünden evden çıkamıyorum veya giyinip soyunurken nefes darlığım oluyor.”

Tablo 3. KOAH Değerlendirme Testi

Hiç öksürmüyorum	0 1 2 3 4 5	Sürekli öksürüyorum
Akciğerlerimde hiç balgam yok	0 1 2 3 4 5	Akciğerlerim tamamen balgam dolu
Göğsümde hiç tıkanma/daralma hissetmiyorum	0 1 2 3 4 5	Göğsümde çok daralma var
Yokuş veya 1 kat merdiven çıktığımda nefesim daralmıyor	0 1 2 3 4 5	Yokuş veya 1 kat merdiven çıktığımda nefesim çok daralıyor
Evdeki hareketlerimde hiç zorlanmıyorum	0 1 2 3 4 5	Evdeki hareketlerimde çok zorlanıyorum
Akciğerlerimin durumuna rağmen evimdendişarı çıkmaya çekinmiyorum	0 1 2 3 4 5	Akciğerlerimin durumuna nedeniyle evimden dışarı çıkmaya çekiniyorum
Rahat uyuyorum	0 1 2 3 4 5	Akciğerlerimin durumuna nedeniyle rahat uyuyamıyorum
Kendimi çok güçlü/enerjik hissediyorum	0 1 2 3 4 5	Kendimi hiç güçlü/enerjik hissetmiyorum

KOAH'ın hastalar üzerindeki etkisinin daha iyi anlaşılması için GOLD rehberlerinde "Bileşik KOAH Değerlendirmesi" önerilmektedir (Şekil 3). Buna göre mMRC veya CAT kullanılarak önce semptomatik sınıflandırma yapılır. Sonra GOLD evrelemesine veya alevlenme sıklığına göre de risk sınıflandırması yapılarak hastanın dahil olduğu Bileşik KOAH Değerlendirmesi Grubu belirlenmiş olur (17). GOLD Bileşik KOAH Değerlendirmesi Tablo 4'teki gibi özetlenebilir.



Şekil 3. GOLD Bileşik KOAH Değerlendirmesi (17).

Tablo 4. GOLD Bileşik KOAH Değerlendirmesi özeti

A Grubu	- Düşük risk, az semptom: GOLD 1 yada GOLD 2 ve/veya yılda 0-1 alevlenme ve MMRC 0-1 derece yada CAT skoru <10
B Grubu	- Düşük risk, fazla semptom: GOLD 1 yada GOLD 2 ve/veya yılda 0-1 alevlenme ve MMRC ≥ 2 derece yada CAT skoru ≥ 10
C Grubu	- Yüksek risk, az semptom: GOLD 3 yada GOLD 4 ve/veya yılda ≥ 2 alevlenme ve MMRC 0-1 derece yada CAT skoru <10
D Grubu	- Yüksek risk, fazla semptom: GOLD 3 yada GOLD 4 ve/veya yılda ≥ 2 alevlenme ve MMRC ≥ 2 derece yada CAT skoru ≥ 10

2.4.2. Ek incelemeler

KOAH'ta zorunlu olmayan fakat hastalığın prognozu, tedavi etkinliği ve sağlık durumu gibi parametrelerde yol gösterici olarak kullanılan bazı ek incelemeler mevcuttur. Bunlardan en sık kullanılanları, difüzyon kapasitesi (DLCO), periferik oksijen satürasyonu "SpO2" ve egzersiz kapasitesi ölçüleridir. KOAH'ta DLCO ölçülmesi hastalığın şiddetinin belirlenmesi için faydalı bir ölçüm parametresi olsa da hastalık yönetiminde zorunlu değildir. SpO2 ise hastanın istirahatte yada efor sırasında oksijen desteğine ihtiyaç duyup duymadığının belirlenmesi açısından önemlidir (52). Ayrıca laboratuvar yada saha testleriyle ölçülen egzersiz kapasitesi, hastalığın seyrini ve sağlık durumunu gösteren önemli bir parametredir (53, 54).

2.5. KOAH Sistemik Etkileri ve Komorbiditeleri

Komorbidite, tanısı konulmuş bir hastalık ile ortaya çıkabilen ve o hastalıktan farklı bir klinik durum, olarak tanımlanmaktadır. KOAH'ın tüm evrelerinde komorbiditeler sıkça eşlik eder ve hastalığın klinik seyrini ciddi derecede olumsuz etkiler. Komorbidite oluşumunda özellikle KOAH'ın sebep olduğu sistemik inflamasyon önemli bir risk faktörüdür. Bununla birlikte, KOAH'ta ortaya çıkan fiziksel inaktivitenin de komorbidite oluşumuna katkı sağladığı ve mortalite ile ilişkili olduğu kanıtlanmıştır (55, 56). KOAH'ta sık ortaya çıkan sistemik etkiler ve komorbiditeler; çizgili kas doku yıkımı, akciğer kanseri, pulmoner hipertansiyon, kor pulmonale, kaşeksi, iskemik kalp hastalığı, obstrüktif uyku apne sendromu, diyabet, metabolik sendrom, konjestif kalp yetmezliğidir (57). Bu komorbiditeler ve/veya sistemik etkiler hastalığın seyrini olumsuz etkilerken, hastalık ile başa çıkmayı ve tedaviyi de zorlaştırır. Çalışmalar bu komorbiditelerin hastalığın mortalitesine katkıda bulunduğunu kanıtlamıştır (58, 59).

KOAH hastalarında özellikle kalp-damar hastalıkları ve Tip II diyabet en sık karşılaşılan komorbiditelerdendir. Bu durum mortalite ve morbiditeyi direkt olarak etkiler (59, 60). Stabil KOAH hastalarının % 30'unda farklı derecelerde kalp yetmezliği tespit edilmiştir (56, 60). Bunun yanı sıra orta-şiddetli KOAH hastalarında Tip II diyabet olma riski 1,5 kat daha yüksektir. Diyabet ve KOAH'ta, sigara ve sistemik inflamasyon

ortak risk faktörü olmakla beraber, insülin direnci KOAH patogeneğinde de rol oynar. Tanımlanmış ortak risk faktörleri sebebiyle diyabet, KOAH'tan önce gelişebileceğı gibi, diyabet tanısı almış hastalarda KOAH gelişme riski de artmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalar KOAH tanılı bireylerde Tip II diyabetin hastaneye yatış süresini ve ölüm riskini arttırdığı da kanıtlanmıştır (55, 56).

2.6. KOAH'ın Önlenmesi ve Tedavisinde Kullanılan Yöntemler

KOAH tedavisinde temel unsurlar; değerlendirme ve hastalığın izlemi, risk faktörlerinin belirlenmesi ve azaltılması, stabil KOAH tedavisi ve akut alevlenmelerin önlenmesi/yönetimi şeklindedir. KOAH'ta tedavinin amacı semptomları en aza indirmek, hastalığın progresyonunu önlemek, egzersiz intoleransını azaltmak, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini arttırmak, komplikasyonları önlemek ve tedavi etmek, yaşam süresini uzatmak ve ölüm oranını azaltmaktır. GOLD rehberinde belirtilen KOAH'ın önlenmesi ve tedavisinde birçok yöntem, birlikte ya da ayrı ayrı uygulanabilmektedir. GOLD rehberinde belirtilen yöntemler;

- ✓ Farmakolojik tedavi
- ✓ Oksijen tedavisi
- ✓ Ventilatör desteğı
- ✓ Cerrahi tedaviler ve
- ✓ Pulmoner rehabilitasyon (PR) şeklinde özetlenebilir (17).

2.6.1 Farmakolojik tedavi

KOAH'ta sıklıkla başvuru alan farmakolojik tedaviler; bronkodilatörler, Beta2 agonistler, inhale kortikosteroidler, antibiyotikler, mukolitikler, immünregülatörler, öksürük baskılayıcılar ve vazodilatörlerdir (61, 62).

Bronkodilatörler havayollarında düz kas tonusunu değiştirip havayollarının ekspirasyonda daha uzun süre açık kalmasını sağlayarak özellikle FEV₁'i artırıp akciğerlerin daha fazla boşalmasını sağlar. Beta2 agonistler ise, havayollarında

bronkokonstriksiyon üzerinde antagonist etkisi bulunan beta₂ adrenerjik reseptörlerini uyarıp havayollarındaki düz kas yapısını gevşetir. Ağır KOAH hastalarında düzenli kullanılan inhale kortikosteroidlerin solunum fonksiyonlarında iyileşme sağladığı, semptomları ve alevlenme sıklığını azalttığı kanıtlanmıştır. Fakat birçok sistemik yan etkisi olması sebebiyle kullanımı sınırlıdır (61, 62). KOAH hastalarında alevlenme risk faktörlerini en aza indirmek için influenza ve pnömokok aşılı da genellikle önerilen diğer farmakolojik yaklaşımlardır (63).

2.6.2 Oksijen tedavisi

İstirahatte şiddetli hipoksemisi olan ve kronik solunum yetmezliği bulunan KOAH hastalarında günde 15 saatten fazla oksijen tedavisiyle sağkalım sürelerinin uzadığı kanıtlanmıştır. Hiperkapnik olsun ya da olmasın arteriyel oksijen basıncını ≤ 55 mmHg olan yada arteriyel oksijen satürasyonunu $\leq \% 88$ olan hastalarda uzun süreli oksijen tedavisi endikedir (64). Bununla beraber, KOAH alevlenmelerinde de arteriyel oksijen basıncını en az 60 mmHg ve arteriyel oksijen satürasyonunu da en az $\%90$ düzeyinde tutmak için akut oksijen tedavisine başlanır. Oksijen tedavisinde dikkat edilmesi gereken en önemli husus bilinçsizce yüksek dozda verilen oksijenin CO₂ retansiyonuna sebebiyet verip solunumsal asidoz gelişme riski oluşturmasıdır. Bu yüzden hastaya düşük dozlarda oksijen tedavisi başlanmalı (1-2 L/dk) ve uygun arteriyel oksijen basıncını elde edinceye kadar arter kan gazı takibi yapılmalıdır. Kan gazı stabilitesi sağlanınca pulse oksimetre ile hasta takibi yapılabilir (17, 65, 66).

2.6.3 Ventilatör desteği

Ağır KOAH hastalarında, noninvazif mekanik ventilasyon (NIMV) ve sürekli pozitif hava yolu basıncı (continuous positive airway pressure-CPAP) yaygın olarak kullanılan yöntemlerdendir. NIMV sağ kalımı uzatabilirken, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesine katkı sağlamamaktadır. CPAP ise sağkalım süresini uzatmakta ve hastaneye yatış riskini azaltmaktadır (67, 68).

2.6.4. Cerrahi tedavi

KOAH hastalarında aşırı havalanmayı azaltmak için sık kullanılan cerrahi yöntemler, hacim azaltma cerrahisi (LVRS) ve bronkoskopik akciğer volüm küçültücü tedavi (BLVR)'dir. LVRS'de akciğerin bir kısmının alınarak solunum kaslarının uzunluk gerilim ilişkisi yeniden sağlanır ve akciğerin elastik recoilini artırarak da ekspiratuar akım hızını iyileştirir (69, 70). BLVR ise, solunum fonksiyonu ve egzersiz toleransında artışla birlikte semptomlarda azalma sağlar (71).

2.6.5. Pulmoner Rehabilitasyon

Pulmoner rehabilitasyonun (PR) KOAH tedavisinde önemli bir yer teşkil ettiği, özellikle semptomlarla başa çıkmayı kolaylaştırdığı, egzersiz kapasitesini arttırdığı, hastanede yatış süresini azalttığı ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirdiği kanıtlanmıştır (72-74). Yapılan çalışmalar genelde orta-şiddetli KOAH'ta olsa da, tüm evrelerde hastalara fayda sağladığı düşünülmektedir (75). GOLD rehberinde PR "kronik solunum hastalığı olan kişilerin fiziksel ve psikolojik durumlarını geliştirmek ve uzun dönem sağlığı geliştirme davranışına katılımı artırmak için tasarlanan, detaylı bir hasta değerlendirmesi ve bunu takiben egzersiz eğitimi, eğitim ve davranış değişikliğini içeren fakat bununla sınırlı olmayan, hastaya göre tasarlanmış terapilere dayanan kapsamlı bir müdahaledir" şeklinde tanımlanmıştır (17).

PR programları; fizyoterapi yöntemleri, solunum terapisi, bronşial hijyen teknikleri, egzersiz eğitimi, iş-uğraşı terapisi, hastalığın öz yönetimini sağlamayı hedefleyen hasta eğitimi gibi basamakları multidisipliner bütüncül bir yaklaşım ile hastalığın progresyonunu iyileştirmeyi amaçlamaktadır (74). Etkili yararlanım için bir PR programında en optimum süre 6-8 hafta olmalıdır. Bununla beraber, 12 hafta ve daha fazla süren programların avantaj sağladığıyla ilgili kanıt bulunmamaktadır (17, 76). PR yararlarının kanıt düzeyleri Tablo 5'te gösterilmiştir (17).

Tablo 5. Pulmoner rehabilitasyon yararlarının kanıt düzeyleri

Stabil hastalarda dispneyi azaltır.	Kanıt düzeyi A
Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirir,	Kanıt düzeyi A
Egzersiz toleransını artırır.	Kanıt düzeyi A
KOAH'la ilişkili anksiyete ve depresyonu azaltır.	Kanıt düzeyi A
Hastaneye yatışları ve yatılan gün sayılarını azaltır.	Kanıt düzeyi A
Akut alevlenmede hastanede yatış süresini kısaltır.	Kanıt düzeyi B
Uzun etkili bronkodilatörlerin etkisini artırır.	Kanıt düzeyi B
Sağkalım süresini uzatır.	Kanıt düzeyi B
Elde edilen kazanımlar PR sonrasında da sürer.	Kanıt düzeyi C

Pulmoner Rehabilitasyon Programlarının Bileşenleri

PR programları, hastane-temelli olabileceği gibi toplum-temelli ve ev-temelli programlar olarak da yürütülebilir (72). Toplum-temelli ve ev-temelli programların, randomize kontrollü çalışmalarda, frekans ve yoğunluk eşdeğer olduğu sürece, hastane-temelli programlar kadar etkili olduğu gösterilmiştir (77-79). Denetimli geleneksel PR programları altın standart bakım ve birinci basamak seçeneği olmaya devam ederken, standartlaştırılmış evde-temelli PR programlarının denetimli programlara katılamayan KOAH hastaları için etkili bir alternatif olduğu kanıtlanmıştır (80-82). PR programlarındaki tedavi basamağını oluşturan bileşenler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- ✓ Hasta eğitimi
- ✓ Egzersiz eğitimi
- ✓ Solunum iş yükünü azaltmaya yönelik teknikler
- ✓ Bronşiyal hijyen teknikleri
- ✓ İş-uğraşı terapisi
- ✓ Psikososyal destek
- ✓ Beslenme desteği
- ✓ Solunum kas eğitimi

2.6.5.1. Hasta eğitimi

Öz yönetim (Self-management); hastalığa özel tıbbi davranışların yönetimi, emosyonel destek ile hastalığı kontrol etmek, fonksiyonel olarak sağlıklı olmak için gereken tüm bileşenlerin öğretilmesi amacıyla yapılan planlı bir eğitim programından oluşur. Hasta eğitimi sigarayı bırakma ve semptomlarla başa çıkma stratejileri geliştirmek için PR'da yer alan önemli bir bileşendir (73, 74). Yapılan çalışmalar tek başına hasta eğitiminin öz-yönetim becerisi ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini artırmada önemli bir bileşen olduğunu göstermektedir (17).

2.6.5.2. Egzersiz eğitimi

Egzersiz eğitimi, PR programının en önemli bileşenlerindendir (73, 74). Egzersiz süresi, yoğunluğu, şiddeti, süresi, tipi her hastaya özgü programlanır. KOAH'lı hastalar için egzersiz eğitiminin tipi ve şiddeti literatürde hala belirsizdir. KOAH hastalarında egzersiz eğitimi, hastaların aerobik (endurans) veya kuvvet eğitimi almasına, bu eğitimlerin şiddetinin düşük veya yüksek şiddet olmasına ve bu eğitimlerin kombine olarak uygulanmasına bağlı olarak farklı etkiler ortaya çıkarabilir. Tüm bireyler için optimal olarak uygulanan tek bir egzersiz formülü yoktur. Bununla beraber, egzersiz eğitimi mevcut rehberler kullanılarak hastanın beklenti ve hedeflerini karşılayacak şekilde, kişiye özgü programlanmalıdır (83).

Egzersiz eğitimi; aerobik endurans eğitimi, kas kuvvetlendirme (güçlendirme) eğitimi ve solunum egzersizleri eğitimi içerir. Aerobik endurans eğitiminde genellikle büyük kas grupları kullanıldığından, KOAH hastalarında alt ekstremiteye odaklanılmaktadır. Alt ekstremita endurans eğitiminde koşubandı, bisiklet ergometresi ya da ikisinin kombinasyonunu içeren eğitimler kullanılmaktadır (84, 85). Koşubandı özellikle alt ekstremita fazla yük bindirilmesinin sakıncalı olduğu durumlarda (artrit, eklem deformiteleri, obezite...vb gibi) tercih edilmez. Bu tür hastalar için bisiklet ergometresinin tercih edilmesi kas-iskelet sistemine binen yükü azaltır (85). Fizyolojik yararlanım için aerobik endurans eğitiminin şiddeti, semptomla sınırlı-maximal iş yükü ya da kalp hızının en az %60-80'inde veya modifiye BORG skalasına göre 4-6 skorunda bir eforla verilmelidir. Endurans eğitimi toleransa göre devamlı yada aralıklı eğitim şeklinde verilebilir (17). Egzersiz eğitimi ile ilgili tam bir konsensüse varılmasa da optimum yararlanım için, birçok rehber en az 30 dk'lık yüklenme fazı, haftada en az 3-5 kez ve en az 6-8 hafta şeklinde uygulanmasını önermektedir (17, 74, 76).

Orta-şiddetli KOAH hastalarında, özellikle de akciğer hiperinflasyonu sebebiyle diyafram fonksiyonu olumsuz etkilenmiş hastalar, üst ekstremitenin kullanıldığı günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaşarlar (83, 84, 86, 87). Günlük yaşam aktivitelerindeki baş üstü hareketlerde ventilasyon ihtiyacının artışı, düzensiz ve yüzeysel solunuma neden olur (83, 88). Kol elevasyonu ile inspiratuar kaslara binen yük artarken, aynı zamanda bu kasların güç açığa çıkarma kapasitesi azalır. Ayrıca desteksiz üst ekstremita hareketleri sırasında yardımcı solunum kasları postüral destek için aktive olduklarından ventilasyona yeteri kadar yardım edemez. Bu mekanizmalar inspiratuar kasların yük-kapasite ilişkisini bozar (89). Bu sebeple üst ekstremita endurans eğitimi ile üst ekstremita hareketleri sırasında dispne ve yorgunluk azalır (90-92). Üst ekstremita endurans eğitiminin KOAH'ta faydalı olduğu ve PR programlarına dahil edilmesi gerektiği savunulmaktadır (Kanıt düzeyi 1A-kuvvetli tavsiye) (90). Üst ekstremita endurans eğitimi fonksiyonel kapasitenin geliştirilmesinde alt ekstremita endurans eğitiminden daha az etkili olsa da (85) alt ekstremita eğitimi ile kombine uygulandığında fonksiyonel kapasitede anlamlı iyileşmeler sağladığı bildirilmiştir (90). Üst ekstremita endurans eğitimi (kol ergometresi: destekli egzersiz veya kol kaldırma egzersizi: desteksiz egzersiz) veya kuvvetlendirme eğitiminden (ağırlık kaldırma, elastik bantlarla egzersiz) oluşur (83).

Kas kuvvetlendirme eğitimi uzun yıllardır KOAH'ta kullanılan bir yöntemdir. Üst ve alt ekstremitelerin kuvvetlendirilmesi, günlük yaşam aktivitelerinde dispne algısının azalmasına ve egzersiz performansının artmasına yardımcı olur (93). American College of Sports Medicine (ACSM) tarafından sağlıklı kişilerde kas kuvvetlendirme eğitimleri, eğitime yeni başlayanlar kişiler için 1 defada kaldırılabilen maksimal ağırlığın (1RM) %60-70'indeki ağırlığın, 8-12 tekrarla, 1-3 set halinde, haftada en az 2-3 seans şeklinde yapılması tavsiye edilmiştir (94). KOAH'ta yapılan çalışmalarda ise kuvvet eğitimi haftada 2-3 kez, 1RM'in %50-85'inde, 1-3 set ve her sette 6-12 tekrar aralığında kuvvetlendirme eğitimi verilmiştir. Ayrıca 3-4 haftalık adaptasyonun ardından alt ekstremiteler için ağırlığın 1RM'in %5-10'u, üst ekstremiteler içinse 1RM'in %5-7'si oranında artırılmasının daha iyi olacağı vurgulanmıştır (95). KOAH'ta kas kuvvetlendirme eğitiminin fizyolojik etkilerinin görülebilmesi için eğitimin haftada en az 3-5 kez, her seansın yüklenme fazının en az 20-30 dk ve en az 8-12 hafta uygulanması önerilmiştir (96).

KOAH'lı hastalarda solunum egzersizleri, solunum kasları üzerindeki yükü azaltmak, dispneyi iyileştirmek, toraks mobilitasını ve ventilasyonu artırmak, bozulmuş solunum paternini düzeltmek ve atelettaziyi önlemek amacıyla uygulanır. Solunum egzersizleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir (97);

- Büzük Dudak Solunumu ('Pursed-lip' Solunumu)
- Diyafragmatik Solunum
- Segmental Solunum (Lokal Ekspansiyon) Egzersizleri
- Maksimum İnspiryumda Tutma Solunumu

- *Büzük Dudak Solunumu ('Pursed-lip' Solunumu)*: Burunda alınan havanın dudakları büzerek 4-6 saniyede ağızdan verilmesi şeklinde uygulanan bir yöntemdir. Bu sayede hava yolu pozitif basınçla açık tutularak dinamik hava yolu kollapsı önlenmiş olur. Büzük dudak solunumu, solunum frekansını azaltıp solunum derinliğini artırır. Ayrıca alveolar ventilasyonun gelişmesine katkı sağlayarak solunum iş yükünü azaltır. Tidal volümün ve arteriyel oksijen saturasyonunun artmasına katkı sağlarken, arterial karbondioksit düzeyini ve dispne algısını azaltır (98, 99).

- *Diyafragmatik Solunum*: Diyafragmatik solunum, solunum frekansının ve dakika ventilasyonunun azalmasına, tidal volümün ise artmasına katkı sağlar. Bu uygulama için hasta sırtüstü yatar pozisyondayken, dizlerin altına bir yastık yerleştirilir. Bir el karnın üstünde, diğer el üst göğüs üzerine yerleştirilir. Hastadan karnının üstündeki eli yukarı doğru hareket edecek şekilde nefes alması istenir. Hasta nefes verirken, daha önce öğretilen şekilde, dudakları büzerek nefes vermesi istenir. Hasta bu şekilde nefes alıp verirken akciğer hareketlerini doğru anlaması için yönlendirilir (97).

- *Torakal Ekspansiyon Egzersizleri*: Hasta ya da fizyoterapistin, göğüs duvarının uygun yerlerine minimal basınç uygulayarak proprioseptif uyarıdan faydalanıp, hastadan bu bölgelere doğru nefes alması öğretilir ve göğüs duvarının daha iyi ekspanse olması sağlanır. Unilateral bazal, bilateral bazal, apikal ve posterior bazal ekspansiyon egzersizleri olarak uygulanmaktadır. Bu egzersizler, alveolar ventilasyonun ve oksijenasyonun artmasına katkıda bulunur (100).

- *Maksimum İnciriyumda Tutma Solunumu*: Yukarıdaki solunum egzersizleri sırasında hastadan maksimum inspirasyon yapması ve yaklaşık 3 saniye bunu sürdürmesi istenir. Bu yöntem de solunum hızını azaltıp, oksijenasyonun düzelmesine katkı sağlar (100).

2.6.5.3. Solunum iş yükünü azaltmaya yönelik teknikler

Bu teknikler ile hastaların günlük yaşam aktivitelerinde daha az enerji ile daha çok iş yapma kapasitesini arttırmak amaçlanır. Böylece dispne algıları azaltılıp, fonksiyonel kapasiteleri ve sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri artırılmış olur. Bunu sağlamak için hastalara “solunum kontrolü” ve “gevşeme egzersizleri” öğretilir (93).

- *Solunum kontrolü*: Bu teknik göğsün alt kısmını kullanarak sırtüstü, yüksek yan yatış ve oturma pozisyonlarında nefes alıp verme şeklinde tanımlanabilir. Solunum kontrolünde hastadan inspirasyon/ekspirasyon süresini 1/2 oranında yapması istenir. Daha sonraki aşamada hastalara solunum kontrolünü günlük yaşam aktivitelerine uyarlanması öğretilir. Bu yöntem özellikle akut ataklarda dispne ile baş etmede önemli rol oynar (100, 101).

- *Gevşeme egzersizleri*: Hastanın omuzların gevşek bırakıldığı pozisyonlarda durma yönünde desteklendiği egzersizlerdir. Hasta, yüksek yan yatış, sırtüstü yüksek yatış, kollar destekli sandalyede öne doğru oturma, masadan destek alarak öne doğru oturma, önden veya arkadan destek alarak ayakta durma pozisyonlarından birinde kontrollü diyafragmatik solunum yapması için teşvik edilir (100, 102). KOAH'lı hastalarda öne eğilme pozisyonu solunum yükünü azaltmada oldukça faydalıdır. Öne eğilerek torakal kafesin elevasyonuna izin verilir böylece yardımcı solunum kaslarına binen yük azaltılır (103). KOAH hastalarında gevşeme egzersizleri kalp hızı, solunum frekansı, anksiyete ve dispnenin azalmasına katkı sağlar (104).

