

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

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI OLAN  
HASTALARDA BİSİKLET ERGOMETRESİ İLE  
KALİSTENİK EGZERSİZ EĞİTİMİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Uzm. Fzt. Neslihan DURUTÜRK**

**Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı  
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA  
2013**



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

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI OLAN  
HASTALARDA BİSİKLET ERGOMETRESİ İLE  
KALİSTENİK EGZERSİZ EĞİTİMİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Uzm. Fzt. Neslihan DURUTÜRK**

**Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı  
DOKTORA TEZİ**


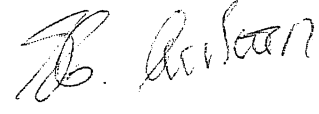



**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Hülya ARIKAN**

**ANKARA**

**2013**


Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
 Program: Kardiyopulmoner Rehabilitasyon  
 Tez Başlığı: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı Olan Bireylerde Bisiklet ile  
 Kalistenik Egzersiz Eğitiminin Karşılaştırılması  
 Öğrenci Adı-Soyadı: Neslihan DURUTÜRK  
 Savunma Sınavı Tarihi: 24/01/2013

Bu çalışma jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Sema SAVCI Dokuz Eylül Üniversitesi	
Tez danışmanı:	Prof. Dr. Hülya ARIKAN Hacettepe Üniversitesi	
Üye:	Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE Hacettepe Üniversitesi	
Üye:	Doç. Dr. Zuhal KUNDURACILAR Bülent Ecevit Üniversitesi	
Üye:	Doç. Dr. Gaye ULUBAY Başkent Üniversitesi	

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

  
 Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU  
 Müdür Y.

## TEŞEKKÜR

Danışmanım Prof. Dr. Hülya ARIKAN'a, doktora eğitimim ve tezim sırasında hep yanımda olması, hem destek, hem de değerli katkıları için sonsuz teşekkür ederim.

Eğitimimde çok önemli katkıları ve değerli destekleri ile bana yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Sema SAVCI, Doç. Dr. Zuhal KUNDURACILAR ve Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE'ye gerçekten çok teşekkür ederim.

Çalışmamın gerçekleştirilmesinde emeği geçen Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilimdalı'nın tüm öğretim üyelerine, çalışanlarına ve özellikle hep yanımda duran değerli hocam Doç. Dr. Gaye ULUBAY'a sonsuz teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca bana destek ve katkı sağlayan Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilimdalı Bölüm Başkanı değerli hocam Prof. Dr. Metin KARATAŞ'a teşekkür ederim.

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilimdalı'nda değerli hocam Prof. Dr. Öznur AKKOCA YILDIZ'a en sıkıntıya düştüğüm ekipman eksikliği döneminde ciddi yardımları için gerçekten teşekkür ederim.

Tezimin başlangıcından bitimine kadar tüm içtenliği ile her zaman yanımda olan, beni her zaman destekleyen sevgili arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Eda TONGA'ya teşekkür ederim.

İstatistiksel analizlerde yardımcı ve gösterdiği yol nedeniyle hocam Doç. Dr. Mutlu HAYRAN' a ve sevgili arkadaşım Uzm. Fzt. Nihan Özünlü PEKYAVAŞ'a teşekkür ederim.

Doktora eğitimim sırasında destekleri ile yanımda olup, olumlu yaklaşımları beni güçlendiren arkadaşlarım Dr. Fzt. Melda SAĞLAM, Dr. Fzt. Naciye VARDAR YAĞLI, Uzm. Fzt. Ebru ÇALIK'a candan teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım süresince yanımda olan ve bana her türlü desteği gösteren sevgili eşim M. Kürşad DURUTÜRK'e, aileme ve tez çalışmam boyunca hep yanımda olan sabırla tezimin bitmesini bekleyen canım oğlum Doruk Ertekin DURUTÜRK'e sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

**Durutürk N, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Bireylerde Bisiklet Ergometresi İle Kalistenik Egzersiz Eğitiminin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2013.** Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), kısmen geri dönüşlü, önemli mortalite ve morbiditeye sebep olan bir hastalıktır. Bu çalışmanın amacı; KOA'da bisiklet ergometresi ile kalistenik egzersiz eğitiminin, solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, kardiyorespiratuar endurans, fiziksel uygunluk düzeyi, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri, psikososyal statü, dispne ve yorgunluk üzerine etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmaya, 47 klinik olarak stabil KOA'lı birey alınmıştır. 16 kişiye bisiklet ergometresi, 16'sına kalistenik egzersiz eğitimi, 6 hafta, haftada 3 seans uygulanmıştır. Kontrol grubunun (15 kişi), rutin medikal tedavilerine devam edilmiştir. Bireylerin solunum fonksiyon testi spirometre ile, solunum kas kuvveti ağız basınç ölçümü ile, kardiyorespiratuar endurans artan hızda bisiklet ergometresi testi ile, fiziksel uygunluk düzeyi Senior Fitness Test Protokolü ile, yaşam kalitesi Saint George Solunum Anketi ve SF- 36 ile, günlük yaşam aktiviteleri London Chest Günlük Yaşam Aktiviteleri Skalası (LCADL) ile, psikososyal statü Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası ile, dispne Modifiye Medical Research Council skalası ile ve yorgunluk algılaması Yorgunluk Etki ve Şiddet Skalaları ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, bireylerin solunum fonksiyonlarından bisiklet ergometresi (FVC) ve kalistenik egzersiz grubunda (FEV<sub>1</sub>, MVV) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği görülmüştür. Solunum kas kuvvetinin bisiklet ergometresi grubunda (% MEP) anlamlı arttığı (p<0.05), kalistenik egzersiz ve kontrol grubunda değişmediği görülmüştür (p>0.05). Kardiyopulmoner egzersiz testleri ile değerlendirilen egzersiz kapasitesi, Senior Fitness Test protokolü ile değerlendirilen fiziksel uygunluk düzeyi ve 6 dakika yürüme mesafesi, bisiklet ergometresi ve kalistenik egzersiz grubunda anlamlı bir şekilde gelişmiştir (p<0.05). Her iki egzersiz grubunda sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anlamlı gelişme görülmüştür (p<0.05). LCADL skorları bisiklet ergometresi grubunda artarken, kalistenik egzersiz grubunda ev içi aktiviteler dışında, diğer alt ölçeklerde anlamlı artış göstermiştir (p<0.05). Anksiyete, depresyon, dispne ve yorgunluk semptomları her iki egzersiz grubunda da anlamlı olarak azalmıştır (p<0.05). Sonuç olarak, kalistenik eğitim, bisiklet ergometresi eğitimine benzer şekilde solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesi, fiziksel uygunluk düzeyi, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktivitelerini artırıp, anksiyete, depresyon, dispne ve yorgunluğu azaltmıştır. Ancak kalistenik egzersizler solunum kas kuvveti üzerine etkili olmamıştır. Her iki egzersiz eğitiminin de pulmoner rehabilitasyon programlarında güvenle kullanılabileceği ve etkili olacağı görüşüne varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** KOA, bisiklet ergometresi, kalistenik egzersizler, kardiyorespiratuar endurans, yaşam kalitesi

## ABSTRACT

**Durutürk N, Comparison of Cycle Ergometer with Calisthenic Exercises in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Diseases, Hacettepe University, Health Science Institute, PhD Thesis in Cardiopulmonary Rehabilitation Programme, Ankara, 2013.** Chronic obstructive pulmonary disease (COPD), is a partially reversible disorder that leads to substantial morbidity and mortality. The purpose of this study was to compare cycle ergometer with calisthenic exercise on the effects of pulmonary function, respiratory muscle strength, cardiorespiratory endurance, physical fitness level, quality of life, activities of daily living, psychosocial status, dyspnea and fatigue of patients with COPD. Clinically stable 47 patients with COPD participated in this study. 16 patients received cycle ergometer training, 16 patients received calisthenic exercise training for six weeks, 3 sessions per week. Control group (15 patients) just received routine medical therapy. Pulmonary function using spirometry, respiratory muscle strength using mouth pressure device, cardiorespiratory capacity using incremental cycle ergometer test, physical fitness level using Senior Fitness Test, quality of life using Saint George Respiratory Questionnaire and Short Form-36, activities of daily living using London Chest Activities of Daily Living Scale, psychosocial status using Hospital Anxiety and Depression Scale, dyspnea using Modified Medical Research Council dyspnea scale, fatigue using Fatigue Severity and Impact Scale were evaluated. The results showed that lung function significantly increased in cycle ergometer (FVC) and in calisthenic groups (FEV<sub>1</sub>, MVV) ( $p < 0.05$ ). Respiratory muscle strength increased significantly in the cycle ergometer group (%MEP) ( $p < 0.05$ ); however, no significant improvements were seen in the calisthenic and control group ( $p > 0.05$ ). Exercise capacity measured by cardiopulmonary exercise tests, physical fitness level measured by Senior Fitness Test levels and 6 minute walk distance significantly improved in cycle ergometer and calisthenic groups ( $p < 0.05$ ). health related quality of life significantly improved in both exercise groups ( $p < 0.05$ ). The LCADL scale scores evolved in cycle ergometer while in calisthenic group except indoor activities subgroup, improved significantly in other daily living activities scores ( $p < 0.05$ ). Anxiety, depression, dyspnea and fatigue symptoms diminished significantly in both exercise groups ( $p < 0.05$ ) while no significant improvements were seen in the control group in none of these outcomes ( $p > 0.05$ ). In conclusion, it has been appeared that calisthenic exercise training improved similarly with cycle ergometer training in pulmonary function, exercise capacity, physical fitness level, quality of life, activities of daily living while it reduced anxiety, depression, dyspnea and fatigue of patients. However calisthenic exercise training did not effect respiratory muscle strength. It is concluded that both exercise programs were found to be safe and effective in pulmonary rehabilitation.

**Key Words:** COPD, cycle ergometer, calisthenic exercise, cardiorespiratory endurance, quality of life

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI .....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLOLAR.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 KOAH Tanısı ve Sınıflandırması.....	3
2.2 KOAH Epidemiyolojisi.....	6
2.2.1 Prevalans .....	7
2.2.2 Morbidite .....	8
2.2.3 Mortalite .....	8
2.3 KOAH Risk Faktörleri .....	9
2.4 KOAH Patoloji, Patogenez, Patofizyoloji.....	10
2.4.1 Patoloji .....	11
2.4.2 Patogenez .....	11
2.4.3 Patofizyoloji .....	13
2.5 KOAH Tedavisi .....	17
2.5.1 Risk Faktörlerinin Azaltılması .....	18
2.5.2 İlaç Tedavisi .....	18
2.5.3 Uzun Süreli Oksijen Tedavisi .....	18
2.5.4 Uzun Süreli Mekanik Ventilasyon .....	19
2.5.5 Cerrahi Tedavi.....	19
2.5.6 Pulmoner Rehabilitasyon .....	19
3. BİREYLER VE YÖNTEM.....	33
3.1 Bireyler.....	33
3.2 Yöntem.....	33



3.2.1	Fiziksel Değerlendirme .....	34
3.2.2	Semptomların Değerlendirilmesi .....	34
3.2.3	Solunum Fonksiyon Testi.....	35
3.2.4	Solunum Kas Kuvveti Ölçümü .....	36
3.2.5	Kardiyopulmoner Egzersiz Testi.....	36
3.2.6	Fiziksel Uygunluk Düzeyinin Değerlendirilmesi.....	38
3.2.7	Yorgunluk Düzeyinin Değerlendirilmesi .....	42
3.2.8	Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi .....	43
3.2.9	Psikososyal Statünün Değerlendirilmesi .....	44
3.2.10	Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi .....	44
3.2.11	Egzersiz Eğitim Programı .....	44
4.	BULGULAR .....	53
5.	TARTIŞMA.....	107
6.	SONUÇLAR .....	131
7.	KAYNAKLAR.....	136

## SİMGELER KISALTMALAR

AAT	Alfa-1 antitripsin
ACCP	American College of Chest Physicians
ACSM	American College of Sports Medicine
ATS	American Toracic Society
BOLD	Bolden of Obstructive Lung Diseases
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
DALY	Disability Adjusted Life Years
dk	Dakika
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
ERS	European Respiratory Society
FEF	Zorlu Ekspiratuar Akım
FEV <sub>1</sub>	Zorlu Ekspiratuar Hacim
FVC	Zorlu Vital Kapasite
GOLD	Global Initiative for Obstructive Lung Diseases
HDAC	Histon deasetilaz
IC	İnspiratuar kapasite
IL-8	İnterlökin 8
Kg/m <sup>2</sup>	Kilogram/metre kare
KH	Kalp Hızı
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
kPa	Kilo Paskal
KPET	Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
LCADL	London Chest Günlük Yaşam Aktiviteleri Skalası
LTB <sub>4</sub>	Lökotrien B <sub>4</sub>
m	Metre
MEP	Maksimum Ekspiratuar Basınç
MİP	Maksimum İnspiratuar Basınç
ml	Mililitre
mmHg	Milimetre civa
MMP	Matriks metalloproteinaz

MMRC	Modifiye Medikal Research Council
MVV	Makimum Voluntary Ventilation
O <sub>2</sub>	Oksijen
p	İstatistiksel Yanılma Payı
PEF	Peak Ekspiratuar Flow
PND	Paraksimal Nokturnal Dispne
RV	Rezidüel Volüm
SaO <sub>2</sub>	Satürasyon
SD	Standart Deviasyon
SFT	Solunum fonksiyon testi
SKB	Sistolik kan basıncı
sn	Saniye
TGF-β1	Transforming growth factor-beta1
TLC	Total akciğer kapasitesi
TNF-α	Transforming growth factor-alfa1
V/Q	Ventilasyon/Perfüzyon
VC	Vital Kapasite
VE	Ventilasyon
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
x	Ortalama
YLD	Year of healty Life Lost Due to Disability
%	Yüzde
6DYT	6 Dakika Yürüme Testi
Δ	Fark

## ŞEKİLLER

Şekil 2.1 KOAH'ta hava akımı limitasyonu mekanizması.....	4
Şekil 2.2 KOAH patogeneğinde yer alan hücreler ve mediatörler (49).....	12
Şekil 2.3 KOAH'ta fizyopatolojik değişimler (21).....	14
Şekil 2.4 KOAH klinik özelliklerinde gelişen kısır döngü .....	28
Şekil 3.1 Solunum Fonksiyon Testi .....	36
Şekil 3.2 Kardiyopulmoner Egzersiz Testi .....	37
Şekil 3.3 Sandalyede otur-kalk testi.....	39
Şekil 3.4 Ön kol bükme testi.....	39
Şekil 3.5 İki dakika adım testi.....	40
Şekil 3.6 Sandalyede otur-uzan testi .....	40
Şekil 3.7 Sırt kaşıma testi.....	41
Şekil 3.8 6 Dakika Yürüme Testi.....	42
Şekil 3.9 Bisiklet ergometresi ile egzersiz eğitimi.....	45
Şekil 3.10 Sirtüstü yatış pozisyonunda resiprokal düz bacak kaldırma .....	47
Şekil 3.11 Sirtüstü yatış pozisyonunda resiprokal kalça fleksiyon ve ekstansiyonu .	47
Şekil 3.12 Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu .....	47
Şekil 3.13 Yüzükoyun yatış pozisyonunda gövde ekstansiyonu .....	48
Şekil 3.14 Uzun oturuş pozisyonunda öne doğru uzanma .....	48
Şekil 3.15 Oturma pozisyonunda eller belde skapula adduksiyonu.....	48
Şekil 3.16 Oturma pozisyonunda eller arkada kenetli skapula adduksiyonu.....	49
Şekil 3.17 Oturma pozisyonunda omuz elevasyonu .....	49
Şekil 3.18 Oturma pozisyonunda omuzların önden arkaya doğru dairesel hareketi..	49
Şekil 3.19 Oturma pozisyonunda omuzları teker teker eller yardımı ile sandalye yanına doğru germe hareketi .....	50
Şekil 3.20 Ayakta durma pozisyonunda omuzların fleksiyonu - Ayakta durma pozisyonunda omuzların abduksiyonu .....	50
Şekil 3.21 Ayakta durma pozisyonunda gövdenin resiprokal lateral fleksiyonu.....	50
Şekil 3.22 Ayakta durma pozisyonunda resiprokal kalça ve diz fleksiyonu.....	51
Şekil 3.23 Ayakta durma pozisyonunda yarım çömelme hareketi.....	51

Şekil 3.24 Ayakta durma pozisyonunda resiprokal kalça abduksiyonu.....	51
Şekil 3.25 Ayakta durma pozisyonunda ayaklar yerden kalkacak şekilde ellerle yukarıya doğru uzanma hareketi .....	52
Şekil 4.1 Egzersiz grupları ve kontrol grubunda bireylerin dağılımı.....	54

## TABLOLAR

Tablo 2.1 KOAH Tanısında Önemli Göstergeler .....	4
Tablo 2.2 KOAH'ın evrelendirilmesi .....	6
Tablo 2.3 Dünyada önde gelen 10 ölüm nedeninin 2002-2030 yılları arasında ölüm nedeni sıralamasındaki yerlerinin değişimi.....	9
Tablo 2.4 KOAH Risk Faktörleri.....	10
Tablo 2.5 KOAH'ın sistemik etkileri.....	16
Tablo 3.1 MMRC Nefes Darlığı Ölçeği.....	35
Tablo 3.2 KPET Sonlandırma Kriterleri .....	38
Tablo 4.1 Gruplarının özelliklerinin karşılaştırılması .....	55
Tablo 4.2 Grupların cinsiyet dağılımının karşılaştırılması .....	55
Tablo 4.3 Gruplarının mesleki özelliklerinin dağılımı.....	56
Tablo 4.4 Gruplarının medeni hal dağılımı.....	56
Tablo 4.5 Tedavi ve kontrol gruplarının sigara kullanım miktarı ve sigara bırakma sürelerinin karşılaştırılması .....	57
Tablo 4.6 Tedavi ve kontrol gruplarının eğitim sürelerinin dağılımı.....	57
Tablo 4.7 Egzersiz grupları ve kontrol grubunda semptomların dağılımları.....	58
Tablo 4.8 Bireylerin son bir yıldaki hastaneye başvuru durumlarının karşılaştırılması .....	59
Tablo 4.9 Egzersiz grupları ve kontrol grubu tedavi özellikleri .....	59
Tablo 4.10 Bireylerin MMRC düzeylerinin karşılaştırılması. ....	60
Tablo 4.11 Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması.....	60
Tablo 4.12. Bireylerin eğitim öncesi solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması .....	61
Tablo 4.13. Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi KPET sonuçlarının karşılaştırılması .....	62
Tablo 4.14. Grupların eğitim öncesi Senior Fitness Test Protokolü değerlerinin karşılaştırılması .....	64
Tablo 4.15. Gruplarının eğitim öncesi 6DYT değerlerinin karşılaştırılması .....	65

Tablo 4.16. Gruplarda eğitim öncesi Yorgunluk Şiddet Ölçeği ve Yorgunluk Etki Ölçeği puanlarının karşılaştırılması .....	66
Tablo 4.17. Grupların eğitim öncesi SF-36 puanlarının karşılaştırılması.....	66
Tablo 4.18. Grupların eğitim öncesi SGRQ puanlarının karşılaştırılması .....	67
Tablo 4.19. Grupların eğitim öncesi LCADL puanlarının karşılaştırılması .....	67
Tablo 4.20. Grupların eğitim öncesi Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması .....	68
Tablo 4.21. 1. Gruptaki bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması.....	69
Tablo 4.22. 2. Gruptaki bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması.....	70
Tablo 4.23. Kontrol grubu bireylerin eğitim öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması.....	71
Tablo 4.24. Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası SFT fark değerlerinin karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.25. İkişerli gruplar halinde bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının fark değerlerinin karşılaştırılması .....	73
Tablo 4.26. 1. Grubun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP değerlerinin karşılaştırılması .....	74
Tablo 4.27. 2. Grubun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP değerlerinin karşılaştırılması .....	74
Tablo 4.28. Kontrol grubunda egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP değerlerinin karşılaştırılması .....	75
Tablo 4.29. Tedavi grupları ve kontrol grubunun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, MEP, %MİP ve %MEP fark değerlerinin karşılaştırılması .....	75
Tablo 4.30. İkişerli gruplar halinde tedavi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP fark değerlerinin karşılaştırılması .....	76
Tablo 4.31. Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası MMRC Ölçeği puanlarının karşılaştırılması .....	76
Tablo 4.32. Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi ve öncesi sonrası MMRC ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması.....	76

Tablo 4.33. İkişerli gruplar halinde tedavi öncesi ve sonrası MMRC ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması .....	77
Tablo 4.34. 1. Grubun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametrelerinin karşılaştırılması .....	78
Tablo 4.35. 2. Grubun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametrelerinin karşılaştırılması .....	79
Tablo 4.36. Kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametrelerinin karşılaştırılması .....	80
Tablo 4.37. Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametreleri fark değerlerinin karşılaştırılması .....	82
Tablo 4.38. İkişerli gruplar halinde KPET parametrelerinin fark değerlerinin karşılaştırılması .....	85
Tablo 4.39. 1. Grubun eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametrelerinin karşılaştırılması.....	86
Tablo 4.40. 2. Grubun eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametrelerinin karşılaştırılması.....	87
Tablo 4.41. Kontrol grubun eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametrelerinin karşılaştırılması.....	88
Tablo 4.42. Grupların eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test Protokolü fark değerlerinin karşılaştırılması .....	89
Tablo 4.43. İkişerli gruplar halinde Senior Fitness Test fark değerlerinin karşılaştırılması .....	90
Tablo 4.44. Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi sonrası ve 6DYT fark değerlerinin karşılaştırılması .....	91
Tablo 4.45. Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6-dk yürüme mesafeleri ile yüzde değerlerinin karşılaştırılması.....	91
Tablo 4.46. Tedavi ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6DYT yürüme mesafesi ve yüzde fark değerlerinin karşılaştırılması .....	92
Tablo 4.47. İkişerli gruplar halinde 6DYT yürüme mesafesi fark değerlerinin karşılaştırılması .....	93
Tablo 4.48. 1. Grubun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	93



Tablo 4.49. 2. Grubun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	94
Tablo 4.50. Kontrol grubu tedavi öncesi sonrası SF-36 alt bölüm puanlarının karşılaştırılması .....	94
Tablo 4.51. Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi öncesi sonrası SF-36 alt bölüm fark puanlarının karşılaştırılması.....	95
Tablo 4.52. İkişerli gruplar halinde SF-36 ölçeği alt bölüm fark değerlerinin karşılaştırılması .....	96
Tablo 4.53. 1. Grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	97
Tablo 4.54. 2. Grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	97
Tablo 4.55. Kontrol grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	97
Tablo 4.56. Grupların eğitim sonrası SGRQ fark değerlerinin karşılaştırılması .....	98
Tablo 4.57. İkişerli gruplar halinde SGRQ alt bölümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması .....	99
Tablo 4.58. Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Şiddet Ölçeği değerlerinin karşılaştırılması.....	99
Tablo 4.59. Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi ve öncesi sonrası Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması .....	100
Tablo 4.60. İkişerli gruplar halinde Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması .....	100
Tablo 4.61. Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Etki Ölçeği değerlerinin karşılaştırılması .....	101
Tablo 4.62. Tedavi grubu ve kontrol grubunun tedavi ve öncesi sonrası Yorgunluk Etki Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması.....	101
Tablo 4.63. İkişerli gruplar halinde Yorgunluk Etki Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması .....	101
Tablo 4.64. 1. Grubun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	102

Tablo 4.65. 2. Grubun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	102
Tablo 4.66. Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması .....	103
Tablo 4.67. Grupların eğitim öncesi LCADL fark puanlarının karşılaştırılması.....	103
Tablo 4.68. İkişerli gruplar halinde LCADL alt bölümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması .....	104
Tablo 4.69. 1. Grubun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması.....	104
Tablo 4.70. 2. Grubun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması.....	105
Tablo 4.71. Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması .....	105
Tablo 4.72. Grupların eğitim öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası fark puanlarının karşılaştırılması .....	105
Tablo 4.73. İkişerli gruplar halinde Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası fark değerlerinin karşılaştırılması.....	106

## 1. GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), ilerleyici hava akımı obstrüksiyonu ile karakterize, önemli mortalite ve morbiditeye sebep olan bir hastalıktır (1). KOAH öncelikle havayollarında inflamasyon ve sıklıkla parankim yıkımı ile gelişen bir hastalık durumudur.

KOAH, akciğerleri etkilemesine rağmen, önemli sistemik sonuçlar da doğurur. Pek çok hastada gelişen sistemik belirtiler ile birlikte fonksiyonel kapasitenin bozulmasına, dispnenin ilerlemesine, sağlık ile ilişkili yaşam kalitesinin azalmasına, mortalite ve morbiditenin artmasına neden olmaktadır (2). Özellikle iskelet kas fonksiyonlarında bozulma, KOAH'nın en önemli akciğer dışı klinik tablolarından biridir. Bu fonksiyon bozukluğu hastaların egzersiz toleransını kısıtlar ve en az eforda dahi yorgunluk ve nefes darlığına yol açar. Kondisyonsuzluk, semptom limitli egzersiz toleransı olan hastalarda katkıda bulunan önemli faktörlerden biridir. Bu durum hastalarda kardiyak fonksiyonları riske atarak, egzersiz toleransının daha ileri düzeyde kısıtlanmasına ve aktivite sonrası KOAH'ta semptomların alevlenmesine neden olur (3).

Hastalığın en etkili yönetimi, hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan tedavi yaklaşımlarının bir arada kullanımı ile olmaktadır. KOAH'ta pulmoner rehabilitasyon, farmakolojik olmayan önemli bir tedavi seçeneğidir. Pulmoner rehabilitasyon, günümüzde, optimal bronkodilatör tedaviye rağmen semptomatik kalan hastalarda standart bir tedavi olarak kabul edilmektedir (4). Kapsamlı pulmoner rehabilitasyon programlarıyla birlikte hastalarda dispne azalma, egzersiz toleransında ve yaşam kalitesinde artma, sağlık harcamalarında da azalma elde edilebilir. Pulmoner rehabilitasyon multidisipliner bir tedavi yaklaşımı olmasına rağmen tedavinin temel etkisini egzersiz eğitimi oluşturur (5).

Son yıllarda, orta ve ileri düzeydeki KOAH'lı hastalarda pulmoner rehabilitasyon, kanıtlanmış, dinamik bir yaklaşımdır (4,6). Egzersiz eğitimi, KOAH'lı hastalarda rehabilitasyon programlarının temel taşı olarak kabul edilir ve egzersiz toleransında gelişme sağlayarak, ilaç tedavisiyle kazanılan etkileri tamamlayıcı özelliktedir. İlaç tedavisi ve rehabilitasyon programları bir arada yaşam kalitesini ve egzersiz toleransını geliştirir ve alevlenme sayısını azaltır. Pulmoner rehabilitasyonun, pulmoner fonksiyonların yanı sıra, KOAH'ta meydana gelen

sistemik sonuçlar üzerine de etkili olduğu belirtilmektedir (4). American College of Sports Medicine (ACSM), sağlıklı yaşlı popülasyon için, endurans, kuvvetlendirme ve esneklik eğitiminin yer aldığı bir programı önermektedir (6).

KOAH'ta egzersiz eğitimi, kapsamlı pulmoner rehabilitasyon uygulamalarının gerekli unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir ve son yıllarda endurans eğitimi ile en etkili sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda bu popülasyonda eğitimin doz etkili sonuçları belirlenmiş ve yüksek şiddette uygulanan alt ekstremitte endurans eğitiminin bu programların önemli bir parçası olduğu ve egzersiz performansında daha iyi sonuçlar verdiği gösterilmiştir (7,8). Bunun yanı sıra, KOAH'ta gelişen nefes darlığı ya da hipoksemiye bağlı olarak yüksek şiddette egzersizlerin gerçekleştirilmesinin genellikle güç olduğu belirtilmiştir (9).

Periferik kas zayıflığı, KOAH'ta egzersiz kısıtlanmasına neden olan önemli sistemik etkilerden biri olarak kabul edilmektedir. Bir yaklaşımda periferik kasların eğitimi için tüm vücut eğitimi ile birlikte izole eğitimin de kullanılması vurgulanmaktadır. Ayrıca bu tip egzersizlerin, yüksek maksimum oksijen tüketiminde gerçekleştirilen bütün vücut egzersizlerine göre daha iyi tolere edilebildiği belirtilmektedir (10). Bir diğer çalışmada ise düşük ve orta şiddette yapılan kalistenik egzersiz eğitiminin az bir ekipman gerektirdiği ve uzun dönem evde devam ettirilebilen bir modalite olduğu gösterilmiştir (7). Bunun yanı sıra, az sayıda çalışmada KOAH'ta esneklik egzersizlerinin de yer aldığı eğitimlerin etkisi tartışılmıştır (11). Endurans, kuvvetlendirme ve esneklik egzersizlerini içeren ve düşük/orta şiddette gerçekleştirilen kalistenik egzersizlerin KOAH'lı hastalarda etkinliği de henüz kesinleşmemiştir.

Bu görüşlerle yola çıkılarak planlanan bu çalışmada amaç; KOAH'lı hastalarda bisiklet ergometresi ile kalistenik egzersiz eğitiminin hastaların solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, kardiyorespiratuar endurans, fiziksel uygunluk düzeyi, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri, psikososyal statü, dispne ve yorgunluk algılaması üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

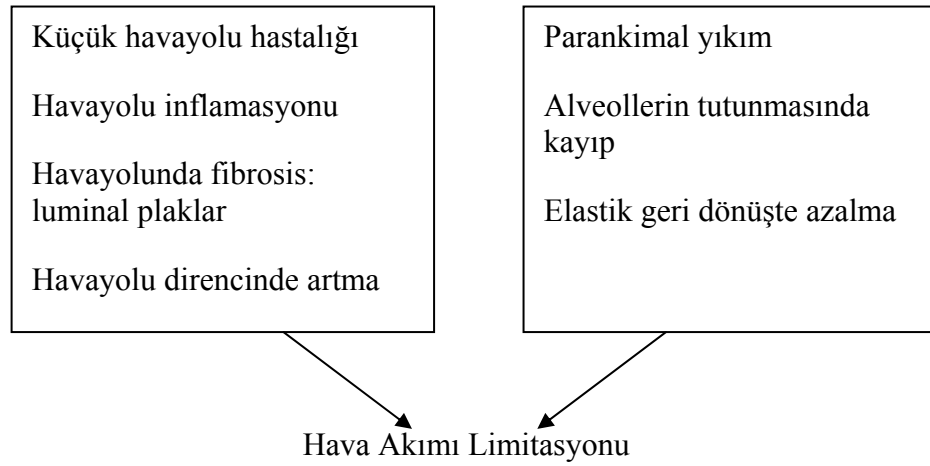
KOAH, tüm dünya ülkelerinde toplum için büyük bir hastalık yükü ve önemli bir halk sağlığı problemidir (12). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre KOAH her yıl 2.7 milyon kişinin ölümüne neden olmaktadır. 2004 yılında yayınlanan Sağlık Bakanlığı "Ulusal Hastalık Yükü" çalışmasına göre, KOAH Türkiye'de 3. ölüm nedenidir ve 2020 yılında 40 bin ölüme neden olması beklenmektedir (1,13,14). Diğer önde gelen ölüm nedenlerinde ciddi bir düşüş olmasına rağmen KOAH mortalitesinde %163'lük bir artış görülmektedir (13,15,16).

### 2.1 KOAH Tanısı ve Sınıflandırması

KOAH, tam olarak geri dönüşlü olmayan, ilerleyici hava akımı sınırlanması ile karakterize önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalık durumudur (16). Hava akımı sınırlanması genellikle ilerleyici olup zararlı partikül ve gazlara, özellikle sigara dumanına karşı akciğerlerde gelişen anormal inflamatuvar yanıtla ilişkilidir (17). GOLD tarafından 2006 yılında, KOAH'ın sistemik bir hastalık olduğu, akciğer dışı etkilerinin ve ek hastalıkların hastalığın şiddetini etkilediği, yukarıdaki tanımlamaya ek olarak vurgulanmaktadır (18).

Akciğerlerde oluşan kronik inflamasyon; büyük havayolları, küçük havayolları ve akciğer parankimini etkilemekte ve sonuçta kronik bronşit, amfizem ve yerleşik hava akımı obstrüksiyonu gelişimine yol açmaktadır. KOAH'ta kronik bronşit ve amfizem genellikle bir arada bulunmaktadır. Genetik olarak duyarlı kişilerin uygun çevresel risk faktörleri ile uzun süre karşılaşması hastalık gelişimine neden olmaktadır (1,19). İnflamasyon yalnızca akciğerlerle sınırlı olmayıp, sistemik özellik de göstermektedir (20). Önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olan KOAH, şiddeti ve sıklığı artan alevlenmelerle seyretmektedir. Eşlik eden hastalıklar, hastalığın doğal gidişini ve şiddetini etkilemektedir (21).

KOAH'ta kronik inflamasyon, yapısal değişikliklere ve küçük havayollarının daralmasına neden olmaktadır. İnflamatuvar süreçle birlikte akciğer parankiminin yıkımı, küçük havayollarına alveollerin tutunmasında kayıplara ve akciğer elastik geri dönüş basıncının azalmasına yol açmaktadır. Tüm bu değişiklikler ise ekspirasyon sırasında havayollarının açık kalabilme özelliğini azaltmaktadır (1) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 KOAH'ta hava akımı limitasyonu mekanizması.

**Kronik bronşit:** Klinik bir tanımlamadır ve birbirini izleyen en az iki yıl içinde bir başka nedene bağlanamayan, en az üç ay öksürük ve balgam çıkarma durumudur, nefes darlığı olması şart değildir (16).

**Amfizem:** Patolojik bir tanımlamadır ve terminal bronşiyol distalindeki havayollarında, belirgin fibrozisin eşlik etmediği duvar harabiyetinin ve kalıcı genişlemenin varlığıdır (16).

Kronik öksürük, balgam çıkarma, nefes darlığı, hışıltılı solunum ve/veya risk faktörlerine maruziyet öyküsü bulunanlarda KOAH tanısı düşünülmektedir (1) (Tablo 2.1). KOAH tanısı mutlaka spirometrik ölçümlerle doğrulanmalıdır. Hastalığın ileri seviyelerinde bile, hasta risk grubunda olmasına rağmen, her hasta tüm semptomlardan şikayet etmeyebilir veya semptomları doktora başvuracak kadar önemsemeyebilir. Kronik öksürük ve balgam üretimi olmadan da hava akımı limitasyonu gelişebilmektedir. Tam tersine, kronik öksürük ve balgam üretimi, hava akımı limitasyonu gelişiminden önce başlayabilmektedir (13,22,23.).

Tablo 2.1 KOAH Tanısında Önemli Göstergeler

<b>Nefes darlığı</b>	Kronik ve ilerleyici Eforla artan
<b>Kronik öksürük</b>	Aralıklı Genellikle prodüktif
<b>Kronik balgam çıkarma</b>	Balgamın her türlü şekli KOAH göstergesidir.
<b>Risk faktörlerine maruziyet</b>	Tütün maruziyeti İç ortam kirliliği Mesleki tozlar ve kimyasallar Ailede KOAH öyküsü

KOAH'ta klinik tablo; dispne, kronik öksürük, balgam, hışıltılı solunumdan, egzersiz toleransında azalma, kas iskelet sisteminde bozulmalar, solunum yetmezliği ve kor pulmonareye kadar ilerleyebilmektedir. Semptomlarda alevlenme ve beraberinde gelen kronik hastalıklar, hastalığın şiddetinin artmasına neden olmaktadır (24).

American College of Physicians (ACP), American College of Chest Physicians (ACCP), American Thoracic Society (ATS) ve European Respiratory Society (ERS) kriterlerine göre; klinik tanı, KOAH semptomlarının varlığı ile birlikte havayolu obstrüksiyonun ya da semptomların başka alternatif sebeplerinin (yaşlanma ile FEV<sub>1</sub>'deki azalma, kondüsyonda azalma, sol ventrikül yetmezliği) olmaması durumunda doğrulanmaktadır. Hasta hikayesi ve fiziksel muayene bulgularına göre, yılda 55 paketten fazla sigara kullanımı, oskültasyonda hırıltılı solunum ve hastanın hırıltılı solunum şikayetinin bir arada bulunması, havayolu obstrüksiyonu varlığını göstermektedir (24,25).

KOAH'ın ayırıcı tanısında başta astım olmak üzere hava akımı kısıtlanması ile seyreden diğer hastalıklar (konjestif kalp yetmezliği, bronşektazi, tüberküloz, obliteratif bronşiolit) yer almaktadır. 1961 yılında kronik bronşit, amfizem ve astımın aynı hastalığın farklı klinik görüntüleri oldukları ileri sürülmüştür. 1987 yılında ise ATS, KOAH ve astım ile ilgili tanı ve tedavi rehberlerinde astımı KOAH dışında bırakmaktadır (26).

Hava akımı limitasyonu en iyi spirometrik ölçümler ile belirlenmektedir. Spirometrik ölçümler akciğer fonksiyonlarında en çok kabul görmüş ve güvenilir ölçüm yöntemleridir (1,22). KOAH'ta, solunum fonksiyon testleri (SFT) tanı, hastalığın şiddetinin değerlendirilmesi, prognozun belirlenmesi gibi farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Spirometrik ölçümlerde, maksimum inspirasyon noktasından itibaren zorlu ekspirasyonla atılan maksimum hava hacmini (FVC) ve bu manevranın birinci saniyesinde atılan hava hacmini (FEV<sub>1</sub>) ölçmeli ve bu iki ölçümün oranı (FEV<sub>1</sub>/FVC) hesaplanmalıdır. KOAH tanısı, bronkodilatör uygulaması sonrası SFT'de kalıcı ekspiratuar hava akımı limitasyonunun gösterilmesi ile olur. Tanı için bronkodilatör sonrası FEV<sub>1</sub>/FVC oranı % 70'den küçük olmalıdır. KOAH'ın

evrelendirilmesi post bronkodilatör FEV<sub>1</sub> değerlerine göre yapılır (1,27,28). (Tablo 2.2)

**Tablo 2.2** KOAH'ın evrelendirilmesi

<b>Evre</b>	<b>Özellikler</b>
<b>1. Evre: Hafif KOAH</b>	FEV <sub>1</sub> /FVC < % 70 FEV <sub>1</sub> ≥ % 80 Kronik semptomlar var veya yok
<b>2. Evre: Orta KOAH</b>	FEV <sub>1</sub> /FVC < % 70 FEV <sub>1</sub> : % 80-50 Kronik semptomlar var veya yok
<b>3. Evre: Ağır KOAH</b>	FEV <sub>1</sub> /FVC < % 70 FEV <sub>1</sub> : % 50-30 Kronik semptomlar var veya yok
<b>4. Evre: Çok ağır KOAH</b>	FEV <sub>1</sub> /FVC < % 70 FEV <sub>1</sub> < % 30 veya FEV <sub>1</sub> < % 50 + solunum yetmezliği veya sağ kalp yetmezliği bulguları

KOAH'ta egzersiz testleri egzersiz kapasitenin belirlenmesi, egzersiz kısıtlanmasına yol açan patolojilerin ortaya konulması, egzersiz eğitiminin planlanması, egzersiz toleransını artırmaya yönelik özgül tedavilerin belirlenmesi ve tedaviye cevabın değerlendirilmesi gibi amaçlarla yapılabilir (29).