2.6.5.4. Bronşiyal hijyen teknikleri

Sekresyon mobilizasyonu ve atılımını sağlamak, ventilasyonu arttırmak ve ventilasyon/perfüzyon dengesini sağlamak için sık kullanılan tekniklerdir (74). Bronşiyal hijyen teknikleri; postüral drenaj, perküsyon, vibrasyon, shaking, öksürük, zorlu ekspirasyon, aktif solunum döngüsü tekniklerini ve pozitif ekspiratuar basınç (PEP) tedavisini kapsamaktadır.

- *Postüral drenaj*: Özellikle distal hava yollarını temizlemek için, sekresyonları akciğerden uzaklaştırmada yerçekiminin uygun pozisyonlarla kullanıldığı bir yöntemdir. Sekresyon, küçük hava yollarından daha geniş hava yollarına ve trakeye doğru hareket eder ve öksürme yolu ile dışarı atılır (100). Bu teknikle beraber perküsyon, vibrasyon gibi manuel tekniklerin de kullanılması daha fazla sekresyonun atılmasını sağlar (101).

- *Perküsyon, vibrasyon, shaking*: Perküsyon; spesifik akciğer alanlarında bulunan mukusun çözülmesini kolaylaştırmak amacıyla göğüs duvarına, eller kubbe şekline getirilerek, yapılan ritmik uyarılardır (100). Postüral drenaj ile birlikte sıkça kullanılmaktadır (105). Vibrasyon; göğüs duvarına, ellerin üst üste yerleştirilerek, aralıklı basınç uygulanması şeklinde tanımlanabilir. Özellikle daha akışkan mukusun atılmasında etkilidir. Vibrasyon ya perküsyonu takiben ya da tek olarak ekspirasyon boyunca uygulanan bir yöntemdir. Teorik olarak perküsyon mukus plaklarının

kopmasına, vibrasyon ise sekresyonun bronşlara doğru hareket etmesine yardımcı olur (100). Shaking; vibrasyona alternatif olarak uygulanan, uygulayan kişi için daha az yorucu başka bir yöntemdir (100, 106).

- *Öksürük ve zorlu ekspirasyon tekniği (Huffing)*: Öksürük ve zorlu ekspirasyon tekniği bronşiyal hijyen tekniklerinin çok etkili ve önemli bir parçasıdır (106). Öksürük, kapalı glottise karşı yapılan zorlu ekspirasyondur. Büyük hava yollarındaki sekresyonları temizleyen primer savunma mekanizmasıdır ve mukosiliar aktivite bozulduğunda küçük hava yollarındaki sekresyonun da temizlenmesine katkı sağlar (106, 107). Zorlu ekspirasyon tekniği (Huffing) ise, gevşeme ve kontrollü solunumu takiben yapılan 1-2 zorlu ekspirasyon manevrasıdır. KOAH'lı hastalarda distal hava yollarındaki sekresyonun proksimale doğru ilerletilmesinde öksürüğe alternatif olarak kullanılabilir (106, 108).

- *Aktif Solunum Döngüsü Tekniği*: Solunum kontrolü, torakal ekspansiyon egzersizleri ve zorlu ekspirasyon tekniğinin kullanıldığı bir döngüdür. Bronşlardan sekresyonları hareket ettirmek ya da temizlemek amacıyla kullanılan bir tekniktir. Aktif solunum döngüsü tekniği, postüral drenaj ve perküsyon ile birleştirilebilir. Özellikle kronik bronşitli KOAH'lılarda mukus mobilizasyonunu artıran etkili bir yöntemdir (109).

- *Pozitif ekspiratuar basınç (PEP) tedavisi*: Mukus atılımını kolaylaştırmak için çeşitli aletlerden yararlanılan bir yöntemdir. PEP tedavisi 10-20 cmH₂O pozitif ekspiratuar basınçla nefes almak şeklinde tanımlanır. PEP tedavi seansını zorlu ekspirasyon tekniği ve öksürme takip eder. PEP tedavisi küçük hava yollarının kapanmasını azaltıp kollateral ventilasyonu arttırarak, solunum fonksiyonlarını düzeltir ve ventilasyon dağılımını arttırır (110, 111).

2.6.5.5. İş-uğraşı terapisi

İş-uğraşı terapisinde amaç, hastaların daha az enerji ve daha az semptom artışı ile işlerini yapabilmeleri ve başka alanlarda yaratıcı olmalarını sağlamaktır. Hastaların varsa hobilerine özgü alanlarda, semptom artışını minimum seviyede tutarak aktivite yapmalarına odaklanır (112).

2.6.5.6. Psikososyal destek

Özellikle stresle başa çıkabilme stratejilerini geliştirme ve stres yönetimine odaklanan bir bileşendir. PR'ın depresyon ve anksiyetede azalma sağladığı kanıtlanmıştır. Psikososyal iyilik halinin egzersiz programlarına devamlı katılımı arttırdığı da düşünülmektedir (74).

2.6.5.7. Beslenme desteği

KOAH hastalarında kötü beslenme kilo kaybını ve kas yıkımını artırır. Ayrıca enfeksiyon riskinin artmasına dolayısıyla hastalığın progresyonunda kötüleşmeye katkı sağlar. Sonuç olarak, VKİ'nin ve yağsız beden ağırlığının azalmasına yol açar. KOAH'ta VKİ ve yağsız beden ağırlığının mortalite ile ilişkili olduğu bilinmektedir (113, 114).

2.6.5.8. Solunum kas eğitimi

Bu kısım çalışmamızın temelini oluşturduğundan detaylı bir alt başlıkta ele alınmıştır (bkz. Bölüm 2.7.)

2.7. PR Bileşeni Olarak Solunum Kas Eğitimi

Bu bölümü anlamak için solunum kaslarının ve KOAH'ta solunum kas kuvvetinin nasıl etkilendiğini yorumlamak gerekmektedir.

2.7.1. Solunum Kasları

Solunum kasları morfolojik ve fonksiyonel bakımdan birer çizgili kas olup, biyomekaniksel olarak temel görevleri inspirasyon-ekspirasyon sırasında göğüs kafesinin genişletilmesi ve daraltılmasıdır. Inspiratuar kaslar diyafram, external

interkostal, sternokleidomastoid, skalen ve parasternal kaslardır. Ekspiratuar kaslar ise internal interkostal, rektus abdominis, obliquus externus abdominis, obliquus internus abdominis ve obliquus transversus abdominis kaslarıdır (94, 115).

Diyafram, sağ ve sol iki kısımdan oluşan, torakal kavite ile abdomeni birbirinden ayıran en önemli inspirasyon kasıdır (116). Vital kapasitenin %65-80'ninden diyafram sorumludur. Diyafram yavaş oksitadif Tip I, hızlı oksidatif glikolitik Tip IIa, hızlı glikolitik Tip IIb ve IIx olmak üzere 4 tip kas lifi içerir ve Tip I/Tip II kas lifi oranı birbirine eşittir. Bu sayede uzun süreli yavaş ve ritmik kasılma gerçekleştirebilirken, solunum eforunun arttığı durumlarda (ör.; fiziksel aktivite) hızlı kasılma gerçekleştirebilmektedir (116, 117).

2.7.2. KOAH'ta solunum kas kuvveti etkilenimi

KOAH'ta tüm periferik kaslar aynı ölçüde etkilenmese de yapılan çalışmalar KOAH hastalarında solunum kaslarının olumsuz etkilendiğini kanıtlamıştır (118, 119). KOAH'ta parankimal yıkım, distal hava yollarında genişlemeye ve elastik recoilün azalmasına sebep olur. Bununla birlikte, ekspirasyon sırasında pozitif plevral basınç periferik havayollarının erken kapanmasına ve hava hapsine sebep olur. Sonuç olarak, elastik recoilünün azalması ve obstrüksiyon sebebiyle akciğerler tam olarak boşalamaz ve dinamik hiperinflasyon ortaya çıkar. Ayrıca bu durum sadece ekspirasyon fazını etkilemekle kalmayıp, inspirasyon süresinin kısalmasına ve solunum kaslarının kasılma hızlarının artmasına da yol açar. Sonuçta inspirasyon fazında diyafram daha az kuvvet oluşturur ve daha çabuk yorulur (120). Bununla birlikte hiperinflasyon, diyaframa üstten baskı uygulayarak, kas liflerinin kısalmasına ve liflerin optimum uzunluk-gerilim ilişkisinin bozulmasına, egzersiz sırasında tidal volümün azalmasına, mekanik ventilatuar limitasyona ve egzersiz hipoksemisine yol açar. Bu fonksiyonel bozulmaların bir sonucu olarak da akciğerlerin yüksek hacimlerde inspirasyon yapması gerekir. Solunumdaki bu arz/talep dengesinin bozulması, zaten kas kuvveti azalmış inspiratuar kaslara binen yükü artırır ve dispne oluşmasına katkı sağlar (118, 121). Hastalığın erken evresinde diyafram kasılabilirliğinin azalması ve ilerleyen dönemlerde hiperinflasyonun kas kuvvetine olan olumsuz etkisi, solunum kas kuvvetinin giderek azalmasına sebep olur (122).

2.7.3. Solunum kas kuvvetinin değerlendirilmesi

Bir kişinin ağızda oluşturabileceği maksimum statik inspirasyon basınç (MIP) veya ekspiratuar basınç (MEP) ölçümü, kişinin inspiratuar ve ekspiratuar kas gücünü ölçmek için basit bir yoldur. Bu manevralar solunum kaslarının oluşturduğu basınçla beraber akciğer ve göğüs duvarı pasif elastik recoil basıncını da yansıtır. Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC)'de akciğer ve göğüs duvarı pasif elastik recoil basıncı sıfırdır, böylece ağız içi basınç solunum kaslarının ortaya çıkardığı kuvveti temsil eder (123, 124).

Solunum kas kuvveti ölçüm manevraları deneyimli uygulayıcılar tarafından yapılmalıdır. Test edilen kişiler, inspiratuar ve ekspiratuar manevralar sırasında ağızlık etrafındaki hava kaçağını önlemeleri için bilgilendirilmelidir. Her manevra üç defa tekrarlanır ve tekrarlanan manevralar arasında %20'den daha az değişim olmalıdır. Üç manevradan maksimum değer kaydedilir (123, 125).

2.7.4. İspiratuar kas eğitimi (İKE)

KOAH'ta İKE'nin yararlı etkileri literatürde kanıtlanmış olup, İKE ile solunum fonksiyonlarında, solunum kas gücünde, fonksiyonel egzersiz kapasitesinde ve dispne algısında iyileşmeler sağladığı gösterilmiştir (118). KOAH'ta yapılan randomize kontrollü ve meta-analiz çalışmaları tek başına İKE'nin inspiratuar kas fonksiyonunu ve egzersiz kapasitesini artırıp, dispneyi azalttığını göstermiştir. Özellikle inspiratuar kas zayıflığı olan hastalarda (MIP<60 cmH₂O olan hastalar) yapılan İKE'nin klinik olarak daha anlamlı faydalar sağladığı kanıtlanmıştır. Bu yüzden, KOAH'ta İKE ile yapılan çalışmalarda özellikle inspiratuar kas zayıflığı olan hastalara odaklanması önerilmiştir (96, 120, 126). Benzer şekilde, 120 cmH₂O'nun üzerinde MIP değerlerine sahip sporcu bireylerde de efor sırasında dispnenin azaldığı ve egzersiz performansında artışlar olduğu gösterilmiştir. Bu kanıtlar, inspiratuar kasların kas kuvvetinin solunumsal efor hissini azalttığını desteklemektedir (119, 120).

İspiratuar kas eğitiminde farklı aletler ve yöntemler geliştirilmiştir. Literatürde özellikle üç yöntem ön plana çıkmaktadır;

- *Akım dirençli yükleme*: Bu yöntem, delikli ağızlıklardan inspirasyon yapılması prensibine dayanır. Deliklerin çapı küçüldükçe direnç artar (119). Inspiratur kas fonksiyonunu arttırsa da (85), yükleme şiddetinin inspiratuar akış hızına bağlı olmasından dolayı kullanımı nispeten zordur (119).

- *Normokapnik hiperpne*: 30 dakika boyunca maksimum ventilasyon yapıldığı bu yöntem, maksimum volanter ventilasyon (MVV)'un yaklaşık %70-90'ında yapılır. Yöntemin en büyük tehlikesi hipokapnidir (119).

- *“Threshold” Eşik basınç yükleme*: Hasta direncin yay ile sıkıştırılan bir kapak ile verildiği, özel yapım bir ağızlık aracılığıyla soluk alıp verir. Hasta inspirasyon sırasında dirençle karşılaşır ve akımdan bağımsız bu direnci yenmek için yeterli bir negatif basınç üretmesi gerekir. Direncin akımdan bağımsız olması objektif olarak yüklemenin uygulanabilmesini sağlar. Son yıllarda en sık kullanılan yöntemdir (119).

Inspiratuar kaslara özgü ısıtma: Neden ısıtmalıyız?

Egzersiz öncesi genel tüm vücut ısıtmanın eklem sertliğini azaltma, sinir iletim hızını artırma ve kas sertliğinde azalma sağlayarak performans üzerinde olumlu etki yaratır (3, 4, 6, 127). Genel tüm vücut ısınmasının faydalı etkileri kanıtlanırsa da inspiratuar kaslar üzerindeki etkileri yeterli değildir (7). Inspiratuar kaslar da morfolojik olarak birer çizgili kas olduğundan (94), diğer kaslar gibi kendilerine özgü ısıtılmaları gerekir. Bu sayede özellikle solunum sisteminin çok fazla devrede olduğu egzersizler sırasında dispne algısını azaltılmış olur (8). Ayrıca inspiratuar kaslara özgü ısınmanın, inspiratuar kaslarda aşırı yorgunluğa neden olmadan solunum kas kuvvetini, solunum fonksiyonunu ve egzersiz performansını artırdığı da gösterilmiştir (9). Bu bilgiler ışığında, inspiratuar kaslara binen yükü azaltmak ve egzersiz performansını iyileştirmek için farklı prosedürlerin aranması şaşırtıcı değildir. Literatürde inspiratuar kas eğitimi (inspiratory muscle training-IMT) ve inspiratuar kas ısınması (inspiratory muscle warm-up- IMW) olarak iki ayrı protokol kullanılmaktadır. Her iki protokolün de ayrı ayrı uygulandıklarında egzersiz performansını arttırdığı gösterilse de, en iyi etkinin iki protokolün kombine bir şekilde kullanılması ile ortaya çıktığı kanıtlanmıştır (12).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırma ileriye yönelik, randomize kontrollü deneysel bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) Tıp Fakültesi Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Pulmoner rehabilitasyon ünitesinde Eylül 2016'da literatür tarama ile başlayıp, Aralık 2020'de tez savunmasıyla sonlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Araştırmanın evreni, DEÜ Tıp Fakültesi Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı tarafından tanı konulmuş, tedavi ve izlemi devam eden, KOAH hastalarından oluşturuldu. Lomax ve arkadaşlarının yaptığı çalışma referans alınarak “Gpower windows” programıyla %95 güven düzeyinde, %80 güç'te örneklem büyüklüğü toplam (rastgele sayılar tablosuna göre iki gruba ayrılacak ve her grupta n=15 kişi olacak şekilde) 30 kişi olarak belirlendi (12).

Dahil Edilme Kriterleri

- GOLD evre II-III düzey KOAH tanısı almış olmak.
- Maksimal inspiratuar basınç (MIP) < 60 cmH₂O olmak.
- Türkçe okuma-yazma bilmek.
- Bağımsız olarak yürüyebilmek.
- Araştırmaya gönüllü olmak istemek.

- Son 3 ay içinde akut alevlenme geçirmemiş, en az üç hafta içinde ilaç değişikliği yapılmamış ve stabil olmak.
- VKİ 18.5 – 29.99 kg/m² arasında olmak

Dışlanma Kriterleri

- Halen sigara içiyor olmak.
- Pnömorektomi ya da lobektomi operasyonu geçirmiş olmak.
- Son 3 ay içerisinde pnömoni geçirmiş olmak.
- Çalışma sırasında herhangi bir pulmoner enfeksiyon geçirmiş olmak.
- Fiziksel aktiviteye engel olacak ortopedik patolojiye sahip olmak.
- Tanısı konulmuş herhangi bir nörolojik hastalığa sahip olmak.
- Anket ve diğer değerlendirmeleri eksik olmak.
- Kontrol edilemeyen diyabet, hipertansiyon, kalp hastalığı veya diğer metabolik hastalığının olması.
- Tanısı konulmuş mental ve kognitif bozukluklara sahip olmak.

3.4. Çalışma materyali

Araştırmada herhangi bir materyal (deney hayvanı, hücre hattı, biyokimya değerleri, x-ray sonuçları...vs) kullanılmamıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri

- Solunum fonksiyon test parametreleri
- Solunum kas kuvveti
- Egzersiz kapasitesi
- Algılanan dispne şiddeti
- Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi

Araştırmanın Bağımsız Değişkenleri

- Yaş
- Cinsiyet
- Boy
- Eğitim durumu
- Ek hastalık varlığı
- Sigara öyküleri

3.6. Veri Toplama Araçları

3.6.1. Değerlendirme

3.6.1.1. Demografik ve Klinik Bilgiler

Katılımcıların ad-soyad, yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ, eğitim durumu, meslek, medeni durum, klinik veriler (koroner arter hastalığı (KAH), kronik kalp yetmezliği (KKY), Tip II diyabet (DM), hipertansiyon (HT), özgeçmiş, soygeçmiş, kullanılan ilaçlar, yardımcı cihaz kullanımı, sigara öyküsü, solunum sistemi değerlendirmesi) ve egzersiz alışkanlıkları sorgulanarak kaydedildi (EK-1). Yaş doğum tarihi alınarak yıl cinsinden hesaplandı. Vücut ağırlığı kg, boy metre cinsinden kişilere sorularak kaydedildi. VKİ,

kg/m² formülü ile hesaplandı. Haftada 3-5 gün günde en az 20 dakika düzenli yürüyüş yapan katılımcılar egzersiz alışkanlığı var olarak kaydedildi.

3.6.1.2. Dispne ve Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirmesi

Dispne değerlendirilmesinde kullanılan Modifiye Tıbbi Araştırma Konseyi (mMRC- Modifiye Medical Research Council) dispne skalası, dispne hissi meydana getiren çeşitli fiziksel aktiviteler temel alınarak oluşturulmuş beş maddeli basit, geçerli ve güvenilir bir ölçektir (Tablo 2). Bu skala ile hastalardan kendilerinde dispne oluşturan aktivite düzeyini işaretlemeleri istenmektedir (128). Bu ölçeğin dispnenin arteriyal kan gazları, sağlık durumu ve akciğer fonksiyon testleri ile ilişkili olduğunu belirten çok sayıda çalışma bulunmaktadır (EK-2) (128-130).

Altı dakika yürüme testi (6DYT) fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde sık kullanılan, düşük maliyetli, önemli klinik sonuçlar veren ve rehberler tarafından önerilen bir testtir (131). Testin standart protokolü olarak 30 metrelik kesintisiz bir koridorda kişinin altı dakika süresince olabildiğince hızlı yürümesi istendi. Test günü rahat bir kıyafet ve ayakkabı giyen hastaya, test sırasında standart talimatlar verildi. Test öncesinde ve sonrasında periferik oksijen saturasyonu, kalp hızı, modifiye Borg skalası ile algılanan dispne şiddeti ve bacak yorgunluğu kaydedildi. Test sonunda toplam yürünen mesafe metre cinsinden kaydedildi (132). Ayrıca hastaların ortalama maksimal oksijen tüketimleri (VO_{2max}) Ross ve ark. tarafından bulunan aşağıdaki formüle* göre hesaplandı (133).

$$*Ortalama VO_{2max} (ml/kg/min) = 4.948 + 0.023 \times 6DYT \text{ mesafesi (metre)}$$

3.6.1.3. Modifiye Borg Skalası

Modifiye Borg Skalası (mBORG) tarafından geliştirilen skalanın modifiye şekli 10 dereceli, belirli sayıların belirli tanımlamalara karşılık geldiği kategori-oran şeklinde bir skaladır. Sıfır derece hiç yok, 10 dereceninse en fazla kategoriyi göstermektedir (EK-3) (134, 135)

3.6.1.4. Solunum Fonksiyon Testi

Solunum fonksiyon testleri, hastalığın tanı ve seyrinin takibinde kullanılan objektif bir yöntemdir (136). Solunum fonksiyon testleri American Thoracic Society (ATS)/ European Respiratory Society (ERS) kriterlerine uygun olarak, hasta oturur pozisyonda, bilgisayar uyumlu bir spirometre (Sensor Medics Vmax 22 machine, SensorMedics Inc., Anaheim, CA) ile yapıldı. Solunum fonksiyon testlerinde birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV_1), zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volümün zorlu vital kapasiteye oranı (FEV_1/FVC), tepe akım hızı (PEF), değerlerinin beklenen değere göre yüzdeleri kaydedildi (137, 138).

3.6.1.5. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

Solunum kas kuvveti, elektronik olarak ağız içi basıncını ölçebilen (Micro The Mouth Pressure Meter-MP-01 device, Micro Medical Ltd, 1998, Rochester, Kent ME1 2AZ) yardımıyla ölçüldü (139). Non-invaziv bir yöntem olan ağız içi basınç ölçümü ile maksimal inspiratuar basınç (MIP) ve maksimal ekspiratuar basınç (MEP) kaydedildi (140). Test manevrası oturur pozisyonda, burundan hava kaçağını engellemek amacıyla burun mandalı takılı şekilde uygulandı. MIP ölçümü için kişinin önce maksimum ekspirasyon yapması ve bunu takiben solunum yolu bir valf aracılığı ile kapatılarak, 1-3 saniye boyunca maksimum inspirasyon yapması istendi (141). En az beş ölçüm yapılarak, aralarında %10'dan fazla fark olmamak şartıyla en iyi üç değerden en yükseği kaydedildi. Elde edilen MIP değeri $< 60 \text{ cmH}_2\text{O}$ olması inspiratuar kas zayıflığı olarak tanımlandı (142).

3.6.1.6. Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

3.6.1.6.1. Genel sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi: Genel sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek için Sağlık Taraması kısa formu-36 (Short Form-36 Health Survey – SF-36) kullanıldı. SF-36, kendini değerlendirme ölçeğidir. Ölçek 36 madde içerir ve sekiz boyutun ölçülmesini sağlar: Fiziksel işlev (10

madde), toplumsal işlev (2 madde), fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (4 madde), duygusal sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde), esenlik (yaşam enerjisi, 4 madde), ağrı (2 madde) ve sağlığın genel algılanması (5 madde). Alt ölçekler sağlığı 0-100 arasında değerlendirir ve 0 kötü sağlık durumunu gösterirken, 100 iyi sağlık durumunu gösterir (EK-4) (143).

3.6.1.6.2. Hastalığa özgü yaşam kalitesinin değerlendirilmesi: Hastalığa özgü yaşam kalitesini değerlendirmek için Saint George Solunum Anketi (SGRQ) kullanıldı. SGRQ, hastaların soruları kendi kendine cevaplandığı bir ankettir. Üç kategoriden oluşan anket, semptom, aktivite ve hastalığın günlük yaşantıya etkisini sorgular. Diğer sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi anketlerine göre daha standardize olduğu düşünülmektedir (144). En çok KOAH, astım ve bronşektazide kullanılmaktadır. Toplam 76 sorudan oluşan ankette 0-100 puan arasında değerlendirme skalasına sahiptir. Sıfır en iyi 100 ise en kötü sağlık durumunu belirtir (EK-5) (145).

3.6.2. Pulmoner Rehabilitasyon (PR) Protokolü

PR başlamadan her iki gruba bilgilendirme ve eğitim sunumu yapıldı. Sunum içerisinde katılımcılara;

- Solunum sistemi anatomisi ve çalışma şekli
- Solunum egzersizleri ve etkisi, etkili öksürme, huffing eğitimi ve önemi
- İnspirasyonda ve ekspirasyonda solunum iş yükü
- Diyaframın çalışma şekli ve görevi
- KOAH'ta solunum sisteminin ve solunum kasların etkilenimi
- Solunum kaslarının zayıflığı ve solunum iş yüküne etkisi
- Solunum kas kuvvetini arttırmak için yapılması gerekenler

- İspiratuar kas eğitimi ile bilgiler
- Uygulanacak PR programının içeriği
- Threshold IMT (Philips® Respironics, Inc.) cihazının tanıtımı ve kullanım şekli
- PR sonrası kazanımların günlük yaşama etkisi gibi bilgiler verildi.

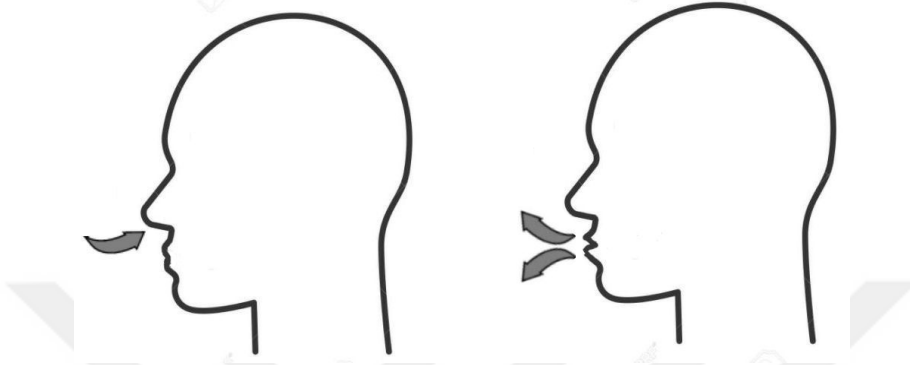
Eğitim seminerinden sonra, katılımcılar rastgele sayılar tablosuna göre randomize olarak çalışma grubu (İspiratuar Isınma Grubu) ve kontrol grubu (Standart İspiratuar Kas Eğitimi- Standart İKE Grubu) olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Her iki gruba da haftada 3 gün, 8 hafta egzersiz eğitimi uygulandı. Ayrıca haftanın diğer günleri supervizörsüz eğitim programı oluşturuldu. İspiratuar Isınma Grubu egzersiz eğitimine ek olarak İKE ve her İKE seansından önce ispiratuar kas ısınma protokolü uygulandı. Standart İKE Grubu'na ise egzersiz eğitimine ek olarak sadece İKE eğitimi verildi. Katılımcıların her biri için PR program takibinin sağlanmasına yönelik haftalık izlem formları oluşturuldu (Tablo 6).