Egzersiz testlerinin egzersiz toleransı, dispne düzeyi, vücut kompozisyonu parametrelerinin mortalite olasılığını tahmin etmede, FEV<sub>1</sub> düzeyi kadar yararlı olduğu kanıtlanmıştır (30).

## **2.2 KOAH Epidemiyolojisi**

Geçmişte KOAH'ın yeterince bilinmemesi, hastalıkla ilgili raporlamanın yetersiz kalmasına yol açmaktadır. 2002 yılında, Obstrüktif Akciğer Hastalığı Yüğü grubu (Borden of Obstructive Lung Disease "BOLD") kuruldu ve KOAH'ın yükünü araştırmada standart bir yöntem geliştirdi. Hastalığın önemi konusunda bilinç yaratmada Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığına Karşı Küresel Girişim Grubunun (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, "GOLD") pek çok girişimi oldu. 2003 yılında, GOLD tarafından, hastalığın tanısını koymaya ve şiddetini belirlemeye yönelik, önerilen spirometrik eşik kabul görmeye başladı. Tüm bu



gelişmelerin, hastalığın doğru tanısının konulması ve farkındalığının artmasında önemli etkileri oldu (31).

KOAH dünya genelinde, önemli ve artan ekonomik ve sosyal yüke sebep olan bir hastalıktır (1,32). KOAH prevalansı, morbidite ve mortalitesi ülkeler arasında ve ülkeler arasındaki farklı gruplar arasında değişiklik gösterebilmektedir. KOAH prevalansı ve hastalık yükünün ilerleyen yıllarda KOAH risk faktörleriyle etkilenimde artışla ve dünya popülasyonu yapısındaki değişimler ile (yaşam süresinin artması ve doğal olarak da daha uzun süre KOAH risk faktörlerine maruziyet) artması ön görülmektedir (33).

### 2.2.1 Prevalans

KOAH prevalansını belirlemede tercih edilen yöntemle ilgili olarak farklı değerler bildirilmektedir. Son yıllardaki meta-analizlerde tanısı konulmayan yaklaşık %60-85 KOAH'lı hasta olduğu bildirildi (15,16). Doktor tanılı KOAH prevalansı, anketlerle sorgulanan solunumsal semptomların prevalansı ve spirometri ile hava akımı limitasyonu varlığına dayalı prevalans gibi yaklaşımlar kullanılmaktadır. 2003 yılında GOLD tarafından yayınlanan rehberle göre, KOAH tanısında spirometriye gereksinim bulunduğu yaygın kabul görülüp ve epidemiyolojik çalışmalarda bu yaklaşım altın standart haline geldi (1).

1990-2004 yılları arasında 28 ülkede gerçekleşen bir meta analiz (34) ve Japonya'da gerçekleşen bir çalışma (35) sonucuna göre, KOAH prevalansının sigara içenlerde ve sigara kullanımını bırakanlarda, hiç sigara içmeyenlere göre daha fazla olduğu ve 40 yaş üstü yetişkinlerde KOAH prevalansının %9-10 olduğu bildirilmektedir. Son yıllarda gerçekleşen The Latin American Project for the Investigation of Obstructive Lung Diseases "PLATINO", çalışmasına göre ise (37), Güney Amerika'nın beş ayrı kentinde 40 yaş üstü bronkodilatör sonrası hava akımı limitasyonu prevalansı incelenmiş ve KOAH prevalansının yaşla ve sigara kullanımı ile arttığı görülmektedir. Yine aynı çalışmada en yüksek KOAH prevalansın 60 yaş üstü kişilerde olduğu ve erkeklerde hastalık görülme oranının bayanlara göre daha fazla olduğu bildirildi. DSÖ raporlarına göre, geçmişte erkeklerde KOAH prevalansının daha fazla olduğunu ancak günümüzde gelişmiş ülkelerde kadınlarda sigara kullanımının ve az gelişmiş ülkelerde ev içi hava kirliliğinin (ısınma ve yemek pişirme için kullanılan yakıtlar) artması sebebiyle hastalığın her iki cinsi de eşit

olarak etkilediği bildirilmektedir. “BOLD” çalışmasına göre dünyada 40 yaş üstü yetişkinlerde KOAH prevalansı % 20, sigaraya yeni başlayanlarda % 3-11 arasında olduğu gösterildi. Türkiye BOLD Adana pilot çalışması sonucuna göre ise KOAH prevalansı % 19.1 olarak kaydedildi (13,37,38).

### **2.2.2 Morbidite**

Morbiditeyi değerlendirmede poliklinik sayıları, acil servise başvurular ve hastaneye yatış gibi ölçütler kullanılmaktadır. KOAH'ta morbidite kardiyovasküler hastalıklar, kas iskelet sisteminde değişiklikler ve diabetes mellitus gibi, KOAH'la ilgili diğer kronik durumlardan etkilenmektedir ve hastanın sağlık statüsü ve KOAH yönetimi üzerine etkileri olmaktadır (1). DSÖ raporlarına göre; özürülük nedeniyle kaybedilen yıllar olarak tanımlanan (Year Of Healty Life Lost Due To Disability “YLD”) ve erken ölümler ve özürülük nedeniyle kaybedilen yılların toplamı olarak tanımlanan (Disability Adjusted Life Years “DALY”) ölçütlerine göre KOAH önemli bir morbidite nedenidir ve önümüzdeki yıllarda hastalığın prevelansının artmasıyla birlikte KOAH'a bağlı YLD ve DALY'nin artması beklenmektedir (13).

### **2.2.3 Mortalite**

KOAH'ın yeterince bilinmemesi ve yeterince teşhis edilememiş olması, mortalite verilerinin güvenilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. KOAH ölüm raporlarında birincil ölüm nedeni olmasına karşın, genellikle katkıda bulunan neden olarak belirtilmektedir veya hiç belirtilmemektedir. Bu durum mortalite hızlarının daha az gösterilmesine yol açmaktadır (39). DSÖ raporlarına göre KOAH, 2030 yılında en sık 4. ölüm nedeni olarak gösterilmektedir (13) (Tablo 2.3). Son 30-40 yılda KOAH'tan ölümlerin giderek arttığı ve KOAH'la ilgili ölümlerdeki artışta sigara içme oranındaki artış ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde toplumun yaş yapısındaki değişiminin büyük katkısı olduğu bildirilmektedir (1,13). Ulusal Hastalık Yüğü-Maliyet Etkinlik “UHY-ME” çalışmasında 2000 yılı verileri ile karşılaştırıldığında 2030 yılına kadar solunum sistemi hastalıklarından ölümler erkeklerde 4.3 kat, kadınlarda 2.8 kat artacağı vurgulanmaktadır (40).

**Tablo 2.3** Dünyada önde gelen 10 ölüm nedeninin 2002-2030 yılları arasında ölüm nedeni sıralamasındaki yerlerinin değişimi

Hastalık	2002 sıralaması	2030 sıralaması
İskemik kalp hastalığı	1	1
Serebrovasküler hastalık	2	2
Alt solunum yolu enfeksiyonları	3	5
HIV/AIDS	4	3
KOAH	5	4
Perinatal durumlar	6	9
Dişare ile ilişkili hastalıklar	7	16
Tüberküloz	8	23
Trakea, bronş, akciğer kanserleri	9	6
Trafik kazaları	10	8

### 2.3 KOAH Risk Faktörleri

KOAH genellikle sigara dumanı ve diğer risk faktörlerine duyarlılıkta büyük farklılığa neden olan genetik faktörler ile çevresel faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır. KOAH gelişiminde rol oynadığı düşünülen risk faktörleri Tablo 2.4 'de gösterilmektedir (41).

KOAH gelişimine yol açtığı en iyi bilinen genetik faktör alfa-1 antitripsin (AAT) eksikliğidir. Bir proteaz enzim inhibitörü olan AAT, inflamatuvar hücrelerden salınan yıkıcı enzimleri bloke ederek görev yapar. AAT dışında; matriks metalloproteinler (MMPs), tümör nekroz faktör-alfa (TNF- $\alpha$ ), anti-oksidan enzimler üzerinde etkili genler, transforming growth faktör-beta1 (TGF- $\beta_1$ ) ve interlökin (IL) salınımını düzenleyici genler ile histon deasetilaz (HDAC) aktivitesini baskılayan gen bozuklukları ve özellikle 2, 12 ve 22 numaralı kromozom anomalilerinin de KOAH gelişiminde etkili olabileceği düşünülmektedir (41,42,43).

Sigara kullanımı %85 oranında bilinen en önemli KOAH nedenidir ve sigara kullananların yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır. Benzer sigara içme öyküsüne sahip iki kişiden sadece birinde KOAH gelişebilmesi, hastalığa genetik eğilimdeki farklılıklara veya onların ne kadar uzun yaşadıklarına bağlı olarak değişmektedir (41). Sigara içme alışkanlığı ülkemizde de yaygın olup, önemli bir halk sağlığı sorunudur. Türkiye, Avrupa ülkeleri arasında sigara tüketiminde 3. sırada, dünya

ülkeleri arasında ise 7. sıradadır (40). Aynı zamanda, pasif sigara maruziyeti de akciğerlerin, inhale edilen partiküller ve gazlar açısından total yükünü artırarak respiratuar semptomlara ve KOAH'a katkıda bulunabilmektedir (22).

Toz veya dumana maruziyetin bulunduğu birçok iş kolunun (kömür tozu, silika, kadmiyum, hayvan yemi ve toz, duman veya eriticilere maruziyetin bulunduğu diğer meslekler) KOAH gelişimi ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (41,44)..

Kentlerdeki hava kirliliğinin akciğer ve kalp hastalıklarını olumsuz yönde etkilediği gösterilmektedir. Evlerde ısınma ve yemek pişirme amacıyla kullanılan odun, kömür gibi bitkisel ve tezek gibi biomass yakıtlar karbonmonoksit ve nitrik oksitin açığa çıkmasına neden olarak, havalanmanın yetersiz olduğu durumlarda ev içi ortam kirliliğine yol açarak KOAH gelişiminde rol oynayabilirler (44).

**Tablo 2.4** KOAH Risk Faktörleri

Genler
Partiküllere maruziyet
Tütün dumanı
Aktif sigara içimi
Pasif sigara içimi
Annenin sigara içimi
Mesleki tozlar, organik ve inorganik
İç ortam hava kirliliği
Dış ortam hava kirliliği
Akciğerin büyümesi ve gelişmesi
Oksidatif stres
Cinsiyet
İleri Yaş
Solunumsal enfeksiyonlar
Düşük sosyoekonomik durum
Beslenme
Yüksek tuzlu diyet
Diyette antioksidan vitaminlerin azlığı
Diyette doymamış yağ asitlerinin azlığı
Ek hastalıklar

## 2.4 KOAH Patoloji, Patogenez, Patofizyoloji

KOAH, hem elastik geri çekilmede azalmayla birlikte akciğer parankiminde hasar (amfizem) hem de inflamatuvar hücreler tarafından küçük havayolu duvarında infiltrasyona (kronik bronşiolit, bronşit) sebep olan bir hastalık durumudur. Bu iki fenotip her ne kadar farklı durumlar olsa dahi hemen hemen tüm KOAH'lı hastalarda farklı derecelerde bir arada bulunabilirler (15, 16). KOAH, sigara dumanı, toksik gaz

ve partiküllere maruziyet sonucu akciğerde inflamasyon, tamir ve savunma mekanizmalarında bozulma ve doku hasarı ile oluşur. KOAH'ta normal sigara içicilerden daha fazla bir inflamatuvar yanıt vardır. Bu inflamatuvar cevap sonucu, mukus üretiminde artış, havayollarında fibrozis ve daralma, parankimal ve vasküler yapılarda hasar meydana gelir. Bunların sonucunda da hava akımı limitasyonu ve hava hapsi ortaya çıkar (21,45).

#### **2.4.1 Patoloji**

KAOH'da patolojik değişiklikler, küçük ve büyük havayolları, akciğer parankimi ve pulmoner vasküler yapılarda meydana gelir. Bu patolojik değişiklikler, akciğerin farklı bölümlerinde yer alan özel inflamatuvar hücre tiplerinin artışına yol açan, kronik inflamasyon ile tekrarlayan hasar ve tamir sonucu oluşan, yapısal değişikliklerdir. Genel olarak hastalığın şiddetinin artması ve sigara dumanına maruziyetin sürdürülmesi ile havayollarındaki inflamatuvar ve yapısal değişiklikler artar (1).

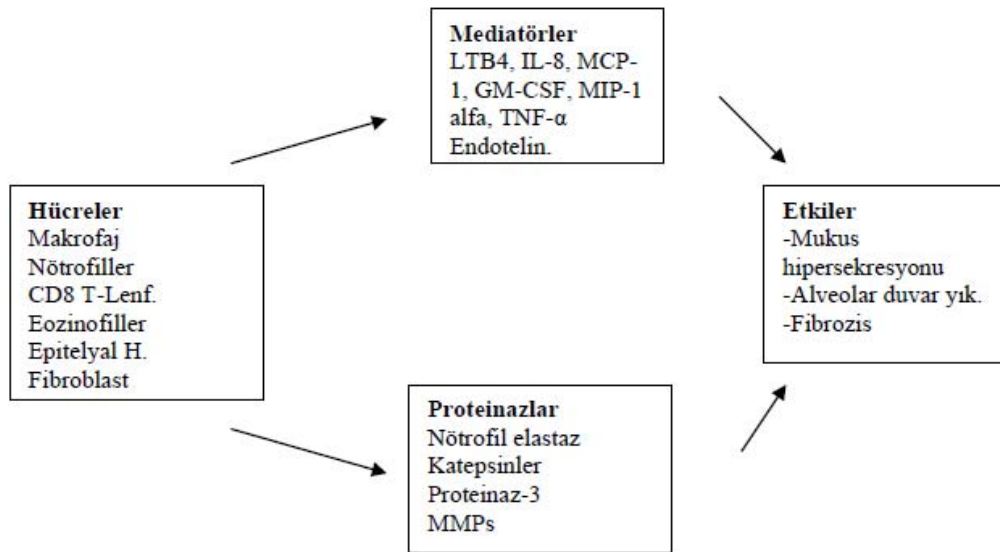
#### **2.4.2 Patogenez**

KOAH'ta gelişen anormal inflamatuvar yanıtın patogenezde temel rol oynayan patoloji olduğu düşünülmektedir. İnflamasyonun mekanizması henüz net değildir; ancak genetik olarak açıklanabilir. Sigara kullanmayan bir kişide de KOAH görülebilmektedir, bu kişilerdeki inflamatuvar cevabın özelliği de net olarak bilinmemektedir. Ayrıca, inflamatuvar yanıt, proteaz/antiproteaz ve oksidan/antioksidan dengesini bozarak KOAH patogenezinde etkili olmaktadır (1,41,46).

##### **2.4.2.1 KOAH Patogenezinde İnflamasyon**

KOAH'ta kronik inflamasyonun sorumlusu olan hücreler, akciğerin farklı anatomik alanlarında farklı miktarlarda bulunurlar. KOAH'ta havayollarının tümünde nötrofil, makrofaj ve sitotoksik T lenfositlerin [özellikle CD8, CD4 (yüzey farklılaşma antijenleri)] sayısı ve aktivasyonlarındaki artışla birlikte inflamasyon gelişmektedir (1,41,46). İnflamasyonun boyutu hava yolu obstruksiyonunun derecesine bağlıdır. Bu inflamatuvar hücreler çeşitli sitokin ve mediatörler tarafından serbest bırakılıp hastalığın gelişim sürecinde etkili olurlar (41). Makrofajlar, hava yolu

lümeni, akciğer parankimi ve balgamda artmaktadır. Makrofajlardan, TNF- $\alpha$ , interlökin-8 (IL-8) ve lökotrien B4 (LTB4) gibi çeşitli inflamatuvar mediyatörler ve reaktif oksijen radikalleri serbestleşmekte ve proteolitik enzimleri (MMPs gibi) üretmekte ve nötröfilik inflamasyonu artırmaktadır (41,47). Kemotaktik faktörlerce havayollarına çekilen nötrofillerin sayısı daha çok hava yolu lümeni ve balgamda artmaktadır. Nötrofiller, nötrofil elastaz gibi proteazlar salgılayarak mukus sekresyonunda ve alveol destrüksiyonunda rol oynarlar. KOAH'ta T lenfosit sayısı, akciğer parankiminde, periferik ve santral havayollarında artmaktadır. T lenfositlerin salgıladıkları enzimler ve sitokinler ile (perforin, garanzim, TNF- $\alpha$ ) hücre hasarına katkıda bulunurlar ve inflamasyonunun devamından sorumludurlar. B lenfositler küçük hava yolu ve lenfoid folliküllerde bulunurlar, hastalığın patogenezinde, kronik inflamasyon ve otoimmün mekanizmayla ilişkili oldukları düşünülmektedir. Eozinofiller bazı hastaların balgamında ve hava yolu duvarında artış gösterirler. Özellikle atak sırasında eozinofillerin sayısında artış görülmektedir (1,47,48) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 KOAH patogenezinde yer alan hücreler ve mediatörler (49)

#### 2.4.2.2 KOAH Patogenezinde Proteaz-Antiproteaz Dengesizliği

KOAH'ta proteazların aktivasyonu ya da üretiminde artma ve antiproteazların aktivasyonu ya da üretiminde azalma sonucu dengesizlik meydana gelir. Sigara

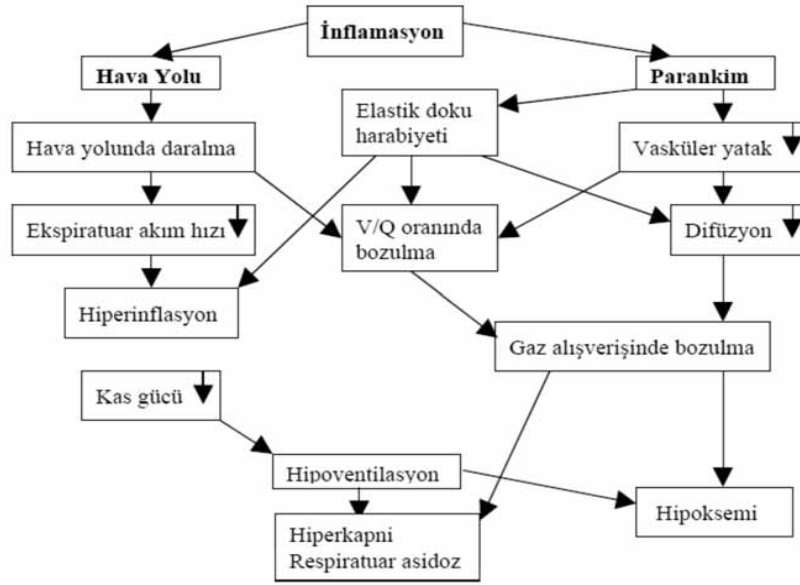
dumanına maruziyet ya da inflamasyonunun kendisi oksidatif strese neden olup, başta nötrofiller olmak üzere makrofaj ve proteolitik enzimler nedeni ile proteaz aktivitede artma meydana gelir. Buna karşılık, AAT, sekretuar lökoproteaz inhibitörü, MMPs gibi antiproteazların aktivasyonunda azalma mevcuttur (1,47,48).

#### **2.4.2.3 KOAH Patogenezinde Oksidan- Antioksidan Dengesizliği**

KOAH'ta oksidatif yükte artış vardır. Sigara dumanı, reaktif oksijen ve inflamatuvar hücrelerden serbest bırakılan nitrojen en önemli oksidan kaynaklarıdır. Normalde akciğerlerde bulunan süperoksit dismutaz, glutatyon, vitamin C gibi antioksidanlar oksidatif stresten organizmayı korurlar. Ancak KOAH'ta oksidatif streste artma ile antioksidan seviyelerinde azalma söz konusudur. Çok sayıda oksidatif stres belirteçleri stabil KOAH'ta ve akut alevlenme dönemlerinde artış gösterir. Oksidatif stres, antiproteazların aktivasyonunda azalma ve proteazların aktivasyonunda artma ile akciğer inflamasyonun ilerlemesine ve mukus sekresyonunda artışa sebep olur (50,51).

#### **2.4.3 Patofizyoloji**

KOAH'ta farklı patogenetik mekanizmalar değişik patolojik değişikliklere yol açarak, fizyolojik anormalliklerin ortaya çıkmasına neden olur. KOAH'ta meydana gelen patofizyolojik değişiklikler; hava akımı limitasyonu ve hava hapsi, gaz değişim anormallikleri, aşırı mukus sekresyonu, pulmoner hipertansiyon, kor pulmonare, alevlenmeler ve sistemik değişikliklerdir (21) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 KOAH'ta fizyopatolojik değişimler (21).

#### 2.4.3.1 Hava Akımı Limitasyonu ve Hava Hapsi

KOAH'ın en belirgin patofizyolojik bulgusu eforla artan ekspiratuar hava akımı limitasyonudur. Hava akımı limitasyonunun esas yeri küçük havayolları olup, büyük oranda hava yolundaki yapısal değişikliklerden fibrozis ve daralmaya bağlıdır. Toplam havayolu direncinin %10-20'sini oluşturan küçük havayollarındaki direnç KOAH'ta %50'lere çıkmaktadır. Hava akımı limitasyonu gelişimine katkıda bulunan diğer faktörler ise alveol duvarlarının yıkımına bağlı gelişen elastik geri çekilme kaybı, alveoler desteğin yıkımı, inflamatuvar hücrelerin birikimi, bronşlara mukus ve plazma eksudasyonu, ve düz kas kontraksiyonu ile egzersiz sırasındaki dinamik hiperinflasyondur (16). Hava akımı limitasyonu, elastik geri çekilme basıncında ve ekspiratuar itici güçte azalma inspirasyonla alınan havanın ekspiryumla tamamıyla dışarı atılamamasına yani hava hapsine neden olur. Hava hpsinin erken dönemde geliştiği ve egzersiz dispnesinden sorumlu olduğu düşünülmektedir. KOAH'ta hava akımı limitasyonu en iyi şekilde spirometri ile ölçülür. FEV<sub>1</sub> ve FEV<sub>1</sub>/FVC değerleri azalır. Erken dönemde FVC korunmaktadır (21).

#### 2.4.3.2 Gaz Değişimi Anormallikleri

KOAH'ta gaz değişimi anormallikleri pek çok mekanizmaya sahiptir ve hipoksemi ve hiperkapniyle sonuçlanır. Genel olarak, hastalık ilerledikçe O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>



transferi de bozulur. KOAH olgularında hipokseminin en önemli nedeni ventilasyon/perfüzyon (V/Q) dengesizliğidir. Periferik hava yolu obstrüksiyonu sonucu azalmış alveoler ventilasyon, pulmoner damar yatağındaki hasar, V/Q dengesizliğini artırır. Sonuç olarak, solunum mekaniğinde değişme, pulmoner hiperinflasyon ve hızlı yüzeysel solunum, gaz alış verişinde bozulmaya, solunum kas güçsüzlüğüne ve solunum yetmezliğine neden olabilir (1,46,52). Hipoksemi, hem depolanan enerjide hem de protein sentezindeki azalmayı hızlandırmakta, doku hipoksisine yol açmakta ve egzersiz kapasitesinde olduğu kadar kas kuvveti ve enduransında da etkilere neden olmaktadır (53).

#### **2.4.3.3 Mukus Hipersekresyonu**

Mukus hipersekresyonu, kronik prodüktif öksürük ve balgam çıkarmayla sonuçlanır, kronik bronşitle ilişkilidir ve her zaman hava akımı limitasyonu ile birlikte değildir. KOAH'lı hastaların tümünde semptomatik mukus hipersekresyonu görülmemektedir. Görüldüğü durumlarda, sigara dumanı ve diğer iritanlara bağlı submukozal bezlerde genişleme ve goblet hücre sayısında artış, mukus hipersekresyonuna neden olur. Birçok mediatör ve proteaz mukus hipersekresyonunda artıştan sorumludur (1,46,52).

#### **2.4.3.4 Pulmoner Hipertansiyon ve Kor Pulmonale**

Pulmoner hipertansiyon, hastalığın ilerleyen dönemlerinde gelişebilir. Pulmoner hipertansiyon, küçük pulmoner arterlerdeki hipoksik vazokonstrüksiyona bağlıdır ve intimada fibrozis ve düz kas hücrelerinde hipertrofi ve hiperplaziyle sonuçlanır. KOAH'ta gelişen inflamatuvar süreç sonucu da endotel disfonksiyon ve damar lümeninde daralma, pulmoner hipertansiyon gelişimine neden olur. Bunun yanı sıra, amfizemde meydana gelen pulmoner kapiller yatak kaybı ve parankimal hasarın, pulmoner dolaşımda basıncın artmasına yol açmaktadır. Pulmoner arter basıncının yükselmesi, hastalığın ileri aşamalarında sağ ventrikül hipertrofisi ve sağ kalp yetmezliğine (kor pulmonale) neden olur (1,46,2).

#### **2.4.3.5 Alevlenmeler**

KOAH'ta respiratuvar semptomlarda alevlenmeler sıkça görülür. Alevlenmeler bakteri veya virüs infeksiyonu, çevresel kirlilik ya da bilinmeyen faktörler sonucu harekete geçer. Alevlenme döneminde hiperinflasyonda ve hava tuzaklanmasında

artışla birlikte ekspiratuar akışta azalma ve dispne semptomları vardır. Aynı zamanda, V/Q oranında anormallikler hipoksemiyle sonuçlanabilir. Pnömoni, tromboemboli, akut kardiyak yetmezlik gibi diğer durumlar da KOAH'ta alevlenmeleri tetikleyebilir (54).

#### 2.4.3.6 Sistemik Değişiklikler ve Komorbiditeler

KOAH'ta giderek artan semptomlar hastalığın hava akımı obstrüksiyonundan daha fazlasını içeren bir hastalık olduğunu göstermektedir. KOAH'ta sistemik inflamasyonun kaynağı henüz netlik kazanmamıştır. Son zamanlarda özellikle ağır KOAH'ta mortaliteyi oldukça etkileyen sistemik bulgular kaydedilmektedir. KOAH'ın sistemik inflamasyondan ve onarım mekanizmalarda meydana gelen değişikliklerden kaynaklanması nedeniyle, inflamatuvar mediatörlerin dolaşıma yayılması, iskelet kasında zayıflama ve kaşeksi gibi sistemik etkilere yol açmaktadır. Ayrıca sistemik inflamasyon sonucu, kardiyovasküler hastalıklar, osteoporoz, anemi, akciğer kanseri, depresyon ve diyabet gibi komorbiditelere de neden olmaktadır (2,55) (Tablo 2.5).

**Tablo 2.5** KOAH'ın sistemik etkileri

<b>Sistemik inflamasyon</b>
• Okidatif stres
• Aktive olmuş inflamatuvar hücreler
• Sitokin ve akut faz proteinlerin plazma düzeylerinde artış
<b>Nutrisyonel anomallikler</b>
• İstirahat enerji harcamasında artış
• Anormal vücut kompozisyonu
• Anormal aminoasit metabolizması
<b>İskelet kas disfonksiyonu</b>
• İskelet kas kaybı
• Anormal yapı/fonksiyon
• Egzersiz kısıtlanması
<b>Kardiyovasküler sistem üzerine etki</b>
• Endotel fonksiyon bozukluğu
• İskemik kalp hastalığı
• Konjestif kalp yetmezliği
• Pulmoner hipertansiyon
<b>Diğer potansiyel sistemik etkileri</b>
• Sinir sistemi etkileri
• Kemik iliği etkileri
• Metabolik Sendrom
• Obstrüktif uyku apne sendromu
• Diyabet
• Osteoporoz

KOAH ve komorbiditeler arasındaki ilişkiyi açıklayan farklı görüşler vardır. İlk olarak, akciğerlerden proinflamatuvar moleküllerin saçılması ve/veya aktive edilmiş nötrofil, monosit, lenfosit gibi inflamatuvar hücrelerin pulmoner dolaşımdan sistemik dolaşıma serbestleşmesi yoluyla inflamasyonlu akciğer parankiminden köken alabildiği düşünülmektedir. Başka bir görüş ise, diğer organların (örneğin; iskelet kası, karaciğer, kemik iliği) proinflamatuvar moleküllerin üretimine katkıda bulunabilmesidir. Son olarak, sigara ya da diğer toksinlerin sistemik inflamasyona neden olduğu düşünülmektedir (56,57,58).

Sigara, antioksidan etkiyi direkt olarak inhibe ederek oksidan yükün artmasına ve hava yolu obstrüksiyonu gelişmeden de kardiyovasküler ve diğer sistemlerde patolojik değişikliklere neden olmaktadır (59).

Kronik inflamasyondan, IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$ , TGF- $\beta$ 1 gibi inflamatuvar mediatörlerin ve toksik oksijen radikallerinin sorumlu olduğu düşünülmektedir. Özellikle IL-6'nın iskelet kas disfonksiyonu ile ilişkili olduğu, TNF- $\alpha$ 'nın KOAH'taki kas erimesi ve kaşeksiden sorumlu olduğu gösterilmektedir. KOAH'ta oluşan hipoksi de sitokinlerin salınımına yol açarak inflamasyon sürecinde etkili olmaktadır. Aynı zamanda, KOAH'lı hastalarda sistemik inflamasyon göstergesi olan serum C-reaktif protein (CRP) yüksekliğinin mortalite, yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (60).

İskelet kas güçsüzlüğü, KOAH'ın en temel sistemik etkilerinden biridir. Buna yağsız kas kitle kaybı, kaşeksi eşlik etmektedir (1,60). Yapılan çalışmalarda KOAH'ta görülen bu anormalliklerin solunum fonksiyonu, egzersiz intoleransı, sağlık durumu, sağlık kaynaklarının kullanımı ve mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (60) ve/veya inflamasyonun şiddetlenmesi veya her ikisi nedeniyle oluşan iskelet kas disfonksiyonu, özellikle alevlenmeler sırasında egzersiz kapasitesini belirgin şekilde etkilemektedir (61).

## 2.5 KOAH Tedavisi

Uluslararası kanıta dayalı KOAH tedavisinin amaçları, uzun dönem akciğer fonksiyonlarındaki azalmanın engellenmesi, alevlenmelerin önlenmesi ve tedavisi, mortalite, hastanede yatış ve semptomların azaltılması, egzersiz toleransının geliştirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasıdır (62,63).

### 2.5.1 Risk Faktörlerinin Azaltılması

KOAH'ın doğal seyrini ve oluşmasını etkileyen en önemli faktör sigaradır. Bu nedenle, KOAH tedavisinde ilk ve en önemli adım sigara alışkanlığının sonlandırılmasıdır. KOAH olgularında sigaranın bırakılması, solunum fonksiyonlarındaki kaybı yavaşlatırken, hastalığın semptomlarını da azaltmaktadır. Sigaranın bırakılması en etkili ve maliyet etkin risk azaltma yöntemidir (1,64,65). Aynı zamanda, hastalığın tedavisini planlarken mesleki maruziyetin kontrolü, ev içi ve dış ortam hava kirliliğinin önlenmesi konularına da önem verilmelidir (1).

### 2.5.2 İlaç Tedavisi

Farmakolojik tedavi, semptomları önlemek ve kontrol etmek, atak sıklığı ve şiddetini azaltmak, hastalık durumunu iyileştirmek ve egzersiz toleransını artırmak için kullanılmaktadır. İlaç tedavilerinin hiçbiri, akciğer fonksiyonlarındaki azalma üzerine uzun süreli etkili değildir. Bronkodilatörler, havayolu düz kas tonusunu değiştirerek FEV<sub>1</sub>'de artışa, ekspiratuar akımda iyileşmeye neden olurlar ve dinamik hiperinflasyonu azaltarak, egzersiz kapasitesini artırır.  $\beta$  2-agonistler, antikolinerjikler ve metilksantinleri KOAH tedavisinde kullanılan bronkodilatör ilaçlardır. Tedavide ayrıca inhale ve oral glikokortikosteroidlerin kullanımının pulmoner ve sistemik inflamasyona etkisi tartışmalıdır. Bu grup ilaçların stabil KOAH'ta kullanımları spesifik endikasyonlar ile sınırlıdır. Oral glikokortikosteroidlerin faydaları konusundaki kanıt yetersizliği ve yan etkileri nedeniyle KOAH'ta uzun süre kullanımları önerilmemektedir. FEV<sub>1</sub><% 60 olan hastalarda düzenli kortikosteroid kullanımı ile semptomlarda azalma, akciğer fonksiyonlarında ve yaşam kalitesinde gelişme ve alevlenme sıklığında azalmalar olabileceği kaydedilmektedir. Diğer farmakolojik tedaviler;  $\alpha$  1-antitripsin güçlendirici tedavi, aşılar, mukolitik ajanlar, antibiyotikler, antioksidan ajanlar, immünomodülatörler, antitussifler, vazodilatörler ve narkotikleri içermektedir (1).

### 2.5.3 Uzun Süreli Oksijen Tedavisi

KOAH'lı hastalarda uzun süreli oksijen tedavisinin (günde 15 saat ve üzeri) özellikle ileri seviyede istirahat hipoksemisi olan hastalarda hayatta kalım üzerine etkileri kanıtlanmıştır (1,65). Oksijen tedavisinin en bilinen etkisi pulmoner hipertansiyonun ilerlemesini önlemesidir (66).

Uzun süreli oksijen tedavisi endikasyonları;

- Hiperkapnik olsun ya da olmasın  $\text{PaO}_2 < 55$  mmHg veya  $\text{SaO}_2 < \% 88$  ise,
- Pulmoner hipertansiyon veya polisitemi (hematokrit  $> \% 55$ ) veya periferik ödem veya kalp yetersizliği ile birlikte,  $\text{PaO}_2 < 55-60$  mmHg ve/veya  $\text{SaO}_2 < \% 89$ 'nın olması
- Sadece efor ya da uyku sırasında desatürasyon ( $\text{PaO}_2 < 55$  mmHg) gelişen hastalar (66).

#### **2.5.4 Uzun Süreli Mekanik Ventilasyon**

Uzun süreli mekanik ventilasyon tedavisi çok ağır ve stabil KOAH'ta uygulanan ve giderek kullanımı artan bir tedavi yaklaşımıdır. Uzun süreli oksijen tedavisi ile kombinasyonu, özellikle belirgin gündüz hiperkapnisi olan KOAH'lı hastalarda kullanılmaktadır. Hastaların hayatta kalımları üzerine kanıtlar var iken, yaşam kalitesi üzerine etkileri netlik kazanmamıştır (1).

#### **2.5.5 Cerrahi Tedavi**

İleri evre KOAH'ta uygulanan cerrahi girişimler; büllektomi, akciğer hacim azaltıcı cerrahi ve akciğer transplantasyonu şeklindedir (1).

#### **2.5.6 Pulmoner Rehabilitasyon**

KOAH tedavisinin etkili yönetimi, hem farmakolojik, hem de farmakolojik olamayan tedavi yaklaşımlarının bir arada kullanımı ile gerçekleşmektedir. Bu sayede hasta merkezli anlamlı sonuçlar elde etmek mümkün olmaktadır. Pulmoner rehabilitasyon, bronkodilatör tedaviye rağmen semptomatik olan KOAH olgularında artık standart bir tedavi yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Pulmoner rehabilitasyon ile hasta kazanımlarının yanı sıra, sağlık bakım kaynaklarının kullanımının azaltılmasında da iyi sonuçlar elde edilmektedir (67,68).

ACCP, pulmoner rehabilitasyonu ilk olarak 1974 yılında tanımlamış, ilk kapsamlı raporu, ATS tarafından 1981 yılında yayınlanmıştır (69) 1999 ve 2006 yıllarında ise ERS işbirliği ile güncelleştirilmesi gerçekleşmiştir (70,71). 1990 yılında, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR) pulmoner rehabilitasyonun bilimsel temeliyle ilgili ilk sistemik derlemeyi (72), ERS de 1997'de pulmoner rehabilitasyonla ilgili bir derlemeyi

yayınlanmıştır (73). Aynı yıl, ACCP işbirliği ile AACVPR ilk defa pulmoner rehabilitasyonla ilgili kanıta dayalı bir klavuz basılmıştır (74). Bu gelişmelerden sonra pulmoner rehabilitasyonla ilgili literatür büyük ölçüde artmaya devam etmiştir.

Günümüze kadar pulmoner rehabilitasyonun pek çok tanımı yapılmıştır. 2006 yılındaki ATS ve ERS raporuna göre pulmoner rehabilitasyonun tanımı aşağıdaki gibi yayınlanmıştır;

“Pulmoner rehabilitasyon, kronik solunum hastalığı olan semptomatik ve günlük yaşam aktiviteleri çoğunlukla azalmış olan hastalarda kanıta dayalı, interdisipliner ve kapsamlı uygulamalardır. Hastanın bireysel tedavisine entegre edilen pulmoner rehabilitasyon, semptomları azaltmak, fonksiyonel statüyü en uygun hale getirmek, katılımı artırmak ve hastalığın sistemik etkilerini stabilize ederek ya da azaltarak sağlık bakım harcamalarını azaltmak amacıyla planlanmaktadır” (71).

Bu tanımlama, başarılı bir rehabilitasyonun 3 yönü üzerinde odaklanmaktadır, bunlar: multidisipliner bir yaklaşım; hastanın ihtiyaçlarına göre bireysel bir program; fiziksel, psikolojik ve sosyal fonksiyonlarla ilgili bir yaklaşım olmasıdır (75).

ERS'nin 2012 yılındaki kongresinde ise pulmoner rehabilitasyonun yeni tanımlaması yapılmıştır. Bu tanımlamada pulmoner rehabilitasyonun multidisipliner yerine interdisipliner olduğu, kanıta dayalı bir program olduğu ifadesi yerine pulmoner rehabilitasyonun klinik deneyim ve uzman görüşüne bağlı bir program olduğu ve davranışsal tedavi yaklaşımlarını içeren bir program olduğu ifadelerine yer verilmiştir (76).

Kronik akciğer hastalıklarında pulmoner rehabilitasyonun, standart tedavinin geliştirilmesi, semptomların kontrolü ve azaltılması, fonksiyonel statünün optimize edilmesinde etkili olduğu pek çok çalışmada kanıtlanmıştır (71,74,75). KOAH, pulmoner rehabilitasyonda en sık aday olan hastalıklardan biridir. Pulmoner rehabilitasyonda öncelikli amaç; hastaya tedavi, baş etme stratejileri ve hastalıkla ilgili bilgi konularında yardım ederek, hastanın bağımsız fonksiyonun en yüksek seviyede tutmayı sağlayabilmektir (75).

KOAH tanı-tedavi rehberlerinde tanımlanan “etkin bir hastalık yönetimi için hedefler” pulmoner rehabilitasyon uygulamaları için de geçerlidir. Bu hedefler:

- Semptomların iyileştirilmesi
- Hastalığın progresyonunun önlenmesi

- Egzersiz toleransının artırılması
- Sağlık durumunun iyileştirilmesi
- Komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi
- Alevlenmelerin önlenmesi ve tedavisi
- Mortalite düzeyinin azaltılması (21).

Pulmoner rehabilitasyona ihtiyacı belirleyen kriterler; hastanın semptomatik olması ve hastalığa bağlı gelişen aktivitede azalmadır. Akciğerdeki fizyolojik bozukluğun şiddeti, pulmoner rehabilitasyon kriterlerinden değildir (68). Solunum yetmezliği olan ve olmayan KOAH'lı olgularda pulmoner rehabilitasyon eşit etkinliktedir. SFT, hastalığın derecesini belirlemede yol göstericidir, ancak solunum fonksiyonlarından dinamik ve statik akciğer hacimleri aday seçiminde belirleyici değildir. Pulmoner rehabilitasyon, KOAH'nın evresinden bağımsız olarak etkin bir tedavi yaklaşımıdır (77).

Pulmoner rehabilitasyon programları; hastanın değerlendirilmesi, eğitim, solunum egzersizleri, egzersiz eğitimi, beslenme desteği ve psikososyal desteği içerir (75). Kronik akciğer hastalıklarında pulmoner rehabilitasyon, hastanın yaşam boyu süren bakım ve yönetimi ile entegre edilen bir girişimdir (71).

Pulmoner rehabilitasyonda değerlendirme, hastaya özel ve uygun tedavi yaklaşımının belirlenmesinde önemlidir. Değerlendirme; tıbbi öykü, semptomlar, fizik muayene, tanısal testler, egzersiz toleransının belirlenmesi, psikolojik değerlendirme, sosyal ve mesleki ihtiyaçlar, beslenme durumu, eğitim ihtiyacı ve günlük yaşam aktivitelerinin belirlenmesini içerir (77).

Ayrıca, dispne ve yorgunluk gibi semptomlar ve bunların aktivite seviyeleri üzerindeki etkileri sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde önemli faktörlerdir. Limitli egzersiz kapasitesinin hastaların yaşam kalitesi üzerinde derin bir etkisi bulunmaktadır (78).

#### **2.5.6.1 KOAH'ta Kardiyopulmoner Egzersiz Testi Uygulamaları**

Egzersiz programlarının başarılı olması için uygun hastayı saptamak ve hastaya uygun program adaptasyonu yapmak önemlidir. Egzersiz sırasında, hastanın uyumunu ve zorlandığı konuları anlamak, egzersizin güvenilirliğini sağlamak ve bunlara uygun egzersiz planlayabilmek için alan testleri ya da kardiyopulmoner

egzersiz testinden (KPET) yararlanılabilir. Aynı zamanda egzersiz toleransındaki iyileşmenin değerlendirilmesi için de bu testler uygun görülmektedir (71).

Alan testleri, laboratuvar testlerine alternatif olarak geliştirilmiştir. Monitorizasyon imkanının KPET'e göre kısıtlı olması alan testi sonuçlarının herhangi bir girişimin o kişide güvenle uygulanıp uygulanamayacağı konusunda daha az bilgi verir. Ancak daha az teknik ekipman ve deneyim gerektirdiğinden ucuz ve uygulanması kolay testlerdir. Günümüzde pulmoner rehabilitasyon programlarında en çok tercih edilen testler, 6 dakika yürüme testi (6DYT), artan hızda mekik yürüme testi ve endurans mekik yürüme testleridir (79).

KPET, kontrollü metabolik şartlar altında yapılan egzersize solunum sistemi, kardiyovasküler sistem ve hücrel cevabın görülmesi ve değerlendirilmesi amacıyla uygulanan testlerdir. KPET, hem kardiyovasküler sistemin, hem solunum sisteminin, hem de kas-iskelet sisteminin eş zamanlı değerlendirilmesine olanak sağlar. Solunum ve kardiyovasküler sistem kaynaklı efor kısıtlaması ve bunun nedenini, kondüsyon ve kondüsyonsuzluğu, tolere edilebilir maksimum iş yükü, günlük egzersiz düzeyi ve gelişen O<sub>2</sub> desatürasyon düzeyini tespit için kullanılır. KPET, solunum ve kardiyovasküler hastalıklarda egzersiz intoleransının belirlenmesinde altın standart olarak kabul edilir. KPET egzersiz kapasitesinin ölçümünü sağlayabilir, egzersiz intoleransı mekanizmalarını saptayabilir, hastalığın progresyonu veya gelişim yanıtının izlenmesini sağlar (80,81). Egzersiz performansının azalmasında çok sayıda faktör rol oynamaktadır. Bunlar; kardiyovasküler, solunumsal, diffüzyon defekti, pulmoner hipertansiyon veya periferik kas ve eklem sorunları olabilir. Bu faktörlerin belirlenmesinde KPET önemlidir. KPET aynı zamanda uygulanacak tedavi programının modunun ve egzersiz eğitim programlarının etkinliğinin belirlenmesinde de önem taşımaktadır (71).

Maksimal testler, aerobik kapasiteyi ve egzersiz performansını değerlendirmede en fazla veriyi sağlayan testlerdir. KPET, koşubandı, bisiklet ya da kol ergometresinde, iki şekilde gerçekleştirilebilir. Bunlar; artan iş yükü (inkremental) testler ile sabit yük (endurans) testleridir. Genellikle tercih edilen KPET protokolü, semptom sınırlı protokoldür. Artan iş yükü testlerinde, iş yükü belli aralıklarda artarak uygulanır, kişinin maksimum ulaşabileceği ventilasyon, kalp hızı ve diğer parametreler belirlenir. Semptomlar (dispne, bacak ağrısı, yorgunluk), kalp



hızı, solunum hızı, O<sub>2</sub> saturasyonu, elektrokardiyografi (EKG) ve kan basıncı egzersiz testi sırasında mutlaka takip edilmelidir. Test sırasında değerlendirilen diğer parametreler; Metabolik parametreler: O<sub>2</sub> tüketimi (VO<sub>2</sub>), karbondioksit (CO<sub>2</sub>) tüketimi (VCO<sub>2</sub>), kardiyak parametreler: kalp hızı rezervi (HRR), O<sub>2</sub> nabız, solunumsal parametreler: solunum rezervi (VE/MVV), ventilasyon (VE), tidal volüm (VT), maksimum istemli ventilasyon (MVV), inspiratuar kapasite (IC), gaz değişimi parametreleri: ventilatuar eşitlikler ( VE/VO<sub>2</sub>, VE/VCO<sub>2</sub>) şeklindedir (81).

### 2.5.6.2 KOAH'ta Egzersiz İntoleransı

Egzersiz intoleransı KOAH'ta en sıkıntılı klinik tablolardan biridir. KOAH semptomlarının ilerlemesiyle birlikte hastaların günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan egzersiz intoleransı gelişmeye başlar. Periferik kas atrofisi ve zayıflık KOAH'ta çok sık gelişir ve çoğunlukla egzersiz kapasitesinde azalmayla ilişkilidir (82). Hastalığın hafif evrelerinde hastalar ağır aktivitelerde de nefes darlığı yaşayabilirler. Orta ve ileri evrelerde ise iş, rekresyonel ve bakım aktivitelerinde genellikle zorluk çekerler. Nefes darlığı, bacak yorgunluğu ve rahatsızlık hissi egzersizi limitleyen ana semptomlardır ve hastalar bu şikayetlerinden kaçınmak için aktivitelerini kısıtlama eğilimindedirler. Bu gelişen inaktivite, kondüsyonda ilerleyici azalmaya yol açarak, herhangi bir yüklemde solunum işini daha fazla artırır (83). İlerleyen dönemlerde hastalar giderek eve bağımlı hale gelir ve hastalarda depresyon ve anksiyete bulguları görülmeye başlar. KOAH'ta görülen bu depresyonun fiziksel fonksiyondaki azalma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (84). Aynı zamanda egzersiz kapasitesi ve sağlık statüsü ile mortalite arasında da ilişki olduğu belirtilmektedir (85).

KOAH'ta egzersiz toleransında azalma; artan ventilatuar gereksinimin, azalan ventilatuar kapasite ile karşılanamaması nedeni ile gelişmektedir. Havayolu direnci, elastik geri dönüşte azalma ve akciğer hacimleri başta olmak üzere, solunum kas fonksiyonu, kas kütlesi, yaş ve ilave diğer hastalıklar, ventilatuar kapasiteyi etkileyen önemli faktörlerdir. KOAH'ta özellikle artan havayolu direnci ve solunum işindeki artış nedeniyle, egzersizde ventilasyon yeterli artırılamadığından nefes darlığı erken gelişir (86).

KOAH'ta egzersiz intoleransına neden olabilecek ana faktörler aşağıdaki gibidir (83):

- I. Pulmoner /ventilatuar limitasyon
  - a. Hava yolu direncindeki artış ya da ekspiratuar akıştaki limitasyon nedeni ile solunum işindeki artış
  - b. Dinamik hiperinflasyon
    - Egzersizle tidal volümde azalma
    - İspiratuar kaslarda elastik yükte artış
    - Respiratuar kasların mekanik dezavantajı (uzunluk-gerilim ilişkisindeki değişiklik)
  - c. Respiratuar kas disfonksiyonunun diğer sebepleri
    - Beslenmede bozulma
    - Elektrolit dengesizliği
    - Steroid myopatisi
  - d. Gaz değişim anormallikleri
    - Ölü boşlukta artış ve ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu
    - Diffüzyon bozukluğu
    - Hipoksemi
- II. Kardiyovasküler limitasyon
  - a. Pulmoner vasküler dirençte artış
    - Hipoksik pulmoner vazokontrüksiyon
    - Vasküler remodeling
    - Kapiller yüzey alanında kayıp
  - b. Hiperinflasyona bağlı sağ ventrikül atım hacminde limitasyon
- III. İskelet kas güçsüzlüğü
- IV. Beslenme bozukluğu
  - a. Kaşeksi
    - Kas atrofisi
    - Respiratuar kas kuvvetinde azalma
  - b. Obesite
- V. Psikolojik faktörler
  - a. Anksiyete/depresyon

Egzersiz intoleransına neden olabilecek ventilatuar limitasyon pek çok sebepten oluşmaktadır. Havayolu direnci ve ekspiratuar akışdaki limitasyon sonucunda solunum işi artar. Şiddetli havayolu obstrüksiyonu, egzersiz ve herhangi bir sebepten oluşabilen (örn: anksiyete) hiperpne sırasında daha yüksek ekspirasyon sonu akciğer hacmine neden olur (dinamik hiperinflasyon). Oluşan bu dinamik hiperinflasyon, egzersize solunum hacmi cevabını limitler, solunum kaslarında elastik yük artar ve solunum kaslarına mekanik bir dezavantaj sebep olur. Sonuç olarak, hiperinflasyonun derecesi, egzersiz kapasitesinin ve egzersiz sırasında oluşan dispnenin önemli bir belirleyicisidir. Bunun yanı sıra, solunum kaslarındaki limitasyon, elektrolit dengesizliği, steroid kullanımına bağlı gelişen myopati ve beslenmede meydana gelen bozulma ile gelişen kas kütle kaybına bağlı olarak da gerçekleşmektedir. Egzersizle açığa çıkan ventilatuar limitasyon, aynı zamanda, fizyolojik ölü boşluk, ventilasyon/perfüzyon dengesizliği ve diffüzyon kapasitesinde bozulma ile oluşan gaz değişim anormallikleri sonucu gelişir. Fizyolojik ölü boşluktaki artış egzersizde solunum ihtiyacının artmasına yol açar. Ayrıca, erken gelişen laktik asidoz ve hipoksemi gibi diğer faktörler de solunum işinin artmasına neden olur (83).

Aynı zamanda egzersize cevap olarak kardiyovasküler limitasyon da sıklıkla gelişir. Pulmoner vasküler dirençteki artış (pulmoner vasküler sistemdeki hipoksik vazokontrüksiyon ve yapısal anormalliklere bağlı) ve hiperinflasyona bağlı, sağ ventrikül önyükde azalma ile kalp debisinde azalma gelişir, doğal olarak da egzersiz kapasitesi azalır (87).

İskelet kas disfonksiyonu, egzersiz intoleransı gelişiminde en önemli faktörlerden biridir. KOAH'lı hastalardaki iskelet kas disfonksiyonu, kas kütesinin kaybı ve geriye kalan kasdaki fonksiyon bozuklukları ile karakterizedir. Bu anormalliklerin altında yatan mekanizmalar kesin netlik kazanmamıştır (56). Kas disfonksiyonu, egzersiz kapasitesinde azalma ile yaşam kalitesi ve sağ kalımla ilişkilidir (53). Hastalarda iskelet kas zayıflığı mevcuttur ve iskelet kas endüransı bölgesel olarak azalmıştır. Yapılan çalışmalarda iskelet kas endüransının iskelet kas kuvvetinden daha fazla azaldığı gösterilmiştir (56). Bunun yanı sıra, KOAH'lı hastaların pek çoğunun dispneden daha ziyade bacak yorgunluğundan dolayı egzersizi sonlandırdıkları rapor edilmiştir (88).

İskelet kas disfonksiyonu, uygulanan egzersiz eğitiminin bilimsel gerekçesinin temelini oluşturur. KOAH'ta gelişen iskelet kas disfonksiyonunda, kas kütle, kuvvet ve enduransında azalma, tip I (yavaş kasılan, oksidatif, aerobik lifler) ve tip IIa (hızlı kasılan, glikolitik lifler) kas liflerinde atrofi, lif kapiller sistemi ve oksidatif enzim kapasitesinde azalma ve kas enduransında azalma söz konusudur (89). Hastaların hem dinlenme hem de egzersiz kas metabolizmaları anormaldir ve sağlıklı kişilere göre düşük iş yükünde erken laktik asidoz gelişir. Bu durum solunum işinin artmasına ve erken kas yorgunluğuna neden olur. Azalan iskelet kas kütlesi ve kuvveti egzersiz kapasitesinin azalması ve sağlık kaynaklarının kullanımının artması ile ilişkilidir. Aynı zamanda düşük kas kütlesi ve enduransı, akciğer fonksiyonunda bozulma derecesinden bağımsız olarak, KOAH'ta mortalitenin önemli belirteçlerinden biridir (83,90).

Kaşeksi ve kas kütesinin, hücrel ve moleküler mekanizmaları tam olarak anlaşılmasa da, iskelet kas disfonksiyonu pek çok faktöre bağılı olarak gelişebilir. Çalışmalar, sistemik inflamasyon, düşük anabolik hormon seviyesi, reaktif oksijen türleri, kondüsyonsuzluk, beslenmede bozulma, yaşlanma ve hipoksinin, kas disfonksiyonun gelişiminde rol oynayabileceğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, steroid miyopatisinin de kas kuvvet kaybında etkili olabileceği belirtilmektedir (89,91).

Akciğer yapısı ve havayolu obstrüksiyonundaki geri dönüşü olmayan bozulmalara rağmen, kaslardaki yapısal, metabolik ve fizyolojik anormallikler egzersiz eğitimi ile azalabilmektedir. Ayrıca, ventilatuar bozukluğun herhangi bir derecesinde, egzersiz eğitimi ve pulmoner rehabilitasyon programları, hastaların en yüksek fonksiyonel seviyeye ulaşmalarını sağlayabilir (83).

### **2.5.6.3 Pulmoner Rehabilitasyonda Tedavi Yaklaşımları**

KOAH'ta, yaşam stiline değıştirilmesi ve hasta eğitimi tedavinin ilk basamağını oluşturur. Sigarayı bırakmak, semptomları azaltmak ve KOAH gelişim ve progresyon riskini azaltmak için en etkili yöntemdir. Hastalığı önlemenin bir parçası olarak, mesleki, iç ve dış ortam kirliliğinden korunmak tavsiye edilmektedir. Egzersiz alışkanlığının kazandırılması ve sigara kullanımının bırakılması en anlamlı adımlardır (92).

Solunum hastalıklarının tedavisinde önemli amaçlardan biri de dispnenin rahatlatılmasıdır. İlaçlar, oksijen terapisi ve egzersiz eğitime, semptomları hafifletmek ve solunum fonksiyonlarını geliştirmek için solunum egzersizleri eklenmelidir. Solunum egzersizleri; yavaş ve derin solunum, diyafragmatik solunum, pursed-lip solunum, bazal ekspansiyon egzersizleri, postüral drenaj, manuel drenaj yöntemleri, otojenik drenaj, aktif solunum teknikleri döngüsü, gevşeme teknikleri, vücut pozisyonları, inspiratuar ve ekspiratuar kas eğitimleri gibi birçok tedavi yaklaşımını kapsar. Bu egzersizlerin, dinamik hiperinflasyonda azalma, ventilasyon ve gaz değişiminin gelişimi, respiratuar kas fonksiyonunda gelişme, dispne azalma, egzersiz toleransında ve yaşam kalitesinde gelişme gibi pek çok amacı vardır (93,94).

Pulmoner rehabilitasyon, son zamanlarda hızlı gelişme gösteren, dinamik bir tedavi yaklaşımıdır. Egzersiz eğitimi, rehabilitasyon programlarının temelini oluşturmaktadır. KOAH'ta egzersiz eğitimi, farmakolojik tedavi etkilerini tamamlayarak egzersiz toleransında gelişme sağlar. Hem farmakolojik tedavi, hem de rehabilitasyon programları sağlıkla ilgili yaşam kalitesini ve egzersiz toleransını artırır ve alevlenme sayısını azaltır. Bu kazanımların mekanizmaları farklılık göstermektedir. Farmakolojik tedavi temelde akciğer fonksiyonlarını geliştirir, pulmoner inflamasyon ve egzersiz esnasında dinamik hiperinflasyon oluşumunu engeller. Pulmoner rehabilitasyon ise hastalığın sistemik etkileri üzerinde etkilidir (71,4). Sonuç olarak tedavi kombinasyonu hem optimal farmakolojik tedavi, hem de pulmoner rehabilitasyon programlarını içermelidir.

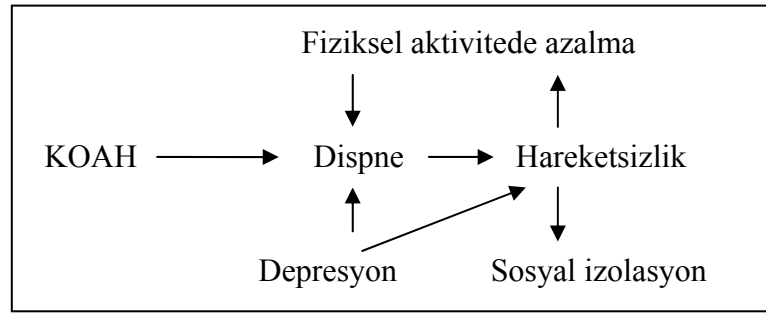
KOAH'lı hastalarda pulmoner rehabilitasyonun etkileri bilinmesine rağmen henüz netlik kazanmamış gelişmeler söz konusudur. Bunlar; direkt olarak, uygulanan program, uygulamanın süresi, organizasyonel durumlar, programın ulaşılabilirliği ve değişkenliği ile ilişkili soru işaretli durumlardır (4).

#### **2.5.6.4 KOAH'ta Egzersiz Eğitimi**

Dispne, yorgunluk, kas kuvveti ve enduransında azalma KOAH'ın önemli klinik özellikleridir. Bu semptomlar, hastaların günlük yaşam aktivitelerinin azalmasına ve yaşam kalitelerinin bozulmasına neden olur. Anksiyete ve depresyon, semptomların algılanmasını olumsuz etkiler. Alevlenmeler, semptomların ve fiziksel

kapasitenin kötüleşmesine neden olur. Egzersiz eğitimlerinin temel amacı bu kısır döngüyü kırmaktır (1,71,95) (Şekil 2.4).

Son yıllardaki çalışmalarda, egzersiz eğitiminin, pulmoner rehabilitasyon programlarının temel elemanı olduğu kanıtlanmıştır (1,68). Pulmoner rehabilitasyon programlarında, başta kas kuvveti ve enduransı olmak üzere, hastanın gereksinimleri hedef alınır ve multidisipliner bir program uygulanır. Egzersiz eğitimi, solunum egzersizleri, nutrisyonel tedavi, psikososyal tedavi, hasta ve ailesinin eğitimi, multidisipliner rehabilitasyon programlarının önemli bileşenleridir. Pulmoner rehabilitasyon programları hastaların klinik ve fonksiyonel düzeylerine göre düzenlenmektedir.



Şekil 2.4 KOAH klinik özelliklerinde gelişen kısır döngü

KOAH'ta egzersize verilen yanıtlar hastadan hastaya belirgin olarak değişir ve egzersiz eğitiminde en iyi yöntem ve en uygun şiddetin ne olduğu hakkında bir fikir birliği yoktur. Hastalarda farklı egzersiz modalitelerinin etkilerini belirlemek için pek çok çalışma gerçekleştirilmiş ve birçok yöntemin iyi sonuçlar verdiği gösterilmiştir (1,71,95). Hastaların aerobik endurans eğitimi ya da kuvvetlendirme eğitimi, yüksek şiddette ya da düşük şiddette egzersiz eğitimi, alt ekstremité ya da üst ekstremité veya solunum kas eğitimi uygulanmasına bağlı olarak farklı kazanımlar sağlanır. Sonuç olarak, her tür egzersiz eğitiminde egzersiz performansında gelişmeler elde edilebilir (83).

Kuvvet ve endurans, iskelet kaslarının iki temel özelliğidir. Kuvvet, kasın maksimum kasılmasının mekanik bir göstergesidir. Endurans ise, submaksimal bir kuvvette, belirli bir zamanda, aktiviteyi devam ettirebilme yeteneğidir. Kuvvet, kas kütlelerinin bir fonksiyonunu gösterir. Endurans ise kasın aerobik kapasitesine yani,

kastaki tip I lif oranına, metabolik enzim aktivitesine, kapiller ve mitokondri yoğunluğuna ve oksidatif metabolizmaya bağlıdır. Kas yorgunluğu da performansı etkileyen faktörlerdendir. Kasdaki yorgunluk geçici olarak kas fonksiyonunu etkiler. Kas yorgunluğu yük ve kapasitedeki dengesizlikten kaynaklanır. Kas fonksiyonundaki azalma sonucu aktivitelerde ve sonuç olarak yaşam kalitesinde azalmaya neden olur (96).

Endurans egzersizleri, pulmoner rehabilitasyonda en sık kullanılan egzersiz uygulamasıdır. Genel olarak, aerobik eğitim, verilen bir iş yükünde egzersizi devam ettirebilme kabiliyetini geliştirir. Bisiklet veya koşubandı aracılığı ile ya da grup halinde, aerobik egzersizlerin büyük kas gruplarına uygulaması şeklinde gerçekleştirilir (7,9,70,97,98).

Aerobik eğitime fizyolojik yanıtlar, periferik kaslarda ve kardiyovasküler sistemde yapısal değişikliklere neden olur. Periferik kasların oksijen taşıma kapasitesi gelişimi ile gaz değişim kapasitesi de artar. Buna yanı sıra, zirve oksijen tüketimi ve aerobik kapasite gelişir. Periferik kasların oksijeni kullanma kapasitesi artar. Ayrıca endurans eğitimiyle birlikte oksidatif enzim kapasitesi, kapiller dansite ve lif tipinde değişim meydana gelir. Egzersiz sırasında kas metabolizmasında laktat birikimi azalır ve daha az karbondioksit üretimi gerçekleşir (96,98).

Endurans eğitimi programlarının sonunda iskelet kasında bir takım aerobik adaptasyonlar gelişir. Bunlar; eğitimi takiben iskelet kasındaki myoglobin içeriğinin artması, karbonhidratların (glikojen) ve yağın oksidasyonunun artışıdır (99).

Miyoglobin artışı egzersizin tipine özeldir. Örneğin, bisiklet ergometresi eğitiminden sonra alt ekstremite kaslarında miyoglobin artışı elde edilir. Miyoglobin artışı ile hücrede oksijen miktarı artar, bu nedenle de mitokondriye oksijen diffüzyonu kolaylaştırılır. Karbonhidratların oksidasyonunun artması, eğitilen kasların karbonhidratları okside etme yeteneğinin artmasıdır. Eğitimle birlikte iskelet kasının oksijenin varlığında, glikojenin ATP oluşumu için  $\text{CO}_2$  ve suya yıkımını sağlar ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  ile ATP oluşumu). Yani, eğitimle birlikte kasın aerobik enerjiyi oluşturma kapasitesi artar ve maksimal aerobik güçte ( $\text{VO}_{2\text{maks}}$ ) artış elde edilir. Karbonhidratların oksidasyonunun artması, iskelet kası mitokondrilerinin sayısı, büyüklük ve membran yüzey alanında artma ile aerobik yollarla ilgili biokimyasal olaylara katılan enzimlerin aktivasyonunun artması ile gerçekleşir. Sağlıklı kişilerde

yapılan bir çalışmada, 28 hafta, haftada 5 gün devam eden koşu eğitimi ve kalistenik egzersiz eğitimini takiben vastus lateralis kasının mitokondri sayısında % 120'lik artış olduğu belirtilmiştir. Endurans egzersizleri sırasında yağ, iskelet kası için en önemli yakıt kaynağıdır. Eğitimle birlikte, yağ okside etme kapasitesinde de artma sağlanabilir (99).

Sağlıklı kişilerde yapılan çalışmalarda, aerobik egzersizin fiziksel uygunluğu ve sağlık durumunu artırdığı gösterilmiştir. Özellikle dispne ve bacak yorgunluğuna sebep olan periferik kaslardaki ve kardiyorespiratuar limitasyonun giderilmesi amacıyla endurans eğitimi uygulanmaktadır (96,98).

Ries ve arkadaşları ve pek çok klinik çalışmada, KOAH'ta, endurans eğitimi, tek başına bisiklet ergometresi ile gerçekleştirilmiş ve bisiklet ergometresinin en önemli egzersiz eğitimi olduğu belirtilmiştir (83).

KOAH'lı hastalarda, aerobik egzersiz eğitimiyle birlikte, dispnede iyileşme, egzersiz kapasitesinde, nöromusküler koordinasyonda, günlük yaşam aktivitelerinde ve yaşam kalitesinde artma meydana gelir. Kardiyorespiratuar sistemdeki etkileri sayesinde endurans eğitimi, verilen iş yükünde kalp hızında azalma sağlar (96). Yapılan çalışmalarda, orta şiddette uygulanan (zirve oksijen tüketiminin % 60-70'si) egzersiz eğitiminden sonra, egzersize bağlı dinamik hiperinflasyon derecesinde ve dispnede düzelmeler ve kardiyovasküler fonksiyonlarda gelişmeler görülmüştür (98).

KOAH'ta, iskelet kas zayıflığı ile birlikte lokal kas enduransı da azalmaktadır. Çalışmalarda, hastalarda iskelet kas enduransının, kas kuvvetinden daha fazla azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca iskelet kas yorgunluğunun da KOAH'lı hastaların pek çoğunda egzersiz toleransını sınırlayan faktör olduğu belirtilmiştir (100).

Ries ve arkadaşları, KOAH'ta, yüksek şiddette alt ekstremitte egzersiz eğitiminin, düşük şiddette egzersiz eğitiminden daha fazla fizyolojik etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, hem düşük şiddette hem de yüksek şiddette egzersiz eğitiminin KOAH'ta klinik yararlar sağlayabildiği gösterilmiştir (75).

KOAH'ta, yapılan çalışmalarda, endurans eğitimi ile kuvvet eğitimi de karşılaştırılmış ve her iki eğitimin de pozitif etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Endurans eğitimi ile kuvvet eğitimlerinin kombinasyonunun da eğitimin etkilerini artırmada faydalı olabileceği belirtilmiştir (101,102,103). Çalışmalarda, kuvvet



eğitimi ile iskelet kas oksidatif kapasitesindeki artış arasında bir ilişki olduğu vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra, KOAH'ta, aralıklı eğitim ile devamlı eğitim karşılaştırılmış ve her iki grupta da etkili sonuçlar elde edilmiş, sonuçta bu yaklaşımın da KOAH'ta tercih edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır (104).

Kalistenik egzersizler; tempolu, farklı uzunlukta ve farklı yoğunlukta yapılan ve modifiye edilebilmeleri nedeniyle kullanışlı ve faydalı bir egzersiz şeklidir. Kalistenik egzersizler ritmik olmalı, sayı sayılarak yapılmalıdır. Kalistenik egzersizler özellikle grup egzersizi şeklinde uygulanabilen disiplinli ve motive edici özelliği olan egzersizlerdir. Egzersizler çeşitli hastalık gruplarına göre ve bu gruptaki kişilerin yetenek ve ilgi seviyesine göre modifiye edilebilir (105,106).

Kalistenik egzersizler, "Carlson Fatigue Curve Testi" nden modifiye edilmiştir. Bu testte egzersiz yoğunluğunun farklı seviyelerinde, fiziksel çalışma kapasitesi ve fiziksel uyum için kalp hızı parametre olarak kullanılır. Kalp hızı; vücut kompozisyonu, yaş, günün hangi zamanında olduğu ve emosyonel gibi pek çok faktöre bağlı olarak iş yüküne yanıt verir. Bu nedenle egzersizler gürültüsüz bir odada ve günün aynı saatinde yapılmalıdır (107).

Normandin ve arkadaşları, KOAH'ta yaptıkları çalışmada, 8 hafta süreyle düşük şiddette kalistenik eğitim ile yüksek şiddette alt ekstremitte eğitimini karşılaştırmışlar. Sonuçta her iki grupta da fonksiyonel performans, sağlık düzeyi ve dispnede gelişme elde etmişlerdir. Ancak kalistenik egzersizlerin kolay uygulanması nedeniyle uzun dönemde ev programlarında daha etkili olduğu belirtilmiştir (7).

Grup eğitimini, hastaların bir araya gelerek birbirlerini cesaretlendirdikleri ve diğer insanlarla tanışarak bir güven ortamının sağlandığı bir eğitim şekli olarak tanımlanır. Grup eğitiminin fizyolojik ve psikolojik faydalarının yanı sıra sağlık kaynaklarının kullanımı adına da oldukça az maliyetlidir. Ayrıca grup halinde yapılan eğitimler özel ekipmana ihtiyaç olmadan gerçekleştirilebilme özelliğine sahiptir (108). Grup halinde gerçekleşen egzersiz eğitimi uzun yıllardır uygulanmaktadır ve özellikle kardiyak hastalıklar (109), astım (110) ve çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında (111) etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak KOAH'ta, grup eğitimini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmamaktadır.

Bunun yanı sıra, kalistenik egzersizlerin, koroner arter hastalığı, koroner by-pass cerrahisi geçiren hastalar (105,112,113), multiple skleroz (114), kas iskelet

sistemi hastalıklarında (106,115) ve geriatride (116) olduğu gibi KOAH'ta da (6,7,9,11,103) etkili olduğu bildirilmiştir. Ancak KOAH'ta hangi şiddette ve durasyonda uygulanmasının daha etkili olduğu ve diğer aerobik egzersiz eğitimlerinden farkı netlik kazanmamıştır.

Keser, multiple sklerozlu hastalarda kalistenik egzersizlerin yorgunluk ve kuvvet üzerine etkili olduğunu bildirmiştir (114). Fletcher ve arkadaşları, myokard infarktüs geçiren hastalarda kalistenik egzersizlerle kas iskelet sistemi komplikasyonlarının önlenebileceğini belirtmiştir (116). Geriatrik kişilerde yapılan çalışmalarda ise, kalistenik egzersizlerin yaşam kalitesi, bilişsel fonksiyonlar, fiziksel uygunluk ve nöromusküler fonksiyonlarda gelişme sağladığı gösterilmiştir (117).

KOAH'lı hastaların, altta yatan hastalık, hastalık şiddeti, yaş ve kişisel özellikler açısından farklı yapıda oldukları bilinmektedir. Bu nedenle, farklı eğitim modalitelerinin etkilerinin belirlenmesine ihtiyaç vardır. Ayrıca, günümüzde hasta sayısının artmasıyla birlikte, maliyet etkin yöntemlerin belirlenmesi de önem taşımaktadır.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmamız, KOAH tanısı konulan bireylerde bisiklet ergometresi ile kalistenik egzersiz eğitiminin, solunum fonksiyon testi, solunum kas kuvveti, kardiyorespiratuar endurans, fiziksel uygunluk düzeyi, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri, psikososyal statü, dispne ve yorgunluk algılaması üzerine etkilerini araştırmak amacı ile planlanmıştır. Çalışma, Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı ve Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Bölümünde gerçekleştirilmiştir.

#### 3.1 Bireyler

Çalışmaya, Haziran 2011– Aralık 2012 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan bölümümüze gönderilen KOAH tanısı konan bireyler alınmıştır.

Bireylerin çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Klinik olarak stabil olan kişiler
- GOLD (Global Initiative for Obstructive Lung Diseases) kriterlerine göre evre 2 ve evre 3 olan KOAH tanısı konan bireyler

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Egzersiz yapmasına engel olabilecek kas iskelet sistemi hastalığı ve nöromusküler hastalığı olan kişiler
- Kardiyak aritmisi olan kişiler
- Kontrol edilemeyen hipertansiyonu olan kişiler
- Kalp yetmezliği olan kişiler
- Kanseri tanısı konan kişiler
- SFT ve solunum kas kuvveti ölçümü için koopere olamayan bireyler, çalışma dışı bırakıldı.

#### 3.2 Yöntem

Başkent Üniversitesi Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü'ne ayaktan gelen bireyler, rastgele olarak üç gruba ayrılmıştır. SFT, solunum kas kuvveti ölçümleri ve KPET, Başkent Üniversitesi Hastanesi, Göğüs Hastalıkları

Anabilimdalı'nda gerçekleşmiştir. Birinci grubu oluşturan bireylere haftada 3 seans, toplam 6 hafta bisiklet ergometresi ile egzersiz eğitimi verilmiştir. İkinci gruptaki bireylere haftada 3 seans, toplam 6 hafta, kalistenik egzersiz eğitimi verilmiştir. Kontrol grubundaki bireylerin ise standart medikal tedavilerine devam edilmiştir.

Çalışma, Başkent Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu tarafından, KA10/123 kayıt numarası ile 25/04/2011 tarihinde kabul edilmiştir. Çalışmaya katılanlara çalışmanın kapsamı ve amacı anlatılarak, aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır.

### 3.2.1 Fiziksel Değerlendirme

Bireylerin yaş, cinsiyet, boy ve vücut ağırlığı değerleri kaydedilmiştir. Vücut kütle indeksi (VKİ); vücut ağırlığı/ boy<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>) formülünden hesaplanmıştır (117). Bireylerin özgeçmiş ve soygeçmişlerine ait bilgiler, son bir sene içinde acil servise başvuru, hastaneye geliş ve hastaneye yatış sayıları ve kullandığı ilaçlar dosya bilgilerinden alınarak kaydedilmiştir.

KOAH'la ilgili risk faktörlerini saptamak amacıyla ailede akciğer hastalığı hikayesinin varlığı, mesleki maruziyet, eğitim durumu, sigara hikayesi, yaşadıkları yer kaydedilmiştir. Hastaların sigara öyküsü paket-yıl olarak kaydedilmiştir. Bu değer, gün başına içilen sigara paketi sayısı ile sigara içilen toplam sürenin (yıl) çarpımından hesaplanmıştır.

### 3.2.2 Semptomların Değerlendirilmesi

KOAH'a yönelik semptomlarla ilgili:

- a) Öksürük: Balgamla birlikte olan veya kuru öksürük
- b) Hemoptizisinin olup olmadığı,
- c) Ortopne, paroksizmal noktürnal dispnenin (PND) varlığı,
- d) Yardımcı solunum kas aktivitesi, fiçı göğüs, kunduracı göğüs ve pused lip solunumu varlığı değerlendirilmiştir.

Dispne algılaması; Modifiye Medical Research Council (MMRC) dispne skalası ile değerlendirilmiştir (118).

*MMRC Dispne Skalası:* İngiliz Medical Research Council Dispne Skalası'nın ATS tarafından modifiye edilmiş şeklidir. Bu skala; hastaların nefes darlığına ilişkin

5 ifade içinden, dispne düzeylerini en iyi tanımlayan ifadeyi seçtiği 0-4 puanlık bir kategori skalasıdır (118,119) (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1** MMRC Nefes Darlığı Ölçeği

---

**0. Derece:** Ağır egzersiz dışında nefes darlığı yok.

**1. Derece:** Düz zeminde hızlı yürürken, acele ederken veya hafif yokuş çıkarken nefes darlığı oluşuyor.

**2. Derece:** Aynı yaştakilere göre daha yavaş yürüme ile veya düz zeminde kendi hızında yürürken nefes almak için durmak zorunda kalacak şekilde, nefes darlığı oluşması.

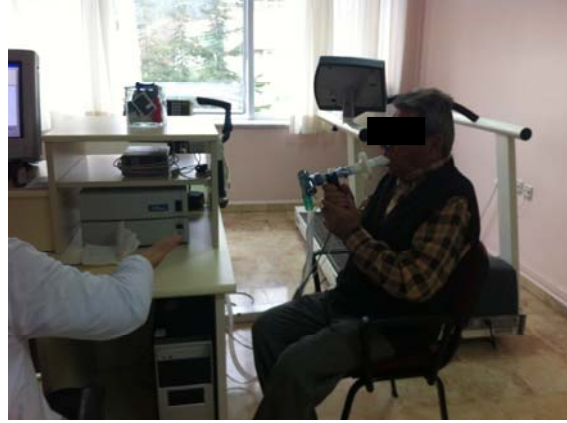
**3. Derece:** Yaklaşık 100m yürüyünce nefes almak için durmak veya düz zeminde birkaç dakika yürüyünce durmak zorunda kalacak şekilde nefes darlığı oluşması.

**4. Derece:** Evden çıkamayacak kadar nefes darlığı çekmek veya giyinip soyunurken nefes darlığı çekmek.

---

### 3.2.3 Solunum Fonksiyon Testi

Pulmoner fonksiyonları değerlendirmek amacıyla oturma pozisyonunda, ATS/ERS kriterlerine göre,  $V_{max}$  229 SensorMedics, Yorba Linda, California, USA solunum fonksiyon testi cihazı ile yapılmıştır. Solunum fonksiyon testinde zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm ( $FEV_1$ ), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volümün zorlu vital kapasiteye oranı ( $FEV_1/FVC$ ), tepe akım hızı (PEF), zorlu ekspiratuar volümün % 25-75 (FEF% 25-75) akım hızı değeri, FEF% 50 akım hızı değeri, vital kapasite (VC), maksimal istemli ventilasyon (MVV), inspiratuar kapasite (IC), rezidual volüm (RV) ve total akciğer kapasitesi (TLC) ölçülmüştür. Solunum fonksiyon testi parametreleri yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyete göre beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edilmiştir (120,121,122) (Şekil 3. 1)



Şekil 3.1 Solunum Fonksiyon Testi

### 3.2.4 Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

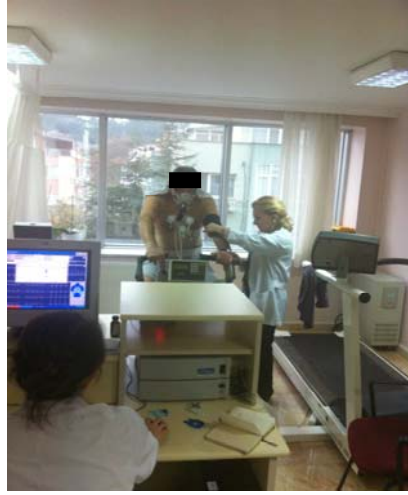
Çalışmamızda solunum kas kuvveti  $V_{max}$  229 SensorMedics, Yorba Linda, California, USA cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

Solunum kaslarının değerlendirilmesinde en sık kullanılan ve noninvaziv bir tekniktir. Yöntem, istemli inspiratuar (MİP) ve ekspiratuar basınçlarının (MEP) ölçümünden oluşur. Basınç ağızdan yapılan birkaç saniyelik maksimal inspirasyon veya ekspirasyon sırasında kaydedilmiştir. MİP, rezidüel hacimde hızlı ve derin inspirasyon sırasında ölçülmüştür. MEP, fonksiyonel rezidüel kapasite ve total akciğer kapasitesinde, derin ekspirasyon sırasında ölçülmüştür. Testler oturma pozisyonunda, burun klipsi kullanılarak yapılmıştır. Hastalar en iyi kuvvet için sözel olarak cesaretlendirilmiştir. Hastalarda geçerli değeri sağlayana kadar ölçüm yapılmıştır. Ölçülen en iyi iki değer arasında % 10'dan fazla fark varsa ölçüm tekrarlanmıştır. Çalışmamızda testlerin yorumlanmasında Morris ve Polgar'ın referans değerleri kullanılmıştır (123).