3.6.2.1. Egzersiz Eğitim protokolü

Program her hasta için haftada 3 seans, 8 hafta, toplamda 24 seans sürdü. Program için hastalar göğüs hastalıkları anabilim dalı pulmoner rehabilitasyon ünitesine çağırıldı ve egzersizler uzman fizyoterapist eşliğinde yapıldı. Seansta hastalara fiziksel egzersiz programı ve solunum egzersizleri uygulandı. Fiziksel egzersiz programı; 5 dk ısınma, modifiye Borg skalasına göre egzersiz şiddeti 4-6 arasında olacak şekilde 20 dk yüklenme fazı ve 5 dk dereceli soğuma fazı olacak şekilde treadmilde yürüme olarak uygulandı (146).

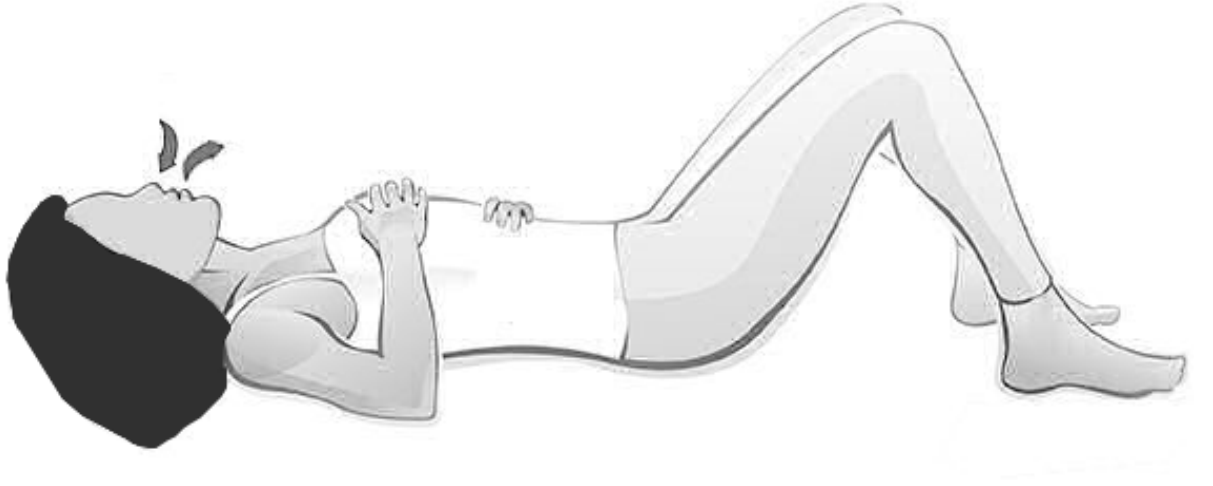
Alt ve üst ekstremitte egzersiz eğitimlerinden önce hastalara aşağıdaki solunum egzersizleri öğretildi.

- ✓ Büzük dudak solunumu (Şekil 4).



Şekil 4. Büzük dudak solunumu

- ✓ Diyafragmatik solunum (Şekil 5).



Şekil 5. Diyafragmatik solunum

- ✓ Torakal ekspansiyon egzersizleri
- ✓ Gevşeme egzersizleri
- ✓ Solunum kontrolü ile postür egzersizleri (146).

3.6.2.2. Kuvvetlendirme Egzersizleri;

Üst ve alt ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri serbest ağırlık ile, haftada 3 seans, 8 hafta, toplamda 24 seans olarak uygulandı (95).

✓ Üst ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri

- M. Pectoralis major ve minor (Omuz horizontal adduksiyonu),
- M. Deltoideus (Omuz fleksiyonu ve abduksiyonu)
- M. Triceps Brachii (Dirsek ekstansiyonu),
- M. Biceps Brachii (Dirsek fleksiyonu),
- M. Trapezius (Skapular elevasyon) kaslarına,

ACSM önerisine göre 8 hafta, haftada 3 gün, 1RM'in %50'si ile başlanarak, serbest ağırlıklarla 3 set, 8-12 tekrarlı kuvvet eğitimi yapıldı. 3 haftalık adaptasyonun ardından, setlerdeki tekrar sayısı 12'ye kadar artırıldıktan sonra, toleransa göre şiddet 1RM'in %5'i oranında artırıldı (95).

✓ Alt ekstremitte kuvvetlendirme egzersizleri

- M. Quadriceps femoris (Diz ekstansiyonu)
- Hamstringler (Diz fleksiyonu)
- M. İliopsoas (Kalça fleksiyonu)
- M. Gluteus maximus (Kalça ekstansiyonu)
- M. Adduktör brevis, longus, magnus (Kalça adduksiyonu)
- M. Tensor fascia lata (kalça abduksiyonu) kaslarına,

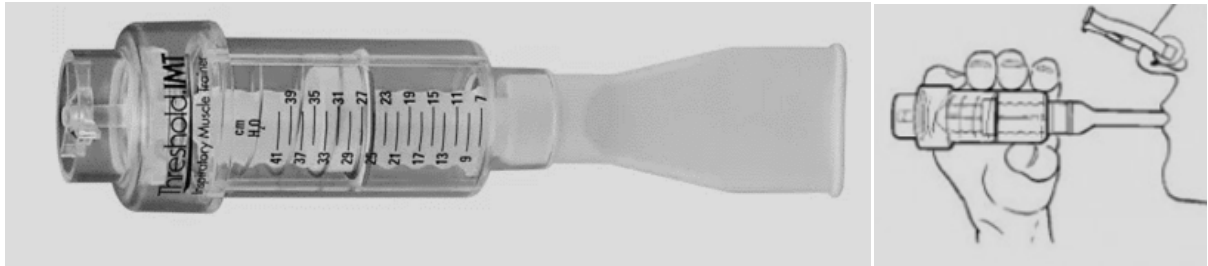
ACSM önerisine göre 8 hafta, haftada 3 gün, 1RM'in %50'si ile başlanarak, serbest ağırlıklarla 3 set, 8-12 tekrarlı kuvvet eğitimi yapıldı. 3 haftalık adaptasyonun ardından, setlerdeki tekrar sayısı 12'ye kadar arttırıldıktan sonra, toleransa göre şiddet 1RM'in %10'u oranında arttırıldı (95).

3.6.2.3. *İnspiratuar Kas Isınma Protokolü*

İnspiratuar kas ısınma protokolü 2 set 30 tekrar (setler arası 1 dk dinlenme) olacak şekilde MIP değerinin %40'l şiddetinde Threshold IMT (Philips® Respironics, Inc.) cihazı ile yapıldı (Şekil 6) (147, 148). İki haftada bir MIP ölçümleri yapılarak şiddet tekrar ayarlandı (149).

3.6.2.4. *İnspiratuar Kas Eğitim (İKE) Protokolü*

İKE protokolü MIP değerinin %60'ında, 30 nefes tekrar, günde iki defa (sabah akşam) olacak şekilde Threshold IMT cihazı ile uygulandı (Şekil 6). Birbirini takip eden 10 solunum döngüsünden sonra 3-4 solunum kontrolü yapması istendi. Tolerans arttıkça birbirini takip eden solunum döngüsü arttırıldı. Hastalar egzersiz eğitimi için pulmoner rehabilitasyon ünitesine geldikleri günlerde (haftada 3 gün 8 hafta) fizyoterapist eşliğinde eğitim uygulandı. Haftanın diğer günleri supervizörsüz eğitim programı oluşturuldu ve hastalara gerekli eğitim verildi. İki haftada bir MIP ölçümleri yapılarak şiddet tekrar ayarlandı (149).



Şekil 6. Threshold IMT cihazı

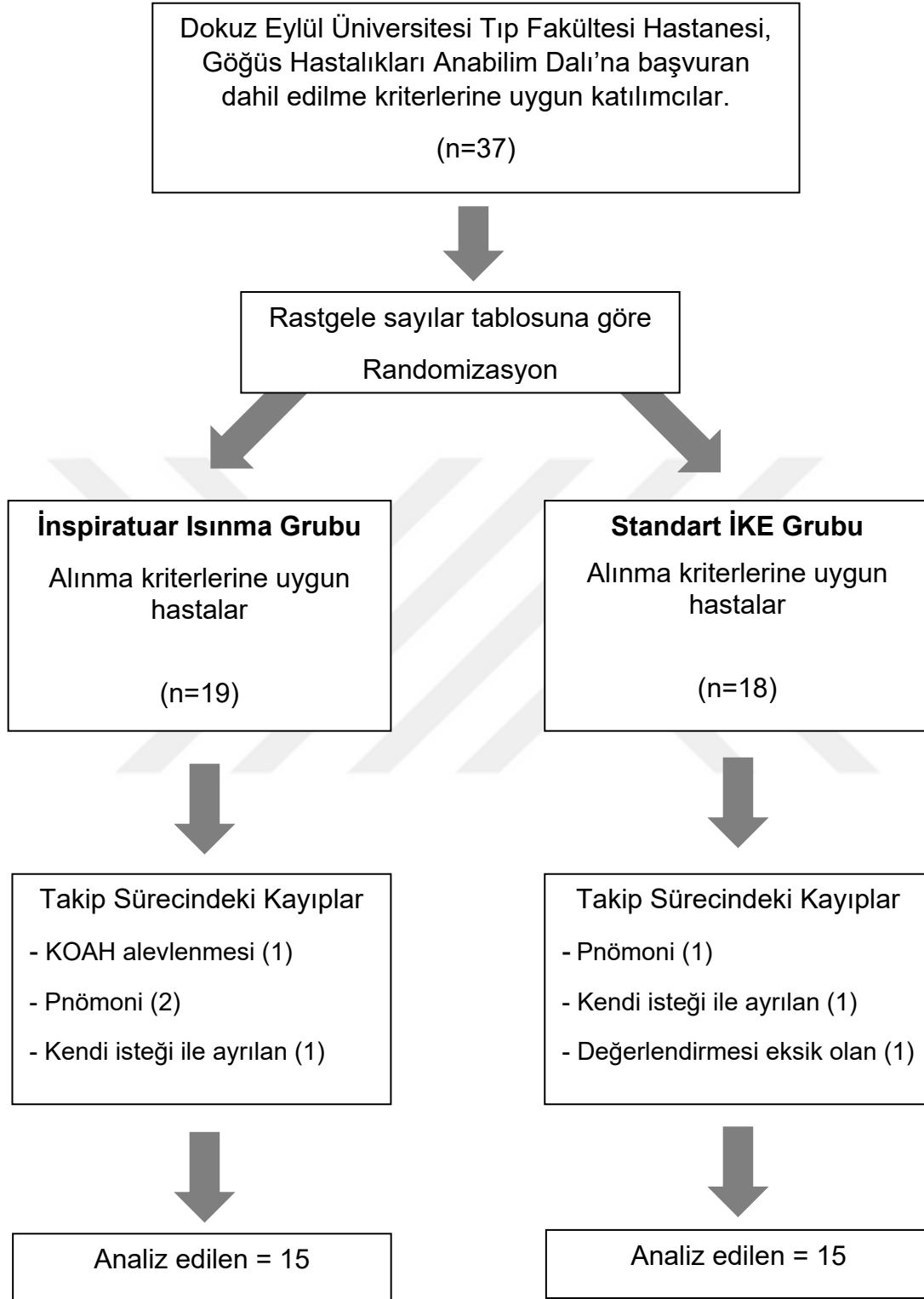
Tablo 6. PR Program Takip Formu

		1.gün	2. gün	3. gün	4. gün	5. gün	6. gün	7. gün
1.Hafta	Sabah							
	Akşam							
2.Hafta	Sabah							
	Akşam							
3.Hafta	Sabah							
	Akşam							
4.Hafta	Sabah							
	Akşam							
5.Hafta	Sabah							
	Akşam							
6.Hafta	Sabah							
	Akşam							
7.Hafta	Sabah							
	Akşam							
8.Hafta	Sabah							
	Akşam							

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

	EYLÜL 2016	OCAK 2017	HAZİRAN 2017	Aralık 2018	OCAK 2019	ŞUBAT 2020	MART 2020	NİSAN 2020	MAYIS 2020	EYLÜL 2020	EKİM 2020	KASIM 2020	ARALIK 2020
Kaynak tarama													
Planlama													
Ön çalışmalar													
Etik kurul onayı													
Veri toplama													
İstatiksel Analiz													
Yazım													
Basım													
Sunum													

Çalışmaya, DEÜ Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran GOLD evre II-III düzey KOAH tanısı almış 46 hasta davet edildi. 2 hasta gönüllü olmak istemediğinden, 3 hasta halen sigara içtiğinden, 1 hasta okuma-yazma bilmediğinden, 2 hasta son üç ayda alevlenme geçmişine sahip olduğundan, 1 hastanın da MIP değerinin > 60 cmH₂O olmasından dolayı çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya ait akış şeması Şekil 7'de belirtilmiştir.



Şekil 7. Çalışma akış şeması.

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analiz için “Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows version 21.0” programı kullanıldı. Shapiro-Wilk testi ile verilerin normal dağılıma uyup uymadığı kontrol edildi. Ölçümle belirtilen değişkenler için tanımlayıcı istatistikler normal dağılıma uygunsa ortalama $\pm$ standart sapma; normal dağılıma uymuyorsa ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verildi. Sayımla belirtilen değişkenler yüzde değer olarak ifade edildi.

Aynı grupta tedavi pulmoner rehabilitasyon öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında; veriler normal dağılıma uyuyorsa bağımlı gruplarda t testi, veriler normal dağılıma uymuyorsa Wilcoxon testi kullanıldı.

Her iki grubun verilerinin karşılaştırılmasında; veriler normal dağılıyorsa Student t Testi, veriler normal dağılmıyorsa Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sayımla belirtilen değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmaya dâhil edilen hastaların GOLD spirometre evreleri II ve III olduğundan elde edilen sonuçlar tüm KOAH popülasyonuna yönelik genellenebilmesini zorlaştırmaktadır. Katılımcıların solunum fonksiyon testi ile dinamik akciğer volümleri ölçülmüş olsa da, katılımcıların statik akciğer volümleri ölçülmemiş olması uygulanan programların KOAH'lı hastalarda hiperinflasyona etkisinin görülmesini sınırlamaktadır. Çalışmamızda 6DYT mesafesi ile maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max}) hesaplanırsa da daha objektif bir veri olan Kardiyopulmer egzersiz testi (KPET) ile VO_{2max} ölçümünün çalışmada yer almaması da çalışmanın sınırlılıklarıdır. Ayrıca PR protokolümüzde dirençli periferik kas eğitimi olmasına karşın periferik kasların kuvvet ölçümleri de çalışmada yer almamaktadır.

3.10. Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 01.06.2017 tarih ve 2017/14-17 karar numarası ile alınmıştır (EK-6).

Çalışmaya dâhil edilen tüm katılımcılara çalışmanın amacı, uygulanacak ve değerlendirilecek yöntemler hem yazılı hem de sözlü olarak anlatıldı. Bu doğrultuda tüm katılımcılardan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' alındı. 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nun içeriği EK-7'de belirtilmiştir.



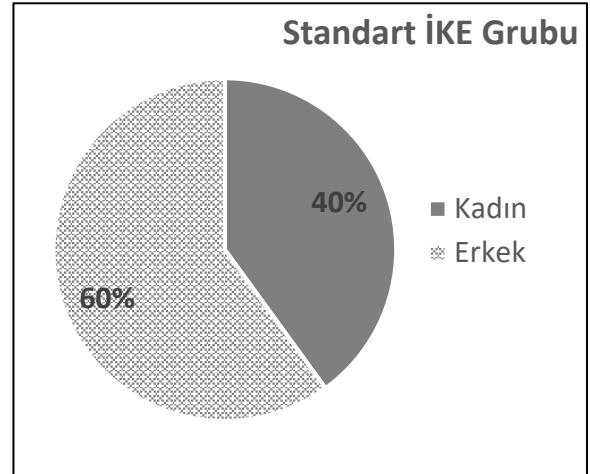
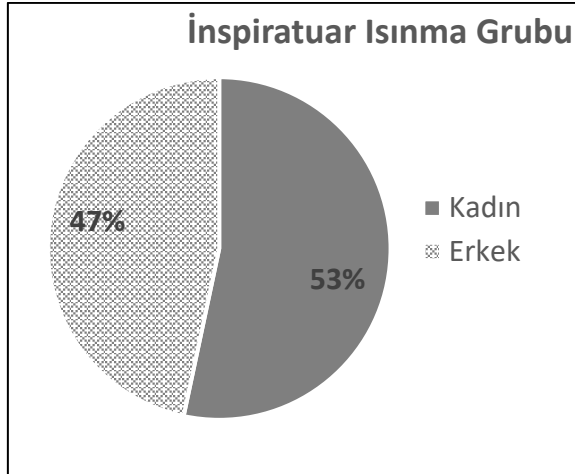
4. BULGULAR

4.1. Demografik ve klinik özellikler

Çalışmaya katılan grupların yaş ortalaması İnspiratuar Isınma Grubu; 62.7 ± 4.8 yıl, Standart İKE Grubu; 61.5 ± 5.7 yılı ve iki grup arasında yaş bakımından istatistiksel bir fark yoktu ($p=0.540$). İnspiratuar Isınma Grubu'nda 8 kadın/7 erkek, Standart İKE Grubu'nda 6 kadın/9 erkek katılımcı bulunmaktaydı ($p=0.464$, Tablo 7, Grafik 1). Her iki grup arasında cinsiyet, boy, kilo, VKİ, hastalık süresi egzersiz alışkanlığı ve ek hastalık varlığı açısından istatistiksel olarak bir fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 7).

Tablo 7. Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
Yaş, yıl	62.7 ± 4.8	61.5 ± 5.7	0.540
Cinsiyet K/ E (%)	8 (53.3) / 7 (46.7)	6 (40) / 9 (60)	0.464
Boy, cm	168.3 ± 3.5	166.4 ± 7.6	0.393
Kilo, kg	69.8 ± 2.7	68.3 ± 14.3	0.694
VKİ, kg/m²	24.7 ± 1.3	24.6 ± 4.3	0.939
Hastalık süresi, yıl	9.6 ± 2.2	9.9 ± 2.8	0.749
Egzersiz alışkanlığı olan, n (%)	3 (20)	4 (26.7)	0.666
Ek hastalık varlığı, n (%)			
Hipertansiyon	4 (26.7)	3 (20.0)	0.666
Diyabet (Tip II)	3 (20.0)	2 (13.3)	0.624
Diğer (İskemik kalp hastalığı, Kalp yetmezliği...vb)	1 (6.67)	2 (13.3)	0.543
Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. Sayı (%) olarak verilen değerler Ki-kare testi ile karşılaştırıldı. VKİ: Vücut kitle indeksi. İKE: İnspiratuar kas eğitimi.			



Grafik 1. Grupların cinsiyete göre dağılımları

İnspiratuar Isınma Grubu'ndaki katılımcıların 2 (%13)'si ortaokul, 9 (%60)'u lise ve 4 (%27)'ü üniversite mezunuydu. Standart İKE Grubu'ndaki katılımcıların 1 (%7)'i ilkokul, 1 (%7)'i ortaokul, 10 (%66)'u lise ve 3 (%20)'ü üniversite mezunuydu. Gruplar eğitim durumları açısından benzerdi ($p= 0.676$, Tablo 8).

Tablo 8. Grupların eğitim durumlarının karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu		Standart İKE Grubu		p değeri
	n	%	n	%	0.676
İlkokul	0	0	1	7	
Ortaokul	2	13	1	7	
Lise	9	60	10	66	
Üniversite	4	27	3	20	
Sayı (%) olarak verilen değerler Ki-kare testi ile karşılaştırıldı. İKE: İnspiratuar kas eğitimi.					

Gruplar arasında semptom varlıkları bakımından istatistiksel bir fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 9). İnspiratuar Isınma Grubu'nda sigara tüketim miktarı ortancası 29 paket-yıl iken, Standart İKE Grubu'nda 33 paket-yıl'dı ($p=0.617$). Ayrıca sigara bırakma süresi İnspiratuar Isınma Grubu'nda 9.6 ± 2.4 yıl iken, Standart İKE Grubu'nda 10.2 ± 1.8 yıl idi ($p=445$). Sigara profilleri bakımından gruplar arasında istatistiksel bir fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 10).

Tablo 9. Grupların semptom varlığının karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu		Standart İKE Grubu		p değeri
	n	%	n	%	
Dispne varlığı	11	73.3	13	86.7	0.361
Öksürük varlığı	8	53.3	10	66.7	0.465
Balgam varlığı	7	46.7	6	40.0	0.713
Yorgunluk varlığı	5	33.3	4	26.7	0.690
Sayı (%) olarak verilen değerler Ki-kare testi ile karşılaştırıldı. İKE: İnspiratuar kas eğitimi.					

Tablo 10. Grupların sigara profillerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
Sigara tüketim miktarı, paket-yıl	29 (23 – 39)	33 (20 – 38)	0.617
Sigara bırakma süresi, yıl	9.6 ± 2.4	10.2 ± 1.8	0.445
Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Mann-Whitney U testi ile, ortalama±standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. İKE: Inspiratuar kas eğitimi.			

4.2. Solunum Fonksiyon Testleri

Gruplar arasında PR öncesi solunum fonksiyon testi değerleri (FEV₁ %, FVC %, FEV₁/FVC, PEF %) bakımından istatistiksel olarak fark yoktu (p>0.05, Tablo 11). Her iki grupta da PR sonrası FEV₁ %, FVC % ve PEF % değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttı (p<0.05, Tablo 12). FEV₁ % ve PEF % değerlerindeki artış, Inspiratuar Isınma Grubu'nda istatistiksel olarak daha fazla saptandı (Sırasıyla p=0.006, p=0.002, Tablo 13).

Tablo 11. Grupların PR öncesi solunum fonksiyon test değerlerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
FEV₁, % beklenen	61.2 ± 9.4	59.6 ± 7.2	0.605
FVC, % beklenen	82.2 ± 7.0	83.1 ± 7.5	0.726
FEV₁/FVC, %	56.5 ± 9.3	55.5 ± 8.7	0.765
PEF, % beklenen	55.1 ± 9.5	48.9 ± 12.5	0.143
Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. İKE: İnspiratuar kas eğitimi, PR: Pulmoner rehabilitasyon, FEV₁: Zorlu ekspirasyonun 1. saniyesindeki hava volümü, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı.			

Tablo 12. Grupların PR öncesi ve sonrası solunum fonksiyon test değerlerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu			Standart İKE Grubu		
	PR öncesi	PR sonrası	p değeri	PR öncesi	PR sonrası	p değeri
FEV₁, % beklenen	61.2 ± 9.4	68.4 ± 8.7	<0.001	59.6 ± 7.2	62.4 ± 6.9	<0.001
FVC, % beklenen	82.2 ± 7.0	83.5 ± 6.9	0.012	83.1 ± 7.5	84.1 ± 7.3	0.007
FEV₁/FVC, %	56.5 ± 9.3	57.6 ± 8.1	0.109	55.5 ± 8.7	56.3 ± 9.2	0.143
PEF, % beklenen	55.1 ± 9.5	62.5 ± 10.2	0.002	48.9 ± 12.5	51.8 ± 14.6	0.005

Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımlı gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı.

İKE: İnspiratuar kas eğitimi, FEV₁: Zorlu ekspirasyonun 1. saniyesindeki hava volümü, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı.

Tablo 13. Grupların PR öncesi ve sonrası solunum fonksiyon test değerlerinin değişimlerin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
Δ FEV₁, % beklenen	7.2 ± 5.4	2.7 ± 2.1	0.006
Δ FVC, % beklenen	1.3 ± 1.7	0.9 ± 1.2	0.560
Δ FEV₁/FVC, %	1.9 ± 2.8	0.8 ± 2.0	0.233
Δ PEF, % beklenen	8.9 ± 5.8	3.2 ± 2.8	0.002
Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. Δ: PR sonrası-PR öncesi, Inspiratuar Isınma Grubu: Inspiratuar kas ısınması uygulanan grup, Standart İKE Grubu: Inspiratuar kas ısınması uygulanmayan grup, FEV₁: Zorlu ekspirasyonun 1. saniyesindeki hava volümü, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı.			

4.3. Solunum Kas Kuvveti

Gruplar arasında PR öncesi MIP ve MEP değerleri bakımından istatistiksel olarak fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 14). Her iki grupta da PR sonrası MIP değerleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde artarken ($p<0.05$), MEP değerlerinde anlamlı bir artış saptanmadı ($p>0.05$, Tablo 15, Grafik 2, 3). Her iki grup karşılaştırıldığında MIP

değerlerindeki bu kazanım, İnspiratuar Isınma Grubu'nda istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p=0.001$, Tablo 16).