### 3.2.5 Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

$V_{max}$  900 Ergometrics, Yorba Linda, California, USA cihazı ile tüm hastalara semptom sınırlı, artan protokollü bisiklet ergometresi ile KPET uygulanmıştır. Uygulama maske ve diğer bağlantıların sağlanmasının ardından elektrokardiyografi, kalp hızı, kan basıncı ve oksijen saturasyonu monitorizasyonu altında yapılmıştır. Üç dakika bazal değerlendirme sonrası üç dakika boyunca 60-70 rpm/dk hızda, 0 watt ile

ısınma egzersizi yaptırılmıştır. Basamaklı artan iş yükü her dakikada bir 10- 20'şer watt arasında değişen artışlarla gerçekleştirilmiş ve test semptomla sınırlı ya da hasta maksimum egzersiz seviyesine ulaştığı düzeye kadar devam edilmiştir (124,125) (Tablo 3.2). KPET ile oksijen tüketimi ( $VO_2$ ), karbondioksit üretimi ( $VCO_2$ ), dakika ventilasyonu (VE),  $O_2$  nabız, gaz değişim parametrelerinden;  $CO_2$  için ventilatuar eşitlik ( $VE/VCO_2$ ) ve  $O_2$  için ventilatuar eşitlik ( $VE/VO_2$ ), solunum rezervi ( $VE/MVV$ ), istirahat kalp hızı, istirahat sistolik ve diastolik kan basıncı, istirahat satürasyon değeri, zirve iş yükü, zirve kalp hızı, zirve sistolik ve diastolik kan basıncı, zirve satürasyon değeri, toplam egzersiz süresi, iş yükü, istirahat double product ve zirve double product değeri değerlendirilmiştir (124) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

**Tablo 3.2** KPET Sonlandırma Kriterleri

---

Hasta monitörize edilemiyorsa
2 mm ST çökme/yükselmesi
T inversiyonu ya da Q varlığı
Supraventriküler/ventriküler atım
Multifokal prematüre ventriküler atım
2-3. derece blok gelişimi
Sağ/sol dal blok gelişmesi
Progresif göğüs ağrısı
Terleme ve ateş
Sistolik kan basıncının 250 mmHg, diastolik kan basıncının 120 mmHg'nin üzerine çıkması
Her iş yükü artımında 10 mmHg sistolik kan basıncı artışı
Ani solukluk, mental konfüzyon, baş ağrısı, siyanoz
Bulantı, kusma
Kramp

---

### 3.2.6 Fiziksel Uygunluk Düzeyinin Değerlendirilmesi

Hastaların fiziksel uygunluk düzeyleri, 7 basamaklı *Senior Fitness Test Protokolü* ile gerçekleştirilmiştir (126,127).

1. *Sandalyede otur-kalk testi*; alt ekstremitte kas kuvvetini değerlendirme amaçlı kullanılmıştır. Test için, bireyden 30 saniye boyunca, kollar göğüste çaprazlanmış pozisyonda, bulunduğu sandalyeden kalkması ve tekrar oturması istenir. Gerçekleştirdiği tekrar sayısı kaydedilir (Şekil 3.3).





Şekil 3.3 Sandalyede otur-kalk testi

2. *Ön kol bükme testi*; üst ekstremité kas kuvvetini değerlendirme amaçlı kullanılmıştır. Erkek bireyler için 3.5 kg, bayan bireyler için 2,5 kg'lık ağırlıkla, 30 saniye boyunca, dirsek gövdede destekli bir şekilde, ön kol fleksiyon ve ekstansiyonu yapması istenir ve test her iki ekstremité için tekrar edilir. Gerçekleştirdiği tekrar sayısı kaydedilir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Ön kol bükme testi

3. *İki dakika adım testi*; aerobik endüransı değerlendirmek için kullanılmıştır. Test için, dizlerin patella ile iliak kristanın orta noktasına

gelecek mesafe işaretlenir ve o mesafe korunarak tamamlanan adım sayısı 2 dakika boyunca kaydedilir (Şekil 3.5).



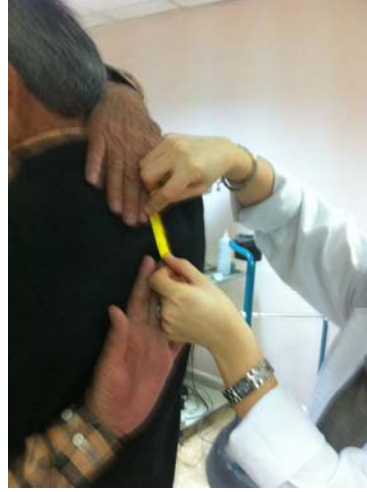
Şekil 3.5 İki dakika adım testi

4. *Sandalyede otur-uzan testi*; alt ekstremitte esnekliği değerlendirmek için kullanılmıştır. Test için sandalyede oturma pozisyonunda bir dizin fleksiyonu istenip, diğer diz ekstansiyonda iken bireyden iki eliyle ayak parmak ucuna doğru uzanması istenir. El parmak ucu ile ayak parmak ucu arasındaki mesafe bir mezura yardımı ile santimetre (cm) cinsinden kaydedilir. Test üç kez tekrar edilip en iyi mesafe kaydedilir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Sandalyede otur-uzan testi

5. *Sirt kaşıma testi*; üst ekstremitte esnekliğini değerlendirmek için kullanılmıştır. Alttaki elin dorsal yüzü, üstteki elin palmar yüzü sırtta yerleştirilerek, orta parmakların birbirine yaklaşma mesafesi mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedilir. Test üç kez tekrar edilip en iyi mesafe kaydedilir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Sirt kaşıma testi

6. *Sekiz adım kalk yürü testi*; çeviklik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için kullanılmıştır. Bireyden bulunduğu sandalyeden kalkıp sekiz adım alıp geri sandalyeye oturması istenir. Gerçekleştirdiği süre kaydedilir.
7. *6DYT*; kardiyopulmoner endüransı değerlendirmek için yapılmıştır. 6DYT, aynı gün, yarım saat arayla, iki kez uygulanmıştır. Test yapılmadan önce hastalar 10 dakika dinlendirilmiştir. Teste başlamadan önce hastalara, test sırasında çok fazla nefessizlik hissederseniz; yavaşlayabilecekleri, durup dinlenebilecekleri ve bu sürenin teste dahil edileceği açıklanmıştır. Bireylerden 30 metrelik düz bir koridorda 6 dakika süresince kendi yürüme hızlarında olabildiğince hızlı yürümeleri istenmiştir. Test öncesi ve sonrasında oksijen saturasyon değerleri, kalp hızı, kan basıncı, yorgunluk ve dispne algılaması kaydedilmiştir. Yorgunluk ve dispne algılaması, Modifiye Borg Ölçeği ile değerlendirilmiştir. Test sırasında her dakikada bir, hastayı cesaretlendirmek için standart ifadeler kullanılmıştır. Test sonunda 6

dakika yürüme mesafesi kaydedilmiştir. Uygulanan iki testten her hasta için uzun olan mesafe değeri analiz için kullanılmıştır (128) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 6 Dakika Yürüme Testi

Sağlıklı yetişkin popülasyonunda 6DYT mesafe değerini yaş, cinsiyet, boy ve kiloya göre normal değerleri bulunmaktadır. Çalışmamızda Troosters ve arkadaşlarının referans eşitliği kullanılmıştır (129).

Tahmini 6DYT mesafesi=  $218 + [(5.14 \times \text{boy}) - (5,32 \times \text{yaş})] - [(1.80 \times \text{kilo}) + (51,31 \times \text{cinsiyet})]$  (1-erkek, 0-kadın).

Tahmini 6DYT mesafe yüzdesi=  $\frac{\text{Yürünen 6DYT mesafesi}}{\text{tahmini 6DYT mesafesi}} \times 100$ .

### 3.2.7 Yorgunluk Düzeyinin Değerlendirilmesi

Yorgunluk değerlendirilmesi; Yorgunluk Şiddet Ölçeği ve Yorgunluk Etki Ölçeği ile gerçekleştirilmiştir.

1. *Yorgunluk Şiddet Ölçeği*; bireyin kendisinin uyguladığı, yorgunluk şiddetini değerlendirmek için kullanılan bir ölçektir. Dokuz maddeden oluşur, her bir madde 1-7 arasında puanlanır, 1 bireyin belirtilen ifadeye kesinlikle katılmadığını, 7 ise tamamen katıldığını ifade eder. Maksimal toplam skor 63'tür (130).

2. *Yorgunluk Etki Ölçeği*; yorgunluğun fiziksel, kognitif ve sosyal etkilerini ölçen çok boyutlu bir skaladır. Yorgunluğun günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini ölçer. 10 tanesi kognitif alt ölçeği, 10 tanesi fiziksel alt ölçeği ve 20 tanesi sosyal alt ölçeğine ilişkin 40 soru içerir. Her sorunun skorları, minimal dereceden şiddetli derecelere kadar değişen 1 ve 4 arasındadır. Maksimal toplam skor 160'dır (131).

### 3.2.8 Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Yaşam kalitesi; Hastalığa özel Saint George Solunum Hastalıkları Anketi (SGRQ) ve Kısa Form 36 (SF- 36) sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketi ile değerlendirilmiştir.

1. *SGRQ*; akciğer hastalıklarında yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla tasarlanan ve o dönemden beri en iyi bilinen ve en çok kullanılan yaşam kalitesi ölçümü olmuştur. SGRQ, ayırt edici ve tanımlayıcı özelliklere sahiptir. Skor aralığı, 0 (mükemmel sağlık) ile 100 (en ağır hastalık) arasında değişmektedir. SGRQ, hastanın kendi kendine cevaplandığı oldukça pratik bir ankettir. Hastanın öksürük, balgam, nefes darlığı ve hırıltılı solunumun sorgulandığı semptomları kaydedilir. Nefes darlığı ile sınırlanan günlük aktiviteleri, hobileri, evde ve işinde olmak üzere sorgulanır. Hastalığın günlük yaşantısına etkisi ve kişinin hastalığa bakış acısı ile genel olarak emosyonel durumunun sorgulandığı bölüm ile anket sonlandırılır. Toplam 50 sorudan oluşmaktadır. Anketin sayısal değerlendirilmesi semptom skoru, aktivite skoru, etki skoru ve toplam skor olarak 4 ayrı bölümde hesaplanır (132,133). SGRQ birçok dile çevrilmiş, güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış bir ankettir (134).
2. *SF 36 Anketi*; genel sağlık anketleri arasında KOAH için en sık kullanılanlardan biri SF-36'dır. 1988 yılında geliştirilen anket 1992 yılında SF-36 şeklinde tekrar düzenlenmiştir SF-36, klinik pratikte ve araştırmalarda kullanılmaya uygun, kısa ancak kapsamlı, psikometrik özellikleri açısından güçlü bir sağlık anketidir. Her yaşta, hastalık ve tedavi gruplarında, hastalığın etkilerini ve farklı tedavilerin yararlarını karşılaştırmada kullanılmaktadır. Uygulaması kolay, kısa, bireyin kendisinin uyguladığı, güvenilir ve geçerli

bir ölçektir. SF-36 sağlının 8 boyutunu 36 madde ile inceleyen bir ankettir. SF-36'nın sağlıkla ilgili 8 alanı vardır (135,136,137,138), bunlar;

- Fiziksel fonksiyonellik,
- Ağrısı,
- Genel sağlık algılaması,
- Fiziksel rol sınırlamaları,
- Duygusal rol sınırlamaları ,
- Sosyal fonksiyonellik,
- Mental sağlık,
- Enerji/yorgunluk.

### 3.2.9 Psikososyal Statünün Değerlendirilmesi

Bireylerde anksiyete ve depresyon yönünden riski belirlemek, düzeyini ve şiddet değişimini ölçmek için Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası kullanılmıştır. Bu skala, bedensel hastalığı olan hastalar ve birinci basamak sağlık hizmetlerine başvuranlar için kullanılır. Toplam 14 sorudan yedisi (tek sayılar) anksiyeteyi ve yedisi (çift sayılar) depresyonu ölçmektedir. Skalada hastaların anksiyete ve depresyon alt ölçeklerinden alabilecekleri en düşük puan 0 iken en yüksek puan 21'dir (139).

### 3.2.10 Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi

Günlük yaşam aktiviteleri, London Chest Günlük Yaşam Aktiviteleri Skalası (LCADL) ile değerlendirilmiştir. 15 ayrı sorudan oluşan ve rutin günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki nefes darlığı şiddetini sorgulayan ankette, kendine bakım, ev içi aktiviteleri, fiziksel ve boş zaman aktiviteleri ve toplam puan şeklinde alt başlıkları içermektedir. Her maddeye 0 ile 5 arasında değişen puan verilir. Yüksek puan, günlük yaşam aktiviteleri yapmada yetersizliğin fazla olduğunu ifade etmektedir (140,141).

### 3.2.11 Egzersiz Eğitim Programı

Birinci gruptaki egzersiz eğitimi *Dunlop Sport 1696 Cycle Ergometer*, Japon marka bisiklet ergometresi ile gerçekleşmiştir (Şekil 3.9). Eğitim, KPET ile belirlenen maksimum oksijen tüketiminin % 60'ı ile % 80'i arasında, haftada 3 seans, 5 dakika ısınma, 20- 30 dakika arasında eğitim süresinde ve 5 dakika soğuma

ile tamamlanmış, toplamda 6 hafta, haftada 3 gün devam etmiştir. Ayrıca her eğitim seansında, egzersiz eğitimi öncesi hasta eğitimi, torakal ekspansiyon egzersizleri ve postüral hijyen yöntemlerine 30 dakika yer verilmiştir. Eğitim sırasında kalp hızı ve SpO<sub>2</sub> düzeyi parmak tipi *Pulse Oksimeter, China, (Model:MD300C12)* cihazı ile kan basıncı ölçümü için ise bireylerin *civalı sfigmomanometre* bağlanmıştır ve arteria brachialisten oskültasyon ile kan basıncı takibi yapılmıştır.



**Şekil 3.9** Bisiklet ergometresi ile egzersiz eğitimi

İkinci tedavi grubuna 6 hafta süre ile haftada 3 seans, gövdeyi, üst ve alt ekstremitedeki büyük kas gruplarını içeren kalistenik egzersiz programı verilmiştir. Kalistenik egzersizlere başlamadan önce alt ve üst ekstremitte, distal eklem hareketlerinden oluşan 10 tekrarlı ısınma hareketleri verilmiştir. Kalistenik egzersizler ilk ve ikinci hafta 10-15 tekrarlı; üçüncü ve dördüncü hafta 15-20 tekrarlı; beşinci ve altıncı haftalarda ise 25-30 tekrarlı olacak şekilde yapılmıştır. Egzersiz eğitim şiddeti Borg sklasına göre 4-6 düzeyinde gerçekleşmiş ve hastaların toleransına göre egzersiz aralarında dinlenmeye izin verilmiştir. Egzersiz eğitim süresi her seans 20-30 dakika arasında gerçekleştirilmiştir. Her eğitim seansında, egzersiz eğitimi öncesi hasta eğitimi, torakal ekspansiyon egzersizleri ve postüral hijyen yöntemlerine 30 dakika yer verilmiştir. Eğitim sırasında kalp hızı, kan basıncı ve SpO<sub>2</sub> düzeyleri takibi yapılmıştır.

*Hastalara verilen kalistenik egzersizler aşağıdaki gibidir;*

1. Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal düz bacak kaldırma (şekil 3.10)
2. Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal kalça fleksiyon ve ekstansiyonu (şekil 3.11)
3. Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu (şekil 3.12)
4. Yüzükoyun yatış pozisyonunda gövde ekstansiyonu (şekil 3.13)
5. Uzun oturuş pozisyonunda öne doğru uzanma (şekil 3.14)
6. Oturma pozisyonunda eller belde skapula adduksiyonu (şekil 3.15)
7. Oturma pozisyonunda eller arkada kenetli skapula adduksiyonu (şekil 3.16)
8. Oturma pozisyonunda omuz elevasyonu (şekil 3.17)
9. Oturma pozisyonunda omuzların önden arkaya doğru dairesel hareketi (şekil 3.18)
10. Oturma pozisyonunda omuzları teker teker eller yardımı ile sandalye yanına doğru germe hareketi (şekil 3.19)
11. Ayakta durma pozisyonunda omuzların fleksiyonu (şekil 3.20)
12. Ayakta durma pozisyonunda omuzların abduksiyonu (şekil 3.20)
13. Ayakta durma pozisyonunda gövdenin resiprokal lateral fleksiyonu (şekil 3.21)
14. Ayakta durma pozisyonunda resiprokal kalça ve diz fleksiyonu (şekil 3.22)
15. Ayakta durma pozisyonunda yarım çömelme hareketi (şekil 3.23)
16. Ayakta durma pozisyonunda resiprokal kalça abduksiyonu (şekil 3.24)
17. Ayakta durma pozisyonunda ayaklar yerden kalkacak şekilde ellerle yukarıya doğru uzanma hareketi (şekil 3.25)





Şekil 3.10 Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal düz bacak kaldırma



Şekil 3.11 Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal kalça fleksiyon ve ekstansiyonu



Şekil 3.12 Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu



Şekil 3.13 Yüzükoyun yatış pozisyonunda gövde ekstansiyonu



Şekil 3.14 Uzun oturuş pozisyonunda öne doğru uzanma



Şekil 3.15 Oturma pozisyonunda eller belde skapula adduksiyonu



Şekil 3.16 Oturma pozisyonunda eller arkada kenetli skapula adduksiyonu



Şekil 3.17 Oturma pozisyonunda omuz elevasyonu



Şekil 3.18 Oturma pozisyonunda omuzların önden arkaya doğru dairesel hareketi



**Şekil 3.19** Oturma pozisyonunda omuzları teker teker eller yardımı ile sandalye yanına doğru germe hareketi



**Şekil 3.20** Ayakta durma pozisyonunda omuzların fleksiyonu - Ayakta durma pozisyonunda omuzların abduksiyonu



**Şekil 3.21** Ayakta durma pozisyonunda gövdenin resiprokal lateral fleksiyonu



Şekil 3.22 Ayakta durma pozisyonunda resiprokal kalça ve diz fleksiyonu



Şekil 3.23 Ayakta durma pozisyonunda yarım çömelme hareketi



Şekil 3.24 Ayakta durma pozisyonunda resiprokal kalça abduksiyonu



**Şekil 3.25** Ayakta durma pozisyonunda ayaklar yerden kalkacak şekilde ellerle yukarıya doğru uzanma hareketi

Kontrol gruptaki bireyler ise hastalıklarıyla ilgili standart medikal tedavilerine devam ederek herhangi bir egzersiz eğitim programına dahil edilmemişlerdir. Bireylere ilk değerlendirmelerinden sonra bir seans, KOAH ile ilgili hasta eğitimi verilerek, pulmoner fonksiyonların geliştirilmesi ve semptomlarının azaltılması amacıyla torakal ekspansiyon egzersizleri ve bronşiyal hijyen yöntemleri öğretilmiştir.

### **İstatistik**

İstatistiksel analiz için Windows tabanlı SPSS 11,5 istatistiksel analiz programı kullanılmıştır (SPSS Inc, Chicago, ABD). Ölçümle belirtilen değişkenler için ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X \pm S$ ); sayımla belirtilen değişkenler için yüzde (%) değeri hesaplandı. Grupların eğitim öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması için Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. 3 grubun karşılaştırılması için Kruskal wallis testi kullanılmıştır. Fark bulunduğu takdirde ikişerli grupların karşılaştırması Mann-Whitney U Testi ile Bonferroni düzeltmesi göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmada ayrıca (intention to treat analizi) tedavi etme niyeti analizi yapılmıştır. İstatistiksel analizde yanılma olasılığı  $p < 0.05$  olarak belirlenmiştir (yanılma olasılığı 3'lü testlerde  $p < 0.05$ , 2'li testlerde  $p < 0.017$  olacak şekilde).

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya, Başkent Üniversitesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı tarafından KOAH tanısı konulan, 45-70 yaş arası olan, stabil durumda 47 kişi alınmıştır. Bireyler rastgele dağılım tablosuna göre üç gruba ayrılmıştır. 1. gruba 6 hafta, haftada 3 seans bisiklet ergometresinde egzersiz eğitimi verilmiştir. 2. gruba 6 hafta, haftada 3 seans kalistenik egzersiz eğitimi verilmiştir. Egzersiz eğitimine katılan tüm bireylere her eğitim seansında hastalıklarıyla ilgili eğitim ile torakal ekspansiyon egzersizleri ve bronşiyal hijyen yöntemleri öğretilmiştir. Kontrol grubundaki bireylerin ise standart medikal tedavilerine devam edilmiştir. Çalışmanın başında toplam 110 kişi ile ön görüşme yapılp, tedavi programları hakkında bilgi verilmiştir. Görüşülen bireylerden 35 tanesi çalışmaya alınma kriterlerine uygun bulunmamıştır. 28 kişi ise çalışmaya kabul etmemiştir. Kalan 47 kişi randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır. 1. gruptaki 16 bireyden biri akut alevlenme geçirdiği için, 2. gruptaki 16 bireyden bir tanesi kanser tanısı aldığı için, biri devam etmek istemediği için son değerlendirmelere alınamadı. Kontrol grubunda ise 15 kişiden biri miyokard enfarktüsü, biri de şehir değişikliği yapmak zorunda olduğu için son değerlendirmelere alınamamıştır (Şekil 4.1). Çalışmamızda tedaviyi tamalayan hastalardan hiç birinde eğitimler süresince herhangi bir atak geçirme durumları olmamıştır.



Şekil 4.1 Egzersiz grupları ve kontrol grubunda bireylerin dağılımı

Bisiklet ergometresi eğitimi (1. grup) grubundaki bireylerin yaş ortalaması  $60,68 \pm 5,37$  yıl, boy ortalaması  $170,38 \pm 7,42$  cm, vücut ağırlığı ortalaması  $76,68 \pm 10,90$  kg, VKİ değerleri ortalaması  $26,49 \pm 4,00$   $\text{kg/m}^2$ , kalistenik egzersiz eğitimi (2. grup) grubundaki bireylerin yaş ortalaması  $62,06 \pm 5,28$  yıl, boy ortalaması  $168,31 \pm 4,55$  cm, vücut ağırlığı ortalaması  $81,37 \pm 14,23$  kg, VKİ değerleri ortalaması  $28,77 \pm 5,23$   $\text{kg/m}^2$  bulunmuştur. Kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması  $64,13 \pm 5,61$  yıl, boy ortalaması  $166,53 \pm 7,10$  cm, vücut ağırlığı ortalaması  $71,13 \pm 12,47$  kg ve VKİ değerleri ortalaması  $25,58 \pm 3,67$   $\text{kg/m}^2$  olarak bulunmuştur. Her iki egzersiz eğitim grubu ve kontrol grubu arasında yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.1.)



**Tablo 4.1** Gruplarının özelliklerinin karşılaştırılması

Özellikler	1. GRUP n (16)	2. GRUP n (16)	Kontrol Grubu n (15)	p
	X ± SD	X ± SD	X ± SD	
<b>Yaş (yıl)</b>	60,68±5,37	62,06±5,28	64,13±5,61	0,109
<b>Boy (cm)</b>	170,38±7,42	168,31±4,55	166,53±7,10	0,375
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	76,68±10,90	81,37±14,23	71,13±12,47	0,113
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,49±4,00	28,77±5,23	25,58±3,67	0,141

Kruskal Wallis p&gt;0.05

1. grupta bireylerin 4'ü kadın (% 25) ve 12'si erkek (% 75), 2. grupta bireylerin 1'i kadın (% 6,3) ve 15'i erkek (% 93,7), kontrol grubundaki bireylerin ise 2'si kadın (% 13,3) ve 13'ü erkek (% 86,7)'tir. Üç grup arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05) (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2** Grupların cinsiyet dağılımının karşılaştırılması

Cinsiyet	1. GRUP n(16)		2. GRUP n(16)		Kontrol grubu n(15)		p
	n	%	n	%	n	%	
<b>Kadın</b>	4	25	1	6,3	2	13,3	0,331
<b>Erkek</b>	12	75	15	93,7	13	86,7	

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Egzersiz grupları ve kontrol grubundaki bireylerin hepsinin dominant eli sağ idi. Çalışmaya alınan bireylerden 1.gruptan 3'ü (% 18,8) memur, 10'u (% 62,5) emekli, 3'ü (% 18,8) işçi idi. 2. gruptan 13'ü (% 81,3) emekli, 2'si (% 12,5) işçi, 1'i (% 6,3) serbest meslek sahibiydi. Kontrol grubunda ise 1'i (% 6,7) memur, 11'i (% 73,3) emekli, 1'i (% 6,7) işçi ve 2'si (% 13,3) serbest meslek sahibi idi (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3** Gruplarının mesleki özelliklerinin dağılımı

Meslek	1. GRUP n(16)		2. GRUP n(16)		Kontrol Grubu n(15)	
	n	%	n	%	n	%
<b>Memur</b>	3	18,8	0	0	1	6,7
<b>Emekli</b>	10	62,5	13	81,3	11	73,3
<b>İşçi</b>	3	18,8	2	12,5	1	6,7
<b>Serbest meslek</b>	0	0	1	6,3	2	13,3

Egzersiz grupları ve kontrol grubundaki bireylerin medeni hallerinin dağılımı Tablo 4.4’de gösterilmiştir. 1. gruptaki bireylerin 13’si (% 81,3) evli, 2’si (% 12,5) dul ve 1’i (% 6,3) boşanmıştı. 2. gruptaki bireylerin 14’ü (% 87,5) evli, 1’i (% 6,3) dul ve 1’i (% 6,3) boşanmıştı. Kontrol grubundaki bireylerin 14’ü (% 93,3) evli, 1’i (% 6,7) boşanmıştı. Gruplar benzer özellikte idi ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.4** Gruplarının medeni hal dağılımı

	1. GRUP n(16)		2. GRUP n(16)		Kontrol Grubu n(15)		p
	n	%	n	%	n	%	
<b>Evli</b>	13	81,3	14	87,5	14	93,3	0,651
<b>Dul</b>	2	12,5	1	6,3	0	0	
<b>Boşanmış</b>	1	6,3	1	6,3	1	6,7	

Kruskal Wallis  $p>0.05$

1. gruptaki bireylerin sigara tüketim miktarı  $52,87\pm 32,36$  paket-yıl, 2. gruptaki bireylerin sigara tüketim miktarı  $49,18\pm 24,32$  paket-yıl, kontrol grubundaki bireylerin sigara tüketim miktarı ise  $57,43\pm 15,68$  paket-yıl olarak saptanmıştır. Egzersiz grupları ve kontrol grubu arasında sigara tüketim miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.5). Bunun yanı sıra bireylerin şu andaki sigara kullanım durumları da değerlendirilmiştir. 1. gruptaki bireylerin 3’ü (% 18,8) halen sigara içmekteydi. 2. gruptaki bireylerin 4’ü (% 25) halen sigara içmekteydi. Kontrol grubundaki bireylerin 4’ü (% 26,7) halen sigara içmekteydi. Ailede solunum sistemi hastalığı varlığının sorgulanmasında ise, 1. gruptaki bireylerin 7’si (% 43,8), 2. gruptaki bireylerin 6’sı (% 37,5) ve kontrol grubundaki bireylerin 4’ünde (% 26,7) ailelerinde solunum sistemi hastalığı olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.5** Tedavi ve kontrol gruplarının sigara kullanım miktarı ve sigara bırakma sürelerinin karşılaştırılması

	<b>1. GRUP</b>		<b>2. GRUP</b>		<b>Kontrol Grubu</b>		<b>p</b>
	<b>n(16)</b>		<b>n(16)</b>		<b>n(15)</b>		
	<b>X±S</b>		<b>X±S</b>		<b>X±S</b>		
<b>Sigara kullanım miktarı (paket x yıl)</b>	52,87±32,36		49,18±24,32		57,43±15,68		0,306

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Grupların eğitim süresi dağılımları Tablo 4.6’da verilmiştir. 1. gruptaki bireylerin 2’si (% 12,5) ilköğretim, 7’si (% 43,8) lise, 6’sı (% 37,5) üniversite, 1’i (% 6,3) doktora öğrenimi almış. 2. gruptaki bireylerin 3’ü (% 18,8 ) ilköğretim, 5’i (% 31,3) lise, 7’si (% 43,8) üniversite, 1’i (% 6,3) doktora öğrenimi almış. Kontrol gruptaki bireylerin 2’si (% 13,3) ilköğretim, 7’si (% 46,7) lise, 4’ü (% 26,7) üniversite, 2’si (% 13,3) yüksek lisans eğitimi almıştır. Üç grup arasında eğitim durumlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.6** Tedavi ve kontrol gruplarının eğitim sürelerinin dağılımı

<b>Eğitim durumu</b>	<b>1. GRUP</b>		<b>2. GRUP</b>		<b>Kontrol grubu</b>		<b>p</b>
	<b>n (16)</b>		<b>n(16)</b>		<b>n (15)</b>		
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
<b>İlköğretim</b>	2	12,5	3	18,8	2	13,3	0,993
<b>Lise</b>	7	43,8	5	31,3	7	46,7	
<b>Üniversite</b>	6	37,5	7	43,8	4	26,7	
<b>Yüksek lisans</b>	0	0	0	0	2	13,3	
<b>Doktora</b>	1	6,3	1	6,3	0	0	

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Egzersiz grupları ve kontrol grubundaki hiç bir olgunun düzenli egzersiz yapma alışkanlığının olmadığı saptanmıştır. Bireylerin KOAH semptomlarına yönelik öksürük, balgam, hemoptizi, ortopne, ve paroksizmal noktürnal dispne

(PND) gibi semptomları sorgulanmış ve yardımcı solunum kas aktivitesi, pursed lip solunumu, fiçı göğüs ve kunduracı göğüs gibi gelişen deformiteler değerlendirilmiştir. Semptomların egzersiz grupları ve kontrol grubuna göre dağılımları Tablo 4.7'de verilmiştir.

**Tablo 4.7** Egzersiz grupları ve kontrol grubunda semptomların dağılımları.

	1. GRUP n(16)		2. GRUP n(16)		Kontrol Grubu n(15)	
	n	%	n	%	n	%
<b>Kuru öksürük</b>	8	50	8	50	6	40
<b>Balgam</b>	14	87,5	11	68,8	15	100
<b>Hemoptizi</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Ortopne</b>	3	18,8	2	12,5	8	53,3
<b>PND</b>	0	0	2	12,5	3	20
<b>Yardımcı solunum kas aktivitesi</b>	14	87,5	13	81,3	11	73,3
<b>Fiçı Göğüs</b>	6	37,5	9	62,5	2	13,3
<b>Kunduracı göğsü</b>	0	0	0	0	1	6,7
<b>Pursed lip solunum</b>	3	18,8	7	43,8	9	60

Egzersiz grupları ve kontrol grubu bireylerin hastalık süreleri, son bir yıl içindeki hastaneye yatış sayıları ve acile başvuru sayıları sorgulanmıştır (Tablo 4.8). Egzersiz grupları ve kontrol grubu arasında hastalık süreleri ve hastaneye yatış sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamışken ( $p>0.05$ ), üç grup arasında son bir yıl içindeki acile başvuru sayıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.8** Bireylerin son bir yıldaki hastaneye başvuru durumlarının karşılaştırılması

	<b>1. GRUP</b>	<b>2. GRUP</b>	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>p</b>
	<b>(n=16)</b>	<b>(n=16)</b>	<b>(n=15)</b>	
	<b>X±S</b>	<b>X±S</b>	<b>X±S</b>	
<b>Hastalık süresi (yıl)</b>	9,06±4,38	7,06±4,62	8,43±4,03	0,474
<b>Hastaneye yatış sayısı</b>	0,00±0,00	0,56±0,96	0,40±0,63	0,173
<b>Acile başvuru sayısı</b>	0,62±0,25	0,50±0,81	0,26±0,59	<b>0,042</b>

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Egzersiz grupları ve kontrol grubu arasında steroid ilaç, oksijen ve yardımcı cihaz kullanımı, ventilatuar tedavi alma durumu Tablo 4.9’da verilmiştir. 1. grupta, 1’i (% 6,3) steroid içerikli ilaç, 1’i (% 6,3) oksijen tedavisi almaktaydı. 2. grupta, 5’i (% 31,3) steroid ilaç, 5’i (% 31,3) oksijen tedavisi almaktaydı ve 2’si (% 12,5 ) son bir yıl içinde ventilatuar tedavi almıştı. Kontrol grubunda ise 2’si (% 13,3) steroid ilaç, 2’si (% 13,3) oksijen tedavisi almaktaydı ve 1’i (% 6,7) son bir yıl içinde ventilatuar tedavi almıştı.

**Tablo 4.9** Egzersiz grupları ve kontrol grubu tedavi özellikleri

	<b>1. GRUP</b>		<b>2. GRUP</b>		<b>Kontrol Grubu</b>	
	<b>(n=16)</b>		<b>(n=16)</b>		<b>(n=15)</b>	
	n	%	n	%	n	%
<b>Steroid ilaç kullanımı</b>	1	6,3	5	31,3	2	13,3
<b>Oksijen kullanımı</b>	1	6,3	5	31,3	2	13,3
<b>Yardımcı cihaz kullanımı</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Ventilatuar tedavi</b>	0	0	2	12,55	1	6,7

Üç grubun MMRC skalası puanlarının ortalaması Tablo 4.10’da verilmiştir. Üç grubun eğitim öncesi MMRC puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p<0.05) (Tablo 4.10)

**Tablo 4.10** Bireylerin MMRC düzeylerinin karşılaştırılması.

	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
<b>MMRC skalası puanı</b>	3,06±0,92	2,87±1,02	2,66±0,81	0,405

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Gruplarının tedavi öncesi SFT sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. Üç grubun SFT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.11** Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması

SFT Parametreleri	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
<b>FEV<sub>1</sub> (L)</b>	1,81±0,89	1,71±0,40	1,65±0,42	0,986
<b>FEV<sub>1</sub> (%)</b>	57,43±14,55	57,37±9,97	61,80±13,40	0,227
<b>FVC (L)</b>	3,68±1,17	3,83±0,83	3,49±0,95	0,681
<b>FVC (%)</b>	102,12±1,17	102,50±18,87	105,86±27,04	0,683
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	45,75±10,73	46,56±11,31	50,66±10,20	0,358
<b>FEF<sub>25-75</sub> (%)</b>	17,12±6,17	17,25±7,11	22,06±10,48	0,461
<b>FEF<sub>50</sub> (%)</b>	16,93±7,54	20,37±11,81	23,26±14,29	0,729
<b>PEF (%)</b>	75,50±20,09	66,56±27,92	67,73±23,25	0,539
<b>MVV(L/ml)</b>	62,50±20,43	61,06±21,08	57,60±15,79	0,674
<b>TLC(L)</b>	7,18±1,57	7,21±1,23	6,87±1,89	0,722
<b>IC (L)</b>	2,52±0,76	2,28±0,60	2,32±0,86	0,791
<b>RV(L)</b>	3,13±1,16	3,19±1,17	3,14±1,37	0,951
<b>VC(L)</b>	3,85±1,18	4,14±1,21	3,65±0,87	0,759

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Grupların eğitim öncesi solunum kas kuvveti değerleri Tablo 4.12’de verilmiştir. Tedavi grupları ve kontrol grubu arasında MİP, % MİP, MEP ve % MEP değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.12.** Bireylerin eğitim öncesi solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

Solunum kas kuvveti	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
<b>MİP (kPa)</b>	6,80±2,24	7,45±2,40	7,28±1,71	0,903
<b>MİP (%)</b>	69,75±21,48	71,87±21,34	74,06±14,65	0,790
<b>MEP (kPa)</b>	6,97±2,71	7,09±1,99	7,46±1,70	0,857
<b>MEP (%)</b>	37,37±12,97	36,37±11,69	40,40±8,80	0,506

Kruskal Wallis  $p>0.05$ 

Gruplarının eğitim öncesi KPET parametrelerinin sonuçları Tablo 4.13'de verilmiştir. Üç grubun eğitim öncesi KPET'den elde edilen değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.13.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi KPET sonuçlarının karşılaştırılması

KPET Parametreleri	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
VO <sub>2</sub> (L/dk)	1,23±0,39	1,26±0,31	1,05±0,49	0,382
VO <sub>2</sub> (L/dk) (%)	58,83±15,65	59,00±15,72	54,43±24,73	0,885
VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)	16,50±4,96	15,81±4,90	14,92±7,20	0,845
VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk) (%)	61,87±11,90	62,42±20,27	63,31± 27,28	0,783
VCO <sub>2</sub> (L/dk)	1,35±0,49	1,41±0,41	1,15±0,54	0,432
VE (L/dk)	46,55±15,72	49,20±12,89	43,73±16,26	0,598
VE (L/dk) (%)	63,38±17,41	68,69±16,75	60,18± 19,05	0,310
VE/VO <sub>2</sub>	39,05±7,06	39,96±6,06	46,03±12,05	0,155
VE/VCO <sub>2</sub>	35,50±5,92	35,70±5,80	41,39±1135	0,265
O <sub>2</sub> nabız	11,05±3,62	11,20±3,87	10,49±5,43	0,721
Solunum Rezervi (VE/MVV)	0,75±0,17	0,84±0,26	0,77±0,29	0,741
KH (atım/dk) (İstirahat)	83,90±13,89	87,87±9,29	82,60±8,22	0,359
KH (atım/dk) (Bitiş)	124,06±21,04	126,06±17,29	113,26±15,98	0,082
KH (%)	77,79±12,57	79,95±11,83	72,53± 8,60	0,182
SKB (İst) (mmHg)	123,75±17,31	132,93±22,40	122,33±14,91	0,482
SKB (mmHg) (Bitiş)	168,43±25,17	166,18±23,53	176,53±25,70	0,490
DKB (mmHg) (Bitiş)	87,25±12,46	86,00±11,91	81,00±11,28	0,220
SpO <sub>2</sub> (%) (Bitiş)	88,25±5,63	87,37±5,89	87,20±4,05	0,637
Double Product (mmHg X atım/dk) (İstirahat)	104,34±24,65	118,05±31,57	100,67±13,39	0,159



<b>Double Product (mmHg X atım/dk) (Bitiş)</b>	217,82±44,28	210,27±43,75	200,93±45,81	0,521
<b>Toplam egzersiz süresi (dk)</b>	4,25±1,48	4,41±1,25	4,25±1,80	0,956
<b>İş yükü (watt) (Bitiş)</b>	70,68±35,47	85,68±33,61	64,80±34,59	0,307
<b>İş yükü (%)</b>	47,73±19,88	58,89±24,18	50,56±23,50	0,365

Kruskal Wallis  $p>0.05$

Gruplarının tedavi öncesi Senior Fitness Test Protokolü değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.14'de gösterilmiştir. Gruplar arasında, tedavi öncesinde yapılan test parametreleri değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.14.** Grupların eğitim öncesi Senior Fitness Test Protokolü değerlerinin karşılaştırılması

Senior Fitness Test Parametreleri	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
Sandalyede otur-kalk testi (tekrar sayısı) (30 sn)	13,87±3,40	13,00±2,60	12,80±2,93	0,816
Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sağ)	18,12±3,82	16,37±3,98	17,26±3,59	0,506
Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sol)	19,06±3,75	17,62±4,30	17,86±4,64	0,597
İki dakika adım testi (tekrar sayısı)	55,50±17,18	57,50±21,66	46,73±17,26	0,267
Sandalyede otur-uzan testi (sağ) (cm)	-11,50±10,45	-8,18±11,08	-10,26±9,35	0,563
Sandalyede otur-uzan testi (sol) (cm)	-10,87±10,70	-7,43±9,09	-9,80±9,87	0,495
Sırt kaşıma testi (cm)(sağ)	-11,87±11,40	-8,37±10,75	-14,53±13,86	0,539
Sırt kaşıma testi (cm)(sol)	-9,93±11,50	-9,93±13,47	-16,00±18,20	0,423
Sekiz adım kalk yürü testi (sn)	11,41±0,87	11,94±0,96	12,10±0,95	0,104

Kruskal Wallis  $p>0.05$ 

Gruplarının tedavi öncesi Senior Fitness Test Protokolü parametrelerinden olan 6DYT sonucu elde edilen değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.15'de gösterilmiştir. Gruplar arasında, tedavi öncesinde yapılan 6DYT parametreleri açısından başlangıç  $SaO_2$  değeri dışında ( $p<0.05$ ), istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.15.** Gruplarının eğitim öncesi 6DYT değerlerinin karşılaştırılması

6DYT Parametreleri	Zaman	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
		X±S	X±S	X±S	
Kalp Hızı (atım/dk)	Başlangıç	81,50±11,24	85,75±6,82	81,40±5,94	0,175
	Bitiş	105,93±19,66	105,62±29,84	104,00±16,66	0,174
SKB (mmHg)	Başlangıç	113,50±12,90	115,87±10,25	117,60±19,48	0,801
	Bitiş	144,68±25,26	114,12±15,05	138,13±26,80	0,548
DKB (mmHg)	Başlangıç	72,06±8,00	73,68±5,97	72,40±7,98	0,836
	Bitiş	80,00±6,32	82,43±6,76	76,46±8,35	0,094
SaO <sub>2</sub> (%)	Başlangıç	96,62±1,40	95,25±1,94	94,60±2,50	<b>0,034</b>
	Bitiş	93,00±3,50	91,18±4,30	90,66±5,71	0,144
Dispne (M.Borg)	Başlangıç	1,12±0,34	1,25±0,44	1,40±0,50	0,221
	Bitiş	6,37±1,36	6,46±1,54	6,66±1,71	0,917
Yorgunluk (M.Borg) (0-10 puan)	Başlangıç	1,06±0,25	1,06±0,25	1,06±0,45	0,996
	Bitiş	6,06±1,28	5,50±1,46	5,46±1,55	0,598
Mesafe (m)		453,84±62,27	403,65±94,73	403,85±119,3	0,164
Mesafe (%)		76,44±9,48	73,27±19,26	71,65±19,35	0,995

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Grupların eğitimi öncesi Yorgunluk Şiddet Ölçeği ve Yorgunluk Etki Ölçeği puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.16’de verilmiştir. Eğitim öncesi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.16.** Gruplarda eğitim öncesi Yorgunluk Şiddet Ölçeği ve Yorgunluk Etki Ölçeği puanlarının karşılaştırılması

	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
<b>Yorgunluk Şiddet Ölçeği</b>	43,43±13,50	40,87±13,56	47,33±14,56	0,455
<b>Yorgunluk Etki Ölçeği</b>	53,12±30,73	48,75±33,59	53,80±28,47	0,782

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi SF-36 alt bölümlerinin puanları Tablo 4.17’de verilmiştir. Gruplar arasında SF-36 alt bölüm puanları açısından, duygusal rol sınırlaması dışında (p<0,05), diğer alt bölümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.17.** Grupların eğitim öncesi SF-36 puanlarının karşılaştırılması

SF-36 Parametreleri	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
<b>Fiziksel fonksiyonellik</b>	60,00±21,75	50,31±24,86	52,66±23,05	0,418
<b>Fiziksel rol sınırlamaları</b>	48,43±46,06	59,37±41,70	55,00±45,51	0,753
<b>Duygusal rol sınırlamaları</b>	54,16±40,14	83,33±29,81	49,04±37,34	<b>0,013</b>
<b>Enerji/yorgunluk</b>	45,93±18,54	50,00±16,53	52,00±18,10	0,802
<b>Mental sağlık</b>	53,75±20,75	63,25±17,60	57,33±15,61	0,282
<b>Sosyal fonksiyonellik</b>	70,31±18,75	69,53±24,56	60,00±18,41	0,297
<b>Ağrı</b>	61,43±21,91	66,06±23,95	73,66±24,63	0,417
<b>Genel sağlık</b>	38,18±20,17	51,50±20,46	43,40±16,35	0,134

Kruskal Wallis p&gt;0.05

Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi SGRQ alt bölümlerinin puanları Tablo 4.18’de verilmiştir. Gruplar arasında SGRQ alt bölüm puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.18.** Grupların eğitim öncesi SGRQ puanlarının karşılaştırılması

SGRQ	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
<b>Semptom</b>	54,81±18,03	50,41±21,98	51,79±19,52	0,613
<b>Aktivite</b>	54,26±18,23	59,76±18,51	56,37±16,63	0,830
<b>Etki</b>	43,61±22,44	41,09±18,81	46,06±20,67	0,706
<b>Toplam</b>	48,47±18,54	47,04±19,58	46,35±14,04	0,970

Kruskal Wallis  $p>0.05$ 

Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi LCADL skalası alt bölümlerinin puanları Tablo 4.19’da verilmiştir. Gruplar arasında LCADL skalası alt bölüm puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.19.** Grupların eğitim öncesi LCADL puanlarının karşılaştırılması

LCADL Parametreleri	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	X±S	X±S	X±S	
<b>Kendine bakım aktiviteleri</b>	6,50±2,33	6,12±1,82	7,20±2,90	0,647
<b>Ev içi aktiviteleri</b>	8,93±6,10	5,00±6,50	6,66±4,89	0,282
<b>Fiziksel</b>	5,50±1,36	5,18±1,51	6,20±1,20	0,272
<b>Boş zaman aktiviteleri</b>	4,93±1,76	4,37±1,40	4,53±1,59	0,685

Kruskal Wallis  $p>0.05$ 

Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanları Tablo 4.20’de verilmiştir. Gruplar arasında skala puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.20.** Grupların eğitim öncesi Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması

	<b>1. GRUP</b>	<b>2. GRUP</b>	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>p</b>
	<b>X±S</b>	<b>X±S</b>	<b>X±S</b>	
<b>Anksiyete puanı</b>	9,56±4,09	6,75±3,66	6,86±3,39	0,095
<b>Depresyon puanı</b>	7,25±4,44	6,87±4,31	5,13±3,11	0,304

Kruskal Wallis  $p>0.05$

1. gruptaki bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası SFT sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.21’de verilmiştir. Egzersiz eğitimi sonrasında, 1. grubunun SFT parametrelerinden, FVC (L)’nin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.21.** 1. gruptaki bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması

SFT Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
FEV <sub>1</sub> (L)	1,81±0,89	1,76±0,50	0,286
FEV <sub>1</sub> (%)	57,43±14,55	62,40±15,89	0,069
FVC (L)	3,68±1,17	3,96±1,19	<b>0,046</b>
FVC (%)	102,12±1,17	109,00±24,55	0,064
FEV <sub>1</sub> /FVC	45,75±10,73	47,46±11,04	0,248
FEF <sub>25-75%</sub>	17,12±6,17	17,06 ±5,93	0,937
FEF <sub>50%</sub>	16,93±7,54	18,33±7,87	0,454
PEF (%)	75,50±20,09	79,86±21,77	0,345
MVV(L/dk)	62,50±20,43	69,86±21,54	0,078
IC(L)	2,52±0,76	2,68±0,76	0,328
TLC(L)	7,18±1,57	6,63±2,00	0,529
RV(L)	3,13±1,16	3,02±0,90	0,345
VC(L)	3,85±1,18	3,92±1,12	0,701

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, p<0.05

2. gruptaki bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası SFT sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.22’de verilmiştir. Egzersiz eğitimi sonrasında, 2. grubunun SFT parametrelerinden, FEV<sub>1</sub>(L)’in ve MVV’nin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı saptanmıştır (p<0.05).

**Tablo 4.22.** 2. gruptaki bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması

SFT Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>FEV<sub>1</sub> (L)</b>	1,71±0,40	1,82±0,54	<b>0,039</b>
<b>FEV<sub>1</sub> (%)</b>	57,37±9,978	62,50±18,86	0,059
<b>FVC (L)</b>	3,8±0,83	3,98±0,97	0,162
<b>FVC (%)</b>	102,50±18,87	106,64±22,29	0,308
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC</b>	46,56±11,31	47,92±13,96	0,247
<b>FEF<sub>25-75%</sub></b>	17,25±7,11	19,35 ±10,92	0,233
<b>FEF<sub>50%</sub></b>	20,37±11,81	23,28±16,21	0,171
<b>PEF (%)</b>	66,56±27,92	69,64±24,71	0,233
<b>MVV(L/dk)</b>	61,06±21,08	71,71±24,15	<b>0,013</b>
<b>IC(L)</b>	2,28±0,60	2,55±0,93	0,093
<b>TLC(L)</b>	7,21±1,23	7,53± 1,53	0,477
<b>RV(L)</b>	3,19±1,17	3,23±1,05	0,906
<b>VC(L)</b>	4,14±1,21	4,28±1,05	0,083

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, p<0.05



Kontrol grubundaki bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası SFT sonuçlarının ve karşılaştırılması Tablo 4.23’de verilmiştir. Kontrol grubu bireylerin SFT parametrelerinin hiç birinde anlamlı bir değişiklik olmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.23.** Kontrol grubu bireylerin eğitim öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının karşılaştırılması

SFT Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>FEV<sub>1</sub> (L)</b>	1,65±0,42	1,64±0,41	0,514
<b>FEV<sub>1</sub> (%)</b>	61,80±13,40	63,69±12,01	0,327
<b>FVC (L)</b>	3,49±0,95	3,62±0,89	0,953
<b>FVC (%)</b>	105,86±27,04	113,84±17,99	0,944
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC</b>	50,66±10,20	47,92±9,25	0,138
<b>FEF<sub>25-75%</sub></b>	22,06±10,48	21,46±10,82	0,107
<b>FEF<sub>50%</sub></b>	23,26±14,29	22,76±14,64	0,168
<b>PEF (%)</b>	67,73±23,25	70,23±18,57	0,229
<b>MVV(L/dk)</b>	57,60±15,79	57,84±19,74	0,271
<b>IC(L)</b>	2,32±0,86	2,06±0,77	0,397
<b>TLC(L)</b>	6,87±1,89	6,71±1,64	0,813
<b>RV(L)</b>	3,14±1,37	3,19±1,45	0,575
<b>VC(L)</b>	3,65±0,87	3,64±0,95	0,786

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p>0.05$

Tedavi grupları ve kontrol grubunun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.24’de verilmiştir. Üç grubun MVV fark değerlerindeki değişimin anlamlı olarak farklı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.24.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası SFT fark değerlerinin karşılaştırılması

SFT Parametreleri	1. Grup	2. Grup	Kontrol Grubu	p
	D±S	D±S	D±S	
$\Delta FEV_1$ (L)	-0,03±0,57	0,09±0,18	-0,03±0,17	0,145
$\Delta FEV_1$ (%)	3,93±7,78	5,21±12,10	0,00±7,56	0,072
$\Delta FVC$ (L)	0,30±0,71	0,12±0,45	-0,00±0,32	0,126
$\Delta FVC$ (%)	5,36±11,61	2,50±14,59	1,84±11,53	0,347
$\Delta FEV_1/FVC$	1,26±5,35	2,00± 6,80	-2,07±4,85	0,93
$\Delta FEF_{\%25-75}$	-0,13±5,98	2,07±7,64	-0,61±1,32	0,255
$\Delta FEF_{\%50}$	1,20±6,41	2,57±7,84	-2,92±9,69	0,239
$\Delta PEF$ (%)	2,20±8,69	3,92±11,15	-1,84±8,18	0,144
$\Delta MVV(L/dk)$	7,06±13,24	10,21±13,50	-1,15±7,78	<b>0,029</b>
$\Delta IC(L)$	0,10±0,43	0,24±0,50	-0,13±0,46	0,205
$\Delta TLC(L)$	-0,47±2,23	0,29±1,35	-0,19±0,72	0,683
$\Delta RV(L)$	-0,03±1,43	0,02±1,37	-0,04±0,48	0,786
$\Delta VC(L)$	0,07±0,76	0,96±1,00	0,00±0,30	0,204

Kruskal Wallis (p<0.05)

İkişerli gruplar halinde bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.25’de verilmiştir. 2. grup ve kontrol grubu arasındaki MVV değişiminin diğer gruplar arasındaki değişimden anlamlı bir şekilde farklı olduğu görülmüştür (p<0.017).

**Tablo 4.25.** İkişerli gruplar halinde bireylerin egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının fark değerlerinin karşılaştırılması

SFT Parametreleri	1. Grup - 2. Grup	1. Grup- Kontrol Grubu	2.Grup- Kontrol Grubu
	p	p	p
$\Delta FEV_1$ (L)	0,743	0,127	0,064
$\Delta FEV_1$ (%)	0,775	0,058	0,036
$\Delta FVC$ (L)	0,861	0,075	0,079
$\Delta FVC$ (%)	0,540	0,137	0,448
$\Delta FEV_1/FVC$	0,677	0,061	0,061
$\Delta FEF_{\%25-75}$	0,540	0,527	0,059
$\Delta FEF_{\%50}$	0,678	0,383	0,055
$\Delta PEF$ (%)	0,694	0,181	0,046
$\Delta MVV(L/dk)$	0,678	0,059	<b>0,008</b>
$\Delta IC(L)$	0,584	0,192	0,090
$\Delta TLC(L)$	0,759	0,853	0,509
$\Delta RV(L)$	0,444	0,365	0,922
$\Delta VC(L)$	0,615	0,383	0,042

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi,  $p < 0.017$

1.grubun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, MEP, % MİP ve % MEP değerlerinin karşılaştırması Tablo 4.26'da verilmiştir. Bisiklet ergometresi eğitimi sonrasında, bireylerin MEP değerlerinde istatistiksel bir artış olduğu bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 4.26.** 1. grubun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>MİP (kPa)</b>	6,80±2,24	7,00±2,35	0,505
<b>MİP (%)</b>	69,75±21,48	71,93±18,18	0,944
<b>MEP (kPa)</b>	6,97±2,71	10,26±11,55	<b>0,019</b>
<b>MEP (%)</b>	37,37±12,97	38,60±13,47	0,141

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p < 0.05$

2. grubun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, MEP, %MİP ve %MEP değerlerinin karşılaştırması Tablo 4.27’de verilmiştir. Kalistenik egzersiz grubunda egzersiz eğitimi sonrasında, MİP, MEP, %MİP ve %MEP değerlerinde istatistiksel bir artış bulunmamıştır ( $p > 0.05$ )

**Tablo 4.27.** 2. grubun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>MİP (kPa)</b>	7,45±2,40	8,02±2,80	0,132
<b>MİP (%)</b>	71,87±21,34	77,50±24,01	0,173
<b>MEP (kPa)</b>	7,09±1,99	9,25±6,10	0,101
<b>MEP (%)</b>	36,37±11,69	39,25±15,05	0,249

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p > 0.05$

Kontrol grubunun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, MEP, %MİP ve %MEP değerlerinin karşılaştırması Tablo 4.28’de verilmiştir. Kontrol grubunda egzersiz eğitimi sonrasında, MİP, MEP, %MİP ve %MEP değerlerinde istatistiksel bir artış bulunmamıştır ( $p > 0.05$ )

**Tablo 4.28.** Kontrol grubunda egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP değerlerinin karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>MİP (kPa)</b>	7,28±1,71	7,36±1,54	0,480
<b>MİP (%)</b>	74,06±14,65	73,69±12,03	0,061
<b>MEP (kPa)</b>	7,46±1,70	7,70±1,62	0,677
<b>MEP (%)</b>	40,40±8,80	40,69±7,76	0,405

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p>0.05$

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP ve %MEP fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.29'da verilmiştir. Üç grubunda solunum kas kuvveti fark değerlerinin anlamlı olarak farklı olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.29.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası MİP, MEP, %MİP ve %MEP fark değerlerinin karşılaştırılması

	1. Grup	2. Grup	Kontrol Grubu	p
	D±S	D±S	D±S	
<b><math>\Delta</math>MİP (kPa)</b>	0,34±1,87	0,71±1,76	-0,01±0,08	0,156
<b><math>\Delta</math>MİP (%)</b>	2,80±20,45	7,07±17,13	-1,53±2,63	0,129
<b><math>\Delta</math>MEP (kPa)</b>	3,41±10,06	2,46±6,55	0,01±0,62	0,068
<b><math>\Delta</math>MEP (%)</b>	1,46±13,85	5,17±15,34	-1,38±5,89	0,165

Kruskal Wallis,  $p>0.05$

İkişerli gruplar halinde tedavi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.30'da verilmiştir. Grupların ikişerli karşılaştırılmasında solunum kas kuvvetleri arasındaki değişimin anlamlı olmadığı görülmüştür ( $p>0.017$ ).

**Tablo 4.30.** İkişerli gruplar halinde tedavi öncesi ve sonrası MİP, %MİP, MEP, ve %MEP fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1.Grup - 2. Grup</b>	<b>1.Grup - Kontrol Grubu</b>	<b>2. Grup- Kontrol Grubu</b>
	<b>p</b>	<b>p</b>	<b>p</b>
<b>ΔMİP (kPa)</b>	0,370	0,357	0,044
<b>ΔMİP (%)</b>	0,284	0,547	0,028
<b>ΔMEP (kPa)</b>	0,793	0,018	0,113
<b>ΔMEP (%)</b>	0,844	0,049	0,188

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi p&gt;0.017

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası MMRC Ölçeği puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.31’de verilmiştir. 1. ve 2. grubun MMRC puanların tedavi sonrasında anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır (p<0.05).

**Tablo 4.31.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası MMRC Ölçeği puanlarının karşılaştırılması

<b>MMRC</b>	<b>Tedavi Öncesi</b>	<b>Tedavi Sonrası</b>	<b>p</b>
	<b>X±S</b>	<b>X±S</b>	
<b>1. Grup</b>	3,06±0,92	1,80±0,67	<b>&lt;0,0001</b>
<b>2. Grup</b>	2,87±1,02	1,85±0,86	<b>0,001</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	2,66±0,81	2,76±0,83	0,157

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, p&lt;0.05

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi ve öncesi sonrası MMRC ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.32’de verilmiştir. Tedavi gruplarında MMRC ölçeği fark değerinin anlamlı olarak azaldığı saptanmıştır (p<0.05).

**Tablo 4.32.** Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi ve öncesi sonrası MMRC ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1. Grup</b>	<b>2. Grup</b>	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>p</b>
	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	
<b>ΔMMRC</b>	-1,33±0,61	-1,07±0,61	0,15±0,37	<b>&lt;0,0001</b>

Kruskal Wallis, p&lt;0.05

İkişerli gruplar halinde tedavi öncesi ve sonrası MMRC ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.33’de verilmiştir. Bisiklet ergometresi eğitimi ile kalistenik egzersiz eğitimi arasındaki değişimin anlamlı olmadığı ( $p>0.017$ ), kontrol grupları ile ikişerli farklarının ise anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p<0.017$ ).

**Tablo 4.33.** İkişerli gruplar halinde tedavi öncesi ve sonrası MMRC ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1.Grup-2.Grup</b>	<b>1.Grup-Kontrol Grubu</b>	<b>2.Grup-Kontrol Grubu</b>
	<b>p</b>	<b>p</b>	<b>p</b>
$\Delta$ MMRC	0,335	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi  $p<0.017$

1. grubun tedavi öncesi ve sonrası KPET puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.34’de verilmiştir. Bisiklet ergometresi grubunun eğitim sonrası,  $VO_2$  (L/dk),  $VO_2$  (L/dk) beklenenin yüzdesi,  $VO_2$  (ml/kg/dk),  $VO_2$  (ml/kg/dk) beklenenin yüzdesi,  $VCO_2$  (L/dk), VE (L/dk),  $O_2$  nabız, ulaşılan kalp hızı, ulaşılan kalp hızı yüzdesi ve toplam egzersiz süresi, ulaşılan iş yükü, beklenen iş yükü yüzdesi değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı ( $p<0.05$ ) görülmüştür. Bunun yanı sıra,  $VE/VCO_2$ , istirahat kalp hızı, ve sistolik kan basıncı, ulaşılan diastolik kan basıncı ve istirahat *double product* değerlerinin eğitim sonrası anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür ( $p<0.05$ ).

Tablo 4.34. 1. grubun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametrelerinin karşılaştırılması

KPET Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
VO2 (L/dk)	1,23±0,39	1,46±0,33	<b>0,002</b>
VO2 (L/dk) (%)	58,83±15,65	69,90±12,39	<b>0,001</b>
VO2 (ml/kg/dk)	16,50±4,96	19,26±3,02	<b>0,001</b>
VO2 (ml/kg/dk) (%)	61,87±11,90	76,03±9,25	<b>0,002</b>
VCO2 (L/dk)	1,35±0,49	1,64±0,41	<b>0,002</b>
VE (L/dk)	46,55±15,72	52,69±12,48	<b>0,023</b>
VE(L/dk) (%)	63,38±17,41	67,02±16,93	0,211
VE/VO <sub>2</sub>	39,05±7,06	37,69±5,16	0,109
VE/VCO <sub>2</sub>	35,50±5,92	33,63±4,96	<b>0,035</b>
O <sub>2</sub> nabız	11,05±3,62	12,73±3,26	<b>0,009</b>
Solunum Rezervi (VE/MVV)	0,75±0,17	0,79±0,20	0,609
KH (İst)(atım/dk)	83,90±13,89	78,20±6,64	<b>0,007</b>
KH (atım/dk) (Bitiş)	124,06±21,04	132,80±14,95	<b>0,017</b>
KH (%)	77,79±12,57	83,70±9,42	<b>0,016</b>
SKB (İstirahat) (mmHg)	123,75±17,31	112,93±12,39	<b>0,018</b>
SKB (mmHg) (Bitiş)	168,43±25,17	162,33±14,46	0,257
DKB (mmHg) (Bitiş)	87,25±12,46	81,86±13,58	<b>0,048</b>
SpO <sub>2</sub> (%) (Bitiş)	88,25±5,63	90,20±5,89	0,244
Double Product (mmHg x atım/dk) (İstirahat)	104,34±24,65	88,28±11,82	<b>0,002</b>
Double Product (mmHg x atım/dk) (Bitiş)	217,82±44,28	215,59±30,54	0,776
Toplam egzersiz süresi (dk)	4,25±1,48	5,64±1,40	<b>0,001</b>
İş yükü (watt) (Bitiş)	70,68±35,47	90,86±38,55	<b>0,006</b>
İş yükü (%)	47,73±19,88	59,82±16,01	<b>0,008</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, p<0.05

Kalistenik egzersiz grubunun tedavi öncesi ve sonrası KPET puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.35’de verilmiştir. Kalistenik egzersiz grubunun eğitim sonrası VO2 (L/dk), VO2 (L/dk) beklenenin yüzdesi, VO2 (ml/kg/dk), VO2



(ml/kg/dk) beklenenin yüzdesi, VCO<sub>2</sub> (L/dk), O<sub>2</sub> nabız, VE (L/dk), toplam egzersiz süresi, iş yükü, beklenen iş yükü yüzdesi değerlerinin anlamlı bir şekilde arttığı ve istirahat kalp hızı değerlerinin ise anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür (p<0.05).

**Tablo 4.35.** 2. grubun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametrelerinin karşılaştırılması

KPET Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P
	X±S	X±S	
VO <sub>2</sub> (L/dk)	1,26±0,31	1,37±0,28	<b>0,005</b>
VO <sub>2</sub> (L/dk) (%)	59,00±15,72	64,08±15,61	<b>0,003</b>
VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)	15,81±4,90	17,86±4,69	<b>0,001</b>
VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk) (%)	62,42±20,27	70,68±22,25	<b>0,001</b>
VCO <sub>2</sub> (L/dk)	1,41±0,41	1,50± 0,43	<b>0,002</b>
VE (L/dk)	49,20±12,89	56,46± 12,91	<b>0,002</b>
VE (L/dk) (%)	68,69±16,75	76,78±14,90	0,064
VE/VO <sub>2</sub>	39,96±6,06	41,26±5,38	0,701
VE/VCO <sub>2</sub>	35,70±5,80	38,60±8,29	0,221
O <sub>2</sub> nabız	11,20±3,87	12,72±2,84	<b>0,011</b>
Solunum Rezervi(VE/MVV)	0,84±0,26	0,84±0,25	0,470
KH (İst.)(atım/dk)	87,87±9,29	80,35±5,95	<b>0,009</b>
KH (atım/dk) (Bitiş)	126,06±17,29	126,06±17,29	0,396
KH (%)	79,95±11,83	79,95±11,83	0,397
SKB (İst.) (mmHg)	132,93±22,40	122,92±16,67	0,212
SKB (mmHg) (Bitiş)	166,18±23,53	163,14±21,63	0,582
DKB (mmHg) (Bitiş)	86,00±11,91	85,57±8,64	0,638
SpO <sub>2</sub> (%) (Bitiş)	87,37±5,89	87,92±6,85	0,304
Double Product (mmHg x atım/dk) (İst.)	118,05±31,57	99,42±19,97	0,074
Double Product (mmHg x atım/dk) (Bitiş)	210,27±43,75	203,53±26,34	0,730
Toplam egzersiz süresi (dk)	4,41±1,25	4,98±1,29	<b>0,002</b>
İş yükü (watt) (Bitiş)	85,68±33,61	95,64±37,84	<b>0,028</b>
İş yükü (%)	58,89± 24,18	64,47±26,62	<b>0,046</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, p<0.05

Kontrol grubun tedavi öncesi ve sonrası KPET puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.36'da verilmiştir. Kontrol grubunun ikinci değerlendirmeler sonucunda KPET parametrelerinin hiçbirinde anlamlı değişiklik görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.36.** Kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametrelerinin karşılaştırılması

KPET Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
VO <sub>2</sub> (L/dk)	1,05±0,49	1,16±0,37	0,221
VO <sub>2</sub> (L/dk) (%)	54,43± 24,73	59,47±15,68	0,422
VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)	14,92±7,20	16,07±5,22	0,133
VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk) (%)	63,31± 27,28	64,12± 12,18	0,221
VCO <sub>2</sub> (L/dk)	1,15±0,54	1,25± 0,43	0,213
VE (L/dk)	43,73±16,26	46,79±9,48	0,917
VE (L/dk) (%)	60,18 19,05	76,78±14,90	0,701
VE/VO <sub>2</sub>	46,03±12,05	43,16±13,54	0,507
VE/VCO <sub>2</sub>	41,39±1135	41,13±16,96	0,753
O <sub>2</sub> nabız	10,49±5,43	11,94±3,14	0,422
Solunum Rezervi (VE/MVV)	0,77± 0,29	0,84±0,25	0,422
KH (İst.)(atım/dk)	82,60±8,22	83,69±7,44	0,408
KH (atım/dk) (Bitiş)	113,26±15,98	113,26±15,98	0,196
KH (%)	72,53± 8,60	72,53 8,60	0,196
SKB (İst.) (mmHg)	122,33±14,91	124,15±10,69	0,874
SKB (mmHg) (Bitiş)	176,53±25,70	183,46±19,65	0,380
DKB (mmHg) (Bitiş)	81,00±11,28	84,84±8,90	0,286
SpO <sub>2</sub> (%) (Bitiş)	87,20±4,05	86,53±3,43	0,533
Double Product (İst.) (mmHg x atım/dk)	100,64±13,39	103,86±12,93	0,382
Double Product (Bitiş) (mmHg x atım/dk)	200,93±45,81	201,21±37,72	0,600
Toplam egzersiz süresi (dk)	4,25± 1,80	4,10±1,56	0,323
İş yükü (Bitiş) (watt)	64,80± 34,59	62,84±35,58	0,196
İş yükü (%)	50,56± 23,50	45,12±21,97	0,071

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p>0.05$

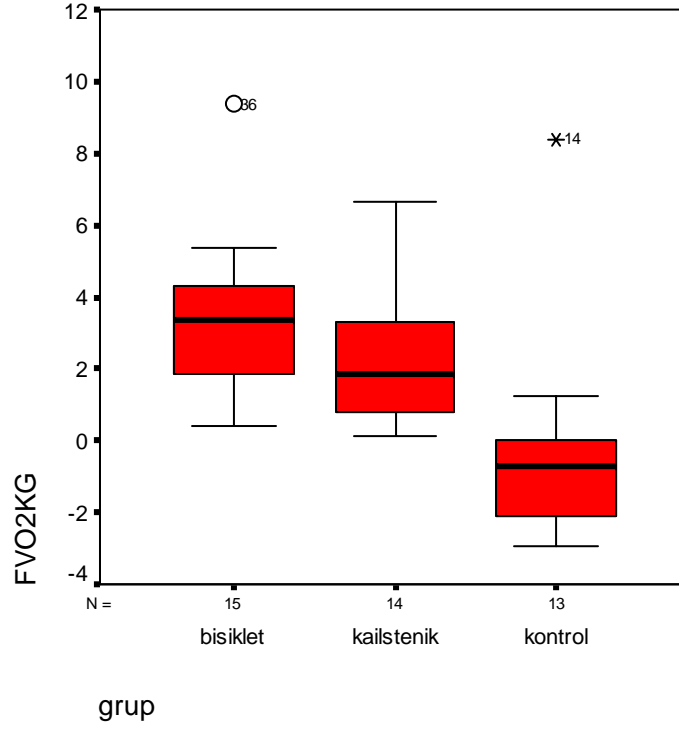
Tedavi grupları ve kontrol grubunun KPET parametreleri fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.37’de gösterilmiştir. VO<sub>2</sub> (L/dk) ve beklenen yüzde değeri, VO<sub>2</sub> (ml/kg/dk) ve beklenen yüzde değeri, VCO<sub>2</sub> (L/dk), VE (L/dk), istirahat kalp hızı ve double product değeri, toplam egzersiz süresi, iş yükü ve beklenen yüzde fark değerlerinin üç grup arasında anlamlı derecede farklı olduğu bulunmuştur (p<0.05).

**Tablo 4.37.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası KPET parametreleri fark değerlerinin karşılaştırılması

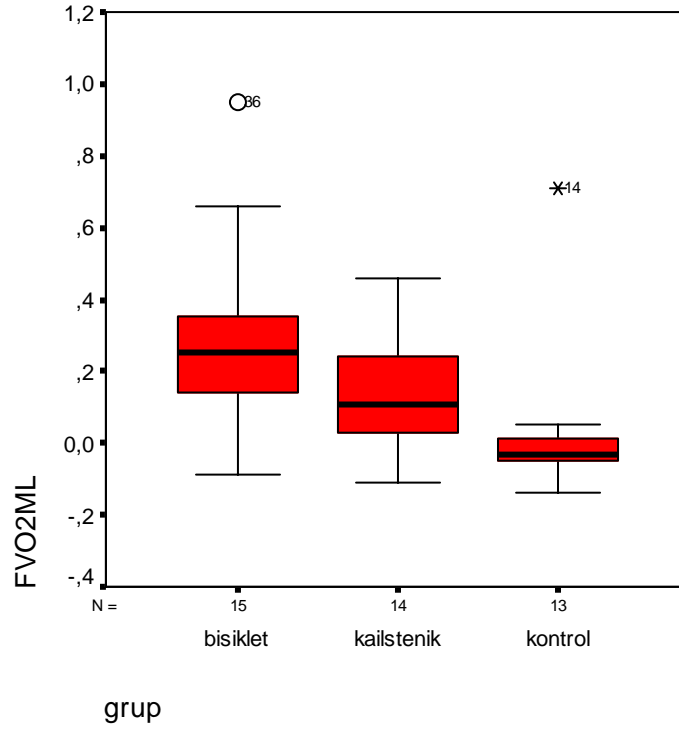
$\Delta$ KPET Parametreleri	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	D $\pm$ S	D $\pm$ S	D $\pm$ S	
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (L/dk)	0,27 $\pm$ 0,26	0,14 $\pm$ 0,15	0,02 $\pm$ 0,21	<b>0,002</b>
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (L/dk) (%)	13,50 $\pm$ 14,32	7,09 $\pm$ 7,06	0,24 $\pm$ 15,19	<b>0,002</b>
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)	0,33 $\pm$ 0,32	2,26 $\pm$ 1,96	-0,31 $\pm$ 2,89	<b>0,001</b>
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk) (%)	3,42 $\pm$ 2,24	10,11 $\pm$ 9,30	-0,14 $\pm$ 12,51	<b>0,001</b>
$\Delta$ VCO <sub>2</sub> (L/dk)	15,39 $\pm$ 10,88	0,11 $\pm$ 0,22	5,56 $\pm$ 20,01	<b>0,016</b>
$\Delta$ VE (L/dk)	6,51 $\pm$ 9,22	6,57 $\pm$ 4,87	0,55 $\pm$ 9,29	<b>0,026</b>
$\Delta$ VE (L/dk) (%)	5,78 $\pm$ 18,77	5,98 $\pm$ 10,68	1,76 $\pm$ 15,79	0,246
$\Delta$ VE/VO <sub>2</sub>	-2,11 $\pm$ 4,84	-0,13 $\pm$ 2,57	-0,93 $\pm$ 7,53	0,637
$\Delta$ VE/VCO <sub>2</sub>	-2,52 $\pm$ 3,62	1,84 $\pm$ 5,76	0,71 $\pm$ 12,01	0,067
$\Delta$ O <sub>2</sub> nabız	1,78 $\pm$ 2,14	1,72 $\pm$ 2,16	0,45 $\pm$ 3,77	0,257
$\Delta$ Solunum Rezervi (VE/MVV)	0,04 $\pm$ 0,20	-0,01 $\pm$ 0,20	0,05 $\pm$ 0,18	0,553
$\Delta$ KH (İstirahat)	-7,66 $\pm$ 8,06	-7,71 $\pm$ 8,97	1,07 $\pm$ 4,46	<b>0,004</b>
$\Delta$ KH(Bitiş)	10,46 $\pm$ 14,64	2,42 $\pm$ 23,04	7,15 $\pm$ 8,38	0,532
$\Delta$ SKB(mmHg) (İst)	-11,06 $\pm$ 13,16	-11,14 $\pm$ 29,86	-0,07 $\pm$ 8,58	0,062
$\Delta$ SKB(mmHg) (Bitiş)	-4,33 $\pm$ 17,09	-1,07 $\pm$ 25,56	2,84 $\pm$ 9,70	0,238
$\Delta$ DKB(mmHg) (Bitiş)	-5,86 $\pm$ 14,93	1,57 $\pm$ 12,10	2,92 $\pm$ 9,57	0,071
$\Delta$ Double Product (İst) (mmHg x atım/dk)	-18,65 $\pm$ 15,73	-19,96 $\pm$ 37,43	1,69 $\pm$ 7,81	<b>0,003</b>
$\Delta$ Double Product (mmHg x atım/dk) (Bitiş)	-0,43 $\pm$ 24,90	1,28 $\pm$ 23,37	15,50 $\pm$ 22,06	0,203
$\Delta$ Toplam egzersiz süresi (dk)	1,35 $\pm$ 0,97	0,81 $\pm$ 0,70	-0,15 $\pm$ 0,50	<b>0,001</b>
$\Delta$ İş yükü (watt) (Bitiş)	19,53 $\pm$ 25,95	13,50 $\pm$ 23,12	-6,84 $\pm$ 11,37	<b>0,001</b>
$\Delta$ İş yükü (%)	10,82 $\pm$ 15,61	8,35 $\pm$ 17,26	-5,58 $\pm$ 10,06	<b>0,003</b>

Kruskal Wallis p<0.05

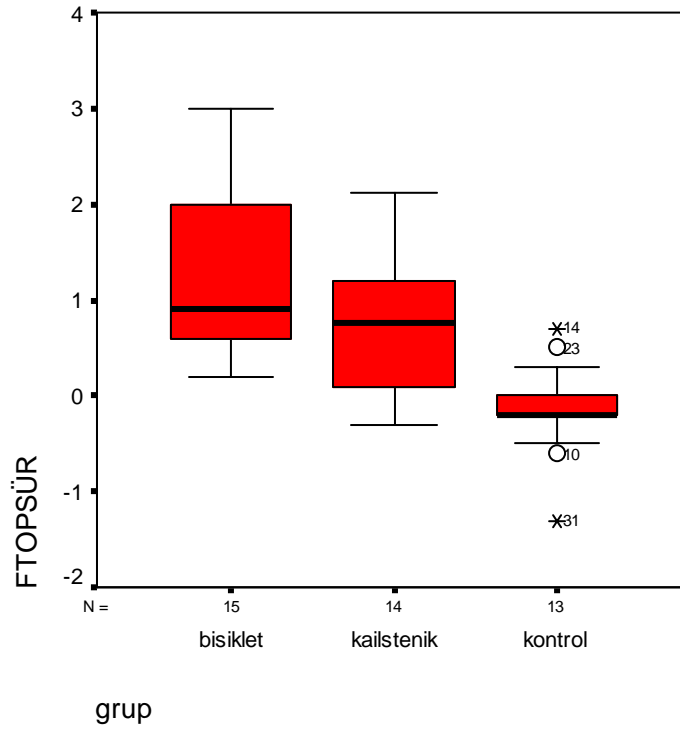
**Grafik 4.1.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası VO<sub>2</sub> (ml/kg/dk) fark değerlerinin karşılaştırılması



**Grafik 4.2.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası VO<sub>2</sub> (L/dk) fark değerlerinin karşılaştırılması



**Grafik 4.3.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası toplam egzersiz süresi fark değerlerinin karşılaştırılması



Bireylerin ikişerli gruplar halinde KPET parametlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.38'de gösterilmiştir. Bisiklet ergometresi grubu ile kalistenik egzersiz grubunun fark değerlerinin karşılaştırmasında VE/VCO<sub>2</sub> değerlerindeki azalmanın bisiklet grubunda anlamlı derecede daha fazla olduğu görülmüştür ( $p < 0.017$ ). 1. grup ile kontrol grubunun fark değerleri incelendiğinde VO<sub>2</sub> (L/dk) ve beklenen yüzde değeri, VO<sub>2</sub> (ml/kg/dk) ve beklenen yüzde değeri, VCO<sub>2</sub> (L/dk), toplam egzersiz süresi, iş yükü ve beklenen yüzde fark değerlerinin bisiklet ergometresi grubunda anlamlı derecede arttığı, istirahat kalp hızının ve sistolik kan basıncının, double product değerinin bisiklet ergometresi grubunda anlamlı derecede azaldığı görülmüştür. Kalistenik grup ile kontrol grubunun fark değerleri incelendiğinde ise, VO<sub>2</sub> (L/dk) ve beklenen yüzde değeri, VO<sub>2</sub> (ml/kg/dk) ve beklenen yüzde değeri, VE (L/dk), toplam egzersiz süresi, iş yükü ve beklenen yüzde fark değerlerinin kalistenik egzersiz grubunda eğitim sonrası anlamlı derecede yükseldiği, istirahat kalp hızının ve double product değerinin kalistenik egzersiz grubunda anlamlı derecede azaldığı bulunmuştur ( $p < 0.017$ ).