Tablo 14. Grupların PR öncesi solunum kas kuvvetinin karşılaştırılması

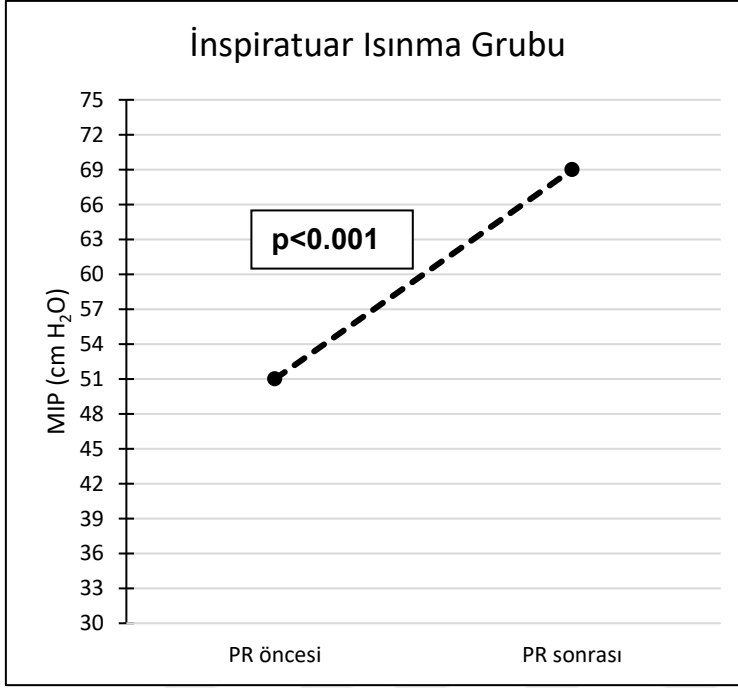
	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
MIP, cmH₂O	51.1 ± 6.4	54.1 ± 3.8	0.120
MEP, cmH₂O	70.9 ± 15.5	73.2 ± 10.3	0.627
Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. İKE: İnspiratuar kas eğitimi, PR: Pulmoner rehabilitasyon, MIP: Maksimum inspiratuar basınç, MEP: Maksimal ekspiratuar basınç.			

Tablo 15. Grupların PR öncesi ve sonrası solunum kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

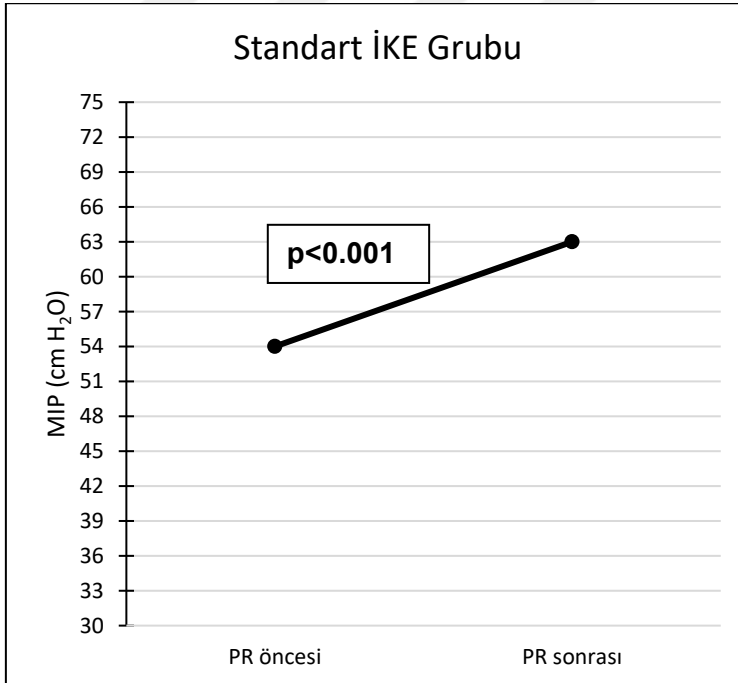
	İnspiratuar Isınma Grubu			Standart İKE Grubu		
	PR öncesi	PR sonrası	p değeri	PR öncesi	PR sonrası	p değeri
MIP, cmH₂O	51.0 ± 6.4	69.1 ± 7.9	<0.001	54.1 ± 3.8	63.5 ± 3.2	<0.001
MEP, cmH₂O	70.9 ± 15.5	74.3 ± 14.8	0.102	73.2 ± 10.3	73.9 ± 9.9	0.101
Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımlı gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. İKE: İnspiratuar kas eğitimi. MIP: Maksimum inspiratuar basınç, MEP: Maksimal ekspiratuar basınç.						

Tablo 16. Grupların PR öncesi ve sonrası solunum kas kuvvetindeki değişimin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
Δ MIP, cmH₂O	18.1 ± 7.0	9.4 ± 5.7	0.001
Δ MEP, cmH₂O	2.1 ± 3.4	0.7 ± 1.5	0.167
Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. Δ: PR sonrası-PR öncesi, İKE: İnspiratuar kas eğitimi. MIP: Maksimum inspiratuar basınç, MEP: Maksimal ekspiratuar basınç.			



Grafik 2. İnspiratuar Isınma Grubu'nda maksimum inspiratuar basınç (MIP) değişimi. PR: Pulmoner rehabilitasyon.



Grafik 3. Standart İKE Grubu'nda maksimum inspiratuar basınç (MIP) değişimi. PR: Pulmoner rehabilitasyon.

4.4. Dispne Şiddeti ve Egzersiz Kapasitesi

Grupların PR öncesi mMRC skorları istatistiksel olarak benzerken ($p=0.08$, Tablo 17), her iki grupta da PR sonrası mMRC skorları, PR öncesine kıyasla istatistiksel olarak azaldı ($p<0.05$, Tablo 18). mMRC skorlarındaki iyileşme İnspiratuar Isınma Grubu'nda istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p=0.033$, Tablo 19).

Gruplar arasında PR öncesi 6DYT mesafesi ve hesaplanan ortalama maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max}) tüketimi açısından istatistiksel olarak bir fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 17). Her iki grupta da, PR öncesine kıyasla, PR sonrasında 6DYT mesafesi ve hesaplanan ortalama VO_{2max} istatistiksel olarak daha yüksekti ($p<0.05$, Tablo 18, Grafik 4, 5). Bununla beraber 6DYT mesafesi ve hesaplanan ortalama VO_{2max} 'taki bu artışlar, İnspiratuar Isınma Grubu'nda istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p<0.05$, Tablo 19).

Tablo 17. Grupların PR öncesi mMRC skoru, 6DYT mesafesi ve ortalama VO_{2max} değerlerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
mMRC skoru (0-4)	3 (2 – 3)	3 (2 – 4)	0.080
6DYT mesafesi, m	427.9 ± 19.1	401.6 ± 60.1	0.117
Ortalama VO_{2max}, ml/kg/min	14.8 ± 0.4	14.2 ± 1.4	0.117
Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Mann-Whitney U testi ile, ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. İKE: İnspiratuar kas eğitimi, PR: Pulmoner rehabilitasyon, mMRC: Modifiye medical research council dispne skalası, 6DYT: 6-dk yürüme testi, VO_{2max} : Maximal oksijen tüketimi.			

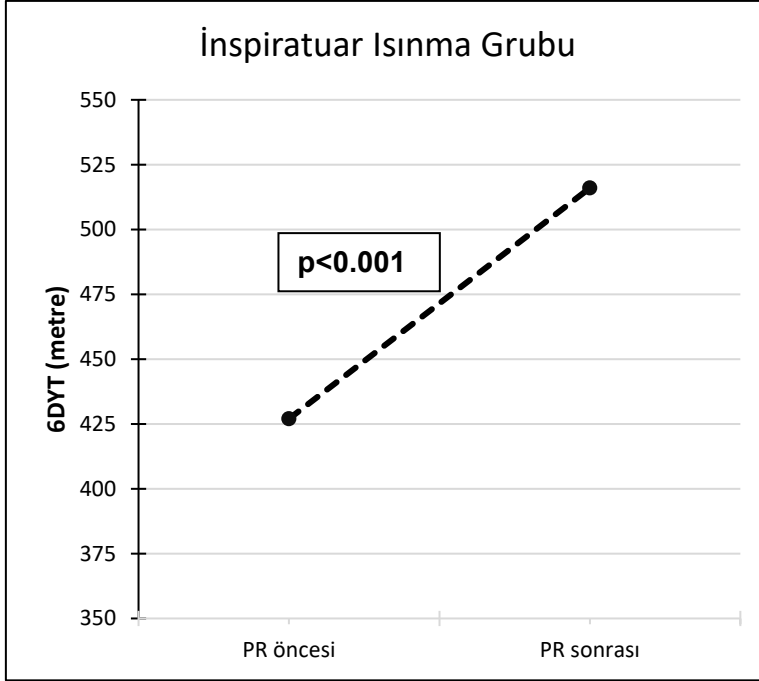
Tablo 18. Grupların PR öncesi ve sonrası mMRC skoru, 6DYT mesafesi ve ortalama VO2max değerlerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu			Standart İKE Grubu		
	PR öncesi	PR sonrası	p değeri	PR öncesi	PR sonrası	p değeri
mMRC skoru (0-4)	3 (2, 3)	1 (0, 1)	0.001	3 (2, 4)	2 (1, 2)	0.001
6DYT mesafesi, m	427.9 ± 19.1	516.9 ± 44.8	<0.001	401.6 ± 60.1	455.3 ± 54.3	<0.001
Ortalama VO2max, ml/kg/min	14.8 ± 0.4	16.9 ± 1.0	<0.001	14.2 ± 1.4	15.4 ± 1.3	<0.001
Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Wilcoxon testi ile ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımlı gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. PR: Pulmoner rehabilitasyon, mMRC: Modifiye medical research council dispne skalası, 6DYT: 6-dk yürüme testi, VO2max: Maximal oksijen tüketimi.						

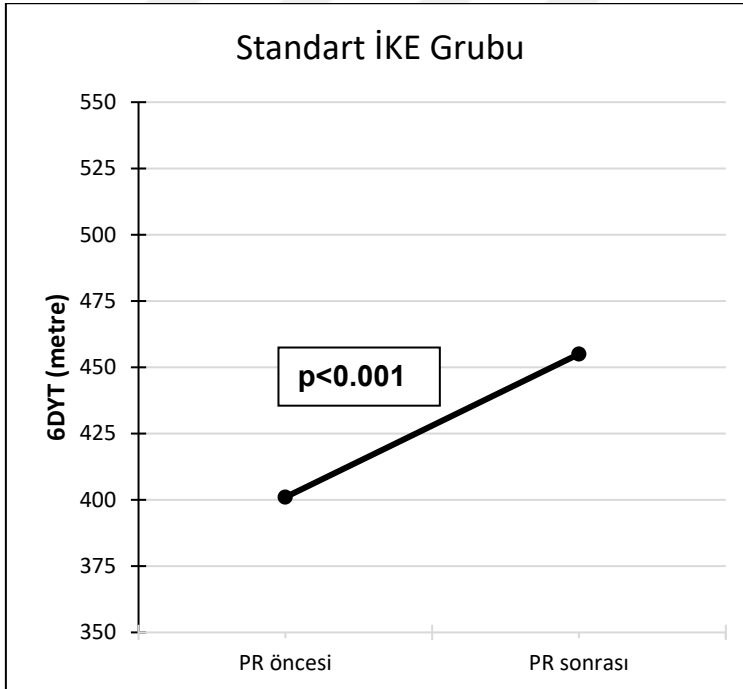
Tablo 19. Grupların PR öncesi ve sonrası mMRC skoru, 6DYT mesafesi ve ortalama VO2max değişiminin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
Δ mMRC skoru (0-4)	-2 (-2 – -1)	-1 (-2 – -1)	0.033
Δ 6DYT mesafesi, m	88.9 ± 31.2	53.7 ± 22.4	0.001
Δ Ortalama VO2max, ml/kg/min	2.01 ± 0.7	1.2 ± 0.5	0.001

Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Mann-Whitney U testi ile ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda t Testi ile karşılaştırıldı. Δ: PR sonrası-PR öncesi. İKE: İnspiratuar kas eğitimi, PR: Pulmoner rehabilitasyon, mMRC: Modifiye medical research council dispne skalası, 6DYT: 6-dk yürüme testi, VO2max: Maximal oksijen tüketimi.



Grafik 4. İnspiratuar Isınma Grubu'nda 6DYT mesafe değişimi. PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi.



Grafik 5. Standart İKE Grubu'nda 6DYT mesafe değişimi. PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi.

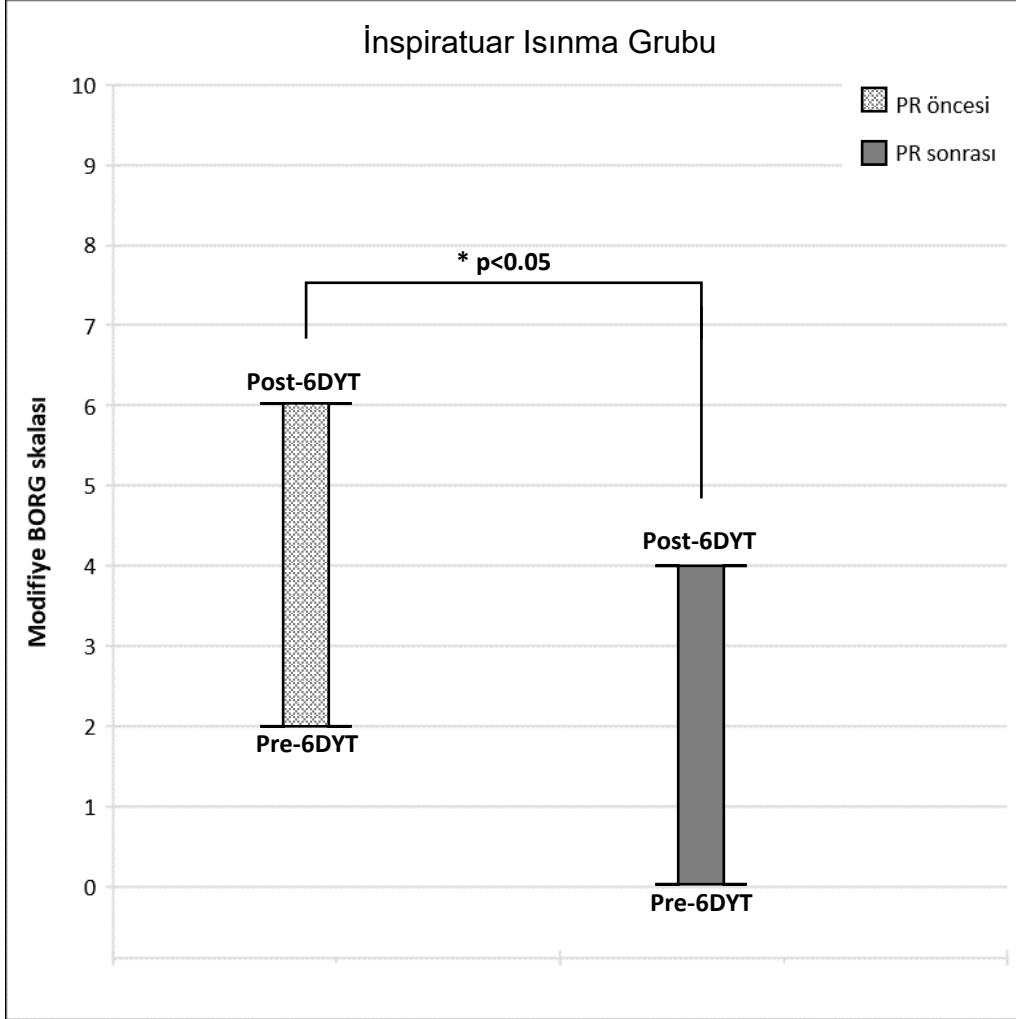
4.5. 6DYT Başlangıcı ve Sonunda Ölçülen Parametreler

Grupların PR öncesi 6DYT parametreleri incelendiğinde 6DYT başlangıcında ve sonundan ölçülen dispne, bacak yorgunluğu, kalp hızı ve SPO2 açısından her iki grup benzerdi ($p>0.05$, Tablo 20).

Tablo 20. Grupların PR öncesi 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
Dispne pre-6DYT, mBorg	2 (1 – 2)	2 (2 – 3)	0.211
Dispne post-6DYT, mBorg	6 (5 – 7)	7 (6 – 8)	0.066
Bacak Yorgunluğu pre-6DYT, mBorg	1 (0 – 2)	1 (1 – 2)	0.565
Bacak Yorgunluğu post-6DYT, mBorg	5 (4 – 6)	6 (5 – 7)	0.073
Kalp hızı pre-6DYT, atım/dk	74.9 ± 3.4	74.3 ± 2.6	0.204
Kalp hızı post-6DYT, atım/dk	90.2 ± 2.7	88.7 ± 2.1	0.335
SpO2 pre-6DYT, %	92.4 ± 2.1	93.5 ± 2.4	0.592
SpO2 post-6DYT, %	88.3 ± 1.7	88.9 ± 1.6	0.116
Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda Student t Testi ile karşılaştırıldı. PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi, mBorg: Modifiye Borg skalası, SpO2 : Periferik oksijen satürasyonu.			

İnspiratuar Isınma Grubu'nda PR sonrası 6DYT'nin başlangıcında ve sonunda ölçülen dispne, bacak yorgunluğu ve kalp hızı, PR öncesine göre, istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşmüştü ($p<0.05$, Grafik 6, Tablo 21).

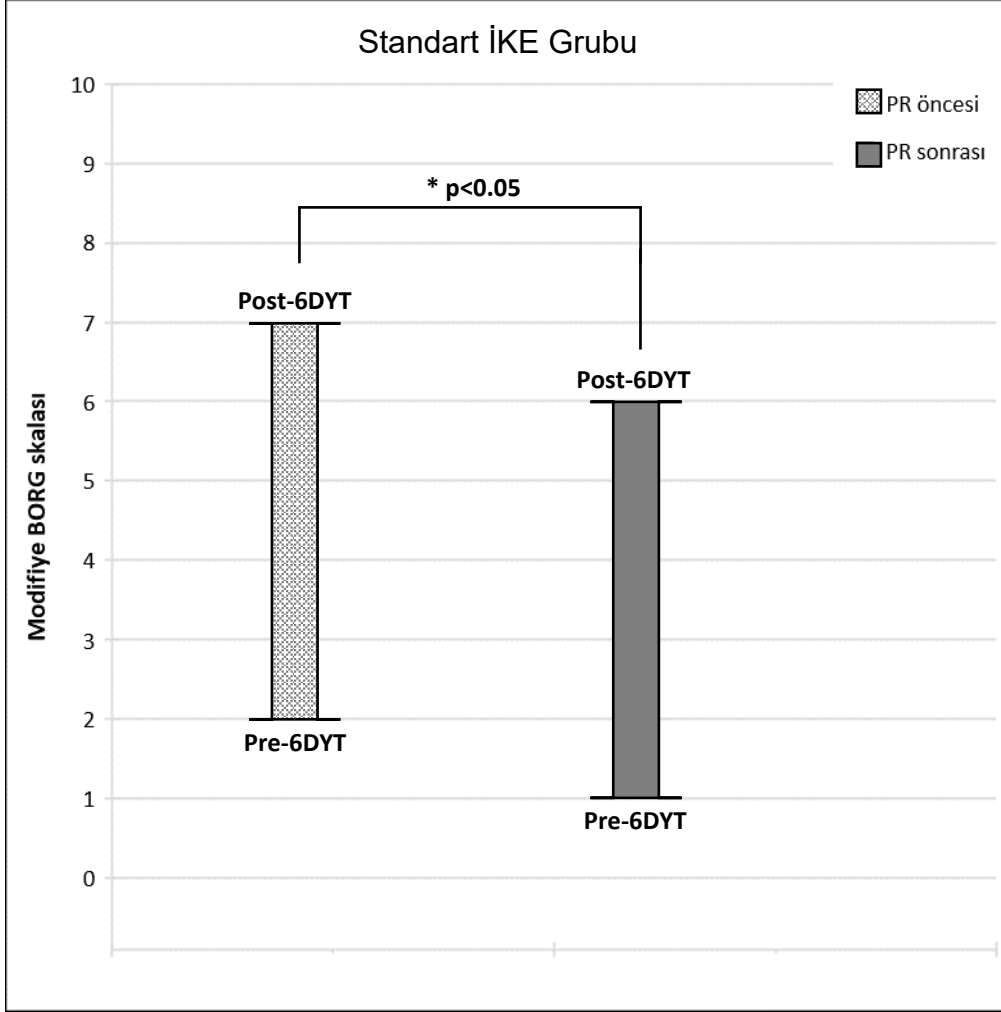


Grafik 6. İnspiratuar Isınma Grubu'nun 6-dk yürüme testinin başında ve sonundaki dispne değişimi. PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi.

Tablo 21. İspiratuar Isınma Grubu'nda PR öncesi ve sonrası 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması

	PR öncesi	PR sonrası	p değeri
Dispne pre-6DYT, mBorg	2 (1 – 2)	0 (0 – 1)	0.001
Dispne post-6DYT, mBorg	6 (5 – 7)	4 (3 – 4)	0.001
Bacak Yorgunluğu pre-6DYT, mBorg	1 (0 – 2)	1 (0 – 1)	0.014
Bacak Yorgunluğu post-6DYT, mBorg	5 (4 – 6)	2 (2 – 3)	0.003
Kalp hızı pre-6DYT, atım/dk	74.9 ± 3.4	72.7 ± 2.2	0.009
Kalp hızı post-6DYT, atım/dk	90.2 ± 2.7	87.5 ± 3.3	0.001
SpO2 pre-6DYT, %	92.4 ± 2.1	92.7 ± 2.0	0.454
SpO2 post-6DYT, %	88.3 ± 1.7	88.7 ± 1.6	0.082
Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı. Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımlı gruplarda Student t Testi ile karşılaştırıldı. PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi, mBorg: Modifiye Borg skalası, SpO2: Periferik oksijen saturasyonu.			

Standart İKE Grubu'nda PR sonrası 6DYT'nin başlangıcında ve sonunda ölçülen dispne, bacak yorgunluğu ve kalp hızı, PR öncesine göre, istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşmüştü ($p<0.05$, Grafik 7, Tablo 22).



Grafik 7. Standart İKE Grubunun 6-dk yürüme testinin başında ve sonundaki dispne değişimi. İKE: İspiratuar kas eğitimi, PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi.

Tablo 22. Standart İKE Grubu'nda PR öncesi ve sonrası 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması

	PR öncesi	PR sonrası	p değeri
Dispne pre-6DYT, mBorg	2 (2 – 3)	1 (1 – 2)	0.002
Dispne post-6DYT, mBorg	7 (6 – 8)	6 (5 – 7)	0.004
Bacak Yorgunluğu pre-6DYT, mBorg	1 (1 – 2)	1 (0 – 1)	0.002
Bacak Yorgunluğu post-6DYT, mBorg	6 (5 – 7)	3 (3 – 5)	< 0.001
Kalp hızı pre-6DYT, atım/dk	74.3 ± 2.6	72.9 ± 2.1	0.035
Kalp hızı post-6DYT, atım/dk	88.7 ± 2.1	85.7 ± 1.7	< 0.001
SpO2 pre-6DYT, %	93.5 ± 2.4	93.9 ± 2.0	0.271
SpO2 post-6DYT, %	88.9 ± 1.6	89.3 ± 1.1	0.089
Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı. Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımlı gruplarda Student t Testi ile karşılaştırıldı. PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi, mBorg: Modifiye Borg skalası, SpO2: Periferik oksijen saturasyonu.			

PR sonrası her iki grup karşılaştırıldığında İnspiratuar Isınma Grubu'nda, 6DYT başlangıcında ve sonundaki dispne ve 6DYT sonundaki bacak yorgunluğu istatistiksel olarak Standart İKE Grubu'ndan anlamlı şekilde daha düşüktü ($p<0.05$, Tablo 23).

Tablo 23. Grupların PR sonrası 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
Dispne pre-6DYT, mBorg	0 (0 – 1)	1 (1 – 2)	0.013
Dispne post-6DYT, mBorg	4 (3 – 4)	6 (5 – 7)	< 0.001
Bacak Yorgunluğu pre-6DYT, mBorg	1 (0 – 1)	1 (0 – 1)	0.122
Bacak Yorgunluğu post-6DYT, mBorg	2 (2 – 3)	3 (3 – 5)	0.007
Kalp hızı pre-6DYT, atım/dk	72.7 ± 2.2	72.9 ± 2.1	0.136
Kalp hızı post-6DYT, atım/dk	87.5 ± 3.3	85.7 ± 1.7	0.202
SpO₂ pre-6DYT, %	92.7 ± 2.0	93.9 ± 2.0	0.802
SpO₂ post-6DYT, %	88.7 ± 1.6	89.3 ± 1.1	0.072
Ortanca (çeyrekler arası aralık) olarak verilen değerler Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı. Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımlı gruplarda Student t Testi ile karşılaştırıldı. PR: Pulmoner rehabilitasyon, 6DYT: 6-dk yürüme testi, mBorg: Modifiye Borg sklası, SpO ₂ : Periferik oksijen satürasyonu.			

4.6. Sağlıkla İlişkili Yaşam Kaliteleri

Grupların PR öncesi sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri incelendiğinde SGRQ alt parametreleri ve SF-36 alt parametreleri istatistiksel olarak benzerdi ($p>0.05$, Tablo 24).

Tablo 24. Grupların PR öncesi sağlıkla ilişkili yaşam kalitelerinin karşılaştırılması

	İnspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
SGRQ Skorları			
Semptom	67.5 ± 11.3	68.6 ± 10.0	0.774
Aktivite	64.1 ± 25.6	69.2 ± 25.0	0.583
Etki	38.0 ± 23.1	44.2 ± 22.3	0.465
Toplam	50.8 ± 19.8	55.8 ± 18.4	0.478
SF-36 Skorları			
Fiziksel fonksiyon	39.3 ± 15.3	41.1 ± 12.2	0.713
Fiziksel rol güçlüğü	41.9 ± 13.1	45.0 ± 14.3	0.538
Ağrı	48.2 ± 13.1	47.8 ± 12.4	0.933
Genel sağlık	34.9 ± 10.5	40.2 ± 5.9	0.107
Enerji	44.3 ± 15.6	42.5 ± 10.8	0.724
Sosyal fonksiyon	41.3 ± 14.3	42.7 ± 14.6	0.800
Emosyonel rol güçlüğü	44.9 ± 8.8	47.4 ± 12.2	0.513
Mental sağlık	53.0 ± 11.2	52.1 ± 13.3	0.828
Ortalama ± standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda Student t Testi ile karşılaştırıldı. SGRQ: St. George's solunum anketi, SF-36: Kısa form 36.			

PR sonrası İspiratuar Isınma Grubu'nda SGRQ anketinin tüm alt parametrelerinde ve SF-36 anketinin, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, genel sağlık ve enerji alt parametrelerinde Standart İKE Grubu'na kıyasla anlamlı iyileşmeler saptandı ($p<0.05$, Tablo 25).

Tablo 25. Grupların PR sonrası sağlıkla ilişkili yaşam kalitelerinin karşılaştırılması

	İspiratuar Isınma Grubu	Standart İKE Grubu	p değeri
SGRQ Skorları			
Semptom	26.1 ± 7.9	36.1 ± 7.0	0.001
Aktivite	36.8 ± 16.9	62.3 ± 27.4	0.005
Etki	15.0 ± 10.1	41.3 ± 28.9	0.002
Toplam	23.43 ± 8.8	46.8 ± 21.7	0.001
SF-36 Skorları			
Fiziksel fonksiyon	52.2 ± 3.4	48.7 ± 2.8	0.006
Fiziksel rol güçlüğü	55.8 ± 2.4	46.2 ± 14.1	0.015
Ağrı	48.7 ± 12.5	50.5 ± 9.7	0.661
Genel sağlık	58.3 ± 2.8	54.1 ± 4.1	0.004
Enerji	53.7 ± 9.9	45.6 ± 10.9	0.043
Sosyal fonksiyon	45.2 ± 12.3	43.2 ± 14.1	0.681
Emosyonel rol güçlüğü	51.8 ± 12.9	50.9 ± 10.9	0.851
Mental sağlık	54.9 ± 11.6	55.3 ± 10.7	0.923
Ortalama±standart sapma olarak verilen değerler Bağımsız gruplarda Student t Testi ile karşılaştırıldı. SGRQ: St. George's solunum anketi, SF-36: Kısa form 36.			

5. TARTIŞMA

KOAH hastalarında inspiratuar kaslara özgü ısınmanın, solunum fonksiyonları, inspiratuar kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, dispne şiddeti ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelediğimiz çalışmamızda; pulmoner rehabilitasyon (PR) sonrası solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, egzersiz kapasitesi, dispne şiddeti ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde anlamlı iyileşmeler saptansa da; inspiratuar kas eğitimi (İKE) seanslarından önce inspiratuar kasların ısıtılması bu kazanımları anlamlı şekilde yükseltmiştir.

Literatürde KOAH'lı hastalara İKE değişik protokol ve şiddetlerde uygulanmıştır. Fakat inspiratuar kaslara dirençli eğitim uygulamadan önce inspiratuar kaslara özgü ısınmanın uygulandığı çalışmaya rastlanmamıştır. Sporcularda inspiratuar kaslara özgü ısınma eğitimi ile, inspiratuar kaslarda aşırı yorgunluk yaratmadan, solunum kas kuvveti, solunum fonksiyonları ve egzersiz performansında artış olduğu, ayrıca egzersiz sırasında dispnenin azalmasına katkı sağladığı kanıtlanmıştır (8). Bu kanıtlar, inspiratuar kasların da periferik kaslar gibi dirençli yüklenme öncesi ısıtılması gerektiği düşüncesini desteklemektedir (11, 12). Bu sebeple, çalışmamızda bir gruba egzersiz eğitimiyle birlikte İKE verilirken, diğer gruba ek olarak İKE seanslarından önce inspiratuar kaslara özgü ısınma uygulanmıştır. Çalışmamız, KOAH'lı hastalarda inspiratuar kaslara özgü ısınmanın etkilerini inceleyen literatürdeki ilk çalışmadır.

KOAH hastalarında İKE verilirken özellikle inspiratuar kas zayıflığı olan hastalarda (MIP<60 cmH₂O olan hastalar) yapılan eğitimin klinik olarak daha anlamlı faydalar sağladığı kanıtlanmıştır. Bu sebeple KOAH'ta İKE uygulanan çalışmalarda, özellikle inspiratuar kas zayıflığı olan KOAH hastalarına odaklanılması önerilmiştir (120, 126). Çalışmamız, literatürün önerisi dikkate alınarak inspiratuar kas zayıflığı olan katılımcılardan oluşmaktadır. Çalışmamızdaki grupların MIP değeri ortalamaları 50-55 cmH₂O aralığındaydı.

KOAH oluşum ve gelişim riskini arttıran sebeplerin başında sigara yer almaktadır (150). Çalışmamızda, iki grup arasında sigara tüketim miktarları ve sigarayı bırakma süreleri benzer olsa da her iki grubun da sigara tüketimleri nispeten yüksek olması,

çalışmamızın KOAH'ın en önemli risk faktörünün sigara olduğunu gösteren literatürdeki çalışmalarla uyumlu olduğunu göstermiştir.

Geçmişte yapılan çalışmalar, erkeklerde tütün kullanım alışkanlığına bağlı olarak, KOAH prevalansının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Yakın zamandaki çalışmalar incelendiğinde ise, sigara kullanımının artmasına bağlı olarak, kadınlarda da KOAH prevalansının arttığını ve erkekler ile aynı düzeye geldiğini kanıtlamıştır (151). Çalışmamızda da güncel literatürle uyumlu olarak KOAH'lı kadın ve erkek hastaların sayısı birbirine benzerdi. Ayrıca, KOAH prevalansının incelendiği çalışmalarda, KOAH görülme sıklığı ile düşük sosyoekonomik düzey arasında da ilişki olduğu gösterilmiştir (152). Fakat çalışmamızda hastaların %86'sının lise ve üzeri eğitim düzeyine sahip olması literatürlerle farklılık göstermektedir. Bu farklılığın, sosyokültürel yapıdan doğan farklılıklardan ve örneklemin yaşadığı bölgenin genelde eğitim düzeyi yüksek bir bölge olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu bulgular yapılan eğitimin cinsiyet faktöründen etkilenmediğini kanıtlamıştır. Hasta katılımı ve uyumu, hastalık yönetimi ve tedavisine olumlu etkisinin olduğu kanıtlanmıştır (73, 74, 76). Çalışmamızda da yüksek eğitim düzeyine sahip hastaların yer alması PR'a ve İKE'ye katılımı ve uyumunu olumlu etkilediğini düşünmekteyiz. KOAH prevalansının sosyoekonomik düzey ve cinsiyet dağılımı ile ilişkisini inceleyen daha yüksek katılımlı, daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalar yapılmasının yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

İnspiratuar kas eğitiminin etkilerini inceleyen çalışmalarda, farklı eğitim protokolleri ile solunum fonksiyonlarında farklı etkilerin ortaya çıktığı görülmektedir (142, 153-158). Beaumont ve ark. inspiratuar kas zayıflığı olmayan, 60-65 yaş aralığındaki KOAH hastasına 3 haftalık bir eğitim protokolü ile PR'a ek, MIP değerinin %40'ında, sabit dirençli İKE uygulamış ve eğitimin sonunda solunum fonksiyonlarında anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmadığını bulmuşlardır (142). Benzer şekilde, Hill ve ark.'nın inspiratuar kas zayıflığı olmayan 65-70 yaş aralığındaki KOAH hastasında uyguladıkları yüksek yoğunluklu İKE'nin Standart İKE Grubu'yla karşılaştırdığı 8 haftalık çalışmalarında da solunum fonksiyonlarında anlamlı bir değişme saptanmamıştır (153). Bu çalışmaların aksine, Weiner ve ark. 12 aylık evden takipli, 65-70 yaş aralığındaki 38 KOAH hastasında yaptıkları çalışmalarında; MIP değerinin

%60 şiddetinde İKE uygulamışlar, çalışma grubunda FEV₁ ve FVC değerlerinde ilk etapta anlamlı bir değişme saptamazken 9. aydan itibaren gruplar arasında FEV₁ değerinde anlamlı bir fark saptamışlardır (154). Ahmed ve ark. ise inspiratuar kas zayıflığı olan 18 KOAH hastasına göğüs fizyoterapisine ek olarak uyguladıkları İKE ile FEV₁/FVC oranında 4.haftadan sonra bir artışın görülebileceği sonucuna varmışlardır (157). Leelarungrayub ve ark. 6 hafta, haftada yedi gün boyunca 65-70 yaş aralığındaki KOAH hastalarına İKE uygulamış sonuçta, İKE'nin FVC ve FEV₁/FVC oranı değerlerinde artışa neden olduğunu belirtmişlerdir (155). Mehani ve ark. ise yaşlı KOAH hastalarında inspiratuar ve ekspiratuar kas eğitiminin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, bizim çalışmamıza benzer şekilde, İKE sonrası FEV₁ % ve FVC % değerlerinde anlamlı artışlar saptamışlardır (158).

Çalışmamızda PR öncesi ve PR sonrası elde edilen solunum fonksiyon test parametreleri incelendiğinde; her iki grupta da FEV₁/FVC oranı anlamlı bir değişim göstermezken, FEV₁ % ve FVC % değerlerinin anlamlı şekilde arttığı saptanmıştır. FVC % değerindeki artış her iki grupta da benzerken, inspiratuar kasların ısıtıldığı grupta FEV₁ % değerindeki artış anlamlı şekilde daha fazla olduğu saptanmıştır. Beaumont ve ark.'nın çalışması incelendiğinde (142), çalışmamıza kıyasla eğitim protokolünün 3 hafta gibi kısa bir sürede olması, İKE'nin düşük şiddette olması ve inspiratuar kas zayıflığı bulunmayan hastalarda uygulanmış olması sebebiyle, solunum fonksiyonlarında iyileşme elde edilmediğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda PR ve İKE'nin 8 haftalık bir protokol ile uygulanması ayrıca İKE'nin şiddetinin MIP değerinin %60'ında verilmesi kazanımların sebebi olarak düşünülmüştür. Hill ve ark. çalışmasında, İKE'de kontrolsüz yüksek yoğunluğun inspiratuar kaslarda yorgunluk oluşturabileceği için solunum fonksiyonlarında değişikliğe neden olmadığı öngörülmüştür (153). Çalışmamız da ise verilen eğitim şiddetinin sürekli takip edilmesi, şiddetinin belli bir prosedür ile belirlenmesi ve inspiratuar kasların ısıtılması ile inspiratuar kas yorgunluğu oluşturmada ve/veya geç oluşmasını sağladığından, hastaların İKE'yi daha etkili uyguladıkları düşünülmektedir. Weiner ve ark.'nın çalışmasında, KOAH hastalarında 12 ay evden takipli İKE uyguladıkları grupta 9. aya kadar FEV₁ ve FVC değerlerinde bir kayıp saptamazken kontrol grubunun solunum fonksiyonlarında kayıplar saptanması da dikkat çekicidir. Ayrıca Weiner ve ark.'nın çalışmasında (154), solunum fonksiyonlarındaki iyileşmenin 9. aydan itibaren anlamlı

şekilde ortaya çıkması, hastaların ev temelli programa yeteri kadar uyum sağlayamadıklarını düşündürmüştür.

ATS ve ERS, solunum kas güçsüzlüğü sebebiyle vital kapasitenin azaldığını, aynı zamanda solunum kas güçsüzlüğü olan KOAH hastalarında akciğerin kompliansının olumsuz etkilenmesinin vital kapasitede azalma ile sonuçlandığını bildirmektedir (123). İspiratuar kas eğitimini takiben inspiratuar kas kuvveti artarken, inspiratuar kasların kasılma hızı da artarak ekspirasyon süresinin uzamasına ve akciğer hiperinflasyonunun azaltılmasına katkı sağlamaktadır (159). Bu durum, akciğerin daha kolay boşalmasına yardımcı olurken, FEV₁ % ve FVC % değerlerindeki iyileşmeyi açıklayabilir. Sonuç olarak, KOAH'ta İKE ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; çalışmamızda olduğu gibi İKE'nin fizyoterapist gözetiminde, uygun eğitim şiddeti, frekans ve sürelerde PR programlarına ek olarak uygulandığı takdirde solunum fonksiyonlarında kazanımlar elde edilebileceği ve bu kazanımların inspiratuar kasların önceden ısıtılmasıyla artabileceğini düşünmekteyiz. Bu sebeple çalışmamızda, tüm hastalara uygulanan PR programı ek olarak; bir gruba standart İKE uygulanırken, bir gruba da standart İKE programı seanslarından önce inspiratuar kaslar literatürde kullanılan bir protokol (12) ile ısıtılmıştır. Hastalar egzersiz eğitimi için pulmoner rehabilitasyon ünitesine geldikleri günlerde (haftada 3 gün 8 hafta) fizyoterapist eşliğinde İKE uygulanırken, haftanın diğer günleri için supervizörsüz eğitim programı oluşturuldu ve hastalara gerekli eğitim verildi. Ayrıca iki haftada bir MIP ölçümleri yapılarak şiddet tekrar ayarlandı (149). Böylece fizyoterapist gözetiminde, eğitim şiddetinin kontrollü olduğu, literatürde önerildiği şekilde PR programına ek, uygun frekans ve sürelerde uygulanan bir eğitim planlanarak (16, 120, 149, 160-162) yüksek kazanımlar elde edilebileceği öngörülmüştür.

İspiratuar kasların ısıtılmasıyla solunum fonksiyonlarının ne şekilde etkileneceği tam olarak bilinmemekle birlikte, literatürde bu konuda sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Özdal, inspiratuar kasları çalışmamızdaki protokolün aynısı ile ısıtarak sağlıklı bireylerde solunum fonksiyonlarının akut olarak nasıl etkileneceğini incelemiş ve FEV₁ ile FVC değerlerinde anlamlı artışlar saptamıştır (10). İspiratuar kaslara özgü ısınmanın, İKE'ye benzer şekilde solunum kas gücünü de artırdığı düşünülmektedir (8, 11, 12, 147, 163-166). Kas gücünün artması ile solunum kaslarındaki kan dağılımının

kolaylıkla düzenleyebileceği sonucuna varılabilir (167, 168). Bu nedenle, inspiratuar kasların ısıtılması ile solunum fonksiyonlarında ortaya çıkan pozitif etkilerin, inspiratuar kas gücündeki artışla da ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca, inspiratuar kasların ısıtılmasından sonra torasik geometri ve nöral yolların düzelmesi ile pulmoner fonksiyonlar olumlu etkilenir (169, 170). Ek olarak, kas kasılma fonksiyonu kısmen reaktif oksijen türlerine bağlıdır. Reid, kasların "ısınma" sonrasında, kasılma performansını artıran optimum düzeyde reaktif oksijen türlerine ulaştıklarını öne sürmüştür (171). Inspiratuar kasların önceden ısıtılması, erken kasılmalar sağlayarak oksijen iletimi ve kas mikrovasküler kullanım profillerini iyileştirir (172, 173). Inspiratuar kas ısınması sonrası dirençli eğitim uygulanmasıyla inspiratuar kasların neden daha çok kuvvetlendiğinin olası mekanizması, yukarıdaki kanıtlarla açıklanabilir. Bu sebeple inspiratuar kasların ısıtılması ve solunum kas eğitimine kombine şekilde uygulanmasının, solunum kas gücünde ve solunum fonksiyonlarında daha fazla iyileşmeye sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Katılımcıların solunum fonksiyon testi ile dinamik akciğer volümleri ölçülmüş olsa da statik akciğer volümlerinin ölçülmemiş olması, uygulanan programların hiperinflasyona etkisinin görülmesini sınırlamaktadır. Inspiratuar kasların, özellikle diyafram kuvvetinin artışı ile uzunluk-gerilim ilişkisinin düzelmesine ve bu durum da anterior-posterior toraks çapının azalmasına katkı sağlamış olabilir. Statik akciğer ölçümlerinin de yer aldığı çalışmaların planlanmasının bu konuya ışık tutacaktır.

Literatürde KOAH hastalarında İKE'nin PEF üzerine etkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. PEF, KOAH hastalarında etkin öksürmenin belirleyicisi olduğundan önemli bir solunum parametresidir. PEF ekspirasyon fazında ölçülse de MEP'ten çok MIP ile daha fazla ilişkilidir. Bu sebeple PEF değeri, solunum kas kuvvetini indirekt olarak gösteren bir parametredir (174). Sonuç olarak etkin öksürük, derin inspirasyon fazında solunan hava hacmine bağlıdır (175). Lima ve ark. astımlı çocuklarda İKE'nin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, eğitim sonrası İKE uygulanan grupta MIP ve PEF değerlerinde anlamlı artışlar saptamışlardır (176). Lima ve ark. PEF değerindeki artışın MIP artışına bağlı olduğunu ve PEF artışı ile astımlı çocuklarda obstrüksiyonun azaldığını savunmuşlardır (176). Zeren ve ark.'nın 12 hafta boyunca atrial fibrilasyon hastalarına MIP'in %30'unda İKE uyguladıkları çalışmalarında, PEF %

değerinin anlamlı şekilde arttığını bulmuşlar ve bu artışın sebebi olarak da inspiratuar kas kuvvetinin artışı olarak yorumlamışlardır (177). Çalışmamızda her iki grupta PEF % değerinde anlamlı iyileşmeler saptanmışken, inspiratuar kasların ısıtıldığı grupta bu iyileşmenin anlamlı şekilde daha fazla olduğu saptanmıştır. PEF % değerinin MIP'e bağlı olarak arttığını ve PEF % değerinin artması sonucunda hastaların etkin öksürmeyle sekresyon atılımlarının kolaylaştığını, bunun sonucu olarak da akciğer ventilasyonunda iyileşmeler elde ettiklerini düşünmekteyiz.

KOAH hastalarında solunum kas güçsüzlüğünün hiperkapni, dispne, gece oksijen desatürasyonu ve azalmış egzersiz kapasitesine katkıda bulunduğu kanıtlanmıştır (120). KOAH'ta diyafram iş yükünün egzersiz sırasında arttığı ve KOAH hastalarının sağlıklı kişilerden daha büyük oranda MIP kullandıkları gösterilmiştir (178, 179). Bu solunum paterni, egzersiz sırasındaki dispne hissiyle ve solunum kas yorgunluğu ile yakından ilişkilidir (179). Yapılan meta-analizler İKE'nin inspiratuar kas gücü ve dayanıklılığında, egzersiz kapasitesinde, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde ve dispnede iyileşmeler ortaya çıkardığını kanıtlamıştır (120, 160, 161). GOLD rehberinde İKE'nin, özellikle genel egzersiz eğitimi ile birleştirildiğinde daha faydalı olduğu görüşü savunulurken (17), literatürde inspiratuar kas zayıflığına bağlı dispne nedeniyle egzersiz kapasitesi kısıtlanan hastalarda, egzersize ek İKE'nin daha faydalı olacağı görüşü ön plana çıkmıştır (96, 120, 160-162). O'Donnell ve ark. artmış dispne algısının düşük MIP ile ilişkili olduğunu kanıtlamıştır (179). Bu nedenle İKE ile MIP değerinin artması sonucunda; dispne şiddeti azalırken, dispne sebebiyle kısıtlanmış egzersiz kapasitesi de artar (120). Gosselink ve ark.'nın yaptıkları meta-analizde KOAH hastalarında İKE'nin inspiratuar kas gücünde, kontrol grubuna kıyasla çalışma grubunda 13 cmH₂O artış olduğunu kanıtlamışlardır (120). Basso-Vanelli ve ark. 16 hafta süren bir eğitimde solunum kas güçsüzlüğü olan ve olmayan KOAH hastalarına 4. Haftadan sonra MIP'in %60'ında İKE uygulamışlar ve İKE'nin inspiratuar kas gücünü arttırdığı, bu kazanımın solunum kas güçsüzlüğü olan KOAH'lılarda daha yüksek olduğunu kanıtlamışlardır (146). Magadle ve ark. KOAH hastalarında 3 aylık PR programından sonra 6 ay uyguladıkları İKE ile çalışma grubunda MIP değerinde anlamlı iyileşme saptamışlardır (180). KOAH hastalarında egzersiz sırasında artan dispne şiddetinin başlangıçtaki MIP değeri ile ilişkili olduğu (181) ve en yüksek dispne şiddetinin en düşük MIP değerine sahip hastalarda ortaya çıktığı kanıtlanmıştır (120,

181). Ayrıca literatürde solunum kas güçsüzlüğünün dispne oluşmasında önemli bir rolü olduğu da savunulmuştur (182). Bu sebeple KOAH'ta İKE uygulanan çalışmalarda dispne sıklıkla değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmalarda 6-12 haftalık İKE'nin dispnenin iyileşmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (120, 162). Güncel bir meta-analizde, İKE'nin kontrol grubuna kıyasla dispneyi iyileştirdiği ve iyileşmenin klinik olarak anlamlı olduğu kanıtlanmıştır (161). Wang ve ark. KOAH hastalarında aerobik eğitime ek uygulanan İKE'nin dispneyi azalttığını kanıtlamıştır (183). Petrovic ve ark. ise GOLD evre II-III hastalarında 8 hafta uyguladıkları İKE'nin dinamik hiperinflasyon üzerindeki etkilerini değerlendirdiği çalışmalarında, İKE'nin KOAH'ta dinamik hiperinflasyonu iyileştirdiğini göstermişlerdir (159). Petrovic ve ark. dinamik hiperinflasyon değişimini belirlemek için inspiratuar kapasite (IC) ve inspiratuar fraksiyon ($[IF]=IC/\text{total akciğer kapasitesi [TLC]}$) parametrelerini kullanmışlardır (159). Çalışmamızda dinamik hiperinflasyon değişimini değerlendirmemiş olsak da MIP değerlerindeki artışa bağlı olarak inspiratuar kapasitenin artacağını, bu durumun da dinamik hiperinflasyonun azalmasına katkıda bulunmuş olabileceğini düşünmekteyiz. Dinamik hiperinflasyondaki değişimi değerlendiren çalışmaların planlanması bu konuya ışık tutacaktır. KOAH hastalarında dinamik hiperinflasyon efor dispnesine ve egzersiz kapasitesinin düşmesine neden olmaktadır (184). Ayrıca Petrovic ve ark. yaptıkları çalışmada dinamik hiperinflasyondaki önemli düşüşle birlikte egzersiz kapasitesinin de arttığını kanıtlamışlardır (159). Çalışmamızda her iki grupta solunum kas kuvveti ve dispne şiddetinde iyileşmeler saptanmıştır. Inspiratuar kasların önceden ısıtılması, erken kasılmalar sağlayarak oksijen iletimi ve kas mikrovasküler kullanım profillerini iyileştirir (172, 173). Bu durum solunum kas kuvvetinde daha fazla artışa ve dispne şiddetinin daha çok düşmesine sebep olmuştur.

Kasların egzersiz öncesi ısıtılması, sinir iletim hızında artış ve kas sertliğinde düşüş sağlayarak performans üzerinde olumlu etki yaratır (3, 4, 6, 127). Genel tüm vücut ısınmasının faydalı etkileri kanıtlanırsa da solunum kasları üzerindeki etkileri yeterli değildir (7). Inspiratuar kaslar da birer çizgili kas olduğundan (94), diğer kaslar gibi kendilerine özgü ısıtılmaları gerekir. Inspiratuar kasların ısıtılmasıyla, özellikle efor gerektiren egzersizler sırasında, dispne algısını azaltılmış olur (8). Yapılan çalışmalarda inspiratuar kaslara özgü ısınmanın, İKE'ye benzer şekilde solunum kas gücünü artırdığı düşünülmektedir (8, 11, 12, 147, 163-166). Literatürde inspiratuar

kaslara özgü ısınma KOAH hastalarında hiç araştırılmasa da sporcularda efor gerektiren egzersizlerden önce yapılan inspiratuar kaslara özgü ısınmanın, inspiratuar kasları egzersize hazırladığı ve aşırı inspiratuar kas yorgunluğu açığa çıkarmadan, solunum kas kuvveti, solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesinde artış sağlarken, egzersiz sırasında dispnenin azalmasına da katkı sağladığı kanıtlanmıştır (8). İnspiratuar kaslara özgü ısınmanın yarattığı pozitif etkiler, artan kas gücü ile solunum kaslarındaki kan dağılımının düzenlenmesi (167, 168) ve egzersiz öncesi inspiratuar kaslardaki nöral yolların iyileşmesiyle (9, 170) açıklanabilir. Ayrıca inspiratuar kas gücünün artması, ısınma sonrası maksimum efor sırasında aktive olan motor ünite sayısındaki artışı yansıtır (9). İnspiratuar kasların maksimal lif aktivasyonunun submaximal düzeyde başladığı McKenzie ve ark. (185) tarafından doğrulanmıştır. İnspiratuar kaslara özgü ısınma ile akut inspiratuar eforun, sonraki maksimal efor sırasında diyaframın daha fazla aktivasyonuna izin vermiş olduğunu ve dispne şiddetini yukarıda açıklanan mekanizmalarla azaltmış olduğunu düşünüyoruz.