**Tablo 4.38.** İkişerli gruplar halinde KPET parametlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması

$\Delta$ KPET	1.Grup -2.Grup	1.Grup - Kontrol Grubu	2.Grup - Kontrol Grubu
	p	p	p
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (L/dk)	0,143	<b>0,003</b>	<b>0,004</b>
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (L/dk) (%)	0,256	<b>0,002</b>	<b>0,006</b>
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk)	0,116	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
$\Delta$ VO <sub>2</sub> (ml/kg/dk) (%)	0,150	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
$\Delta$ VCO <sub>2</sub> (L/dk)	0,081	<b>0,011</b>	0,080
$\Delta$ VE (L/dk)	0,570	0,023	<b>0,017</b>
$\Delta$ VE (L/dk) (%)	0,930	0,189	0,109
$\Delta$ VE/VO <sub>2</sub>	0,326	0,629	0,734
$\Delta$ VE/VCO <sub>2</sub>	<b>0,013</b>	0,345	0,356
$\Delta$ O <sub>2</sub> nabız	0,965	0,123	0,190
$\Delta$ Solunum Rezervi (VE/MVV)	0,458	0,908	0,264
$\Delta$ KH (atım/dk)(İstirahat)	0,776	<b>0,003</b>	<b>0,006</b>
$\Delta$ KH (atım/dk) (Bitiş)	0,315	0,818	0,368
$\Delta$ SKB (İst) (mmHg)	0,343	<b>0,013</b>	0,249
$\Delta$ SKB (Bitiş) (mmHg)	0,742	0,095	0,231
$\Delta$ DKB (Bitiş) (mmHg)	0,119	0,023	0,644
$\Delta$ Double Product (İst) (mmHg x atım/dk)	0,600	<b>0,001</b>	<b>0,017</b>
$\Delta$ Double Product (Bitiş) (mmHg x atım/dk)	0,861	0,123	0,120
$\Delta$ Toplam egzersiz süresi (dk)	0,168	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
$\Delta$ İş yükü (watt) (Bitiş)	0,694	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
$\Delta$ İş yükü (%)	0,743	<b>0,001</b>	<b>0,006</b>

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi, p&lt;0.017

1. grubun tedavi öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametre puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.39’da verilmiştir. 1. grubun Sennior Fitness Test parametreleri puanlarının tedavi sonrasında anlamlı olarak değiştiği saptanmıştır (p<0.05).

**Tablo 4.39.** 1. grubun eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametrelerinin karşılaştırılması

Senior Fitness Test Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
Sandalyede otur-kalk testi (tekrar sayısı) (30 sn)	13,87±3,40	17,66±3,67	<b>0,001</b>
Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sağ)	18,12±3,82	23,33±5,66	<b>0,001</b>
Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sol)	19,06±3,75	24,46±5,04	<b>0,002</b>
İki dakika adım testi (tekrar sayısı)	55,50±17,18	79,26±12,86	<b>0,001</b>
Sandalyede otur-uzan testi (sağ) (cm)	-11,50±10,45	-2,80±10,66	<b>0,004</b>
Sandalyede otur-uzan testi (sol) (cm)	-10,87±10,70	0,33±10,62	<b>0,003</b>
Sırt kaşıma testi (cm)(sağ)	-11,87±11,40	-3,60±8,34	<b>0,033</b>
Sırt kaşıma testi (cm)(sol)	-9,93±11,50	-3,13±9,84	<b>0,011</b>
Sekiz adım kalk yürü testi (sn)	11,41±0,87	10,20±1,54	<b>0,001</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

2. grubun tedavi öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametreleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.40'da verilmiştir. 2. grubun Senior Fitness Test parametreleri puanların tedavi sonrasında, sırt kaşıma testi (sol) değeri dışında ( $p>0.05$ ), anlamlı olarak değiştiği saptanmıştır ( $p<0.05$ ).



**Tablo 4.40.** 2. grubun eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametrelerinin karşılaştırılması

Senior Fitness Test Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Sandalyede otur-kalk testi (tekrar sayısı) (30 sn)</b>	13,00±2,60	18,00±3,16	<b>0,001</b>
<b>Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sağ)</b>	16,37±3,98	18,35±9,28	<b>0,040</b>
<b>Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sol)</b>	17,62±4,30	20,00±8,47	<b>0,027</b>
<b>İki dakika adım testi (tekrar sayısı)</b>	57,50±21,66	75,35±18,20	<b>0,001</b>
<b>Sandalyede otur-uzan testi (sağ) (cm)</b>	-8,18±11,08	1,14±9,89	<b>0,017</b>
<b>Sandalyede otur-uzan testi (sol) (cm)</b>	-7,43±9,09	0,00±10,48	<b>0,035</b>
<b>Sırt kaşıma testi (cm)(sağ)</b>	-8,37±10,75	-3,71±8,09	<b>0,025</b>
<b>Sırt kaşıma testi (cm)(sol)</b>	-9,93±13,47	-6,21±10,79	0,130
<b>Sekiz adım kalk yürü testi(sn)</b>	11,94±0,96	11,53±2,82	<b>0,035</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametreleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.41’de verilmiştir. Kontrol grubunun Sennior Fitness Test parametreleri puanların tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değişmediği saptanmıştır ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.41.**Kontrol grubun eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test parametrelerinin karşılaştırılması

Senior Fitness Test Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
Sandalyede otur-kalk testi (tekrar sayısı) (30)	12,80±2,93	13,23±2,45	0,490
Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sağ)	17,26±3,59	16,23±2,80	0,598
Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sol)	17,86±4,64	15,69±3,56	0,070
İki dakika adım testi (tekrar sayısı)	46,73±17,26	49,38±17,41	0,399
Sandalyede otur-uzan testi (sağ) (cm)	-10,26±9,35	-10,23±9,55	0,072
Sandalyede otur-uzan testi (sol) (cm)	-9,80±9,87	-11,84±7,77	0,103
Sırt kaşıma testi	-14,53±13,86	-13,00±13,36	0,681
Sırt kaşıma testi	-16,00±18,20	-13,84±12,39	0,476
Sekiz adım kalk yürü testi(sn)	12,10±095	12,32±1,08	0,173

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p>0.05$

Tedavi grupları ve kontrol gruplarının Senior Fitness Test Protokolü fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.42’de gösterilmiştir. Üç grubun fark değerleri incelendiğinde, sırt kaşıma testi (sol) ve sekiz adım kalk yürü testi dışında ( $p>0.05$ ), diğer tüm test parametrelerinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.42.**Grupların eğitim öncesi ve sonrası Senior Fitness Test Protokolü fark değerlerinin karşılaştırılması

$\Delta$ Senior Fitness Test Parametreleri	1. GRUP	2. GRUP	Kontrol Grubu	p
	D $\pm$ S	D $\pm$ S	D $\pm$ S	
$\Delta$ Sandalyede otur-kalk testi (tekrar sayısı) (30)	4,13 $\pm$ 2,53	4,78 $\pm$ 2,25	0,23 $\pm$ 1,23	<b>0,001</b>
$\Delta$ Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sağ)	5,46 $\pm$ 4,77	2,21 $\pm$ 10,45	-0,30 $\pm$ 1,65	<b>0,001</b>
$\Delta$ Ön kol bükme testi (tekrar sayısı) (sol)	5,60 $\pm$ 4,40	2,64 $\pm$ 10,60	-1,07 $\pm$ 1,84	<b>0,001</b>
$\Delta$ İki dakika adım testi (tekrar sayısı)	22,86 $\pm$ 15,16	18,50 $\pm$ 12,34	1,84 $\pm$ 5,16	<b>0,001</b>
$\Delta$ Sandalyede otur-uzan testi (sağ) (cm)	8,53 $\pm$ 8,02	8,71 $\pm$ 12,12	-0,84 $\pm$ 1,62	<b>0,001</b>
$\Delta$ Sandalyede otur-uzan testi (sol) (cm)	11,00 $\pm$ 13,62	6,64 $\pm$ 12,27	-2,30 $\pm$ 6,36	<b>0,002</b>
$\Delta$ Sırt kaşıma testi (cm)(sağ)	8,20 $\pm$ 13,43	4,50 $\pm$ 6,65	0,46 $\pm$ 3,12	<b>0,043</b>
$\Delta$ Sırt kaşıma testi (cm)(sol)	7,46 $\pm$ 12,60	3,42 $\pm$ 8,14	-1,46 $\pm$ 10,13	0,216
$\Delta$ Sekiz adım kalk yürü testi(sn)	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00	1,000

Kruskal Wallis, p<0.05

Grupların ikiyeşerli olarak Senior Fitness Test fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.43'de gösterilmiştir. Bisiklet ergometresi grubu ile kalistenik egzersiz grubunun karşılaştırılmasında test parametrelerinin fark değerlerinin hiç birinde anlamlı fark olmadığı görülmüştür (p>0.017). Kontrol grubu ile bisiklet ergometresi grubu arasında sırt kaşıma testi (sol), sırt kaşıma testi (sağ) ve sekiz adım kalk yürü testi dışında (p>0.017), diğer testlerin fark değerlerinde anlamlı fark olduğu ve kalistenik egzersiz grubu ile kontrol grubunun karşılaştırılmasında ise sandalyede otur-uzan (sol), sırt kaşıma testi (sol), sırt kaşıma testi (sağ) ve sekiz adım kalk yürü

testi dışında ( $p>0.017$ ), diğer testlerin fark değerlerinde anlamlı fark olduğu görülmüştür ( $p<0.017$ ).

**Tablo 4.43.** İkişerli gruplar halinde Senior Fitnes Test fark değerlerinin karşılaştırılması

<b>ΔSennior Fitness Test Parametreleri</b>	<b>1.Grup-2.Grup</b>	<b>1.Grup-Kontrol Grubu</b>	<b>2.Grup-Kontrol Grubu</b>
	<b>p</b>	<b>p</b>	<b>p</b>
<b>ΔSandalyede otur-kalk testi (tekrar sayısı) (30 sn)</b>	0,415	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>ΔÖn kol bükme testi (tekrar sayısı) (sağ)</b>	0,775	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,009</b>
<b>ΔÖn kol bükme testi (tekrar sayısı) (sol)</b>	0,483	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,001</b>
<b>Δİki dakika adım testi (tekrar sayısı)</b>	0,445	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>ΔSandalyede otur-uzan testi (sağ) (cm)</b>	0,402	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,005</b>
<b>ΔSandalyede otur-uzan testi (sol) (cm)</b>	0,267	<b>0,001</b>	0,018
<b>ΔSırt kaşıma testi (cm)(sağ)</b>	0,382	0,027	0,047
<b>ΔSırt kaşıma testi (cm)(sol)</b>	0,497	0,083	0,295
<b>ΔSekiz adım kalk yürü testi(sn)</b>	1,000	1,000	1,000

Mann-whitney u test, Benferrini Düzeltmesi  $p<0.017$

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi sonrası 6DYT parametrelerinin fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.44'de verilmiştir. Eğitimler sonrasında 1. ve 2. grubun 6DYT sonrası dispne ve yorgunluk algılamalarının azaldığı görülmüştür ( $p<0.05$ )

**Tablo 4.44.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi sonrası ve 6DYT fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1.Grup</b>	<b>2.Grup</b>	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>p</b>
	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	
<b>ΔKalp Hızı (atım/dk)</b>	26,13±14,14	24,42±12,90	29,38±15,58	0,585
<b>ΔSKB (mmHg)</b>	25,33±8,33	25,14±12,08	24,61±18,08	0,599
<b>ΔDKB (mmHg)</b>	6,00±6,32	2,71±5,79	3,07±4,80	0,357
<b>ΔSaO<sub>2</sub> (%)</b>	-3,2±2,75	-4,78±3,49	-4,30±4,04	0,455
<b>ΔDispne (M. Borg)</b>	2,60±1,35	2,42±1,86	5,92±1,60	<b>&lt;0,0001</b>
<b>ΔYorgunluk (M. Borg)</b>	2,40±1,24	1,85±1,35	4,76±1,53	<b>&lt;0,0001</b>

Kruskal Wallis, p&lt;0.05

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6DYT yürüme mesafesi değerleri ile yüzde değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.45’de verilmiştir. 1. ve 2. grubun tedavi öncesi ve sonrası 6DYT yürüme mesafe değerlerinde ve yüzdelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur (p<0.05).

**Tablo 4.45.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6-dk yürüme mesafeleri ile yüzde değerlerinin karşılaştırılması

		<b>Tedavi Öncesi</b>	<b>Tedavi Sonrası</b>	<b>p</b>
		<b>X ±S</b>	<b>X ±S</b>	
<b>6DYT Mesafe (m)</b>	<b>1. Grup</b>	453,84±62,27	514,23±59,30	<b>0,001</b>
	<b>2. Grup</b>	403,65±94,73	482,35±65,49	<b>0,001</b>
	<b>Kontrol grubu</b>	403,85±119,36	413,53±121,85	0,875
<b>6DYT Mesafe (%)</b>	<b>1. Grup</b>	76,44±9,48	87,58±10,32	<b>0,001</b>
	<b>2. Grup</b>	73,27±19,26	86,29±14,08	<b>0,001</b>
	<b>Kontrol grubu</b>	71,65±19,35	73,30±19,30	0,790

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, p&lt;0.05

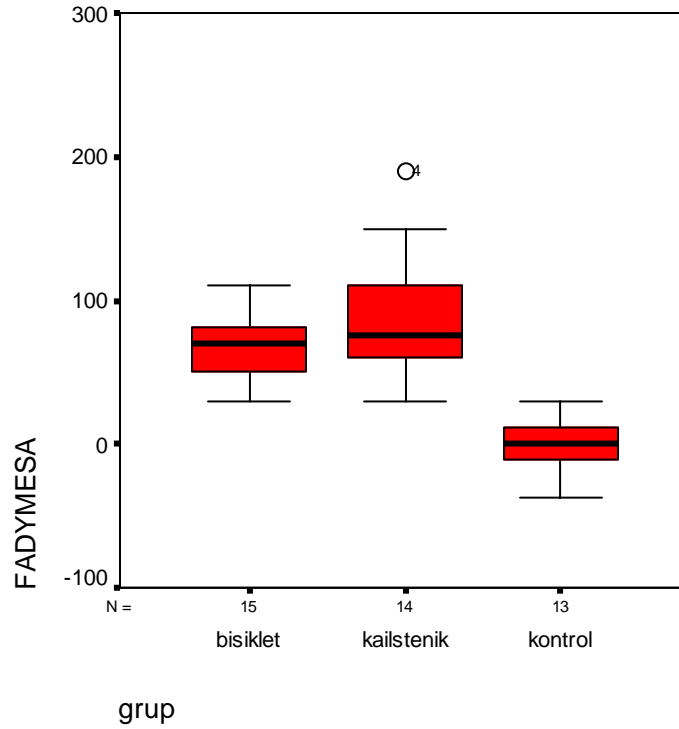
Tedavi grupları ve kontrol grubunun 6DYT  $\Delta$ Mesafe ve yüzde değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.46'da verilmiştir. Tedavi sonrası tedavi gruplarında 6DYT yürüme mesafelerinin kontrol grubundan anlamlı olarak daha fazla arttığı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.46.** Tedavi ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6DYT yürüme mesafesi ve yüzde fark değerlerinin karşılaştırılması

	1. Grup	2. Grup	Kontrol Grubu	p
	D $\pm$ S	D $\pm$ S	D $\pm$ S	
$\Delta$ Mesafe (m)	65,47 $\pm$ 21,70	86,75 $\pm$ 44,52	-0,14 $\pm$ 18,49	<0,0001
$\Delta$ Mesafe (%)	11,26 $\pm$ 4,05	15,37 $\pm$ 7,42	0,00 $\pm$ 3,15	<0,0001

Kruskal Wallis,  $p<0.05$

**Grafik 4.4** Grupların tedavi öncesi ve sonrası 6DYT fark değerlerinin karşılaştırılması



İkişerli gruplar halinde 6DYT yürüme mesafesi ve yüzde fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.47'de gösterilmiştir. Egzersiz grupları arasında yürüme mesafeleri ve yüzde fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ( $p>0,017$ ) ancak kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında egzersiz grupları ile kontrol grubu arasında

yürüme mesafesi fark ve yüzde değerlerinde anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,017$ ).

**Tablo 4.47.** İkişerli gruplar halinde 6DYT yürüme mesafesi fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1.Grup-2.Grup</b>	<b>1. Grup -Kontrol Grubu</b>	<b>2. Grup- Kontrol Grubu</b>
	<b>p</b>	<b>p</b>	<b>p</b>
<b>ΔMesafe (m)</b>	0,314	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>ΔMesafe (%)</b>	0,146	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi  $p<0.017$

1. grubun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.48’de verilmiştir. Tedavi sonrasında, sosyal fonksiyonellik dışında ( $p>0.05$ ), diğer alt bölümlerin hepsinin tedavi sonrasında anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.48.** 1. grubun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

<b>SF-36 parametreleri</b>	<b>Tedavi Öncesi</b>	<b>Tedavi Sonrası</b>	<b>p</b>
	<b>X±S</b>	<b>X±S</b>	
<b>Fiziksel fonksiyonellik</b>	60,00±21,75	72,33±21,20	<b>0,032</b>
<b>Fiziksel rol sınırlamaları</b>	48,43±46,06	86,66±22,88	<b>0,006</b>
<b>Duygusal rol sınırlamaları</b>	54,16±40,14	84,42±24,82	<b>0,049</b>
<b>Enerji/yorgunluk</b>	45,93±18,54	65,00±12,53	<b>0,001</b>
<b>Mental sağlık</b>	53,75±20,75	71,73±14,69	<b>0,002</b>
<b>Sosyal fonksiyonellik</b>	70,31±18,75	81,66±22,09	0,059
<b>Ağrı</b>	61,43±21,91	84,13±19,52	<b>0,001</b>
<b>Genel sağlık</b>	38,18±20,17	57,00±20,35	<b>0,004</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

2. grubun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.49’de verilmiştir. Tedavi sonrasında, duygusal rol sınırlamaları dışında ( $p>0.05$ ), diğer alt bölüm puanlarının anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.49.** 2. grubun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

SF-36 parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Fiziksel fonksiyonellik</b>	50,31±24,86	77,85±12,96	<b>0,001</b>
<b>Fiziksel rol sınırlamaları</b>	59,37±41,70	87,50±29,00	<b>0,023</b>
<b>Duygusal rol</b>	83,33±29,81	95,21±17,90	0,066
<b>Enerji/yorgunluk</b>	50,00±16,53	68,92±11,79	<b>0,001</b>
<b>Mental sağlık</b>	63,25±17,60	78,28±14,52	<b>0,001</b>
<b>Sosyal fonksiyonellik</b>	69,53±24,56	88,39±17,99	<b>0,004</b>
<b>Ağrı</b>	66,06±23,95	81,42±20,26	<b>0,005</b>
<b>Genel sağlık</b>	51,50±20,46	63,00±20,04	<b>0,005</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Kontrol grubunun tedavi öncesi sonrası SF-36 alt bölüm puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.50’de gösterilmiştir. Kontrol grubunun fiziksel fonksiyonellik alt ölçeğinden aldıkları puanların tedavi sonrası anlamlı derecede azaldığı ( $p<0.05$ ), diğer alt ölçeklerinin hiç birinde anlamlı değişiklik olmadığı bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.50.** Kontrol grubu tedavi öncesi sonrası SF-36 alt bölüm puanlarının karşılaştırılması

SF-36 Parametreleri	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Fiziksel fonksiyonellik</b>	52,66±23,05	49,23±23,43	<b>0,020</b>
<b>Fiziksel rol sınırlamaları</b>	55,00±45,51	63,46±45,20	0,157
<b>Duygusal rol</b>	49,04±37,34	53,86±39,76	0,655
<b>Enerji/yorgunluk</b>	52,00±18,10	56,92±19,20	0,343
<b>Mental sağlık</b>	57,33±15,61	63,38±18,67	0,196
<b>Sosyal fonksiyonellik</b>	60,00±18,41	60,57±21,55	0,785
<b>Ağrı</b>	73,66±24,63	71,30±24,36	1,000
<b>Genel sağlık</b>	43,40±16,35	48,53±18,66	0,113

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$



Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası SF-36 ölçeği alt bölüm fark puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.51’de gösterilmiştir. Gruplar arasında genel sağlık alt bölümü dışında diğer tüm SF-36 alt puanlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.51.** Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi öncesi sonrası SF-36 alt bölüm fark puanlarının karşılaştırılması

<b>ΔSF-36 Parametreleri</b>	<b>1.Grup</b>	<b>2.Grup</b>	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>p</b>
	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	
<b>ΔFiziksel fonksiyonellik</b>	14,00±23,46	30,00±16,29	-4,61±9,45	<b>&lt;0,0001</b>
<b>ΔFiziksel rol sınırlamaları</b>	41,66±42,95	30,35±42,94	3,84±9,38	<b>0,040</b>
<b>ΔDuygusal rol sınırlamaları</b>	31,09±47,97	11,87±21,08	2,40±9,29	<b>0,034</b>
<b>ΔEnerji/yorgunluk</b>	20,33±14,20	21,78±13,67	2,30±8,80	<b>0,001</b>
<b>ΔMental sağlık</b>	18,66±15,09	16,28±8,22	4,61±12,73	<b>0,020</b>
<b>ΔSosyal fonksiyonellik</b>	11,66±20,84	20,53±17,40	0,96±10,77	<b>0,012</b>
<b>ΔAğrı</b>	25,26±18,70	16,71±14,84	-0,30±7,44	<b>0,001</b>
<b>ΔGenel sağlık</b>	21,06±19,46	13,92±13,07	5,76±12,74	0,082

Kruskal Wallis  $p<0.05$

İkişerli gruplar halinde SF-36 ölçeği alt bölüm fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.52’de gösterilmiştir. Egzersiz grupları arasında fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ( $p>0,017$ ) ancak kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında bisiklet ergometresi grubu ile kontrol grubu arasında fiziksel fonksiyonellik, fiziksel rol sınırlamaları, enerji/yorgunluk, mental sağlık ve ağrı fark değerlerinde anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,017$ ). Ayrıca, kalistenik egzersiz grubunun, kontrol grubuna göre fiziksel fonksiyonellik, enerji/yorgunluk, mental

sağlık, sosyal fonksiyonellik ve ağrı alt bölüm puanlarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur ( $p<0.017$ ).

**Tablo 4.52.** İkişerli gruplar halinde SF-36 ölçeği alt bölüm fark değerlerinin karşılaştırılması

$\Delta$ SF-36 Parametreleri	1.Grup-2.Grup	1.Grup - Kontrol Grubu	2.Grup- Kontrol Grubu
	p	p	p
$\Delta$ Fiziksel fonksiyonellik	0,039	<b>0,001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
$\Delta$ Fiziksel rol sınırlamaları	0,472	<b>0,010</b>	0,082
$\Delta$ Duygusal rol sınırlamaları	0,137	0,020	0,109
$\Delta$ Enerji/yorgunluk	0,693	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
$\Delta$ Mental sağlık	0,493	<b>0,017</b>	<b>0,016</b>
$\Delta$ Sosyal fonksiyonellik	0,275	0,057	<b>0,003</b>
$\Delta$ Ağrı	0,211	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,003</b>
$\Delta$ Genel sağlık	0,368	0,028	0,178

Mann-whitney u test, Benforrini Düzeltmesi  $p<0.017$

1. grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.53’de verilmiştir. Tedavi sonrasında SGRQ alt bölümleri puanlarının hepsinin anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.53.** 1. grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

SGRQ	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Semptom</b>	54,81±18,03	34,74±13,75	<b>0,001</b>
<b>Aktivite</b>	54,26±18,23	35,78±15,87	<b>0,001</b>
<b>Etki</b>	43,61±22,44	22,62±15,05	<b>0,001</b>
<b>Toplam</b>	48,47±18,54	28,78±12,96	<b>0,001</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

2. grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.54’da verilmiştir. Tedavi sonrasında puanlarının hepsinin anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.54.** 2. grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

SGRQ	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Semptom</b>	50,41±21,98	28,11±18,48	<b>0,001</b>
<b>Aktivite</b>	59,76±18,51	32,43±21,18	<b>0,001</b>
<b>Etki</b>	41,09±18,81	21,48±15,67	<b>0,001</b>
<b>Toplam</b>	47,04±19,58	26,70±15,93	<b>0,001</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.55’da verilmiştir. Kontrol grubunun puanlarının hiç birinde anlamlı olarak değişmediği belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.55.** Kontrol grubun tedavi öncesi ve sonrası SGRQ alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

SGRQ	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Semptom</b>	51,79±19,52	51,98±19,13	0,583
<b>Aktivite</b>	56,37±16,63	55,49±17,58	0,695
<b>Etki</b>	46,06±20,67	45,90±19,36	0,311
<b>Toplam</b>	46,35±14,04	45,40±13,70	0,753

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

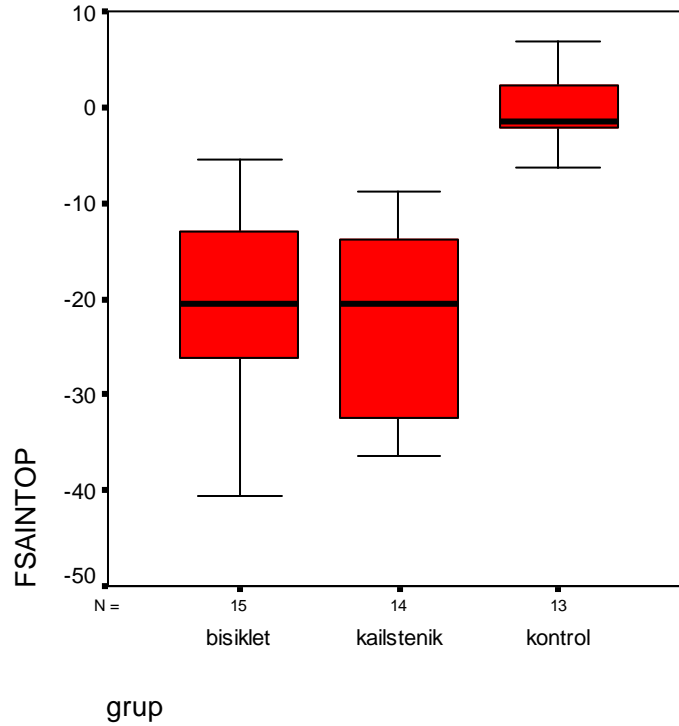
Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim sonrası SGRQ alt bölümlerinin fark puanları Tablo 4.56'da verilmiştir. Gruplar arasında SGRQ alt bölüm fark puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.56.** Grupların eğitim sonrası SGRQ fark değerlerinin karşılaştırılması

$\Delta$ SGRQ	1. Grup	2. Grup	Kontrol Grubu	p
	D $\pm$ S	D $\pm$ S	D $\pm$ S	
$\Delta$ Semptom	-20,35 $\pm$ 10,61	-24,10 $\pm$ 13,69	0,59 $\pm$ 7,97	<0,0001
$\Delta$ Aktivite	-19,30 $\pm$ 10,81	-30,61 $\pm$ 20,48	-2,62 $\pm$ 9,53	<0,0001
$\Delta$ Etki	-22,44 $\pm$ 17,20	-21,19 $\pm$ 9,06	3,10 $\pm$ 8,56	<0,0001
$\Delta$ Toplam	-20,75 $\pm$ 11,48	-22,62 $\pm$ 10,42	-0,21 $\pm$ 3,72	<0,0001

Kruskal Wallis,  $p<0.05$

**Grafik 4.5.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası SGRQ toplam puanı fark değerlerinin karşılaştırılması



İkişerli gruplar halinde SGRQ alt bölümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.57'de gösterilmiştir. Egzersiz grupları arasında fark

değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ( $p>0,017$ ) ancak kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında tüm alt bölümlerin fark değerlerinde anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,017$ ).

**Tablo 4.57.** İkişerli gruplar halinde SGRQ alt bölümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması

$\Delta$ SGRQ	1.Grup-2. Grup	1.Grup-Kontrol Grubu	2.Grup-Kontrol Grubu
	p	p	p
$\Delta$ Semptom	0,395	<0,0001	<0,0001
$\Delta$ Aktivite	0,097	<0,0001	<0,0001
$\Delta$ Etki	0,861	<0,0001	<0,0001
$\Delta$ Toplam	0,663	<0,0001	<0,0001

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi  $p<0.017$

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Şiddet Ölçeği puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.58’de verilmiştir. Egzersiz gruplarında Yorgunluk Şiddet Ölçeği puanlarının tedavi sonrasında anlamlı olarak azaldığı ( $p<0.05$ ), kontrol grubunda ise bir anlamlı bir değişiklik olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.58.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Şiddet Ölçeği değerlerinin karşılaştırılması

Yorgunluk Şiddet Ölçeği	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>1.Grup</b>	43,43±13,50	28,33±14,84	<b>0,002</b>
<b>2.Grup</b>	40,87±13,56	28,07 14,18	<b>0,001</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	47,33±14,56	46,38±15,75	0,454

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.59’da verilmiştir. Grupların Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark puanlarının istatistiksel olarak farklı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ )

**Tablo 4.59.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi ve öncesi sonrası Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1.Grup</b>	<b>2.Grup</b>	<b>Kontrol Grubu</b>	<b>P</b>
	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	<b>D±S</b>	
<b>ΔYorgunluk Şiddet Ölçeği</b>	-15,86±11,03	-13,21±8,51	1,46±4,92	<b>&lt;0,0001</b>

Kruskal Wallis,  $p<0.05$ 

İkişerli gruplar halinde Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.60'da gösterilmiştir. Egzersiz grupları arasında Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ( $p>0,017$ ) ancak kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında egzersiz grupları ile kontrol grubu arasında fark değerleri arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,017$ )

**Tablo 4.60.** İkişerli gruplar halinde Yorgunluk Şiddet Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1.Grup-2.Grup</b>	<b>1. Grup- Kontrol Grubu</b>	<b>2.Grup- Kontrol Grubu</b>
	<b>p</b>	<b>p</b>	<b>p</b>
<b>ΔYorgunluk Şiddet Ölçeği</b>	0,314	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi  $p<0.017$ 

Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Etki Ölçeği puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.61'de verilmiştir. Egzersiz gruplarında Yorgunluk Etki Ölçeği puanlarının tedavi sonrasında anlamlı olarak azaldığı ( $p<0.05$ ), kontrol grubunda ise herhangi bir değişiklik olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.61.** Tedavi grupları ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Etki Ölçeği değerlerinin karşılaştırılması

Yorgunluk Etki Ölçeği	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>1.Grup</b>	53,12±30,73	30,40±21,79	<b>0,001</b>
<b>2.Grup</b>	48,75±33,59	31,21 28,52	<b>0,002</b>
<b>Kontrol Grubu</b>	53,80±28,47	53,07±26,39	0,122

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Tedavi grubu ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Yorgunluk Etki Ölçeği fark puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.62’de verilmiştir. Grupların Yorgunluk Etki Ölçeği fark puanlarının istatistiksel olarak farklı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ )

**Tablo 4.62.** Tedavi grubu ve kontrol grubunun tedavi ve öncesi sonrası Yorgunluk Etki Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması

	1.Grup	2.Grup	Kontrol Grubu	p
	D±S	D±S	D±S	
<b>ΔYorgunluk Etki Ölçeği</b>	-24,00±17,63	-17,85±16,21	2,15±4,89	<b>&lt;0,0001</b>

Kruskal Wallis  $p<0.05$

İkişerli gruplar halinde Yorgunluk Etki Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.63’de gösterilmiştir. Egzersiz grupları arasında Yorgunluk Etki Ölçeği fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı ( $p>0,017$ ) ancak kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında egzersiz grupları ile kontrol grubu arasında fark değerlerinde anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,017$ ).

**Tablo 4.63.** İkişerli gruplar halinde Yorgunluk Etki Ölçeği fark değerlerinin karşılaştırılması

	1.Grup -2.Grup	1.Grup -3. Grup	2. Grup -3. Grup
	p	p	p
<b>ΔYorgunluk Etki Ölçeği</b>	0,315	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>

Mann-whitney u test, Benforrini Düzeltmesi  $p<0.017$

1. grubun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.64'e verilmiştir. Tedavi sonrasında puanlarının hepsinin anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.64.** 1. grubun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

LCADL	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Kendine bakım aktiviteleri</b>	6,50±2,33	4,60±1,12	<b>0,007</b>
<b>Ev içi aktiviteleri</b>	8,93±6,10	3,33±4,53	<b>0,033</b>
<b>Fiziksel</b>	5,50±1,36	3,60±1,18	<b>0,001</b>
<b>Boş zaman aktiviteleri</b>	4,93±1,76	3,53±0,99	<b>0,016</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

2. grubun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.65'de verilmiştir. Tedavi sonrasında ev içi aktiviteler alt bölümü dışında ( $p>0.05$ ), diğer puanlarının anlamlı olarak arttığı belirlendi ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.65.** 2. grubun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

LCADL	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Kendine bakım aktiviteleri</b>	6,12±1,82	4,07±2,12	<b>0,003</b>
<b>Ev içi aktiviteleri</b>	5,00±6,50	2,07±2,86	0,172
<b>Fiziksel</b>	5,18±1,51	2,92±1,14	<b>0,001</b>
<b>Boş zaman aktiviteleri</b>	4,37±1,40	3,07±2,01	<b>0,012</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.66'da verilmiştir. Tedavi sonrasında kontrol grubunun puanlarında anlamlı değişiklik olmadığı bulunmuştur ( $p >0.05$ ).



**Tablo 4.66.** Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası LCADL alt bölümleri puanlarının karşılaştırılması

LCADL	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Kendine bakım aktiviteleri</b>	7,20±2,90	6,69±2,39	1,000
<b>Ev içi aktiviteleri</b>	6,66±4,89	4,76±6,22	0,498
<b>Fiziksel</b>	6,20±1,20	6,07±1,60	0,791
<b>Boş zaman aktiviteleri</b>	4,53±1,59	4,23±1,64	0,414

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası LCADL skalası alt bölümlerinin fark puanları Tablo 4.67’de verilmiştir. Gruplar arasında LCADL skalası alt bölüm puanları hepsinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.67.** Grupların eğitim öncesi LCADL fark puanlarının karşılaştırılması

$\Delta$ LCADL	1.Grup	2.Grup	Kontrol Grubu	p
	D±S	D±S	D±S	
$\Delta$ Kendine bakım aktiviteleri	-1,86±2,09	-2,28±1,63	0,00±0,00	<b>0,001</b>
$\Delta$ Ev içi aktiviteleri	-3,60±5,72	-1,92±5,55	0,76±3,26	<b>0,024</b>
$\Delta$ Fiziksel	-2,20±1,26	-2,28±1,26	-0,07±1,25	<b>0,001</b>
$\Delta$ Boş zaman aktiviteleri	-1,60±1,84	-1,42±1,65	-0,15±0,68	<b>0,012</b>

Kruskal Wallis,  $p<0.05$

İkişerli gruplar halinde LCADL alt bölümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.68’de gösterilmiştir. Egzersiz grupları arasında fark değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,017$ ). Bisiklet grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldıklarında tüm alt bölümlerin fark değerlerinde anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,017$ ). Ayrıca kalistenik egzersiz grubu ile karşılaştırıldığında sadece ev içi aktiviteler dışında ( $p>0.017$ ), diğer alt bölümler arasında anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0.017$ ).

**Tablo 4.68.** İkişerli gruplar halinde LCADL alt bölümlerinin fark değerlerinin karşılaştırılması

$\Delta$ LCADL	1.Grup-2.Grup	1.Grup-Kontrol	2.Grup- Kontrol
	p	Grubu	Grubu
		p	p
$\Delta$ Kendine bakım aktiviteleri	0,563	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
$\Delta$ Ev içi aktiviteleri	0,287	<b>0,013</b>	0,046
$\Delta$ Fiziksel	0,911	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>
$\Delta$ Boş zaman aktiviteleri	0,772	<b>0,004</b>	<b>0,016</b>

Mann-whitney u test, Bonferroni Düzeltmesi,  $p < 0.017$

1. grubun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.69’da verilmiştir. Tedavi sonrasında puanlarının hepsinin anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 4.69.** 1. grubun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Anksiyete puanı</b>	9,56±4,09	6,13±3,70	<b>0,001</b>
<b>Depresyon puanı</b>	7,25±4,44	4,66±3,94	<b>0,007</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p < 0.05$

2. grubun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.70’de verilmiştir. Tedavi sonrasında puanlarının hepsinin anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 4.70.** 2. grubun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Anksiyete puanı</b>	6,75±3,66	5,00±2,90	<b>0,021</b>
<b>Depresyon puanı</b>	6,87±4,31	4,28±2,81	<b>0,025</b>

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p<0.05$

Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması Tablo 4.71’de verilmiştir. Tedavi sonrasında puanlarının anlamlı olarak değişmediği belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.71.** Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası puanlarının karşılaştırılması

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
	X±S	X±S	
<b>Anksiyete puanı</b>	6,86±3,39	6,53±2,63	0,284
<b>Depresyon puanı</b>	5,13±3,11	5,46±2,10	0,104

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi,  $p>0.05$

Tedavi grupları ve kontrol grubunun eğitim öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası fark puanları Tablo 4.72’de verilmiştir. Gruplar arasında skala fark puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.72.** Grupların eğitim öncesi ve sonrası Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası fark puanlarının karşılaştırılması

	1.GRUP	2.GRUP	Kontrol Grubu	p
	D±S	D±S	D±S	
<b>ΔAnksiyete puanı</b>	-3,80±2,36	-1,92±2,81	0,38±1,26	<b>&lt;0,0001</b>
<b>ΔDepresyon puanı</b>	-2,46±2,72	-2,92±3,91	0,92±1,84	<b>0,001</b>

Kruskal Wallis,  $p<0.05$

İkişerli gruplar halinde Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.73’de gösterilmiştir. Egzersiz grupları arasında fark değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,017$ ). Bisiklet ergometresi grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldıklarında tüm alt bölümlerin fark değerlerinde anlamlı fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,017$ ).