KOAH hastalarında dispne ve yorgunluk, egzersiz kısıtlanmasına sebep olan temel faktörlerdir (186). Ayrıca solunum ve periferik kasların güçsüzlüğü, komorbidite varlığı da KOAH'ta egzersizi sınırlayan diğer önemli faktörlerdendir (114, 187). KOAH'ta egzersiz kapasitesinin çeşitli (saha veya laboratuvarında yapılan) testlerle ölçülmesi, hastalığını seyri ve tedavinin etkinliğini ölçmek için sıklıkla kullanılır. 6DYT, KOAH'ta fonksiyonel egzersiz kapasitesinin ölçülmesinde kullanılan, yüksek maliyet yada teçhizat gerektirmeyen, önemli klinik sonuçlar veren ve rehberler tarafından önerilen bir testtir (131). KOAH'ta 6DYT mesafesinin ve dolayısıyla egzersiz kapasitesinin azaldığı bilinmektedir (156). Ayrıca KOAH hastalarında solunum kas güçsüzlüğünün dispne ve azalmış egzersiz kapasitesine katkıda bulunduğu kanıtlanmıştır (120). KOAH hastalarında artan diyafram iş yükü, egzersiz sırasında dispne artışına ve solunum kas yorgunluğuna sebep olarak egzersiz kapasitesini azaltır (178, 179). Yapılan çalışmalar İKE'nin inspiratuar kas gücünü arttırarak, dispneyi azalttığı ve egzersiz kapasitesini arttığını kanıtlamıştır (120, 160, 161). Literatürde inspiratuar kas zayıflığı olan KOAH hastalarında dispne nedeniyle kısıtlanan egzersiz kapasitesinin, genel egzersize ek olarak uygulanan İKE ile iyileştiği görüşü savunulmuştur (96, 120, 160-162). O'Donnell ve ark. inspiratuar kas gücünün azalması ile dispne algısının arttığını kanıtlamıştır (179). Bu nedenle İKE ile artan

inspiratuar kas gücü, dispne şiddetini azaltırken, dispne sebebiyle kısıtlanmış egzersiz kapasitesini artırır (120). KOAH hastalarında egzersiz sırasında dispne algısının inspiratuar kas gücü ile ilişkili olduğu (181) ve en yüksek dispne algısının en düşük inspiratuar kas gücüne sahip hastalarda ortaya çıktığı kanıtlanmıştır (120, 181). Literatürde İKE uygulanan çalışmalarda en önemli sonuç ölçümlerinden biri de 6DYT'dir ve İKE ile fonksiyonel egzersiz kapasitesini gösteren 6DYT mesafesinin arttığı kanıtlanmıştır (156, 161). Basso-Vanelli ve ark. solunum kas güçsüzlüğü olan ve olmayan KOAH hastalarına, 12. Hafta boyunca MIP'in %60'ında İKE uygulamışlar ve her iki grupta da 6DYT mesafesinin arttığı kanıtlanmıştır (146). Ayrıca 6DYT mesafesindeki bu artışın solunum kas güçsüzlüğü olan KOAH'lılarda daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (146).

6DYT mesafesi ile VO₂max arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda çalışma yayınlanmıştır (133). Ross ve ark. çeşitli kardiyopulmoner hastalıkları olan 1.083 bireyi inceledikleri çalışmalarında, 6DYT mesafesi ile VO₂max arasındaki ilişkiyi bir formül elde ederek saptamışlardır (133). Çalışmamızda elde ettiğimiz 6DYT mesafelerini kullanarak Ross ve ark. sunduğu formülle (133) hastaların ortalama VO₂max değerlerini de hesapladık. Çalışmamızda, her iki grupta da 6DYT mesafesi ve hesaplanan VO₂max değerleri anlamlı şekilde artmıştır. Bu sonuç literatürle uyumlu olarak egzersiz eğitimine ek olarak uygulanan İKE'nin KOAH hastalarında fonksiyonel egzersiz kapasitesini arttırdığını kanıtlamıştır. Artan solunum kas kuvveti ile azalan dispne algısının fonksiyonel egzersiz kapasitesini arttırdığını düşünmekteyiz.

İnspiratuar kasların egzersiz öncesi ısınması ile, nöral fasilasyon sağladığı ve inspiratuar kas aktivitesine katkı sağladığı savunulmuştur (163, 164). Önceki çalışmalar, inspiratuar kaslara özgü ısınmanın, inspiratuar kaslardaki refleks inhibisyonu ortadan kaldırarak inspiratuar ve ekspiratuar kaslar arasındaki ko-kontraksiyon derecesini azaltarak, kas içi ve kaslar arası koordinasyonu iyileştirdiğini ileri sürmüştür (11, 188). Bu nedenle, inspiratuar kaslara özgü ısınma, solunum kaslarını sonraki egzersiz için hazırladığı düşünülmektedir. Literatürde KOAH'ta Inspiratuar kaslara özgü ısınmanın fonksiyonel egzersiz kapasitesine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Wilson ve ark. sporcularda yaptıkları bir çalışmada spora özgü ısınma ile kombine uygulanan inspiratuar kaslara özgü

ısınmamanın, performansta anlamlı iyileşmeler sağladığını kanıtlamışlardır (189). İKE ve inspiratuar kaslara özgü ısınma protokollerinin ayrı ayrı uygulandıklarında solunum kas kuvvetini ve egzersiz performansını arttırdığı gösterilse de, en iyi etkinin iki protokolün kombine bir şekilde uygulanması ile ortaya çıktığı kanıtlanmıştır (12). Lomax ve ark.'nın koşucularda inspiratuar kaslara özgü ısınma ve İKE protokolünü ayrı ayrı ve kombine uyguladıkları çalışmalarında, en çok kazanımı kombine uygulamadan elde etmişlerdir (12). Tong ve ark. ise inspiratuar kaslara özgü ısınma ile egzersiz sırasında dispne hissini azaltarak egzersiz toleransını iyileştirdiğini bulmuşlardır (163). Sonuç olarak, çalışmamızda 8 haftanın sonunda, inspiratuar kasların ısıtıldığı grupta dispne algısı azalırken, standart İKE grubuna kıyasla 6DYT mesafesinde ve hesaplanan VO₂max değerlerinde daha fazla artış olmuştur. Bu sonuçlar İKE öncesi inspiratuar kaslara özgü ısıtma ile, inspiratuar kas gücünde daha fazla artış elde edip, dispne algısını azaltarak fonksiyonel egzersiz kapasitesinde daha fazla iyileşmeler elde edilebileceğini kanıtlamıştır.

KOAH hastalarında İKE'nin uygulandığı çalışmalarda eforla bağlı dispnenin azaldığı bildirilmiştir (120, 162). Basso-Vanelli ve ark. İKE'den sonra 6DYT sonundaki dispne ve bacak yorgunluğunun azaldığını ve İKE'nin bu parametrelerdeki etki büyüklüğünün yüksek olduğunu kanıtlamıştır (146). Beaumont ark. da İKE ile 6DYT sonundaki dispne algısında iyileşmeler elde etmiştir (142). Çalışmamızda PR öncesi ve sonrası 6DYT parametreleri karşılaştırıldığında her iki grupta da 6DYT başlangıcı ve sonundaki dispne, bacak yorgunluğu ve kalp hızında iyileşmeler saptanırken, başlangıç ve bitiş periferik oksijen saturasyonunda bir fark saptanmamıştır. Ayrıca 6DYT başlangıcı ve sonundaki dispne, bacak yorgunluğu, standart İKE grubuna kıyasla, inspiratuar ısınma grubunda daha fazla iyileşme göstermiştir. Inspiratuar kas grubundaki bu kazanımın sebebi, artan inspiratuar kas gücü ile egzersiz kapasitesinin iyileşmesi olduğunu düşünüyoruz.

KOAH hastalarında solunum fonksiyonlarda azalmayla birlikte dispne ve periferik kas disfonksiyonu gibi klinik problemler gözlenmektedir (42). KOAH'ın seyrini olumsuz etkileyen bu problemler egzersiz kapasitesinin azalmasına ve fiziksel aktivite düzeyinin giderek düşmesine sebep olur (42, 190). Bu durum, KOAH hastalarında verimliliğin azalmasıyla ve sağlıklı yaşam kalitesinin olumsuz etkilenmesiyle sonuçlanır (17,

42) KOAH hastalarında sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin etkilendiği ve hastalığın şiddeti arttıkça belirgin şekilde kötüleştiği kanıtlanmıştır (190). Ayrıca, KOAH hastalarında egzersiz kapasitesi, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktivitelerine katılım genellikle akciğer fonksiyon bozukluğu ile orantısız olarak bozulur (191). Kapsamlı PR programları, KOAH'ın sistemik sonuçlarının üstesinden gelmek için tasarlanmıştır ve KOAH yönetiminde önemli bir bileşendir (17). PR egzersiz kapasitesini, dispneyi, anksiyeteyi ve depresyonu iyileştirirken, KOAH ile ilgili hastaneye yatışların sıklığını ve süresini azaltarak sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini de iyileştirdiği kanıtlanmıştır (162).

Literatürde İKE uygulanan çalışmalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi sıklıkla değerlendirilmektedir. Bu konuda yapılmış kapsamlı meta-analiz çalışmalarında KOAH hastalarında İKE'nin dispneyi azaltıp fonksiyonel egzersiz kapasitesini arttırırken, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirdiği kanıtlanmıştır (120, 161, 162). Ayrıca, PR'a ek olarak İKE uygulanmasının sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini daha fazla iyileştirdiği kanıtlanmıştır (180). Magadle ve ark. 31 KOAH hastasında 6 hafta PR uyguladıktan sonra 16 kişiye PR ek olarak İKE uygulamışlar ve her iki grupta da SGRQ skorlarında iyileşmeler tespit edilirken, İKE grubunda bu iyileşmenin anlamlı şekilde daha fazla olduğunu saptamışlardır (180). Beckerman ve ark. KOAH hastalarında MIP'in %60'ında 12 hafta boyunca uyguladıkları İKE'nin SGRQ skorlarında anlamlı iyileşmeler sağladığını bulmuştur.

Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak her iki grupta da sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde artış varken, bu kazanç inspiratuar kas ısınma grubunda anlamlı şekilde daha fazlaydı. Çalışmamızda özellikle semptom skorlarında ve fiziksel aktivite alt skorlarında iyileşmeler olması dikkat çekiciydi. Ayrıca hastalar SF-36 alt parametresine göre daha enerjik hissetmişlerdir. Bu durum, yorgunluğu herhangi bir spesifik ölçek ile değerlendirmiş olmasak da, yaptığımız çalışmanın hastalarda yorgunluk hissini de azalttığını düşündürmüştür. Çalışmamızda solunum kas kuvveti, dispne ve egzersiz kapasitesindeki iyileşmeler sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin de artmasını sağlamıştır.

Çalışmaya alınan grupların demografik ve klinik özelliklerinin benzer ve homojen olması, iki grup verilerinin karşılaştırılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırmıştır. Fakat çalışmamızdaki katılımcıların GOLD evre II-III KOAH hastalarından oluşması elde edilen sonuçların tüm KOAH popülasyonuna genelleşebilmesini zorlaştırır.

Katılımcıların solunum fonksiyon testi ile dinamik akciğer volümleri ölçülmüş olsa da statik akciğer volümleri ölçülmemiş olması uygulanan programların KOAH'lı hastalarda hiperinflasyona etkisinin görülmesini sınırlamıştır. Çalışmamızda her iki grupta da uygulanan PR programının (İnspiratuar Isınma Grubu'nda daha fazla kazanımlar olmak üzere) fonksiyonel egzersiz kapasitesini arttırdığı 6DYT'yle ve hesaplanan VO₂max değişimi ile kanıtlanırsa da KPET ile direkt VO₂max ölçümünün de yer aldığı çalışmaların planlanması bu konuya daha fazla ışık tutacaktır.

KOAH hastalarında, akciğerlerin hiperinflasyonu, şekil değişikliği ve alt göğüs kafesi ile mekanik bağlantı nedeniyle diyaframın çalışma uzunluğunu azaltır. KOAH'lı hastalar sağlıklı deneklere göre daha düşük transdiyafragmatik basınç üretme kapasitesine sahiptir, bu da hiperinflasyona bağlı diyafram kısalmasına ve diyafram hareketliliğinin bozulmasına atfedilmiştir (192). İKE'nin diyafram hareketliliği üzerine olumlu etkilerinin olduğu kanıtlanırsa da (192), teknik ekipmanın yetersizliği ve yüksek maliyetler sebebiyle çalışmamızda bu tür bir değerlendirme yöntemi kullanılmamıştır. İleriki çalışmalarda diyafram hareketliliğinin de ölçülmesinin bu konuya ışık tutacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya alınma kriterleri açısından değerlendirilen ve çalışmaya katılmayı kabul eden GOLD evre II-III KOAH hastaları randomize olarak çalışma (inspiratuar ısınma) ve kontrol (standart İKE) gruplarına ayrıldı. Her iki gruba 8 hafta süreyle haftada 3 kez uzman fizyoterapist eşliğinde solunum, aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan egzersiz programı ile birlikte inspiratuar kas eğitimi uygulandı. Inspiratuar ısınma grubunda, standart İKE grubundan farklı olarak, İKE seanslarından önce belirli bir protokol kullanılarak inspiratuar kaslar ısıtıldı. Hastaların başlangıç ve 8 haftalık izlem sonrasında solunum fonksiyonları, solunum kas kuvvetleri, egzersiz kapasiteleri, algılanan dispne şiddetleri ve sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri değerlendirildi ve yorumlandı.

Çalışmamızda ulaşılan sonuçlar ve öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- Hastaların pulmoner rehabilitasyon (PR) öncesi değerlendirmesinde; gruplar arasında yaş, cinsiyet, eğitim durumu, vücut kitle indeksi, hastalık süresi, egzersiz alışkanlığı, ek hastalık varlığı, sigara öyküleri ve semptom varlığı bakımından fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$).
- PR öncesi değerlendirmesine göre grupların solunum fonksiyonları, solunum kas kuvvetleri, egzersiz kapasiteleri, algılanan dispne şiddetleri ile sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi parametreleri birbirleriyle benzer bulunmuştur ($p>0.05$).
- Her iki grupta da başlangıçta inspiratuar kas zayıflığı bulunmaktaydı. Bu sonuçlar iki grubun demografik ve klinik olarak homojen olduğunu göstermektedir.
- PR öncesi ve sonrası solunum fonksiyonları karşılaştırıldığında; her iki grupta da FEV₁ %, FVC % ve PEF % değerlerinde artışlar kaydedildi ($p<0.05$). FEV₁/FVC oranı iki grupta da değişiklik göstermedi ($p>0.05$).
- PR sonrası grupların solunum fonksiyonlarındaki değişimleri karşılaştırıldığında; FEV₁ % ve PEF % değerlerindeki artış, standart İKE

grubuna kıyasla, inspiratuar ısınma grubunda anlamlı şekilde fazlayken; FVC % değerindeki artış benzerdi ($p>0.05$).

- PR öncesi ve sonrası ağız içi maksimum inspirasyon ve ekspirasyon basıncı ile ölçülen solunum kas kuvvetleri karşılaştırıldığında; her iki grupta da MIP değerinde yükselme saptandı ($p<0.05$). MEP değerleri iki grupta da değişiklik göstermedi ($p>0.05$).
- PR sonrası grupların solunum kas kuvvetlerindeki değişimler karşılaştırıldığında; MIP değerinde, standart İKE grubunda ortalama 9.4 ± 5.7 cmH₂O artış saptanırken, inspiratuar ısınma grubunda 18.1 ± 7.0 cmH₂O artış saptandı ($p=0.001$).
- PR öncesi ve sonrası mMRC skalası ile değerlendirilen algılanan dispne şiddetleri karşılaştırıldığında; her iki grupta da algılanan dispne şiddetinin anlamlı şekilde azaldığı tespit edildi ($p<0.05$).
- PR sonrası grupların algılanan dispne şiddetlerindeki azalma karşılaştırıldığında, inspiratuar ısınma grubundaki azalmanın daha fazla olduğu bulundu ($p=0.033$).
- Grupların egzersiz kapasiteleri; 6 dk yürüme testi (6DYT) ve 6DYT mesafesi ile hesaplanan ortalama VO₂max ile belirlendi. PR öncesi ve sonrası egzersiz kapasiteleri karşılaştırıldığında; her iki grupta da egzersiz kapasitesinin arttığı tespit edildi ($p<0.05$).
- PR sonrası grupların egzersiz kapasitelerindeki artışlar karşılaştırıldığında; standart İKE grubunda yürüme mesafesi ortalama 53.7 ± 22.4 m artarken, inspiratuar ısınma grubunda 88.9 ± 31.2 m artmıştı ($p=0.001$).

Yukarıdaki sonuçlar inspiratuar kaslara özgü ısıtma ile, inspiratuar kas gücünde daha fazla artış elde edip, orta-ağır şiddetli KOAH hastalarında dispne algısını azaltarak egzersiz kapasitesinde daha fazla artış elde edilebileceğini kanıtlamıştır.

- PR öncesi ve sonrası değerlendirmelere göre, her iki grupta da 6DYT başlangıcında ve sonunda modifiye BORG skalası ile belirlenen algılanan dispne ve bacak yorgunluğu ile birlikte kalp hızında da düşüşler tespit edildi ($p<0.05$). Gruplar arası yapılan karşılaştırmada algılanan dispne ve bacak yorgunluğundaki düşüş, inspiratuar ısıtma grubunda daha fazlaydı ($p<0.05$).
- PR öncesi grupların sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi alt parametreleri benzerken ($p>0.05$), PR sonrası grupların sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri karşılaştırıldığında; genel sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendiren SF-36 anketinin fiziksel fonksiyon, fiziksel rol güçlüğü, genel sağlık ve enerji alt parametreleri inspiratuar ısıtma grubunda daha yüksek iken ($p<0.05$), hastalığa özgü sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendiren SGRQ anketinin semptom, aktivite, etki ve toplam alt parametrelerinde inspiratuar ısıtma grubunda düşüşler saptandı ($p<0.05$). Bu sonuçlar inspiratuar kasların ısıtılması ile yapılan eğitimin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini arttırdığını kanıtlamaktadır.
- GOLD evre II-III KOAH hastalarında egzersiz eğitimine ek olarak yapılan inspiratuar kas eğitiminin solunum fonksiyonlarını, solunum kas kuvvetini, egzersiz kapasitesini, algılanan dispne şiddetini ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirse de; inspiratuar kas eğitimi öncesi inspiratuar kasları ısıtmak bu kazanımları daha fazla artırır sonucuna varıldı.
- İnspiratuar kaslara özgü ısıtma ile, inspiratuar kas gücünde daha fazla artış elde edip ventilasyonu arttırarak, orta-ağır KOAH hastalarında genel dispne algısının azaltıldığı ve egzersiz kapasitesinde daha fazla artış elde edilebileceği kanıtlandı.
- Egzersiz kapasitesi azalmış, dispne şiddeti artmış ve sonuçta sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi olumsuz etkilenmiş orta-ağır KOAH hastalarında, inspiratuar kasların da periferel kaslar gibi ısıtılarak egzersize hazırlanması, inspiratuar kas yorgunluğu oluşturmada ve/veya geç oluşmasını sağlayarak efor sırasında algılanan dispnenin azalmasını ve kalp hızında daha fazla düşüşe sebep olarak daha az efor ile daha fazla iş yapılmasını sağladığı sonucuna varıldı.

- İspiratuar kasları eğitim öncesi ısıtılmasının olumlu etkileri göz önüne alındığında bu hasta grubunda inspiratuar kas eğitiminde ek bir ekipman gerektirmeden, güvenli bir şekilde uygulanabilir olduğu ve PR programlarına eklenmesinin yarar sağlayacağı görüşüne varıldı.
- İspiratuar kas ısınma protokolünün etkilerinin incelendiği farklı hasta gruplarının yer aldığı çalışmaların planlanması yararlı olacaktır. Ayrıca etik bir yaklaşım göz önüne alınarak her iki gruba da egzersiz eğitimine ek bir inspiratuar kas eğitimi uygulandı. İspiratuar kas ısınmasının etkileri, egzersiz eğitimi olmadan, tek başına inspiratuar kas eğitimi uygulanarak da uygun hasta gruplarında incelenebilir.
- Çalışmamızda VO₂max; 6DYT mesafesi ile indirekt olarak bir formülle hesaplanırsa da, ileriki çalışmalarda daha objektif bir veri olan kardiyopulmer egzersiz testi ile direkt VO₂max ölçümünün yer alması yararlı olacaktır.
- Çalışmamızda dinamik hiperinflasyon ve diyafram hareketliliği değişimini teknik ekipmanın yetersizliği ve yüksek maliyetler sebebiyle değerlendirmemiş olsak da MIP değerlerindeki artışa bağlı olarak inspiratuar kapasitenin artacağını, bu durumun da dinamik hiperinflasyonun azalmasına katkıda bulunmuş olabileceğini düşünmekteyiz.
- İleriki çalışmalarda diyafram hareketliliği ve dinamik hiperinflasyondaki değişimi değerlendiren çalışmaların planlanması bu konuya ışık tutacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Lozano R., Naghavi M., Foreman K., Lim S. ve ark. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 2013; 380(9859): 2095-128.
2. Bisca G.W., Camillo C.A., Cavalheri V., Pitta F. ve ark. Peripheral muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: novel approaches and recent advances. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 2017; 11(5): 413-23.
3. Bishop D. Warm up II. *Sports Medicine*, 2003; 33(7): 483-98.
4. Wright V. ve Johns R.J. Quantitative and qualitative analysis of joint stiffness in normal subjects and in patients with connective tissue diseases. *Annals of the rheumatic diseases*, 1961; 20(1): 36.
5. Karvonen J., Lemon P.W. ve Iliev I. *Medicine in sports training and coaching*, S Karger Pub, 1992.
6. Proske U., Morgan D.L. ve Gregory J.E. Thixotropy in skeletal muscle and in muscle spindles: a review. *Progress in neurobiology*, 1993; 41(6): 705-21.
7. Jung J.-h. ve Kim N.-s. The effect of progressive high-intensity inspiratory muscle training and fixed high-intensity inspiratory muscle training on the asymmetry of diaphragm thickness in stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 2015; 27(10): 3267-69.
8. Volianitis S., McConnell A.K., Koutedakis Y. ve Jones D.A. Specific respiratory warm-up improves rowing performance and exertional dyspnea. *Medicine and science in sports and exercise*, 2001; 33(7): 1189-93.
9. Ross E.Z., Nowicky A.V. ve McConnell A.K. Influence of acute inspiratory loading upon diaphragm motor-evoked potentials in healthy humans. *Journal of Applied Physiology*, 2007; 102(5): 1883-90.
10. Özdal M. Acute effects of inspiratory muscle warm-up on pulmonary function in healthy subjects. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2016; 227: 23-26.
11. Volianitis S., McConnell A.K. ve Jones D.A. Assessment of maximum inspiratory pressure. Prior submaximal respiratory muscle activity ('warm-up') enhances

- maximum inspiratory activity and attenuates the learning effect of repeated measurement. *Respiration*, 2001; 68(1): 22-27.
12. Lomax M., Grant I. ve Corbett J. Inspiratory muscle warm-up and inspiratory muscle training: separate and combined effects on intermittent running to exhaustion. *Journal of sports sciences*, 2011; 29(6): 563-69.
 13. Society A.T. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 1995; 152: 77S-120S.
 14. Society E.R. Consensus Statement: Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*, 1995; 8.
 15. Vogelmeier C.F., Criner G.J., Martinez F.J., Anzueto A. ve ark. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report. *Respirology*, 2017; 22(3): 575-601.
 16. Global Strategy of Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2017. <http://www.goldcopd.org/> Erişim tarihi: 21 Temmuz 2020.
 17. Global Strategy of Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2020. <http://www.goldcopd.org/> Erişim tarihi: 21 Temmuz 2020.
 18. Ogden C.L., Yanovski S.Z., Carroll M.D. ve Flegal K.M. The Epidemiology of Obesity. *Gastroenterology*, 2007; 132(6): 2087-102.
 19. Soriano J.B., Ancochea J., Miravittles M., García-Río F. ve ark. Recent trends in COPD prevalence in Spain: a repeated cross-sectional survey 1997–2007. *European Respiratory Journal*, 2010; 36(4): 758-65.
 20. Soriano J.B. ve Rodríguez-Roisin R. Chronic obstructive pulmonary disease overview: epidemiology, risk factors, and clinical presentation. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 2011; 8(4): 363-67.
 21. Eide G.E. Attributable fractions for partitioning risk and evaluating disease prevention: a practical guide. *The clinical respiratory journal*, 2008; 2: 92-103.
 22. Johannessen A., Eagan T.M., Omenaas E.R., Bakke P.S. ve ark. Socioeconomic risk factors for lung function decline in a general population. *European Respiratory Journal*, 2010; 36(3): 480-87.

23. Svanes C., Sunyer J., Plana E., Dharmage S. ve ark. Early life origins of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 2010; 65(1): 14-20.
24. Viegi G., Maio S., Pistelli F., Baldacci S. ve ark. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: health effects of air pollution. *Respirology*, 2006; 11(5): 523-32.
25. Silverman E.K., Spira A. ve Paré P.D. Genetics and genomics of chronic obstructive pulmonary disease. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 2009; 6(6): 539-42.
26. Chronic obstructive pulmonary disease. European Lung White Book. 2020. <https://www.erswhitebook.org/chapters/chronic-obstructive-pulmonary-disease/> Erişim tarihi: 25 Temmuz 2020.
27. Laviolette L., Lacasse Y., Doucet M., Lacasse M. ve ark. Chronic obstructive pulmonary disease in women. *Can Respir J*, 2007; 14(2): 93-8.
28. De Torres J.P., Casanova C., Hernandez C., Abreu J. ve ark. Gender and COPD in patients attending a pulmonary clinic. *Chest*, 2005; 128(4): 2012-6.
29. Barker D.J., Godfrey K., Fall C., Osmond C. ve ark. Relation of birth weight and childhood respiratory infection to adult lung function and death from chronic obstructive airways disease. *British Medical Journal*, 1991; 303(6804): 671-75.
30. Kohansal R., Martinez-Camblor P., Agustí A., Buist A.S. ve ark. The natural history of chronic airflow obstruction revisited: an analysis of the Framingham offspring cohort. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2009; 180(1): 3-10.
31. Beran D., Zar H.J., Perrin C., Menezes A.M. ve ark. Burden of asthma and chronic obstructive pulmonary disease and access to essential medicines in low-income and middle-income countries. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2015; 3(2): 159-70.
32. Sherrill D.L., Silva G.E., Guerra S. ve Barbee R.A. Asthma as a risk Factor for COPD in a Longitudinal Study. *Japanese Journal of Allergology*, 2005; 54(3-4): 280.
33. Guerra S., Sherrill D.L., Venker C., Ceccato C.M. ve ark. Chronic bronchitis before age 50 years predicts incident airflow limitation and mortality risk. *Thorax*, 2009; 64(10): 894-900.

34. Byrne A.L., Marais B.J., Mitnick C.D., Lecca L. ve ark. Tuberculosis and chronic respiratory disease: a systematic review. *International Journal of Infectious Diseases*, 2015; 32: 138-46.
35. Mannino D.M. ve Buist A.S. Global burden of COPD: risk factors, prevalence, and future trends. *The Lancet*, 2007; 370(9589): 765-73.
36. Barnes P.J. Inflammatory mechanisms in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2016; 138(1): 16-27.
37. Berg K. ve Wright J.L. The pathology of chronic obstructive pulmonary disease: progress in the 20th and 21st centuries. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 2016; 140(12): 1423-28.
38. Bourdin A., Burgel P., Chanez P., Garcia G. ve ark. Recent advances in COPD: pathophysiology, respiratory physiology and clinical aspects, including comorbidities. *European Respiratory Review*, 2009; 18(114): 198-212.
39. Sze M.A., Dimitriu P.A., Suzuki M., McDonough J.E. ve ark. Host response to the lung microbiome in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2015; 192(4): 438-45.
40. Hogg J.C., Chu F., Utokaparch S., Woods R. ve ark. The nature of small-airway obstruction in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*, 2004; 350(26): 2645-53.
41. Macnee W. Pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. *Clinics in chest medicine*, 2007; 28(3): 479-513.
42. Kocabaş A., Atış S., Çöplü L., Erdiñç E. ve ark. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAİ) koruma, tani ve tedavi raporu 2014. *Official journal of the Turkish Thoracic Society*, 2014; 15.
43. Rodríguez-Roisin R., Drakulovic M., Rodríguez D.A., Roca J. ve ark. Ventilation-perfusion imbalance and chronic obstructive pulmonary disease staging severity. *Journal of applied physiology*, 2009; 106(6): 1902-08.
44. Sakao S., Voelkel N.F. ve Tatsumi K. The vascular bed in COPD: pulmonary hypertension and pulmonary vascular alterations. *European respiratory review*, 2014; 23(133): 350-55.

45. Roche N., Perez T., Neukirch F., Carré P. ve ark. High prevalence of COPD symptoms in the general population contrasting with low awareness of the disease. *Revue des maladies respiratoires*, 2011; 28(7): e58-e65.
46. Jones P.W., Watz H., Wouters E.F. ve Cazzola M. COPD: the patient perspective. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 2016; 11(Spec Iss): 13.
47. Kouijzer M., Brusse-Keizer M. ve Bode C. COPD-related fatigue: Impact on daily life and treatment opportunities from the patient's perspective. *Respir Med*, 2018; 141: 47-51.
48. Decramer M., Rennard S., Troosters T., Mapel D.W. ve ark. 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.
49. Fletcher C. Standardised questionnaire on respiratory symptoms: a statement prepared and approved by the MRC Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis (MRC breathlessness score). *Bmj*, 1960; 2: 1665.
50. Gupta N., Pinto L.M., Morogan A. ve Bourbeau J. The COPD assessment test: a systematic review. *European Respiratory Journal*, 2014; 44(4): 873-84.
51. Jones P., Harding G., Berry P., Wiklund I. ve ark. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *European Respiratory Journal*, 2009; 34(3): 648-54.
52. Lange P., Halpin D.M., O'donnell D.E. ve Macnee W. Diagnosis, assessment, and phenotyping of COPD: beyond FEV1. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 2016; 11(Spec Iss): 3.
53. Zuwallack R. How are you doing? What are you doing? Differing perspectives in the assessment of individuals with COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2007; 4(3): 293-97.
54. Charususin N., Dacha S., Gosselink R., Decramer M. ve ark. Respiratory muscle function and exercise limitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a review. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 2018; 12(1): 67-79.

55. Cavaillès A., Brinchault-Rabin G., Dixmier A., Goupil F. ve ark. Comorbidities of COPD. *Eur Respir Rev*, 2013; 22(130): 454-75.
56. Mantoani L.C., Dell'era S., Macnee W. ve Rabinovich R.A. Physical activity in patients with COPD: the impact of comorbidities. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 2017; 11(9): 685-98.
57. Barnes P. ve Celli B. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *European Respiratory Journal*, 2009; 33(5): 1165-85.
58. Stockley R.A. Progression of chronic obstructive pulmonary disease: impact of inflammation, comorbidities and therapeutic intervention. *Current medical research and opinion*, 2009; 25(5): 1235-45.
59. Negewo N.A., McDonald V.M. ve Gibson P.G. Comorbidity in chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory investigation*, 2015; 53(6): 249-58.
60. Corlateanu A., Covantev S., Mathioudakis A.G., Botnaru V. ve ark. Prevalence and burden of comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory investigation*, 2016; 54(6): 387-96.
61. Gross N. ve Levin D. Primary care of the patient with chronic obstructive pulmonary disease—part 2: pharmacologic treatment across all stages of disease. *The American Journal of Medicine*, 2008; 121(7): S13-S24.
62. Faulkner M.A. ve Hilleman D.E. Pharmacologic treatment of chronic obstructive pulmonary disease: past, present, and future. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 2003; 23(10): 1300-15.
63. Rabe K.F. ve Watz H. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*, 2017; 389(10082): 1931-40.
64. Branson R.D. Oxygen therapy in copd. *Respiratory care*, 2018; 63(6): 734-48.
65. Mitrouska I., Tzanakis N. ve Siafakas N. Oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Monograph*, 2006; 38: 302.
66. Currie G.P. ve Douglas J.G. ABC of chronic obstructive pulmonary disease: Oxygen and inhalers. *BMJ: British Medical Journal*, 2006; 333(7557): 34.
67. Storre J.H., Callegari J., Magnet F.S., Schwarz S.B. ve ark. Home noninvasive ventilatory support for patients with chronic obstructive pulmonary disease: patient selection and perspectives. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 2018; 13: 753-60.

68. Ambrosino N. ve Xie L. The use of non-invasive ventilation during exercise training in COPD patients. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2017; 14(4): 396-400.
69. Tiong L.U., Gibson P.G., Hensley M.J., Hepworth R. ve ark. Lung volume reduction surgery for diffuse emphysema. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2006; (4).
70. Minervini F., Kestenholz P.B., Paolini V., Pesci A. ve ark. Surgical and endoscopic treatment for COPD: patients selection, techniques and results. *Journal of thoracic disease*, 2018; 10(Suppl 27): S3344.
71. Van Agteren J.E., Hnin K., Grosser D., Carson K.V. ve ark. Bronchoscopic lung volume reduction procedures for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017; (2).
72. Spruit M.A., Singh S.J., Garvey C., Zuwallack R. ve ark. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2013; 188(8): e13-e64.
73. Luppi F., Franco F., Beghé B. ve Fabbri L.M. Treatment of chronic obstructive pulmonary disease and its comorbidities. *Proceedings of the American Thoracic society*, 2008; 5(8): 848-56.
74. Troosters T., Donner C., Schols A. ve Decramer M. Rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Monograph*, 2006; 38: 337.
75. Nici L. ve Zuwallack R.L. Pulmonary rehabilitation: Definition, concept, and history. *Clinics in chest medicine*, 2014; 35(2): 279-82.
76. Troosters T., Hornikx M., Demeyer H., Camillo C.A. ve ark. Pulmonary rehabilitation: timing, location, and duration. *Clinics in chest medicine*, 2014; 35(2): 303-11.
77. Holland A.E., Mahal A., Hill C.J., Lee A.L. ve ark. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax*, 2017; 72(1): 57-65.

78. Maltais F., Bourbeau J., Shapiro S., Lacasse Y. ve ark. Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 2008; 149(12): 869-78.
79. Bourne S., Devos R., North M., Chauhan A. ve ark. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial. *BMJ Open*, 2017; 7(7): e014580.
80. Horton E.J., Mitchell K.E., Johnson-Warrington V., Apps L.D. ve ark. Comparison of a structured home-based rehabilitation programme with conventional supervised pulmonary rehabilitation: a randomised non-inferiority trial. *Thorax*, 2018; 73(1): 29-36.
81. Burge A.T., Holland A.E., McDonald C.F., Abramson M.J. ve ark. Home-based pulmonary rehabilitation for COPD using minimal resources: An economic analysis. *Respirology*, 2020; 25(2): 183-90.
82. Nolan C.M., Kaliaraju D., Jones S.E., Patel S. ve ark. Home versus outpatient pulmonary rehabilitation in COPD: a propensity-matched cohort study. *Thorax*, 2019; 74(10): 996-98.
83. Rochester C.L. Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of rehabilitation research and development*, 2003; 40(5; SUPP/2): 59-80.
84. Rehabilitation B.T.S.S.o.C.S.o.P. Pulmonary rehabilitation. *Thorax*, 2001; 56(11): 827-34.
85. Cooper C.B. Exercise in chronic pulmonary disease: aerobic exercise prescription. *Medicine and science in sports and exercise*, 2001; 33(7 Suppl): S671-9.
86. Baarends E., Schols A., Slebos D., Mostert R. ve ark. Metabolic and ventilatory response pattern to arm elevation in patients with COPD and healthy age-matched subjects. *European Respiratory Journal*, 1995; 8(8): 1345-51.
87. Dolmage T.E., Maestro L., Avendano M.A. ve Goldstein R.S. The ventilatory response to arm elevation of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest*, 1993; 104(4): 1097-100.
88. Tangri S. ve Wolf C. The breathing pattern in chronic obstructive lung disease during the performance of some common daily activities. *Chest*, 1973; 63(1).

89. Janaudis-Ferreira T., Hill K., Goldstein R., Wadell K. ve ark. Arm exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 2009; 29(5): 277-83.
90. Ries A.L., Bauldoff G.S., Carlin B.W., Casaburi R. ve ark. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*, 2007; 131(5 Suppl): 4s-42s.
91. Derom E., Marchand E. ve Troosters T. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. in *Annales de readaptation et de medecine physique*. 2007. Elsevier.
92. Langer D., Hendriks E., Burtin C., Probst V. ve ark. A clinical practice guideline for physiotherapists treating patients with chronic obstructive pulmonary disease based on a systematic review of available evidence. *Clinical rehabilitation*, 2009; 23(5): 445-62.
93. Velloso M. ve Jardim J.R. Functionality of patients with chronic obstructive pulmonary disease: energy conservation techniques. *J Bras Pneumol*, 2006; 32(6): 580-86.
94. Kraemer W.J., Adams K., Cafarelli E., Dudley G.A. ve ark. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med sci sports Exerc*, 2002; 34(2): 364-80.
95. Storer T.W. Exercise in chronic pulmonary disease: resistance exercise prescription. *Med sci sports Exerc*, 2001; 33(7 Suppl): S680-92.
96. Nici L., Donner C., Wouters E., Zuwallack R. ve ark. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, 2006; 173(12): 1390-413.
97. Celli B.R. Pulmonary rehabilitation. *The Israel Medical Association journal: IMAJ*, 2003; 5(6): 443.
98. Sharma B.B. ve Singh V. Pulmonary rehabilitation: An overview. *Lung India : official organ of Indian Chest Society*, 2011; 28(4): 276-84.
99. Breslin E.H. The pattern of respiratory muscle recruitment during pursed-lip breathing. *Chest*, 1992; 101(1): 75-78.

100. Irwin S. ve Tecklin J., Cardiopulmonary therapy, In: Weiner R., editor. Respiratory treatment. St Louis: CV Mosby Company; 1990. p. 217-322
101. Webber B. ve Pryor J. Physiotherapy skills: techniques and adjuncts. Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1993: 113-71.
102. Anderson J. ve Innocenti D., Cash's Textbook of Chest, Heart and Vaskuler Disorders for Physiotherapist, In: Downie P., editor. Techniques used in chest physiotherapy. Philadelphia: JB Lippincott Comp; 1987. p. 325-63
103. Gosselink R. Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Chronic respiratory disease, 2004; 1(3): 163-72.
104. Renfro K. Effect of progressive relaxation on dyspnea and state anxiety in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Heart & lung: the journal of critical care, 1988; 17(4): 408.
105. May D.B. ve Munt P.W. Physiologic effects of chest percussion and postural drainage in patients with stable chronic bronchitis. Chest, 1979; 75(1): 29-32.
106. Van Der Schans C.P. Conventional chest physical therapy for obstructive lung disease. Respiratory care, 2007; 52(9): 1198-209.
107. Care A.A.f.R. AARC clinical practice guideline: pulmonary rehabilitation. Respir Care, 2002; 37(5): 617-25.
108. Mccool F.D. ve Rosen M.J. Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. Chest, 2006; 129(1): 250S-59S.
109. Sutton P., Parker R., Webber B., Newman S. ve ark. Assessment of the forced expiration technique, postural drainage and directed coughing in chest physiotherapy. European journal of respiratory diseases, 1983; 64(1): 62.
110. Pryor J.A. Physiotherapy for airway clearance in adults. Eur Respir J, 1999; 14(6): 1418-24.
111. Myers T.R. Positive expiratory pressure and oscillatory positive expiratory pressure therapies. Respiratory care, 2007; 52(10): 1308-27.
112. Lorenzi C.M., Cilione C., Rizzardi R., Furino V. ve ark. Occupational therapy and pulmonary rehabilitation of disabled COPD patients. Respiration, 2004; 71(3): 246-51.

113. Vestbo J., Prescott E., Almdal T., Dahl M. ve ark. Body mass, fat-free body mass, and prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease from a random population sample: findings from the Copenhagen City Heart Study. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2006; 173(1): 79-83.
114. Gea J., Pascual S., Casadevall C., Orozco-Levi M. ve ark. Muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: update on causes and biological findings. *Journal of thoracic disease*, 2015; 7(10): E418-E38.
115. Ratnovsky A., Elad D. ve Halpern P. Mechanics of respiratory muscles. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2008; 163(1): 82-89.
116. Wallden M. The diaphragm - More than an inspired design. *J Bodyw Mov Ther*, 2017; 21(2): 342-49.
117. Polla B., D'antona G., Bottinelli R. ve Reggiani C. Respiratory muscle fibres: specialisation and plasticity. *Thorax*, 2004; 59(9): 808-17.
118. Weiner P. ve McConnell A. Respiratory muscle training in chronic obstructive pulmonary disease: inspiratory, expiratory, or both? *Current opinion in pulmonary medicine*, 2005; 11(2): 140-44.
119. Crisafulli E., Costi S., Fabbri L.M. ve Clini E.M. Respiratory muscles training in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2007; 2(1): 19-25.
120. Gosselink R., De Vos J., Van Den Heuvel S., Segers J. ve ark. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? *European Respiratory Journal*, 2011; 37(2): 416-25.
121. O'donnell D.E. Ventilatory limitations in chronic obstructive pulmonary disease. *Med sci sports Exerc*, 2001; 33(7 Suppl): S647-55.
122. Kabitz H.-J., Walterspacher S., Walker D. ve Windisch W. Inspiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease depending on disease severity. *Clinical Science*, 2007; 113(5): 243-49.
123. European R.S. ve Society A.T. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2002; 166(4): 518.
124. Troosters T., Gosselink R. ve Decramer M. Respiratory muscle assessment. *European Respiratory Monograph*, 2005; 31: 57.

125. Evans J.A. ve Whitelaw W.A. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. *Respiratory care*, 2009; 54(10): 1348-59.
126. Charususin N., Gosselink R., Decramer M., McConnell A. ve ark. Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open*, 2013; 3(8).
127. Karvonen J., Importance of warm-up and cool down on exercise performance, In: editor. *Medicine in Sports Training and Coaching*. Karger Publishers; 1992. p. 189-214
128. Bestall J., Paul E., Garrod R., Garnham R. ve ark. 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): 581-86.
129. Wilson R.C. ve Jones P. A comparison of the visual analogue scale and modified Borg scale for the measurement of dyspnoea during exercise. *Clinical Science*, 1989; 76(3): 277-82.
130. Bausewein C., Farquhar M., Booth S., Gysels M. ve ark. Measurement of breathlessness in advanced disease: a systematic review. *Respiratory medicine*, 2007; 101(3): 399-410.
131. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002; 166(1): 111-7.
132. Enright P.L. ve Sherrill D.L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 1998; 158(5): 1384-87.
133. Ross R.M., Murthy J.N., Wollak I.D. ve Jackson A.S. The six minute walk test accurately estimates mean peak oxygen uptake. *BMC pulmonary medicine*, 2010; 10(1): 31.
134. Borg G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med sci sports Exerc*, 1982; 14(5): 377-81.
135. Schwartzstein R.M., Manning H.L., Weiss J.W. ve Weinberger S.E. Dyspnea: a sensory experience. *Lung*, 1990; 168(1): 185-99.
136. Demir T. Akciğer Fonksiyon Testleri. *Fizyolojiden Klinik Uygulamaya.*, 2004. 146-53.

137. Miller M. ATS/ERS task force: standardisation of spirometry. *Eur Respir J*, 2005; 26: 319-38.
138. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V., Crapo R. ve ark. Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*, 2005; 26(5): 948-68.
139. Syabbalo N. Assessment of respiratory muscle function and strength. *Postgraduate medical journal*, 1998; 74(870): 208-15.
140. Bruschi C., Cerveri I., Zoia M.C., Fanfulla F. ve ark. Reference Values of Maximal Respiratory Mouth Pressures: A Population-based Study1-3. *Am Rev Respir Dis*, 1992; 146: 790-93.
141. Neder J.A., Andreoni S., Lerario M. ve Nery L. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 1999; 32(6): 719-27.
142. Beaumont M., Mialon P., Ber-Moy C.L., Lochon C. ve ark. Inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *Chronic respiratory disease*, 2015; 12(4): 305-12.
143. Aydemir Ö. Konsültasyon-liyezoon psikiyatrisinde yaşam kalitesi ölçümü: Kısa Form-36 (SF-36). *Psikiyatri, Psikoloji, Psikofarmakoloji Dergisi*, 1999; 7: 14-22.
144. Guyatt G.H., Berman L.B., Townsend M., Pugsley S.O. ve ark. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax*, 1987; 42(10): 773-78.
145. Jones P.W., Quirk F.H., Baveystock C.M. ve Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis*, 1992; 145(6): 1321-27.
146. Basso-Vanelli R.P., Di Lorenzo V.A.P., Labadessa I.G., Regueiro E.M. ve ark. Effects of inspiratory muscle training and Calisthenics-and-Breathing exercises in COPD with and without respiratory muscle weakness. *Respiratory care*, 2016; 61(1): 50-60.
147. Lomax M. ve McConnell A.K. Influence of prior activity (warm-up) and inspiratory muscle training upon between-and within-day reliability of maximal inspiratory pressure measurement. *Respiration*, 2009; 78(2): 197-202.

148. Cheng C.-F., Tong T.K., Kuo Y.-C., Chen P.-H. ve ark. Inspiratory muscle warm-up attenuates muscle deoxygenation during cycling exercise in women athletes. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2013; 186(3): 296-302.
149. McConnell A. *Respiratory muscle training: theory and practice*, Elsevier Health Sciences, 2013.
150. Zuo L., He F., Sergakis G.G., Koozehchian M.S. ve ark. Interrelated role of cigarette smoking, oxidative stress, and immune response in COPD and corresponding treatments. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, 2014; 307(3): L205-18.
151. Aryal S., Diaz-Guzman E. ve Mannino D.M. COPD and gender differences: an update. *Transl Res*, 2013; 162(4): 208-18.
152. Lange P., Marott J.L., Vestbo J., Ingebrigtsen T.S. ve ark. Socioeconomic status and prognosis of COPD in Denmark. *Copd*, 2014; 11(4): 431-7.
153. Hill K., Jenkins S.C., Philippe D.L., Cecins N. ve ark. High-intensity inspiratory muscle training in COPD. *Eur Respir J*, 2006; 27(6): 1119-28.
154. Weiner P., Magadle R., Beckerman M., Weiner M. ve ark. Maintenance of inspiratory muscle training in COPD patients: one year follow-up. *Eur Respir J*, 2004; 23(1): 61-5.
155. Leelarungrayub J., Pinkaew D., Puntumetakul R. ve Klaphajone J. Effects of a simple prototype respiratory muscle trainer on respiratory muscle strength, quality of life and dyspnea, and oxidative stress in COPD patients: a preliminary study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2017; 12: 1415-25.
156. Figueiredo R.I.N., Azambuja A.M., Cureau F.V. ve Sbruzzi G. Inspiratory Muscle Training in COPD. *Respiratory care*, 2020; 65(8): 1189-201.
157. Ahmed H., Justine M., Othman Z., V M. ve ark. Outcomes of short term inspiratory muscle training (IMT) combined with chest physiotherapy in hospitalized COPD patients. *Bangladesh J Med Sci*, 2013; 12(4): 398–404.
158. Mehani S.H.M. Comparative study of two different respiratory training protocols in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Interv Aging*, 2017; 12: 1705-15.

159. Petrovic M., Reiter M., Zipko H., Pohl W. ve ark. Effects of inspiratory muscle training on dynamic hyperinflation in patients with COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 2012; 7: 797-805.
160. Lötters F., Van Tol B., Kwakkel G. ve Gosselink R. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *European Respiratory Journal*, 2002; 20(3): 570-77.
161. Beaumont M., Forget P., Couturaud F. ve Reychler G. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *The clinical respiratory journal*, 2018; 12(7): 2178-88.
162. Geddes E.L., O'brien K., Reid W.D., Brooks D. ve ark. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: an update of a systematic review. *Respiratory medicine*, 2008; 102(12): 1715-29.
163. Tong T.K. ve Fu F.H. Effect of specific inspiratory muscle warm-up on intense intermittent run to exhaustion. *European journal of applied physiology*, 2006; 97(6): 673-80.
164. Lin H., Tong T.K., Huang C., Nie J. ve ark. Specific inspiratory muscle warm-up enhances badminton footwork performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2007; 32(6): 1082-88.
165. Leicht C.A., Smith P.M., Sharpe G., Perret C. ve ark. The effects of a respiratory warm-up on the physical capacity and ventilatory response in paraplegic individuals. *European journal of applied physiology*, 2010; 110(6): 1291-98.
166. Kantasorn J., Jalayondeja W., Chaunchaiyakul R. ve Pongurgsorn C. Effects of respiratory muscles warm-up on exercise performance in sedentary subjects. *Journal of Medical Technology and Physical Therapy*, 2010; 22(1): 71-81.
167. Gigliotti F., Binazzi B. ve Scano G. Does training of respiratory muscles affect exercise performance in healthy subjects? *Respiratory medicine*, 2006; 100(6): 1117-20.
168. Harms C.A., Wetter T.J., St. Croix C.M., Pegelow D.F. ve ark. Effects of respiratory muscle work on exercise performance. *Journal of Applied Physiology*, 2000; 89(1): 131-38.
169. Tenório L.H.S., Santos A.C., Câmara Neto J.B., Amaral F.J. ve ark. The influence of inspiratory muscle training on diaphragmatic mobility, pulmonary

- function and maximum respiratory pressures in morbidly obese individuals: a pilot study. *Disability and rehabilitation*, 2013; 35(22): 1915-20.
170. Martin A.D., Smith B.K., Davenport P.D., Harman E. ve ark. Inspiratory muscle strength training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial. *Critical care*, 2011; 15(2): R84.
 171. Reid M.B. Invited Review: redox modulation of skeletal muscle contraction: what we know and what we don't. *Journal of Applied Physiology*, 2001; 90(2): 724-31.
 172. Poole D.C. ve Jones A.M. Oxygen uptake kinetics. *Comprehensive Physiology*, 2011; 2(2): 933-96.
 173. Behnke B.J., Kindig C.A., Musch T.I., Sexton W.L. ve ark. Effects of prior contractions on muscle microvascular oxygen pressure at onset of subsequent contractions. *The Journal of physiology*, 2002; 539(3): 927-34.
 174. Pongpanit K., Kulchanarat C., Buranapuntalug S. ve Yuenyongchaiwat K. Correlation Between Change In Respiratory Muscle Strength And Cough Ability In Patients Submitted To Open-Heart Surgery. *Eastern Journal of Medicine*, 2019; 24(4): 401-04.
 175. Mccool F.D. Global physiology and pathophysiology of cough: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 2006; 129(1): 48S-53S.
 176. Lima E.V., Lima W.L., Nobre A., Dos Santos A.M. ve ark. Inspiratory muscle training and respiratory exercises in children with asthma. *J Bras Pneumol*, 2008; 34(8): 552-8.
 177. Zeren M., Demir R., Yigit Z. ve Gurses H.N. Effects of inspiratory muscle training on pulmonary function, respiratory muscle strength and functional capacity in patients with atrial fibrillation: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 2016; 30(12): 1165-74.
 178. Sinderby C., Spahija J., Beck J., Kaminski D. ve ark. Diaphragm activation during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2001; 163(7): 1637-41.
 179. O'donnell D.E., Bertley J.C., Chau L. ve Webb K.A. Qualitative aspects of exertional breathlessness in chronic airflow limitation: pathophysiologic

- mechanisms. American journal of respiratory and critical care medicine, 1997; 155(1): 109-15.
180. Magadle R., McConnell A.K., Beckerman M. ve Weiner P. Inspiratory muscle training in pulmonary rehabilitation program in COPD patients. Respiratory medicine, 2007; 101(7): 1500-05.
 181. Killian K. ve Jones N. Respiratory muscles and dyspnea. Clinics in chest medicine, 1988; 9(2): 237.
 182. Hill K., Jenkins S.C., Hillman D.R. ve Eastwood P.R. Dyspnoea in COPD: can inspiratory muscle training help? Australian Journal of physiotherapy, 2004; 50(3): 169-80.
 183. Wang K., Zeng G.-q., Li R., Luo Y.-w. ve ark. Cycle ergometer and inspiratory muscle training offer modest benefit compared with cycle ergometer alone: a comprehensive assessment in stable COPD patients. International journal of chronic obstructive pulmonary disease, 2017; 12: 2655.
 184. Polkey M.I. ve Moxham J. Attacking the disease spiral in chronic obstructive pulmonary disease. Clinical Medicine, 2006; 6(2): 190.
 185. Mckenzie D., Allen G., Butler J. ve Gandevia S. Task failure with lack of diaphragm fatigue during inspiratory resistive loading in human subjects. Journal of Applied Physiology, 1997; 82(6): 2011-19.
 186. Pepin V., Saey D., Laviolette L. ve Maltais F. Exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease: mechanisms of limitation. COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2007; 4(3): 195-204.
 187. Da Silva G., Morano M.P., Cavalcante A.D.M., De Andrade N. ve ark. Exercise capacity impairment in COPD patients with comorbidities. Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition), 2015; 21(5): 233-38.
 188. Volianitis S., McConnell A., Koutedakis Y. ve Jones D. The influence of prior activity upon inspiratory muscle strength in rowers and non-rowers. Int J Sports Med, 1999; 20(08): 542-47.
 189. Wilson E.E., McKeever T.M., Lobb C., Sherriff T. ve ark. Respiratory muscle specific warm-up and elite swimming performance. British journal of sports medicine, 2014; 48(9): 789-91.