**Tablo 4.73.** İkişerli gruplar halinde Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası fark değerlerinin karşılaştırılması

	<b>1.Grup-2 Grup</b>	<b>1.Grup- Kontrol Grubu</b>	<b>2.Grup- Kontrol Grubu</b>
	<b>p</b>	<b>p</b>	<b>p</b>
<b>ΔAnksiyete puanı</b>	0,102	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,002</b>
<b>ΔDepresyon puanı</b>	0,553	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>

Mann-whitney u test, Benforrini Düzeltmesi  $p<0.017$

## 5. TARTIŞMA

Pulmoner hastalıklar, mortalite ve morbidite nedeniyle çok önemlidir. KOAH, kronik akciğer hastalıkları içinde en yaygın olanıdır ve başlıca solunum sistemi ile ilişkili ölümlerin, aktivite ve katılım kısıtlanmalarının nedenidir (68).

KOAH'ın ilerlemesi sıklıkla solunum fizyolojisinde bozulma (özellikle FEV<sub>1</sub>'deki azalma), egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite düzeylerindeki ilerleyici kısıtlanma ve yaşam kalitesindeki azalmayla karakterizedir (142). Egzersiz intoleransı, KOAH'ın en önemli sonuçlarından birisidir. Hastalığın hafif evrelerinde, hastalarda ağır egzersiz sırasında dispne oluşabilir. Orta ve ileri evre KOAH'ta ise normal günlük işleri yaparken bile zorluk çekebilirler. Dispne ve bacak yorgunluğu egzersizi kısıtlayan temel semptomlardır. Hastalar bu rahatsızlık veren durumlardan kaçınmak için aktivitelerini kısıtlarlar (83). Amerikan Akciğer Derneği, KOAH'ın % 51'inde iş kapasitesinde yetersizliği, % 70'inde normal fiziksel egzersizin, % 56'sında ev işlerinin, % 53'ünde sosyal aktivitelerin, % 50'sinde uykunun ve % 46'sında aile ile gerçekleşen aktivitelerinin limitlendiğini rapor etmiştir (143).

KOAH'ta en uygun yaklaşım tıbbi tedavi, sigara bırakma ve pulmoner rehabilitasyon programları ile olmaktadır. Bu nedenle günümüzde, pulmoner rehabilitasyon, KOAH' da sıklıkla uygulanan ve giderek önemi artan farmakolojik olmayan yaklaşımları içeren, standart bir tedavi yöntemidir (68,144). Egzersiz eğitimi, egzersiz toleransı ve kas fonksiyonunun iyileştirilmesinde en uygun yöntemdir. ERS ve ATS tarafından pulmoner rehabilitasyonun zorunlu bir bileşeni olarak düşünülmekte ve önerilmektedir. GOLD rehberlerinde ise hastalığın tüm evrelerinde egzersiz eğitim programlarından yararlanılabileceği bildirilmiştir (1).

Bu çalışmanın amacı, KOAH'ta bisiklet ergometresi ile kalistenik egzersiz eğitiminin, bireylerin solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, kardiyorespiratuar endurans, fiziksel uygunluk düzeyi, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri, psikososyal statü, dispne ve yorgunluk algılaması üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Çalışmamıza 47 KOAH'lı birey alındı. Araştırmaya katılanlar rastgele olarak üç gruba ayrıldı. 1. gruptakilere 6 hafta, haftada 3 seans, bisiklet ergometresinde egzersiz eğitimi verilmiştir. 2. gruptakilere, 6 hafta, haftada 3 seans, kalistenik egzersiz eğitimi verilmiştir. Egzersiz eğitimine katılan tüm bireylere her eğitim

seansında hastalıklarıyla ilgili eğitim ile torakal ekspansiyon egzersizleri ve bronşial hijyen yöntemleri öğretilmiştir. Kontrol grubundaki kişilere ise standart medikal tedavilerine devam edilmiş ve bu bireyler herhangi bir egzersiz eğitim programına alınmamışlardır.

Çalışmamıza yaş ortalaması  $62,25 \pm 5,49$  yıl olan toplam 47 kişi katıldı. Hastaların 40'ı erkek, 7'si kadındı. Gruplar arasında yaş ortalaması ve cinsiyet dağılımları birbirine benzerdi. BOLD çalışmasına göre dünyada 40 yaş üstü yetişkinlerde KOAH prevalansı % 20, Türkiye BOLD Adana pilot çalışması sonucuna göre % 19.1'dir (13). Gelişmekte olan ülkelerde ise, KOAH'tan ölüm erkekler arasında halen yüksektir. Hastalığın yaş ve sigara içme yoğunluğu ile ilişkili olarak arttığı, gelişmiş ülkelerde sigara içme yaygınlığı ile ilişkili olarak erkek ve kadınlarda benzer prevalans değerlerinin elde edildiği, gelişmekte olan ülkelerde ise hastalığın erkeklerde daha yaygın olduğu gösterilmiştir (1). Çalışmamızdaki bireylerin yaş ortalaması ve cinsiyet dağılımları, literatürdeki epidemiyolojik çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Sigara bilinen en önemli KOAH nedenidir. Genel anlamda sigara içenlerde KOAH gelişme riski % 20 civarında olup, yaşla birlikte bu oranda belirgin artış görülür (13). Çalışmamızda bireylerin hepsinin sigara içme öyküsü bulunmaktaydı. Çalışmamızda bisiklet ergometresi eğitimi verilen 1. grubun sigara kullanım miktarı ortalaması  $52,87 \pm 32,36$  paket x yıl'dı ve 3'ü (% 18,8) halen sigara içmekteydi. Kalistenik eğitim verilen 2. grubun sigara kullanım miktarı ortalaması  $49,18 \pm 24,32$  paket x yıl'dı ve 2. gruptaki bireylerin 4'ü (% 25) halen sigara içmekteydi. Kontrol grubundaki sigara kullanım miktarı ortalaması  $57,43 \pm 15,68$  idi ve 4 kişi (% 26,7) halen sigara içmekteydi. Grupların sigara kullanım miktarı benzerdi. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin çoğunluğu literatürle benzer olarak sigara içmişti veya halen içmekteydi.

KOAH'ta dispne, öksürük, balgam, hırıltılı solunum en sık görülen solunum semptomlarıdır (22). Bu solunumsal semptomlar, aktif sigara içenlerde artmaktadır. Kronik öksürük, genellikle KOAH'ın ilk gelişen semptomlarıdır. İlk başlarda aralıklı gelişirken hastalığın ilerlemesiyle birlikte her gün görülebilir ve balgamla birlikte olabilir. Ayrıca, çalışmalarda, hastaların bir kısmında balgam çıkarma semptomu olmadan da belirgin hava yolu limitasyonu gelişebileceği belirtilmektedir (1).

Çalışmamıza katılan KOAH' lı bireylerde, hastalık patolojisi ile uyumlu olarak, 1. grupta 14 kişide (% 87,5) balgam, ve 8 kişide (% 50) öksürük, 2. grubun 11'inde (% 68,8) balgam, ve 8'inde (% 50) öksürük şikayeti bulunmaktaydı. Kontrol grubunun ise 15'inde (% 100) balgam ve 6'sında (% 40) öksürük şikayeti kaydedilmiştir. Gruplar arasında gelişen semptomlarda anlamlı fark bulunmamıştır. Bu anlamda çalışmamıza dahil edilen bireylerin çoğunluğunun literatürle uyumlu olarak benzer semptomlara sahip oldukları görülmüştür.

KOAH' ın en belirgin semptomu olan dispne, çoğu hastanın tıbbi yardım almasının nedenidir ve hastalıkla ilişkili özür ve anksiyetenin ana sebebidir. Orta ve ileri şiddette KOAH'ta, hava akımı kısıtlılığı belirginleştiği için hastalar sıklıkla günlük aktivitelerini etkileyen nefes darlığından yakınır. KOAH' da yapılan bir izlem çalışmasında MMRC dispne skalası ile değerlendiren dispne algılamasının, 5 yıllık mortaliteyi belirlemede solunum fonksiyon testlerinden daha güvenilir olduğu belirtilmiştir (22,118).

KOAH'ta morbidite ölçümleri genellikle; doktora başvuru sayıları, hastaneye yatış sayıları ve acile başvuru sayılarını içermektedir. Bu sonuç ölçümleri için KOAH veritabanlarının daha az olması ve morbidite ölçümlerinin mortalite ölçümlerinden daha az güvenilir olmasına rağmen, limitli sayıdaki veriler KOAH' a bağlı morbiditenin yaşla birlikte arttığını ve erkeklerde kadınlardan daha fazla olduğunu göstermektedir (22). Çalışmamızda, literatürle uyumlu bir şekilde son bir yıldaki doktora başvuru sayıları, hastaneye yatış sayıları ve acile başvuru sayılarının oldukça yüksek olduğu ve gruplar arasında bir fark bulunmadığı görülmüştür.

KOAH'lı hastaların tanısında klinik belirti ve semptomların yanı sıra objektif bulgu olarak değerlendirilen SFT parametrelerinde obstrüksiyon bulgusu büyük önem taşımaktadır. KOAH'ta spirometrede saptanabilen en önemli değişiklikler ekspiratuar akımlardaki kısıtlanmadır. Bronkodilatatör sonrası normal aralığın altında kaldığı kabul edilen  $FEV_1/FVC < \% 70$  oranı rehberlerde obstrüksiyonu tanımlama kriteri olarak kullanılmaktadır (1). Çalışmamızda GOLD kriterlerine göre, 1. grubun ortalama  $FEV_1/FVC$  değerlerinin  $\% 45,75 \pm 10,73$ , ortalama  $FEV_1$  değerinin  $\% 57,43 \pm 14,55$ . 2. grubun ortalama  $FEV_1/FVC$  değerlerinin  $\% 46,56 \pm 11,31$ , ortalama  $FEV_1$  değerinin  $\% 57,37 \pm 9,97$  ve kontrol grubunun ise ortalama  $FEV_1/FVC$  değerlerinin  $\% 50,66 \pm 10,20$ , ortalama  $FEV_1$  değerinin  $\% 61,80 \pm 13,40$  olduğu

görülmüştür Ayrıca üç grubun eğitim öncesi SFT parametrelerinin benzer özellikte olduğu saptanmıştır.

KOAH'ta solunum işinde artma, akciğer hiperinflasyonunun yarattığı mekanik dezavantaj, malnütrisyon ve sistemik inflamasyona bağlı kas kütle kaybı, elektrolit dengesizlikleri, gaz alışverişinde bozulma gibi çeşitli faktörlerin etkisiyle solunum kas fonksiyon bozukluğu gelişir ve özellikle inspiratuar kas gücü azalır. Orta-çok ağır KOAH'lı hastaların yaklaşık yarısında maksimal inspiratuar ve ekspiratuar ağız basıncında azalma gözlenebilir (13). MEP'in, KOAH ileri evreye ulaşıncaya kadar genellikle normal olduğu ancak MİP'in hiperinflasyon nedeniyle azaldığı belirtilmiştir (28). Çalık'ın çalışmasında, KOAH'lı bireylerde inspiratuar kas kuvvetini gösteren MİP değerlerinin, kontrol grubundakilerden anlamlı derecede daha düşük olduğu ve KOAH grubundaki bireylerin, yaşlarına göre normal MİP değerlerinin % 93.57'sine ulaşabilirken, kontrol grubundakilerin % 107.74'üne ulaştığı belirtilmiştir (145). Çalışmamızdaki bireylerin literatürle benzer olarak MİP ve MEP ölçümlerinin normale göre düşük değerlere ulaştığı ve üç grubun eğitim öncesi değerlerinin benzer özellikte olduğu görülmüştür.

KOAH'lı hastaların fonksiyonel kapasiteleri, maksimal egzersiz performansları, aynı cins ve yaştaki kişilerle karşılaştırıldığında genellikle azalmıştır. Egzersiz kapasitesinin düşük olmasında akciğer mekanikleri, iskelet ve solunum kaslarının fonksiyonel bozukluğu, kardiyolojik fonksiyon bozukluğu, kötü ve yetersiz beslenme, kondisyon ve psikolojik bozukluklar rol oynamaktadır (146).

Egzersiz intoleransının belirlenmesinde klasik ölçüm değeri vücut kitlesine göre standardize edilmiş maksimum oksijen tüketimi ( $VO_{2maks}$ )'dır.  $VO_{2maks}$ , kişinin maksimum egzersiz düzeyinde tükettiği oksijen miktarı, olarak tanımlanmaktadır, kardiyovasküler uygunluk düzeyi ve egzersiz kapasitesini değerlendiren önemli ölçütlerden biridir.  $VO_{2maks}$ , yaşa, cinsiyete, egzersiz alışkanlığına ve sağlık durumuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir (147). Egzersiz şiddetinin artmasıyla oksijen tüketimi de artma eğilimindedir. Ancak egzersiz testinde, ileri aşamalarda anaerobik enerji sisteminin devreye girmesiyle oksijen tüketimi daha sabit bir değere ulaşmaktadır (148).  $VO_{2maks}$ 'ın yorumlanmasında, beklenen değerlerin %84'inden az olan değerler anormal olarak kabul edilir. KOAH'ta egzersize yanıt olarak ventilasyonda artış,  $VO_{2maks}$ , solunum rezervinde,  $O_2$  nabızda, zirve kalp



hızında, zirve saturasyon değerinde azalma, VE/VO<sub>2</sub> ve VE/VCO<sub>2</sub> değerlerinde artış görülür (149). Çalışmamızdaki KOAH'lı bireylerin eğitim öncesi KPET yanıtlarının literatürle benzer özellikler sergilediği görülmüş ve eğitim öncesi KPET parametreleri arasında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır.

Fiziksel uygunluk düzeyi, genel sağlık tanımının ayrılmaz bir parçasıdır. Sağlıklı olmak, kişinin fiziksel, mental ve sosyal açıdan iyi olması hali şeklinde tanımlanmaktadır. Koruyucu fizyoterapinin bir aracı olan fiziksel aktiviteler, bireyin sağlığını geliştiren ve sürdüren, yorgunluğa ve hastalıklara karşı direnci artıran hareketlerin toplamı olarak bilinmektedir (150). Bu anlamda, fiziksel uygunluk düzeyinin değerlendirilmesi, çeşitli hastalıklarda ve sağlıklı kişilerde, kişisel ihtiyaçlara uygun eğitim programlarının belirlenmesinde yol göstericidir. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğu belirlemek için; vücut kompozisyonu, kardiyorespiratuar endurans, kas-iskelet sistemi (esneklik, kassal kuvvet ve endurans) ve motor uygunluğun (çeviklik ve denge) değerlendirmesi gerekir (151).

Biz de çalışmamızda, sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk düzeyini, Rikli ve Jones tarafından, 60 yaş üstü popülasyon için geliştirilmiş Senior Fitness Test prosedürü ile değerlendirdik (126,127). 7 ayrı basamaktan oluşan test prosedüründe, *sandalyede otur-kalk testi*; alt ekstremite kas kuvvetini, *ön kol bükme testi*; üst ekstremite kas kuvvetini, *iki dakika adım testi*; aerobik enduransı, *sandalyede otur-uzan testi*; alt ekstremite esnekliğini, *sırt kaşıma testi*; üst ekstremite esnekliğin, *sekiz adım kalk yürü testi*; çeviklik ve dinamik dengeyi, *6DYT*; kardiyopulmoner enduransı değerlendirme amaçlı kullanılmıştır.

Periferik kas enduransının değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar, genellikle quadriceps kası üzerinedir. Wadell ve arkadaşları, KOAH'lı ve sağlıklı olgularda yaptıkları bir çalışmada, hem kadın hem de erkek hastaların quadriceps enduranslarının kontrol grubu olgulardan anlamlı derecede daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Kadın hastaların kadın sağlıklılarından daha yüksek yorgunluk indekslerinin olduğu gösterilmiştir. Troosters ve arkadaşları, KOAH'lı hastalarda quadriceps kas enduransının sağlıklı sedanter kontrol grubu olgulardan daha düşük olduğunu bulmuşlardır (152,153). Coronell ve arkadaşları, hafif-orta şiddetli KOAH hastalarında ve normal fiziksel aktivite seviyesindeki hastalarda bile, quadriceps kas enduransının sağlıklı kontrollü olgulardan daha düşük olduğunu ve bunun kas

zayıflığı veya hastalık şiddetinden daha çok kas yorgunluğunun erken başlamasıyla ilişkili olduğunu göstermişlerdir (154). KOAH'ta üst ekstremite kas endüransı ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada, KOAH'ta biceps kas kuvveti ve kavrama kuvveti sağlıklı bireylerden daha düşük bulunmuştur. Üst ekstremite kas endüransı ile ilgili sınırlı sayıda yapılan çalışmalarda biceps kas endüransının sağlıklı bireylerden % 10 daha düşük olduğu gösterilmiştir (155).

Çalışmamızda üst ekstremite esnekliği; sırt kaşıma testi, alt ekstremite esnekliği; sandayede otur-uzan testi ile değerlendirilmiştir. KOAH'ta yapılan çalışmalarda şimdiye kadar esnekliği değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda çalışmamız üst ve alt ekstremite esnekliğini değerlendiren ilk çalışma olarak önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalarda, KOAH'ta periferik kas disfonksiyonunun yanı sıra azalmış motor kontrolü de rapor edilmiştir. Sağlıklı kişilerle yapılan çalışmalarda KOAH'lı bireylerin dengelerinde azalma olduğu ve sağlıklı kişilere kıyasla düşme risklerinin bulunduğu gösterilmiştir (156,157,158) Çalışmamızda, hastalarımızın eğitim öncesi, fiziksel uygunluk test parametrelerinden elde ettikleri değerlerin Rikli ve Jones'un (126) sağlıklı bireyler için belirlediği değerlerden, ön kol bükme testi dışında, düşük olduğu ve üç grubun eğitim öncesi bir birine benzer özellikte olduğu görülmüştür.

Araştırmamızda, fiziksel uygunluk düzeyi alt parametrelerinden olan kardiyorespiratuar endüransın değerlendirmesi için 6DYT kullanılmıştır. 6DYT, özellikle orta ve ileri evre KOAH'ta fonksiyonel durumun objektif değerlendirmesini sağlayan ve son yıllarda bu hasta grubunda kullanımı gittikçe artan bir testtir. Troosters ve arkadaşları, 1999'da sağlıklı yaşlı gönüllülerde 6DYT mesafesini ve bu mesafeyi belirleyen faktörleri değerlendirmek için 50-85 yaş arası, 51 sağlıklı bireyde bir çalışma yapmışlardır. Herhangi bir yaralanma ve hospitalizasyon yaşamamış olan ve egzersiz kapasitelerini etkileyen kronik hastalığı olmayan, sağlıklı sedanter kişiler çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma sonunda, bireylerin ortalama yürüme mesafesi  $631 \pm 93$  m olarak bulunmuştur. Sağlıklı olgulardaki 6DYT mesafesinde  $383-820$  m arasında değiştiği görülmüştür (129). Savcı S ve arkadaşları yaşları 50 ile 70 yıl arasında değişen 65 stabil KOAH'lı kişide yaptıkları bir çalışmada, KOAH'lı bireylerin ortalama  $440 \pm 62$  m yürüdüklerini bulmuşlardır. Ayrıca, test sonunda Modifiye Borg'a göre dispne algılamasının anlamlı olarak arttığı

bulunmuştur (159). Vilaro ve arkadaşları, KOAH'lı bireylerde hem dereceli olarak artan egzersiz testi hem de 6DYT ile değerlendirilen egzersiz toleransının sağlıklı sedanter olgulardan daha düşük olduğunu göstermişlerdir (160). 6DYT mesafesi, KOAH mortalitesinin kuvvetli belirleyicisidir ve 6DYT mesafesindeki azalma, FEV<sub>1</sub>'deki azalmadan bağımsızdır. Orta ve şiddetli KOAH hastalarında ortalama yürüme mesafesi 238-388 m arasında değişmektedir (geniş aralığı 160-600 m arasındadır). Daha kısa 6DYT mesafesinin, hastaneye yatma riskini artırdığı bulunmuştur (161). Çalışmamızda kardiyorespiratuar enduransın değerlendirmesi için kullanılan 6DYT ortalama mesafeleri eğitim öncesi 1. grupta ortalama 453,84±62,27 m, 2. grupta 403,65±94,73 m ve kontrol grubunda 403,85±119 m olarak bulunmuştur. Bu anlamda sonuçlar, literatürle uyumlu ve grupların eğitim öncesi benzer yürüme mesafesine sahip oldukları görülmüştür.

Yaşam kalitesinde bozulma ve günlük aktivitelerde kısıtlanma, KOAH'ın önemli sonuçlarından. Jones'un, KOAH'lı hastalarda aktivite kısıtlanması ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışma sonucunda hastalardaki aktivite kısıtlanmasının yaşam kalitesinin en önemli belirleyicisi olduğunu göstermiştir (162). Bourbeau ve arkadaşları, 421 KOAH'lı birey ile çok merkezli, 6 ay takipli bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda, KOAH atağının erken tanınmasını takiben hastaların % 71'inde SGRQ etki skorunda önemli ölçüde bozulmanın olduğu gösterilmiştir (163). Arne ve arkadaşları 18-84 yaş arası KOAH, romatoid artrit (RA), diabetes mellitus (DM) kronik hastalıkları olan bireyler ve sağlıklı kişilerde yaşam kalitesini karşılaştırmışlar ve EuroQol 5 boyutlu anket (EuroQol 5 Dimensional Questionnaire, EQ-5D) ile değerlendirilen yaşam kalitesinin 3 hastalık grubunda da sağlıklı gruba göre düşük olduğunu bulmuşlardır. KOAH'lı bireyler yaşam kalitesi anketinin her boyutunda ve anksiyete/depresyon açısından RA ve DM'li bireylerden daha fazla etkilenim göstermiştir. Son 3 aydaki semptomlara bakıldığında, KOAH (% 49.6) ve RA'li (% 51.7) hastaların, DM'li hastalar veya sağlıklı olgulardan daha fazla uyku problemleri ve yorgunluk prevalansına sahip olduğunu kaydetmişlerdir (164). İnal D, KOAH'lı bireylerde yaşam kalitesini değerlendirdiği bir çalışmada, Nottingham Health Profili (NHP), enerji seviyesi, cinsel hayat, ilgiler ve hobiler alt boyutlarının kontrol grubu olgulardan anlamlı derecede daha fazla etkilenmiş olduğunu bulmuştur. Ayrıca, diğer

bir genel yaşam kalitesi anketi olan SF-36, fiziksel fonksiyon, genel sağlık ve canlılık alt boyutlarının kontrol grubuna göre daha fazla etkilenmiş olduğunu bulmuştur (165). Hajiro ve arkadaşlarının, SGRQ ve SF-36 kullanarak gerçekleştirdiği çalışmalarında, bu anketlerdeki dispne düzeyi ile KOAH'lı bireylerin, ATS şiddet sınıflandırmasına göre daha net olarak ayırt edilebildiğini ortaya koymuştur. Dispne düzeyinin yaşam kalitesini belirlemede çok önemli bir belirteç olduğu gösterilmiştir (166). KOAH'lı bireylerde sağlık statüsü ölçümleriyle dispne, akciğer fonksiyonu ve egzersiz kapasitesi ölçümleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, kronik hastalığın yarattığı bozukluk ve uygulanan tedavilerin etkilerini değerlendirmek için geliştirilen sağlık statüsü ölçümlerinin önemi vurgulanmıştır. Ortalama FEV<sub>1</sub>'leri % 47 olan 59 dış hastada yürütülen bu çalışma sonucunda, uygulanan tüm sağlık statüsü skalalarının skorlarında düşüşler gözlemlenmiştir. SF-36 sağlık statüsü anketinde özellikle fiziksel fonksiyon, fiziksel fonksiyona bağlı olarak rol limitasyonu ve fiziksel komponentte büyük düşüşler gözlemlenmiştir (167). Çalışmamızda KOAH'lı bireylerimizin eğitim öncesi, hastalığa özel SGRQ ve genel sağlıkla ilgili yaşam kalitesi skalası olan, SF-36'dan elde ettikleri puanların literatürle uyumlu bir şekilde düşük olduğu ve eğitim öncesi üç grup arasında, SF-36 emosyonel rol kısıtlanması alt ölçeği dışında, anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır.

Yorgunluk, kronik hastalıklar ve KOAH'ta son derece yaygın görülen ve yaşam kalitesini etkileyen bir semptomdur. Yorgunluk, bireyin iyi olma halini ve yaşam kalitesini olumsuz etkiler (168). Lewko ve arkadaşlarının KOAH'lı hastalar (n=74) ve yaşlarıyla (n=35) uyumlu sağlıklı bireylerde yorgunluğu karşılaştırmak ve KOAH'lı hastalarda yorgunluğu belirleyen faktörleri saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, Çok Boyutlu Yorgunluk Envanteri (Multidimensional Fatigue Inventory, MFI 20) ile değerlendirilen subjektif yorgunluk algılamasının hastalarda sağlıklılardan dikkate değer şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur (164). Çalık, KOAH'lı bireylerin yorgunluk düzeyini, sağlıklı bireyler ile karşılaştırmıştır. Çalışmada, KOAH grubunun, Yorgunluk Etki Ölçeği skorlarının kontrol grubundan daha fazla olduğu görülmüştür. KOAH grubunda yorgunluğun, kontrol grubuna göre genel olarak günlük yaşam aktivitelerini ve sosyal aktiviteleri önemli ölçüde etkileyen bir faktör olduğu sonucuna varmışlardır (145). Çalışmamızda bireylerin

yorgunluk düzeyi, Yorgunluk Şiddet Ölçeği ve Yorgunluk Etki Ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Yorgunluk Etki Ölçeği; yorgunluğun kişinin fiziksel, sosyal ve kognitif aktivitelerini ne kadar etkilediğini gösterirken, Yorgunluk Şiddet Ölçeği, yorgunluğun şiddetini göstermektedir. Yorgunluk Şiddet Ölçeği'nden alınabilecek en yüksek puan 63'tür. 36 puanın üstü yorgunluğun aşırı olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda bireylerin egzersiz eğitimi öncesi, Yorgunluk Şiddet Ölçeği ortalama puanı 1. grubun  $43,43 \pm 13,50$ , 2. grubun  $40,87 \pm 13,56$  ve kontrol grubunun ortalama puanı ise  $47,33 \pm 14,56$  olarak hesaplanmıştır. Yorgunluk Etki Ölçeği'de ise alınabilecek en yüksek puan 160'dır. Çalışmamızda bireylerin egzersiz eğitimi öncesi, Yorgunluk Etki Ölçeği ortalama puanı 1. grubun  $53,12 \pm 30,73$ , 2. grubun  $48,75 \pm 33,59$ , kontrol grubunun ortalama puanı ise  $53,80 \pm 28,47$  olarak hesaplanmıştır. Her üç grubun eğitim öncesi yorgunluk puan ortalamalarının yüksek olmasıyla birlikte üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

KOAH'lı hastalar genellikle günlük yaşam aktivitelerinde sağlıklı kişilere göre daha az aktiftirler. Bu popülasyondaki sedanter yaşam şekli çoğunlukla dispne ve egzersiz kapasitesindeki azalmaya bağlıdır (169). Kato ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, KOAH'ın hastaların günlük yaşam aktivitelerine oldukça fazla etkisi olduğu ve hastaların aktivitelerinin gerçekleştirme yeteneği ile aerobik uygunluk ve kas kuvveti arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (170). Met S, Türkçe LCADL sklasının obstrüktif akciğer hastalıklarında geçerlilik ve güvenilirliğini araştırdığı çalışmasında, LCADL skalasının geçerli ve güvenilir olduğu ayrıca hastaların günlük yaşam aktivitelerinin düşük olduğunu göstermiştir (141). Çalışmamızda da bireylerin günlük yaşam aktivite düzeylerinin belirlenmesi için LCADL skalası kullanılmıştır. Eğitim öncesi bireylerin literatürle uyumlu bir şekilde skala ortalamalarının düşük olduğu ve kişilerin benzer özellikte olduğu görülmüştür.

KOAH'ta fonksiyonel kayıplara bağlı olarak psikiyatrik komorbiditelerin geliştiği yönünde kanıtlar mevcuttur (171). Aynı zamanda, KOAH'ta nefes darlığı da, anksiyete ve depresyon düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Hastalık ilerledikçe, hastalar dispne ataklarıyla ilişkili olarak korku ve anksiyete yaşamaktadırlar. Böylece anksiyete-dispne döngüsü oluşmakta ve kronik solunum hastalığı olan kişilerde inaktivite ve özüre neden olmaktadır (172). Çalışmalarda, KOAH'ta anksiyete semptomu prevalansının, % 2 ile % 50 arasında olduğu, VanEde

ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada depresyon prevalansının ise % 6 ile % 42 arasında değiştiği belirtilmiştir (173). İnal, KOAH'lı (n=20) ve sağlıklı bireylerde (n=20) yaşam kalitesini değerlendirmek için yaptığı bir çalışmada, KOAH'lı bireylerin HADS ile değerlendirilen anksiyete düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu fakat aradaki farkın anlamlı olmadığını bulmuştur. Buna rağmen bireylerin depresyon düzeyleri incelendiğinde, KOAH'lı kişilerin depresyon düzeylerinin kontrol grubundan anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur (165). Bireylerimizin anksiyete ve depresyon düzeyinin değerlendirilmesinde, Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası kullanılmıştır. Skalaya göre, kişilerin anksiyete ve depresyon alt ölçeklerinden alabilecekleri en düşük puan 0 iken, en yüksek puan 21'dir. 0-7 arası normal, 8-10 sınırdan anormal ve 11-21 anormal şeklinde değerlendirilir (139). Eğitim öncesi, 1. grubun ortalama anksiyete puanı  $9,56 \pm 4,09$ , depresyon puanı  $7,25 \pm 4,44$ , 2. grubun ortalama anksiyete puanı  $6,75 \pm 3,66$ , depresyon puanı  $6,85 \pm 4,31$  olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ise ortalama anksiyete puanı  $6,86 \pm 3,39$ , depresyon puanı  $5,13 \pm 3,11$  olarak saptanmıştır. Eğitim öncesi bireylerimizin anksiyete ve depresyon puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Bugüne kadar, pulmoner rehabilitasyonun klinik yararlarını gösteren pek çok randomize ve kontrollü çalışma yayınlanmıştır. KOAH'ta pulmoner rehabilitasyon programları en önemli yaklaşımlardan birisidir. Pulmoner rehabilitasyon, kronik hastalığa bağlı solunumsal semptomları olan, fonksiyonel kapasitesi ya da yaşam kalitesi azalmış olan olgularda en değerli tedavi şeklidir (1). “Thoracic Society of Australia and New Zealand” ve Australia Lung Foundation” ile birlikte “COPD- X PLAN”ı oluşturarak bir rehber yayınlamışlardır. Rehberde, pulmoner rehabilitasyonun dispne, yorgunluk, emosyonel durumlarının ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini artırmada, kanıta dayalı delil olarak 1. sırada olduğunu belirtmişlerdir (144).

Diğer tedavi modalitelerinde olduğu gibi, pulmoner rehabilitasyonun primer amacı da yaşam süresini uzatmak, semptomları azaltmak, günlük yaşam aktivitelerinin kalitesini artırmaktır (71). Egzersiz eğitiminin pulmoner rehabilitasyon programlarının temel elemanı olduğu kanıtlanmıştır (75, 83, 95,98).

Araştırmalarda, KOAH'ta uygulanan egzersiz eğitimlerinin optimal tipi ve eğitim şiddeti konusunda kesin bir fikir birliğine varılmış durumda değildir. Uygulanacak her türlü eğitimin elbette ki hastaların egzersiz performansına etkisi olacağı nettir. Ancak KOAH gibi sistemik bir hastalıkta, hastaya özel, semptomlara ve sistemik etkilere olumlu sonuç sağlayacak eğitimlerin verilmesi, pulmoner rehabilitasyon programlarının temelini oluşturmaktadır. Bu amacın sağlanabilmesi için de en uygun egzersiz eğitim programlarının bu hastalık grubunda belirlenmesi çok önem taşımaktadır.

KOAH'ta endurans (dayanıklılık) eğitimi, pulmoner rehabilitasyonun ana komponentlerinden biri olarak kabul edilmekte ve egzersiz performansında klinik olarak anlamlı sonuçlara yol açmaktadır (68,174). Endurans egzersizleri, özellikle ambulasyon kaslarına yönelik gerçekleştirilen egzersiz eğitimleri, pulmoner rehabilitasyonda en sık kullanılan egzersiz uygulamasıdır. En sık tercih edilen bisiklet ergometresi ya da koşubandı ile verilen endurans eğitimleridir. Ancak hastalar eğitimlerin gerçekleştirilmesi sırasında bir takım semptomlarla karşılaşabilmekte ve istenilen şiddeti ve süreyi gerçekleştirmekte zorlanabilmektedirler. Bu anlamda farklı egzersiz modalitelerinin etkinliğinin incelenmesi önemlidir. ACSM, sağlıklı yaşlı popülasyon için endurans, kuvvetlendirme ve esneklik eğitimini içeren bir program önermektedir (4,67,71,175). Biz de çalışmamızda bundan yola çıkarak bir grubumuza, endurans, kuvvetlendirme ve esneklik eğitimini içeren kalistenik egzersizleri KOAH popülasyonundaki etkilerini incelemek istedik

KOAH'lı bireylerde iki farklı egzersiz programının fizyolojik etkilerini karşılaştırmak için gerçekleştirdiğimiz, randomize, kontrollü çalışmamızda, bir gruba uyguladığımız kalistenik egzersizlerle, periferal iskelet kaslarının izole eğitimi üzerine odaklanılmıştır. Bu sayede, hastaların artan setlerden oluşan ekstremitelerde egzersizlerini daha iyi tolere edebileceği belirtilmiştir (10). KOAH'lı olanlarda günlük yaşam aktivitelerinde yaşadıkları problemler ve nefes darlığı şikayetleri göz önüne alınarak egzersizlerin seçimi gerçekleştirilmiştir. Bireylere uygulanan izotonik egzersizlerde ekstra yüklerden (ağırlıklardan) yararlanılmamıştır. Hastanın kendi ağırlığı, tekrar sayısı ve uygulama hızı, egzersiz direncini belirlemiştir. Böylece egzersizlerin gerçekleştirilmesi için fazla ekipmana ihtiyaç duyulmamıştır.

ATS'nin pulmoner rehabilitasyonla ilgili yayınlanan rehberlerinde önerildiği gibi çalışmamızda da egzersiz eğitimini tamamlayan hasta eğitimi bileşenine yer verilmiştir. Pulmoner rehabilitasyon programlarıyla elde edilen olumlu sonuçların, egzersiz içermeyen bileşenler (hasta eğitimi gibi) ile elde edilemeyeceği ve tek başına eğitimin egzersiz kapasitesi, dispne ve yaşam kalitesi üzerine gelişme sağlayamayacağı belirtilmiştir. Ayrıca, egzersiz içermeyen dispne yönetim stratejilerinin bu sonuçlarda etkili olmadığı gösterilmiştir (68). Araştırmamızda da literatürle uyumlu bir şekilde egzersiz eğitimi içermeyen kontrol grubumuzun ikinci değerlendirmelerinde sonuç ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmemiştir.

Trooster ve arkadaşları, pulmoner rehabilitasyon programlarının multidisipliner olduğunu ve mutlaka bir egzersiz eğitimini içermesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, egzersiz eğitiminin en önemli amacının, KOAH'ın sistemik etkilerini azaltmak olduğunu ve egzersiz eğitiminin fiziksel aktivitelerin (özellikle yürüme) mekanik etkisini artırdığı, dispne duyarlılığını azalttığını vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra derlemede, iskelet kas anormalliklerini azaltmak ve metabolik etki oluşturabilmek için egzersiz eğitimlerinin orta-yüksek şiddette olması gerektiği belirtilmiştir. Şiddetli egzersizlerle iskelet kaslarının oksidatif kapasitesi geliştirilir, bu sayede de hastaların egzersiz kapasitesi artarak, submaksimal iş yüklerinde ventilasyon azalır ve hastaların semptomlarında azalma sağlanabilir. Bu kazançların sağlanabilmesi adına da egzersizlerin haftada 3 kez ve en az 6-8 hafta sürmesi gerekmektedir (4). Bazı yazarlar da haftada iki seans uygulanan eğitimlerin daha az maliyetli ama etkisinin daha az olduğunu bildirmişlerdir (176). Cooper ve arkadaşları ise KOAH'ta endurans eğitimlerinin en az haftada 3 gün ve 6-8 hafta olması gerektiğini bildirmişlerdir (177). "Canadian Thoracic Society"nin 2010 yılında yayınladıkları klavuzda ise, pulmoner rehabilitasyonun kadın, erkek, orta, ağır ve çok ağır KOAH'ta yararlı olduğu, programların 6-8 haftadan daha kısa olmaması gerektiği belirtilmiştir (179). Biz de çalışmamızda bu görüşleri göz önünde bulundurarak, her iki eğitimimizi de, haftada 3 seans ve toplam 6 hafta devam edecek şekilde gerçekleştirdik.

Egzersiz eğitiminin solunum fonksiyonlarına etkisini inceleyen Clark ve arkadaşlarının araştırmasında, KOAH'ta 12 hafta, haftada bir seans olarak verdikleri



periferik kas eğitimi sonrasında solunum fonksiyonlarında bir değişiklik olmadığı ancak kontrol grubunda RV'da artma olduğu görülmüş (10). Arnardottir ve arkadaşlarının, 8 hafta, haftada 2 seans, bisiklet ergometresi ile endurans eğitimi ve kuvvetlendirme ile sadece rezistans ve kalistenik egzersizleri içeren eğitimi karşılaştırdıkları çalışmada, her iki eğitim sonrasında solunum fonksiyonlarında bir değişiklik olmadığı görülmüştür (6). Baumann ve arkadaşlarının, 2012 yılında yaptıkları çalışmada, 26 hafta devam eden, düşük şiddette, endurans, kuvvetlendirme, koordinasyon ve solunum egzersizlerini içeren, kapsamlı bir pulmoner rehabilitasyon sonrasında pulmoner fonksiyonların hiç birinde anlamlı değişiklik olmamıştır (179). Bunun yanı sıra kalistenik egzersiz eğitiminin solunum fonksiyonlarına etkisini araştıran bir çalışmada, eğitim sonrası hastaların SFT değerlerinden, VC, FVC, FRC, RV, RV/TLC' de, kontrol grubuna göre anlamlı gelişmeler olduğu gösterilmiştir (11).