190. Miravittles M. ve Ribera A. Understanding the impact of symptoms on the burden of COPD. *Respir Res*, 2017; 18(1): 67.
191. Mahler D.A. ve Harver A. A factor analysis of dyspnea ratings, respiratory muscle strength, and lung function in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis*, 1992; 145(2 Pt 1): 467-70.
192. Chun E.M., Han S.J. ve Modi H.N. Analysis of diaphragmatic movement before and after pulmonary rehabilitation using fluoroscopy imaging in patients with COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 2015; 10: 193-99.



8. EKLER

EK-1 VERİ DEĞERLENDİRME FORMU

..../...../20....

Demografik Bilgiler

Adı Soyadı: _____ yaş: _____ cinsiyet: **BKİ:**

Meslek: _____ medeni durum: _____ telefon:

Eğitim durumu: _____

Genel şikayetler:

Özgeçmiş: (KAH-HT-DM-Geçirilmiş Cerrahi op.)

Medikasyon ve mekanik destekler:

Sigara öyküsü: paket/yıl

Alkol öyküsü:

Dispne değerlendirmesi: _____ “MMRC”

SOLUNUM SİSTEMİ DEĞERLENDİRMESİ

Öksürük: _____ Var Yok
Göğüs Yan AĞRISI: _____ Var Yok
Balgam _____ Var Yok
Yardımcı solunum kas aktivitesi _____ Var Yok

Solunum Fonksiyon Testi

FEV1%:

FVC%:

FEV1/FVC: Pimax: Pemax:

PEF%:

Solunum kas kuvveti

MIP.....cmHg

MEP.....cmHg

6 DK YÜRÜME TESTİ

	<u>Test öncesi</u>	<u>Test sonrası</u>
<u>mesafe:</u> metre		
KH :		
Kan basıncı :		
O2 satürasyonu :		
SF :		
Borg yorgunluk :		
Borg dispne :		

EK- 2 mMRC dispne skalası

0. Derece	Nefes darlığı yok
1. Derece	Yokuş çıkarken veya düz zeminde hızlı hareket ederken nefes darlığı olması
2. Derece	Düz zeminde nefes darlığı nedeniyle kendi yaşlarına göre yavaş hareketetmee ya da düz zeminde normal hızla yürürken durmak zorunda kalmak
3. Derece	Düz zeminde 100m veya birkaç dakika yürüdükten sonra durmak zorunda kalmak
4. Derece	Eve bağımlı olmak ve giyinmek gibi aktiviteler sırasında nefes darlığı olması

EK-3 MODİFİYE BORG SKALASI

0	HİÇ YOK
1	ÇOK HAFİF DERECEDE
2	HAFİF
3	ORTA
4	BİRAZ CİDDİ
5	CİDDİ
6	
7	ÇOK CİDDİ
8	
9	ÇOK FAZLA
10	ÇOK ÇOK FAZLA

EK-4 SF36 YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

a)Mükemmel b)Çok iyi c)İyi d)Orta e)Kötü

2. Bir yıl öncesiyle karşılaştırdığınızda, şimdi genel olarak sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?

- a) Bir yıl öncesine göre çok daha iyi
- b) Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi
- c) Bir yıl öncesiyle hemen hemen aynı
- d) Bir yıl öncesine göre biraz daha kötü
- e) Bir yıl öncesinden çok daha kötü

3. Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız etkinliklerle ilgilidir.sağlığınız şimdi bu etkinlikleri kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır,hiç kısıtlamıyor
Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler			
Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler			
Günlük alışverişte alınanları kaldırma veya taşıma			
Merdivenle çok sayıda kat çıkma			
Merdivenle bir kat çıkma			
Eğilme veya diz çökme			
Bir iki kilometre yürüme			

Birkaç sokak öteye yürüme			
Bir sokak öteye yürüme			
Kendi kendine banyo yapma veya giyinme			

4. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
İş veya diğer etkinliklerinizde kısıtlanma oldu mu?		
İş veya diğer etkinlikleri yaparken güçlük çektiniz mi?(örneğin daha fazla çaba gerektirmesi)		

5. Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
İşinizi veya diğer etkinliklerinizi her zamanki kadar dikkatli yapamıyor muydunuz?		

6. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi
- b) Biraz etkiledi
- c) Orta derecede etkiledi
- d) Oldukça etkiledi
- e) Aşırı etkiledi

7. Son 4 hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

- a) Hiç b) Çok hafif c) Hafif d) Orta e) Şiddetli f) Çok şiddetli

8. Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi
- b) Biraz etkiledi
- c) Orta derecede etkiledi
- d) Oldukça etkiledi
- e) Aşırı etkiledi

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak, seçiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi?						
Çok sinirli bir insan oldunuz mu?						
Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?						

Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi?						
Kendinizi enerjik hissettiniz mi?						
Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi?						
Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?						
Kendinizi mutlu hissettiniz mi?						
Kendinizi yorgun hissettiniz mi?						

10. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

- a) Her zaman b) Çoğu zaman c) Bazen d) Nadiren e) Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukl a doğru	Bilmiyoru m	Çoğunlukl a yanlış	Kesinlikle yanlış
Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim.					
Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım.					
Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum.					
Sağlığım mükemmel.					

EK-5 SGRQ SOLUNUM HASTALIKLARI ANKETİ

Bu anket hastalığınızın size verdiği sıkıntıyı ve yaşamınıza olan etkisini daha iyi anlamamızı sağlamak üzere hazırlanmıştır. Bu anket şikayetlerinize neden olan göğüs hastalığınızı tüm yönleriyle değerlendirmek amacı ile kullanılacaktır.

Lütfen soruları dikkatle okuyunuz. Anlamadığınız her şeyi sorunuz.

BİRİNCİ KISIM

Bu bölümde son 1 sene içinde akciğer hastalığınızın ne durumda olduğunu tanımlayacak sorular yer almaktadır. Her soru için kutulardan birini işaretleyiniz.

1. Son 1 sene içindeki öksürme sıklığım:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Haftada birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

2. Son 1 sene içindeki balgam çıkarma sıklığım:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Haftada birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

3. Son 1 sene içindeki nefes darlığı durumum:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Haftada birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

4. Son 1 sene içinde göğsümde hissettiğim hırıltı-hışıltı sıklığı:

- ☐ Haftanın hemen her günü
- ☐ Haftanın çoğu günü
- ☐ Haftada birkaç gün
- ☐ Sadece üşüttüğüm zaman
- ☐ Hiç

5. Son 1 sene içinde kaç defa çok ciddi veya sizde sıkıntı yaratan göğüs hastalığı geçirdiniz? (Atak sayısı)

- ☐ 3 ataktan fazla
- ☐ 3 atak
- ☐ 2 atak
- ☐ 1 atak

☐ Hiç

6. En uzun atağınız ne kadar sürdü? Eğer ciddi bir atak geçirmediyseniz 7. soruya geçiniz.

☐ Bir hafta veya daha uzun

☐ 3 gün veya daha uzun

☐ 1-2 gün

☐ 1 günden az

7. Son 1 senede, haftada ortalama kaç gün göğüs hastalığınız ile ilgili hiçbir sıkıntı olmadan rahat gün geçirdiniz?

☐ Hiç rahat günüm olmadı

☐ 1 veya 2 günü rahat geçirdim

☐ 3 veya 4 günü rahat geçirdim

☐ Hemen hemen her gün rahattım

☐ Her gün rahattım

8. Göğsümde hırıltı-hışırtı varsa bu daha ziyade sabahları oluyor.

☐ Evet

☐ Hayır

İKİNCİ KISIM

BÖLÜM-1

Akciğer hastalığınız ile ilgili durumu nasıl değerlendiriyorsunuz? Lütfen uygun olan kutuyu işaretleyiniz.

- ☐ En önemli problemim
- ☐ Bana fazla problem yaratıyor
- ☐ Bana az problem yaratıyor
- ☐ Hiç problem yaratmıyor

Eğer bir işte çalışıyorsanız aşağıdakilerden birini işaretleyiniz.

- ☐ Akciğer hastalığım nedeni ile çalışma hayatım tamamen sona erdi
- ☐ Akciğer hastalığım nedeni ile işimi yapmam zorlaştı veya işimi değiştirdim
- ☐ Akciğer hastalığım işimi etkilemiyor

BÖLÜM-2

Bu bölüm bugünlerde sizde nefes darlığı yapan hareketlerle ilgili soruları içermektedir. Her madde için size uygun olan ‘Doğru’ veya ‘Yanlış’ kutusunu işaretleyiniz.

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Otururken veya yatarken | ☐ Doğru | ☐ Yanlış |
| Yıkanırken veya giyinirken | ☐ Doğru | ☐ Yanlış |
| Ev içinde dolanırken | ☐ Doğru | ☐ Yanlış |
| Dışarıda düz yolda yürürken | ☐ Doğru | ☐ Yanlış |

Merdiven çıkarken	☐ Doğru	☐ Yanlış
Yokuş yukarı çıkarken	☐ Doğru	☐ Yanlış
Spor yaparken	☐ Doğru	☐ Yanlış

BÖLÜM-3

Bu bölüm bugünlerde olan öksürük ve nefes darlığınız ile ilgili soruları içermektedir.

Öksürdüğümde canım acıyor	☐ Doğru	☐ Yanlış
Öksürmek beni yoruyor	☐ Doğru	☐ Yanlış
Konuşunca nefes nefese kalıyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış
Öne eğilince nefes nefese kalıyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış
Öksürük veya nefes darlığım nedeni ile uykum bölünüyor	☐ Doğru	☐ Yanlış
Çok çabuk yoruluyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış

BÖLÜM-4

Bu bölüm bugünlerde akciğer hastalığınızın sizin üzerinizdeki etkileri ile ilgili soruları içermektedir.

Öksürüğüm veya solunum sıkıntım topluluk içinde utanmama neden oluyor.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Akciğerlerimle ilgili şikayetlerim yakın çevremi, ailemi, arkadaşlarımı, komşularımı rahatsız ediyor.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Nefes alamadığım zaman paniğe kapılıyorum veya çok korkuyorum.

☐ Doğru ☐ Yanlış

Akciğer hastalığımı kontrol altında tutamadığımı düşünüyorum

☐ Doğru ☐ Yanlış

Akciğerlerimin daha iyi olacağını umuyorum

☐ Doğru ☐ Yanlış

Akciğer hastalığım nedeni ile zayıf, halsiz ve güçsüz biri oldum

☐ Doğru ☐ Yanlış

Egzersiz yapmaktan kaçınıyorum (Benim için tehlikeli olacağını düşünüyorum)

☐ Doğru ☐ Yanlış

Kolumu kaldırarak halim olmadığını hissediyorum

☐ Doğru ☐ Yanlış

BÖLÜM-5

Bu bölüm tedaviniz ile ilgili soruları içermektedir. Eğer herhangi bir tedavi almıyorsanız bu bölümü atlayınız ve 6. bölüme geçiniz.

Tedavimin faydasını görmüyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

İlaçlarımı başkalarının yanında kullanmaktan
çekiniyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Tedavinin bazı hoş olmayan yan etkilerini
hissediyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Tedavim yaşantımı çok fazla etkiliyor

☐ Doğru

☐ Yanlış

BÖLÜM-6

Bu bölüm; nefes darlığınız nedeni ile hareketlerinizin ne şekilde kısıtlandığı konusundaki soruları içermektedir. Her bir soruda sizin için geçerli olan kutuyu işaretleyiniz.

Yıkanmak veya giyinmek uzun zamanımı alıyor

☐ Doğru

☐ Yanlış

Banyo yapamıyorum veya duş alamıyorum ya da
bunlar uzun zamanımı alıyor

☐ Doğru

☐ Yanlış

Diğer insanlardan daha yavaş yürüyorum veya
dinlenmek için durmak zorunda kalıyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Ev işi gibi faaliyetler uzun zamanımı alıyor veya
dinlenmek için durmak zorunda kalıyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Bir kat merdiven çıkarken yavaş çıkmak veya
durum dinlenmek zorunda kalıyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Eğer acele edersem veya hızlı hızlı yürürsem
durup dinlenmek veya yavaşlamak zorunda kalıyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile yokuş yukarı çıkarken,
merdivenden yukarı yük taşıırken, çiçek ekmek
gibi kolay bahçe işleriyle uğraşırken, dans ederken
veya golf oynarken zorlanıyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile ağır yük taşıırken,
bahçe kazarken, saatte 5-6 km hızla yürürken,
yavaş tempoda koşarken, tenis oynarken veya
yüzerken zorlanıyorum

☐ Doğru

☐ Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile ağır işler yaparken,

☐ Doğru

☐ Yanlış

koşarken, bisiklete binerken, hızlı yüzerken veya
spor yaparken zorlanıyorum

BÖLÜM-7

Akciğer hastalığınızın günlük yaşamınız üzerinde nasıl etki yaptığını öğrenmek istiyoruz. ‘Doğru’ yanıtı verdiğiniz durumların, nefes darlığınız nedeni ile sizi etkileyen faaliyetler olduğunu unutmayınız.

Spor yapamıyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış
Sosyal etkinliklere katılamıyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış
Alışveriş için dışarıya çıkamıyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış
Ev işi yapamıyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış
Yatağımdan, koltuğımdan daha uzak bir yere gidemiyorum	☐ Doğru	☐ Yanlış

Aşağıda akciğer hastalığınız nedeni ile yapmakta güçlük çekebileceğiniz faaliyetler listelenmiştir. Bu listede yer alan faaliyetleri yapmıyorsanız işaretlemeyiniz. Bu faaliyetler nefes darlığı nedeniyle yapmakta zorlanabileceğiniz hareketlerden bazılarıdır:

Yürüyüşe çıkmak veya köpeğı gezdirmek

Ev içinde veya bahçede bir şeyler yapmak

Cinsel ilişki

Camiye gitmek veya bir sosyal aktiviteye katılmak

Kötü havada dışarı çıkmak veya dumanlı ortamda bulunmak

Aile, arkadaş ziyaretlerinde bulunmak veya çocuklarla oynamak

Yukarıda belirtilenler dışında akciğer hastalığınız nedeni ile yapamadığınız bir başka aktivite veya önemli faaliyetler varsa burada yazınız.

.....

.....

.....

.....

Şimdi akciğer hastalığınızın sizi nasıl etkilediğini en iyi ifade eden cümleyi işaretleyiniz. Sadece bir seçeneği işaretleyiniz.

- ☐ Hastalığıma rağmen yapmak istediğim her şeyi yapabiliyorum
- ☐ Hastalığım nedeni ile yapmak istediğim bir iki şeyi yapamıyorum
- ☐ Hastalığım nedeni ile yapmak istediklerimin çoğunu yapamıyorum
- ☐ Hastalığım nedeni ile yapmak istediğim hiçbir şeyi yapamıyorum

Puanlama

Semptom: Aktivite: Etki:

Total:

EK-6 ETİK KURUL KARARI

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/14-17	Tarih:01.06.2017	Prof.Dr.Sevgi ÖZALEVLI'nın sorumlusu olduğu "KOA H Hastalarında İnspiratuar Kaslara Özgü Isıtma ile Yapılan Egzersiz Eğitiminin Etkileri" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu		
ETİK KURUL ÜYELERİ			

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

EK-7 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı *KOAH Hastalarında İnspiratuar Kaslara Özgü Isıtma İle Yapılan Egzersiz Eğitiminin Etkileri*

Sizi, KOAH Hastalarında İnspiratuar Kaslara Özgü Isıtma İle Yapılan Pulmoner Rehabilitasyonun Etkilerinin incelendiği bilimsel bir araştırmaya katılmaya davet ediyoruz.

Çalışmamız kapsamında; yaşam kaliteniz ve nefes darlığınız bir anketle değerlendirilecek, bir cihazın ağızlığına üflemeniz istenecektir. Oturma pozisyonunda yapılabilecek bu testler çok kısa süreli ve zararsızdır. Fakat yine de testler-ölçümler sırasında herhangi bir sorun ya da komplikasyon oluştuğunda değerlendirme durdurulacak veya iptal edilecektir. Veya siz istediğiniz an test sonlandırılacak ve çalışmadan çıkabileceksiniz.

Çalışma boyunca (12 hafta) sizlere akciğer kapasitenizi geliştirmek, nefes darlığınızı azaltmak ve yorgunluğunuzu azaltarak sizin aktif yaşamınıza geri dönüşümünüzü sağlamak amacıyla egzersizler öğretilenektir. Bu egzersizler ağırlıklı olarak solunum egzersizleri, solunum ile birlikte yapacağınız postür ve aerobik egzersizler ve yürüme egzersizleridir. Egzersizler sizi yormayacak şiddette ayarlanacaktır. Yine de egzersizler sırasında herhangi bir yorgunluk hissettiğinizde egzersize ara vermeniz önerilecektir. Bu egzersizler haftanın 3 günü DEÜ., Göğüs hastalıkları servisinde yer alan pulmoner rehabilitasyon odasına çağrılarak, uzman bir fizyoterapist eşliğinde yapılacaktır. Egzersizler submaksimal yani düşük şiddette, sizin yorgunluğunuza ve nefes darlığınıza göre ayarlanarak yapılacaktır. Hiçbir egzersiz siz de yorgunluk ve nefes darlığı oluşturmazacaktır.

Bu egzersiz uygulamaları ve değerlendirme işlemlerinden hiçbirisi size zarar vermeyecek, maddi ve manevi yük getirmeyecektir. Çalışma size hiç bir maddi kazanç da sağlamayacaktır. Katılım tamamen sizin rızanız ile olacaktır. Çalışma boyunca oluşacak masraflar size ve bağlı olduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumuna **ödetilmeyecektir.**

Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir yayın, rapor veya sunumda kullanılacağında isminiz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir sebep beyan etmeden çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacılar sebeplerini belirterek sizi çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Araştırmaya katılmadan önce şahsıma verilmesi gereken bilgileri ve açıklamaları okudum. Bu koşullarla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün:

Adı-Soyadı:

Tarih:

Adresi:

İmza:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:



RIDVAN AKTAN

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

02 Eylül 2016 - 28 Aralık 2020 (4 yıl 4 ay)

Doktora, Doktora, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON (DR)

29 Ağustos 2014 - 16 Ağustos 2016 (2 yıl)

Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, KARDİYOPULMONER FİZYOTERAPİ (YL)

06 Eylül 2007 - 15 Haziran 2012 (4 yıl 10 ay)

Lisans, Anadal/Normal Öğretim, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU, FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON PR.

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)

Bilimsel Teknolojik Faaliyet Alanları

Bilimsel Teknolojik Faaliyet Alanı Bilgileri

Sağlık Bilimleri -- Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Sağlık Bilimleri -- Tıp -- Dahili Tıp Bilimleri -- Göğüs Hastalıkları ve Allerji

Ar-Ge Yetkinlik

Kitaplar

R. AKTAN, MULTİPL SKLEROZ (MS) VE SİGARA, MULTİPL SKLEROZ VE
FİZYOTERAPİSİ(175 - 179), ISBN: 978-605-335-580-9: Nobel Tıp Kitabevleri Tic.
Ltd. Şti., Kitapta Bölüm.

Makaleler

A. ÖZGEN ALPAYDIN, R. AKTAN & S. ÖZALEVLİ, Factores que afectan a la gravedad de la fatiga en pacientes varones con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Clin Esp, 2020. DOI: 10.1016/j.rce.2020.06.015

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ & A. ÖZGEN ALPAYDIN, Clinical Outcomes of Male Subjects With Moderate COPD Based on Maximum Mid-Expiratory Flow , Respir Care, 8 September 2020. DOI: 10.4187/respcare.07794

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ & S. ÖZAKBAŞ, Effects Of Cigarette Smoking On Respiratory Problems And Functional Levels In Multiple Sclerosis Patients, Mult Scler Relat Disord, 2018;25:271-275. DOI: 10.1016/j.msard.2018.08.016

R. AKTAN & S. ÖZALEVLİ, Comparison Of Pulmonary Functions, Physical Activity Level And Quality Of Life In Obese And Pre-obese Individuals, Eurasian Journal of Pulmonology, 2017;19:160-165.

Bildiriler

A. ÖZGEN ALPAYDIN, R. AKTAN, E. KELEŞ & S. ÖZALEVLİ, Factors that affect the severity of fatigue in patients with COPD, Poster Sunumu, ERS Virtual Congress 2020, 07 Eylül 2020, 09 Eylül 2020.

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ & A. ÖZGEN ALPAYDIN, Is it more effective to begin with inspiratory muscle warm-up before inspiratory muscle training in COPD patients? Preliminary findings of a randomized controlled trial, Poster Sunumu, ERS Virtual Congress 2020, 07 Eylül 2020, 09 Eylül 2020.

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ & A. ÖZGEN ALPAYDIN, Should maximal mid-expiratory flow (MMEF) be considered more in COPD?, Poster Sunumu, ERS Virtual Congress 2020, 07 Eylül 2020, 09 Eylül 2020.

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ & A. ÖZGEN ALPAYDIN, KOAH'lı hastalarda fiziksel aktivite seviyesini etkileyen faktörler, Sözlü Sunum, 41. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Ulusal Kongresi, 26 Ekim 2019, 29 Ekim 2019.

R. AKTAN & S. ÖZALEVLİ, Effects of smoking on respiratory problems and functional levels in multiple sclerosis patients, Poster Sunumu, ERS International Congress 2018, 15 Eylül 2018, 19 Eylül 2018.

R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ, G. YALÇINKAYA, A. ÖZGEN ALPAYDIN & C. SEVİNÇ, Validation of the rapid assessment of physical activity questionnaire (RAPA) in COPD patients, Poster Sunumu, ERS International Congress 2018, 15 Eylül 2018, 19 Eylül 2018.

R. AKTAN, E. T. DÖNMEZ, S. ÖZALEVLİ, İ. NAZ GÜRŞAN & E. İDİMAN, Multipl Skleroz Hastalarında Fonksiyonel Düzeye Göre Solunum Fonksiyonlarının Yorgunluk ve Yaşam Kalitesine Etkisi, Poster Sunumu, 38. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Ulusal Kongresi, 15 Ekim 2016, 19 Ekim 2016.

E. T. DÖNMEZ, S. ÖZALEVLİ, R. AKTAN & E. İDİMAN, Multiple Skleroz Hastalarında Yardımcı Solunum Kas Kuvvetinin Solunum Fonksiyon Parametreleri ile İlişkisi, Poster Sunumu, 38. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği Ulusal Kongresi, 15 Ekim 2016, 19 Ekim 2016.

E. T. DÖNMEZ, R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ, İ. NAZ GÜRŞAN, B. KARA & E. İDİMAN, Multipl Skleroz Hastalarında Motor-Motor, Motor-Kognitif Dual Tasklar ile Yapılan Altı Dakika Yürüme Test Sonuçlarının Karşılaştırılması, Poster Sunumu, 1. Multipl Skleroz'da Fizyoterapi ve rehabilitasyon sempozyumu, 10 Mart 2016, 11 Mart 2016.

İ. NAZ GÜRŞAN, E. T. DÖNMEZ, R. AKTAN, S. ÖZALEVLİ & E. İDİMAN, Multipl Skleroz Hastalarında Vücut Kompozisyonunun Fonksiyonel Düzey ve Egzersiz Kapasitesi ile İlişkisinin İncelenmesi, Poster Sunumu, 1.Multipl Skleroz’da Fizyoterapi ve rehabilitasyon sempozyumu, 10 Mart 2016, 11 Mart 2016.

R. AKTAN, E. T. DÖNMEZ, İ. NAZ GÜRŞAN, S. ÖZALEVLİ, B. KARA & E. İDİMAN, Multipl Skleroz Hastalarında Özürlülük Düzeyinin Solunum Fonksiyonları, Yorgunluk ve Yaşam Kalitesine Etkisi, Poster Sunumu, 1.Multipl Skleroz’da Fizyoterapi ve rehabilitasyon sempozyumu, 10 Mart 2016, 11 Mart 2016.

Projeler

KURUMSAL (BAP V.B.), ARAŞTIRMACI, KOAH Hastalarında İnspiratuar Kaslara Özgü Isıtma İle Yapılan Egzersiz Eğitiminin Etkileri, Yürütülen Kuruluş: DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, 01 Mart 2018, 01 Mart 2021.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Hakemlik/Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0



ERS

EUROPEAN
RESPIRATORY
SOCIETY

CERTIFICATE *of* ATTENDANCE



ERS VIRTUAL CONGRESS 2020

7 – 9 September 2020