Çalışmamızda ise bisiklet ergometresi eğitimi uygulanan grubun eğitim sonrası solunum fonksiyonlarından, FVC değeri eğitim sonrası anlamlı bir şekilde yükselmiştir, FEV<sub>1</sub> (%) ve MVV değerlerin anlamlı derecede artmadığı ancak artma eğiliminde olduğu görülmüştür. Kalistenik eğitim uygulanan grubun, FEV<sub>1</sub> ve MVV değerlerinin anlamlı bir şekilde yükseldiği görülmüştür. Ancak anlamlı olmasa da kalistenik egzersiz grubunda RV ve TLC'nin artma, bisiklet ergometresi grubunda ise azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Kontrol grubunda ise ikinci değerlendirmelerinde herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. İkişer gruplar halinde fark değerlerinin incelenmesinde her iki egzersiz grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ancak kalistenik egzersiz grubundaki MVV değişiminin kontrol grubu fark değerlerinden anlamlı derecede farklı olduğu görülmüştür. Her ne kadar literatürde egzersiz eğitimi sonrası solunum fonksiyon testlerinde bir gelişme kaydedilmediği belirtilmişse de araştırmamızda her iki egzersiz eğitimi sonrasında solunum fonksiyonlarının bir kısmında anlamlı gelişme sağlanabilmiştir.

Alt ekstremitte endurans eğitiminin hastaların solunum kasları üzerine etkisini araştıran bir çalışmada, 6 hafta, haftada 4 seans, yüksek şiddette uygulanan bisiklet ergometresi eğitimi sonrasında hastaların MİP ve MEP değerlerinde anlamlı bir şekilde gelişme olduğu belirtilmiştir (180). Probst ve arkadaşlarının, tüm vücut endurans ve kuvvetlendirme eğitimi ile kalistenik ve solunum egzersizleri eğitimini

karşılaştırdıkları çalışmada, sadece endurans ve kuvvetlendirme grubunda eğitim sonrasında solunum kas kuvvetlerinde artış olduğu gösterilmiştir (181). Çalışmamızda da literatürle benzer şekilde eğitim sonrası bisiklet ergometresi eğitimi grubundaki bireylerin MEP değerinde anlamlı değişiklik sağlanabilmiştir. Ancak iki grup arasındaki fark değerleri incelendiğinde anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

Pulmoner rehabilitasyon sonrası hastada meydana gelen fizyolojik yanıtın değerlendirilmesi açısından KPET önerilmektedir. Pulmoner rehabilitasyon sonrası  $VO_2$ 'deki % 15'lik, iş yükünde % 14'lük düzelmeye klinik olarak anlamlı kabul edilmektedir. Trooster ve arkadaşları stabil dönem, orta ve ileri evre, 49 KOAH'lı bireyde, 12 haftalık endurans eğitimi sonrası rehabilitasyondan alınan yanıtı değerlendirmiştir (yürüme mesafesinde % 25'lik, zirve iş yükünde %15'lik artış anlamlı kabul edilmiş). Bireylerin % 65'inin tedaviye iyi yanıt verdiğini gözlemişlerdir. Ayrıca solunum rezervinin, tedaviye cevap veren bireyi, vermeyen bireyden ayırt etmede oldukça değerli olduğunu belirtmişlerdir. Egzersiz kapasitesi ile egzersiz kısıtlanmasının gösterilmesinin, pulmoner rehabilitasyona aday hastayı belirlemede önemli olduğu da vurgulanmıştır (77).

KOAH'ta endurans eğitimine yer verilen bir çalışmada, maksimum iş yükünde,  $VO_2$  anlamlı bir şekilde artarken,  $VE/VO_2$ ,  $VE/VCO_2$  ve submaksimal kalp hızının azaldığı gösterilmiştir (182). Randomize gerçekleştirilen pek çok çalışmada da, KOAH'ta alt ekstremitelere yönelik gerçekleştirilen eğitimlerin sonunda, maksimum iş yükünün ve egzersiz kapasitesinin yükseldiği belirtilmiştir (83). Alt ekstremitelerde endurans eğitiminin egzersiz kapasitesine etkisini değerlendiren bir çalışmada, eğitim sonrası hastaların artan hızda bisiklet ergometresi testinde,  $VO_2$  değerlerinin yükseldiği, rehabilitasyon sonrası test bitiminde değerlendirilen bacak yorgunluğu algılamalarının da azaldığı, kontrol grubunda herhangi bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir (180). Clark ve arkadaşlarının düşük şiddette periferik kas endurans eğitimini değerlendirdikleri çalışmada, eğitim sonrası hastaların  $VO_{2\text{ maks}}$  değerlerinde bir değişiklik olmadığı,  $VE/VO_2$  ve  $VE/VCO_2$  değerlerinde azalma kaydedildiği belirtilmiştir (10). Normandin ve arkadaşlarının, KOAH'ta yüksek şiddette eğitimle, düşük şiddette kalistenik eğitimi karşılaştırdıkları çalışmalarında, yüksek şiddette eğitim verilen grupta, eğitim sonrası,  $VO_2$ 'nin 0,11 L/dk kadar yükseldiği,  $VE/VO_2$ 'nin azaldığı, düşük şiddetteki grupta anlamlı bir değişim

olmadığı ve iki grup arasındaki farkın da anlamlı olmadığı belirtilmiştir (7). Arnardottir ve arkadaşlarının 8 hafta, haftada 2 seans, endurans eğitimi ile sadece rezistans ve kalistenik egzersizleri içeren eğitimi karşılaştırdıkları çalışmada, endurans eğitiminden sonra egzersiz kapasitesinin  $7 \pm 2$  W (% 11) kadar arttığı, diğer grupta değişmediği ancak gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı belirtilmiştir (6). Dourado ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, endurans eğitimiyle kombine edilen kuvvetlendirme eğitiminin hastalarda egzersiz kapasitesine, dispneye ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesine ilave bir etkisi olmadığı, göreceli olarak daha düşük şiddette gerçekleştirilen endurans eğitimleri ile kas kuvveti, egzersiz toleransı ve yaşam kalitesinde de kazançlar sağlanabileceği ifade edilmiştir (9). Ringbaek ve arkadaşlarının çalışmasında ise, 8 hafta, haftada 2 seans, düşük egzersiz şiddetinde eğitimden sonra egzersiz kapasitesinde hiçbir gelişme sağlanmadığı belirtilmiştir (176). Diğer bir çalışmada ise, bir gruba bisiklet ergometresi ve koşu bandı ile endurans eğitimiyle birlikte ve kuvvetlendirme eğitimi verilip, diğer gruba kalistenik egzersizlerle birlikte solunum egzersizleri eğitimi verilmiştir. Sadece ilk grubun KPET’den elde edilen verilerinde maksimum iş yükünde ve endurans süresinde artış olduğu diğer grupta ise bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir. Ayrıca iki grup arasında fark değerlerinde de anlamlı fark olduğu kaydedilmiştir. (181).

Kalistenik egzersizlerle, bisiklet ergometresi eğitimini karşılaştırdığımız çalışmamızda ise eğitim sonrası, her iki grubun da,  $VO_2$  değerleri,  $O_2$  nabız, VE, toplam egzersiz süresi ve iş yüklerinde anlamlı artış, sadece bisiklet ergometresi grubunun VE/ $VCO_2$  değerinde, istirahat ve ulaşılan en yüksek kalp hızında, ulaşılan en yüksek diastolik kan basıncında, istirahat sistolik kan basıncında ve istirahat *double product* değerlerinde anlamlı azalmalar kaydedilmiştir. Egzersiz testi sırasında, myokardın oksijen tüketimi ölçümünün ifadesi olan “*double product*”, kalp hızı ile sistolik kan basıncının çarpımı ile hesaplanabilmektedir. Bu değer,  $VO_2$  ile yakından ilgilidir. Bunun yanı sıra iki egzersiz eğitimi KPET fark değerleri incelendiğinde VE/ $VCO_2$  değerinin anlamlı derecede bisiklet ergometresi grubunda azaldığı görülmüştür. Bu da bisiklet ergometresi eğitimi sonrasında bireylerin egzersiz sırasında ventilatuar ihtiyacı daha iyi karşılayabildiğini ifade etmektedir. Ayrıca, iki egzersiz grubu arasındaki fark anlamlı olmasa da  $VO_2$  (L/dk),  $VCO_2$ , toplam egzersiz süresi, iş yükü değerlerinin fark ortalamalarının bisiklet ergometresi

eğitiminde, kalistenik egzersiz eğitiminden daha fazla olduğu görülmüştür. Çalışmamızda her ne kadar bisiklet ergometresi eğitiminin KPET yanıtları daha anlamlı olsa da literatürdeki diğer kalistenik egzersiz eğitimi çalışmaları incelendiğinde onlardan daha iyi sonuçlar alındığı görülmektedir. Araştırmamızdaki eğitimlerin 6 hafta, haftada 3 seans uygulanması ve kalistenik egzersizlerin literatürdeki diğer çalışmalardan daha yüksek şiddette ve frekansa gerçekleştirilmesi; ayrıca eğitimlerimizde solunum egzersizleri ve hasta eğitimi programlarına da yer verilmesinin diğer çalışmalardan daha iyi egzersiz kapasitesi kazanımları sağladığı görüşünderiz.

Bunun yanı sıra Trooster ve arkadaşlarının çalışmasına benzer şekilde bizim çalışmamızda da bisiklet ergometresi grubunda  $VO_{2maks}$ 'da % 22, ulaşılan iş yükünde % 27 ve 6DYT yürüme mesafesinde % 14'lük artışlar elde edilmiştir. Kalistenik egzersiz grubunda ise  $VO_{2maks}$ 'da % 11, iş yükünde % 15,75 ve yürüme mesafesinde % 22'lik artış sağlanmıştır. Bu sonuçlar da bize literatürle uyumlu bir şekilde bireylerimizin tedaviye egzersiz kapasitesi yönünde iyi yanıtlar verdiğini göstermektedir.

Kalistenik egzersizlerin hastaların dispne semptomuna etkisini araştıran bir çalışmada uygulanan kalistenik egzersizlerden sonra Baseline Dispne Index'inde anlamlı bir değişiklik olmadığı belirtilmiştir (9). Benzer şekilde Arnardottir ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada da, kalistenik egzersiz grubunda Borg skalası ile hem istirahat hem de egzersiz sırasındaki ölçümlerde dispne değerlendirmesinde anlamlı gelişme sağlanabilmiştir (6). Düşük şiddetteki kalistenik egzersiz eğitimi ile kontrol grubunu karşılaştıran Takahaski ve arkadaşlarının çalışmalarında, eğitim sonrası dispne azalma olduğu belirtilmiştir (11). Probst ve arkadaşları yaptıkları çalışmada ise fonksiyonel statünün değerlendirilmesi için dispne ve yorgunluk alt ölçekleri bulunan PFSDQ-M (Pulmonary Function Status and Dyspnea Questionnaire Modifies Version) kullanılmıştır. Değerlendirme sonucunda kalistenik egzersiz grubunun değerlerinde anlamlı değişim görülmüştür. Ancak aynı çalışmada MMRC ile değerlendirilen dispne semptomunda her iki grupta da eğitimler sonunda anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (181). Araştırmamızda da Takahaski'nin çalışmasına benzer bir şekilde kalistenik egzersiz grubunda da eğitim sonrası MMRC dispne skalasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir. Ayrıca bisiklet

ergometresi ile eğitim sonrası fark değerleri incelendiği zaman her iki eğitim grubu arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı saptanmıştır. Takahaski ve bizim çalışmamızın sonuçları, KOAH'ta kalistenik egzersiz eğitimlerinin dispne algılamasını azalttığını göstermiştir.

Yapılan çalışmalarda sedanter kişilerin aerobik uygunluk düzeyinin ve yaşam kalitelerinin fiziksel olarak aktif olan kişilere göre daha düşük olduğu belirtilmiştir. Aerobik, kuvvet ve esneklik egzersizlerini içeren kalistenik egzersizlerin yaşam kalitesinin artmasında etkili olduğu aynı zamanda, istirahat kalp hızı, kan basıncı, kuvvet, esneklik gibi fiziksel uygunluk düzeyi parametreleri üzerinde de etkili olduğu gösterilmiştir (183).

İki farklı egzersiz eğitiminin karşılaştırıldığı bir araştırmada, 8 hafta, haftada 2 seans yüksek şiddette bisiklet ergometresi ve koşu bandı ile eğitim verilen grup ve düşük şiddette kalistenik egzersiz eğitimi verilen grupta, pulmoner rehabilitasyon sonrası üst ekstremitte ve alt ekstremitte enduranslarında gelişme olduğu, ancak iki grup arasındaki fark ölçümlerinin anlamlı olmadığı belirtilmiştir (6). Pek çok çalışmada KOAH'ta bisiklet ya da kol ergometresi ile yapılan endurans eğitimi sonrası, üst ve alt ekstremitte kas kuvvetinde ve enduransında artma olduğu gösterilmiştir (101). Düşük şiddette kalistenik egzersizlerin kullanıldığı Mador ve arkadaşları ile Dourado ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda ise eğitim sonrası kas kuvvetinde ve enduransında değişiklik olmamıştır (9,82). Ancak çalışmamızda her iki egzersiz grubunda da eğitim sonrası üst ve alt ekstremitte kas enduransında anlamlı artışlar görülmüştür. Çalışmamızda görülen bu anlamlı farkın diğer çalışmalarda uygulanan eğitimin şiddeti ve modalitesindeki farklılıklardan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Literatürde KOAH'ta kalistenik egzersiz içeriğinde fiziksel uygunluk alt parametrelerinden olan; esneklik egzersizlerine yer veren bir çalışmaya rastlanmıştır. Ev programı şeklinde takip edilen ve 3 ay devam eden çalışmada, hastalara sandalyede oturma pozisyonunda esneklik, kuvvetlendirme ve endurans eğitimini içeren kalistenik egzersiz eğitimi verilmiştir. Çalışma sonunda hastaların solunum fonksiyonlarından; VC, FVC ve RV'de, yaşam kalitesinde ve egzersiz kapasitelerinde (6DYT yürüme mesafesi) anlamlı gelişmeler elde etmişlerdir. Ancak çalışmada uygulanan esneklik egzersizlerinin direkt olarak esnekliğe etkisi

incelenmemiştir (11). Çalışmamızda üst ekstremite esnekliğini değerlendiren, *sırt kaşıma testinde* ve alt ekstremite esnekliğini değerlendiren, *sandalyede otur-uzan testinde*, her iki egzersiz grubunun da eğitim öncesi değerlerinden daha yüksek değerlere ulaştığı görülmüştür. Ancak kalistenik egzersiz grubunda eğitim sonrası sırt kaşıma testindeki (sol) değişimin anlamlı olmadığı ve ayrıca kontrol grubuyla aralarındaki fark değerlerine bakıldığında sadece sandalyede otur-uzan (sağ) test fark değerlerinin anlamlı olduğu görülmüştür. Oysaki kalistenik egzersiz eğitimimizde, esneklik egzersizlerine de yer verilmiştir. Buna rağmen bu sonucu elde etmemizde, egzersizlerde hastaların direkt olarak esnekliklerini geliştirmektense aerobik endüransı geliştirme üzerine yoğunlaşmamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu anlamda çalışmamız esneklik egzersizlerinin, hastaların esnekliklerine etkisini araştıran ilk çalışma olarak önem kazanmaktadır. KOAH'lı hastaların fiziksel uygunluk düzeylerinin, özellikle esneklik kapasitelerinin düşük olduğu göz önüne alınacak olursa, ileride bu konunun daha geniş kapsamlı değerlendirilip, daha fazla hasta sayısı ile esnekliğe özel egzersiz programları ile incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda fiziksel uygunluk alt parametrelerinden olan denge ve çevikliği değerlendiren *sekiz adım kalk yürü testi*, eğitim öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Eğitim sonrası her iki grupta da anlamlı sonuçlar saptanmıştır. Pulmoner rehabilitasyonun denge üzerine etkisini inceleyen bir çalışmada, bisiklet ergometresinde egzersiz eğitimi, kuvvetlendirme eğitimi ve solunum egzersizlerinin kombinasyonunu içeren kapsamlı bir rehabilitasyon programı sonrasında dengede az ama anlamlı değişim saptanmıştır (156). Literatürde KOAH'ta kalistenik egzersiz eğitiminin denge üzerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda çalışmamız kalistenik egzersizlerin denge üzerine etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Yapılan çalışmalarda KOAH'lı hastaların büyük bir kısmının kas iskelet sistemi komorbitelerinin bulunduğu ve yaş ortalamalarının da orta ve ileri olmasıyla ilişki olarak düşme riski taşıdıkları bilinmektedir (184). İleride KOAH'ta dengeye özel egzersiz eğitimlerinin, denge üzerine etkisinin incelenmesine ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Takahashi ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kalistenik egzersiz eğitimi sonrasında 6DYT mesafesinde anlamlı derecede artma ( $367 \pm 123$  m'den  $429 \pm 97$

m'ye) olduğu belirtilmiştir. Probst ve arkadaşlarının çalışmasında ise bisiklet ergometresi eğitimi ve kuvvetlendirme eğitimi sonrası 6DYT mesafesi artarken, kalistenik grupta bir değişiklik olmamıştır ancak gruplar arasında fark değerleri incelendiğinde iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir (181). Arnardottir ve arkadaşlarının çalışmasında ise 6 ay devam eden kalistenik ve endurans eğitimi sonrasında her iki grupta da 12DYT'de bir değişiklik olmadığı belirtilmiştir (6). Çalışmamızda uygulanan 6DYT sonucunda her iki egzersiz grubunda yürüme mesafelerini ve yüzde değerleri anlamlı derecede artırdığı, kontrol grubunda bir değişiklik olmadığı ayrıca iki grup fraz değerlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı ancak şaşırtıcı bir şekilde kalistenik gruptaki gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bisiklet grubundan fazla olduğu görülmüştür. Bu sonucun elde edilmesinde bisiklet ergometresi grubunun eğitim öncesi ortalama yürüme mesafesinin kalistenik egzersiz grubundan anlamlı olmasa da daha yüksek olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Grupların 6DYT yürüme mesafesi fark değerlerinin ortalamaları; bisiklet ergometresi grubu,  $65,47 \pm 21,70$  m, kalistenik egzersiz grubu  $86,75 \pm 44,52$  m ve kontrol grubu  $-0,14 \pm 18,49$  m olarak saptanmıştır. Son yıllarda yayınlanan çalışmalarda 6DYT için KOAH'ta tedavi sonrası testteki minimum anlamlı değişim ortalama 35 m (% 95 güvenli aralıkta 30-42 m) olarak ifade edilmiştir (185). Bu anlamda çalışmamızda 6DYT'den elde edilen sonuçlar anlam kazanmaktadır.

KOAH'ta, yüksek şiddetle eğitimle, düşük şiddete eğitimin karşılaştırıldığı bir çalışmada, eğitim sonrası her iki grupta da hastalığa özel geliştirilmiş yaşam kalitesi anketi olan Chronic Respiratory Diseases Questionnaire skorlarında anlamlı gelişmeler olduğu ancak gruplar arasında bir fark olmadığı gösterilmiştir (7). Kalistenik egzersizlerle kuvvet eğitiminin kombinasyonu ile endurans eğitiminin karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki grupta da yaşam kalitesinde gelişme sağlanamamıştır (6). Probst ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, endurans ve kuvvetlendirme eğitimi ile kalistenik egzersizler karşılaştırılmış ve hastaların SGRQ ile değerlendirilen yaşam kalitelerinde her iki grupta da anlamlı sonuçlar bildirilmiştir (184). Vonbank ve arkadaşlarının araştırmasında da, endurans eğitimi sonrası SGRQ ile değerlendirilen sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde gelişme kaydedilmiştir (182). Diğer pek çok çalışmada da benzer sonuçlar elde edilerek farklı egzersiz

modalitelerinden sonra da yaşam kalitesinde artışlar görülmüştür (9,82,101). Çalışmamızda, SGRQ ile değerlendirilen yaşam kalitesinde, eğitim sonrası, her iki grupta da, benzer şekilde anlamlı sonuçlar elde edilmiş ve fark değerleri incelendiği zaman iki egzersiz modalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Literatürden farklı derecede kalistenik gruptan elde edilen olumlu sonuçların, her iki egzersiz eğitimimizde de solunum egzersizleri ile hasta eğitimine yer vermemizin etkili olduğunu ayrıca uygulanan kalistenik egzersizlerin şiddet ve frekansının, haftada 2 seans ve daha düşük şiddette eğitim veren çalışmalardan (7,6) farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda ayrıca sağlıkla ilgili yaşam kalitesini genel yaşam kalitesi ölçeklerinden olan SF-36 ile değerlendirdik. Bisiklet ergometresi grubunda tedavi sonrasında, sosyal fonksiyonellik dışında, diğer alt bölümlerin hepsinin tedavi sonrasında anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir. Kalistenik egzersiz eğitiminde ise duygusal rol sınırlamaları dışında, diğer alt bölüm puanlarının anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise bireylerin fiziksel fonksiyonellik alt ölçeğinden aldıkları puanların tedavi sonrası anlamlı derecede azaldığı, diğer alt ölçeklerinin hiç birinde anlamlı değişiklik olmadığı saptanmıştır. Her iki egzersiz grubunda da fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Kalistenik egzersizlerin bireylerin yaşam kalitesine etkisini SF-36 ile değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda çalışmamız önem taşımaktadır. Hastalığa özel yaşam kalitesi olan SGRQ'den elde edilen sonuçların daha anlamlı olduğu görülmektedir. Bu anlamda pulmoner rehabilitasyon programlarının etkinliğinin yaşam kalitesine etkinliğinin belirlenmesinde hastalığa özel skalaların kullanılmasının önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Kalistenik egzersiz eğitiminin yorgunluk üzerine etkisini inceleyen bir çalışmada Chronic Respiratory Questionnaire; yorgunluk alt parametresinde, eğitim sonrası anlamlı değişim olmuştur (11). Arnardottir ve arkadaşlarının çalışmasında bisiklet ergometresi eğitimi sonrasında Borg ile dinlenme sırasındaki değerlendirilen yorgunluk semptomunun azaldığı, kalistenik egzersiz grubunda ise değişmediği belirtilmiştir (6). Probst ve arkadaşları ise yorgunluk algılamasında sadece kalistenik egzersiz eğitimi grubunda anlamlı değişim olduğu gösterilmiştir (181). Çalışmamızda ise her iki egzersiz eğitimi sonrasında Yorgunluk Etki ve Şiddet



anketleri ile değerlendirilen yorgunlukta anlamlı gelişme olduğu ve aralarındaki fark değerlerinin benzer olduğu görülmüştür. Ancak her ne kadar aralarındaki fark ölçümleri anlamlı olmasa da bisiklet ergometresi grubunun fark ortalama değerlerinin daha olumlu yönde azaldığı gözlenmiştir. Ayrıca olgularda Yorgunluk Şiddet ve Yorgunluk Etki anketleri ile değerlendirdiğimiz yorgunluk algılaması; fizyolojik yorgunluk değerlendirmelerinden daha pratik ve kolay uygulanması yönü ile önem taşımaktadır.

Pitta ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, pulmoner rehabilitasyon programları sonrasında hastaların günlük fiziksel aktivitelerinin artabileceği ve uzun süre devam eden programlar sayesinde de bunun günlük yaşamdaki fiziksel aktivitelere aktarılacağı belirtilmiştir (186). Bir diğer çalışmada ise endurans ve kuvvet eğitimi sonrası LCADL skalası ile değerlendirilen günlük yaşam aktivitelerinin anlamlı değişiklik gösterdiği, ancak kalistenik grupta bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda, çalışmada dispne ve yorgunluğu değerlendiren PFSDQ-M skalasından elde edilen sonuçlarda, kalistenik egzersiz grubunun, endurans ve kuvvet eğitimi grubundan anlamlı sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Ayrıca her iki grubun da PFSDQ ve LCADL skalası fark değerlerinde gruplar arasında fark bulunmamıştır (181). Çalışmamızda ise LCADL ile değerlendirilen günlük yaşam aktivitelerinin tüm alt parametrelerinin bisiklet ergometresi grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği anlaşılmıştır. Kalistenik egzersiz grubunda ise ev içi aktiviteler alt parametresi dışında diğer parametrelerinin geliştiği saptanmıştır. Ancak iki grup arasındaki fark değerleri incelendiğinde oluşan farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise eğitim sonrası hiçbir gelişme kaydedilememiştir.

Troosters ve arkadaşlarının son yayınladıkları derlemede, egzersiz kapasitesindeki kazançların günlük yaşam aktivitelerine aktarımının nasıl sağlanacağı konusunda henüz bir netlik olmadığı belirtilmiştir (4). Bu anlamda çalışmamızda bir gruba uyguladığımız kalistenik egzersizlerin az bir ekipmanla ve ev ortamında da rahatlıkla yapılabileceği için hastalarımız program bitiminde kazanılan egzersiz alışkanlığını devam ettirme şansını yakalayabileceği görüşündeyiz. Oysa ki diğer grubumuza uygulanan bisiklet ergometresi eğitiminin daha iyi egzersiz kapasitesi kazanımı sağlasa da, ekipman ihtiyacı nedeniyle rehabilitasyon programı

sonrasında devam ettirilebilmesi nispeten daha güç olmaktadır. Bu nedenle hastalar bisiklet ergometresi eğitiminden kalistenik egzersiz programı ile eğitimlerini sürdürebilirler.

Egzersiz eğitimiyle birlikte anksiyete ve depresyonda meydana gelen azalmanın, egzersiz kapasitesi ve günlük yaşam aktivitelerindeki artışın bir sonucu olduğu düşünülmektedir (174). Lacasse ve arkadaşlarının yaptıkları bir sistemik analizde, pulmoner rehabilitasyonun, klinik olarak anlamlı bir şekilde, dispne ve yorgunluğu giderdiği, emosyonel fonksiyonu ve hastanın hastalığı kontrol altında tutma hissini güçlendirdiğini ve rehabilitasyonun KOAH tedavisinin önemli bir bileşeni olduğu belirtilmiştir (174,187). Literatürde kalistenik egzersizlerin KOAH'ta anksiyete ve depresyon üzerine etkisini inceleyen sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Arnardottir ve arkadaşlarının 8 hafta, haftada 2 gün devam eden çalışmalarında, bir gruba düşük şiddette kalistenik egzersizler ve kuvvetlendirme eğitimi verilirken, diğer gruba düşük şiddette kalistenik egzersizler ve kuvvetlendirme eğitimiyle birlikte bisiklet ergometresinde endurans eğitimi, verilmiştir. Çalışma sonunda, HAD skalası ile değerlendirilen anksiyete ve depresyonun her iki eğitim sonunda da değişmediği belirtilmiştir (6). Çalışmamızda ise, HAD ile değerlendirilen anksiyete ve depresyon düzeyinin her iki eğitim sonrasında da anlamlı bir şekilde azaldığı ve gruplar arasında bir fark olmadığı anlaşılmıştır. Arnardottir ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak araştırmamızdaki kalistenik eğitim sonrası anksiyete ve depresyondan elde edilen kazançların, diğer çalışmadaki bisiklet ergometresi eğitiminin aralıklı eğitim şeklinde gerçekleştirilmesinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Bunun yanı sıra kazanılan bu farklılığın programlarımızda hasta eğitimi ve dispneyle baş edebilme yönünde verilen eğitimlerin de yer almasına bağlamaktayız. Bu anlamda da çalışmamızın önem kazandığını ve ileride KOAH'lı hastalara uygulanan farklı egzersiz modalitelerinin anksiyete ve depresyon üzerine etkisini inceleyen çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

KOAH'ta egzersiz eğitimlerinin etkisini inceleyen diğer çalışmalarla (6,7,181) karşılaştırdığımızda araştırmamızda eğitimi yarıda bırakma durumunun fazla olmadığı görülmektedir (1. grup; 1 birey akut alevlenme, 2. grup; 1 birey kanser tanısı, 1 birey devam etmek istemedi, kontrol grubu; 1 birey miyokard enfarktüs geçirdi, 1 birey şehir değişikliği yaptı). Alevlenme sayımızın az olmasında

da eğitimlerimizin çoğunlukla bahar ve yaz dönemlerinde gerçekleşmiş olmasına bağlamkatayız. Bu anlamda pulmoner rehabilitasyon programlarının yapılandırılmasında KOAH popülasyonunda var olan komorbiditeler, alevlenme dönemleri göz önüne alınmalı ve hastalara uygun şiddet ve frekansda eğitimler planlanmalıdır.

Gerçekleştirdiğimiz çalışmanın bir takım limitasyonları bulunmaktadır. Birincisi, araştırmamızda KOAH'ta iki farklı egzersiz eğitiminin kısa dönem etkilerini inceledik. Gelecekteki çalışmalarda, elde edilen bu kazanımların uzun dönemlerde değerlendirilmesinin egzersizlerin etkinliğinin daha iyi belirlenmesinde yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz. İkinci limitasyonumuz, diğer çalışmalara göre nispeten daha az sayıdaki bireylerimizin bulunmasıdır. Ancak SGRQ ile yapılan güç analizi sonucuna göre belirlenen 13'er hasta sayısına ulaşılmış olsa bile, ileride daha fazla bireyle egzersizlerin etkinliğinin belirlenmesine ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Diğer bir limitasyonumuz ise, araştırmamızda bisiklet ergometresi grubumuza uyguladığımız eğitimler sırasında bazı bireylerde nefes darlığı ve bacak yorgunluğu semptomları dolayısıyla hedeflenen iş yüklerinde eğitim vermede bir takım sıkıntılar yaşanmıştır. Dolayısıyla bisiklet ergometresi ile amaçladığımız egzersiz şiddetini bireylerimizin bir kısmında yakalayamadık bu durumun da eğitimlerin sonuç ölçümlerinin daha net oluşmasını etkilemiş olabilir. Bu anlamda ileriki çalışmalarda literatürün de desteklediği gibi oksijen desteği ile uygulanacak eğitimlerin etkinliğinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda her iki egzersiz eğitiminin de KOAH'lı bireylerin solunum fonksiyonları, kardiyorespiratuar endurans, fiziksel uygunluk düzeyi, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri, psikososyal statü, dispne ve yorgunluk algılamaları üzerine benzer etkileri olduğu gösterilmiştir. Ancak her ne kadar bisiklet ergometresi ile kalistenik egzersiz eğitimlerinden elde edilen fark değerleri arasında anlamlı fark olmasa bile bisiklet ergometresi eğitiminin fark değerlerinin ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bisiklet ergometresi eğitiminin KOAH'lı hastalarda en önemli ve etkin egzersiz eğitimi olduğu bilinmektedir. Kalistenik egzersizlerin de bisiklet ergometresi eğitiminden daha az yer ve ekipman ihtiyacının olduğu ve maliyetinin de nispeten daha az olduğu düşünülmektedir. Bu anlamda, KOAH'lı bireylerin pulmoner rehabilitasyon programlarının planlanmasında kalistenik

egzersizlerin de yer alabileceği ve bisiklet ergometresi kadar olmasa dahi ona benzer etkilerinin olduğu çalışmamızda gösterilmiştir. KOAH'ta tedavi stratejisinde öncelikle bireylerin gözetim altında eğitimlerinin uygun şiddet ve frekansa gerçekleştirilip sonrasında kazanımların devam ettirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bir grubumuza uyguladığımız kalistenik egzersizlerin eğitim dönemi sonrasında kazanılan eğitim etkilerinin devam ettirilebilmesi için ev ortamında dahi kolaylıkla uygulanabilecek bir egzersiz modalitesi olduğunu göstermiş bulunmaktayız.

## 6. SONUÇLAR

Bu çalışma KOAH'ta bisiklet ergometresi ile kalistenik egzersiz eğitiminin, bireylerin solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, kardiyorespiratuar endurans, fiziksel uygunluk düzeyi, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri, psikososyal statü, dispne ve yorgunluk algılaması üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. 1. gruptakilere 6 hafta, haftada 3 seans, bisiklet ergometresinde egzersiz eğitimi verilmiştir. 2. gruptakilere, 6 hafta, haftada 3 seans, kalistenik egzersiz eğitimi verilmiştir. Kontrol grubunda ise medikal tedavilerine devam edilip herhangi bir egzersiz eğitim programına alınmıştır. Çalışmanın sonunda ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1. Çalışmamıza 47 KOAH tanısı konmuş birey alınmıştır. Gruplarımızın eğitim öncesi yaş, VKİ, cinsiyet, sigara kullanımı, hastalıkla ilgili semptomları, hastalık süreleri, kullandıkları ilaçlar açısından aralarında fark saptanmayıp, literatürle benzer özellikte oldukları saptanmıştır.
2. Araştırmamızdaki bireylerin eğitim öncesi solunum fonksiyonları, solunum kas kuvvetleri, KPET parametreleri, fiziksel uygunluk düzeyleri, dispne ve yorgunluk semptomları, yaşam kaliteleri, günlük yaşam aktiviteleri, anksiyete ve depresyon düzeylerinin arasında fark bulunmamıştır. Bu sonuç ölçümlerinde literatürle benzer özellik göstermişlerdir.
3. Çalışmamızda eğitim sonrası sadece bisiklet ergometresi eğitimi grubundaki bireylerin MEP değerlerinde anlamlı değişiklik sağlanabilmiştir. Kalistenik egzersiz eğitimindeki değişiklik anlamlı bulunmamıştır. Bu anlamda araştırmamız literatürle uyum göstermektedir.
4. Araştırmamızda eğitim sonrası, KPET parametrelerinin incelenmesinde; her iki egzersiz grubunda da ulaşılan  $VO_2$ ,  $VCO_2$ ,  $O_2$  nabız, VE, toplam egzersiz süresi ve iş yükünde anlamlı artış sağlanmıştır. Bisiklet ergometresi grubunda  $VE/VCO_2$ , istirahat kalp hızı, ulaşılan en yüksek diastolik kan basıncında, istirahat sistolik kan basıncında, *double product* değerlerinde anlamlı azalma ve ulaşılan en yüksek kalp hızında anlamlı artış gözlenirken, kalistenik egzersiz grubunda bu parametrelerde anlamlı değişiklik olmamıştır. Bunun yanı sıra iki egzersiz eğitiminin KPET fark

değerleri incelendiğinde VE/VCO<sub>2</sub> değerinin bisiklet ergometresi grubunda anlamlı derecede azaldığı saptanmıştır. Çalışmamızda bisiklet ergometresi eğitimi sonrası bireylerin egzersiz toleransının daha iyi geliştiği görülmüştür. Ancak kalistenik egzersiz eğitimindeki değişimin literatürdeki diğer çalışmalardan daha anlamlı olduğu görülmektedir. Çalışmamızda elde edilen egzersiz toleransındaki gelişmeler bisiklet ergometresi ile yapılan diğer çalışmaları desteklemektedir. Aynı zamanda kalistenik egzersiz eğitimi sonrası egzersiz kapasitesindeki kazanımlarımız da ileri ki çalışmalara ışık tutmaktadır.

5. İki farklı egzersiz modalitesinin dispne üzerine etkisini incelediğimizde her iki egzersiz grubunda da anlamlı şekilde dispne algılamasını azaldığı görülmüştür. Ancak literatürde kalistenik egzersizlerin dispne üzerine etkisi netlik kazanmamıştır. Gelecekte bu konuda daha geniş kapsamlı tedavilerle, değerlendirmelere ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.
6. Araştırmamızda egzersiz eğitimleri sonrasında bireylerin fiziksel uygunluk düzeylerinde anlamlı ve benzer gelişmeler elde edilmiştir. Üst ve alt ekstremite kas enduransında her iki egzersiz grubunda da eğitim sonrası anlamlı artışlar görülmüştür. Çalışmamızda görülen bu anlamlı farkın diğer çalışmalarda uygulanan daha düşük frekansta ve şiddette (haftada 2 seans) gerçekleştirilen eğitimlerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Bunun yanı sıra KOAH'lı bireylerimizdeki kas iskelet sistemi etkinlenmesinin azaltılmasında kalistenik egzersizlerin de uygun bir yaklaşım olduğu saptanmıştır. Ancak bu modalitenin içerik bakımından daha geniş protokollerle incelenmesi etkili olabilir. İleride KOAH'ta özellikle kassal enduransın kazanılmasında kuvvetlendirme eğitimlerinin de yer aldığı protollerin incelenmesine ihtiyaç vardır.
7. Literatürde kalistenik egzersizlerle birlikte esneklik egzersizlerine yer veren bir çalışma bulunmaktadır. Ancak çalışmada eğitiminin esnekliğe etkisi incelenmemiştir. Çalışmamızda ise hem kalistenik egzersizlerimizde esneklik egzersizlerine yer verilip hem de değerlendirilmiştir. Araştırmamızda eğitim sonrası, bisiklet ergometresi eğitimi grubunun tüm ölçümlerde anlamlı gelişme kaydedilirken,

kalistenik egzersiz eğitim grubunun üst ekstremitelerde esneklik ölçümlerinden *sırt kaşıma (sol)* testindeki gelişimin anlamlı olmadığı görülmüştür. KOAH'lı bireylerde özellikle üst ekstremitelerin solunum kaslarını da içerdiği göz önüne alınacak olursa, esnekliğinin ilerideki çalışmalarda bu hasta grubunda değerlendirilmesine ve uygun eğitimlerle geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

8. Araştırmamızda *sekiz adım kalk yürü testi*, fiziksel uygunluk alt parametrelerinden; denge ve çevikliği değerlendirmek amacıyla eğitim öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Eğitim sonrası her iki grupta da anlamlı sonuçlar saptanmıştır. Kalistenik egzersizlerin denge üzerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Gelecekte farklı egzersiz modalitelerinin özellikle kalistenik egzersizlerin denge üzerine etkisinin ayrıca direkt denge eğitimlerinin KOAH'ta incelenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.
9. Çalışmamızda uygulanan 6DYT sonucunda her iki egzersiz grubun da yürüme mesafeleri ve yüzde değerleri anlamlı derecede artırdığı, kontrol grubunda bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Ayrıca kalistenik gruptaki gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bisiklet grubundan fazla olduğu görülmüştür. Bunda da eğitim öncesi istatistiksel olarak anlamlı olmayan yürüme mesafelerindeki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.
10. Çalışmamızda, SGRQ ile değerlendirilen yaşam kalitesinde, eğitim sonrası, her iki grupta da, benzer şekilde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. Kalistenik gruptan elde edilen olumlu sonuçların diğer çalışmalardan farklı olarak 6 hafta, haftada 3 seans uygulanan protokolden ve hasta eğitiminin, solunum egzersizlerinin de eğitimlerde yer almasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.
11. Araştırmamızda SF-36 ile değerlendirdiğimiz sağlıkla ilgili yaşam kalitesi sonucunda ise bisiklet ergometresi grubunda tedavi sonrasında, sosyal fonksiyonellik dışında, diğer alt bölümlerin hepsinin tedavi sonrasında anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir. Kalistenik egzersiz eğitiminde ise duygusal rol sınırlamaları dışında, diğer alt bölüm puanlarının anlamlı

olarak arttığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise yaşam kalitesinin artması yönünde anlamlı sonuç elde edilmemiştir. Ayrıca her iki egzersiz grubunda fark değerleri incelendiğinde tüm alt parametrelerde benzer değişimler olduğu gözlenmiştir.

12. Çalışmamızda her iki egzersiz eğitimi sonrasında Yorgunluk Etki ve Şiddet anketleri ile değerlendirilen yorgunlukta anlamlı gelişme olduğu ve aralarındaki fark değerlerinin benzer olduğu görülmüştür. Ancak her ne kadar aralarındaki fark ölçümleri anlamlı olmasa da bisiklet ergometresi grubunun fark ortalama değerlerinin daha olumlu yönde azaldığı gözlenmiştir.
13. Araştırmamızda LCADL ile değerlendirilen günlük yaşam aktivitelerinin tüm alt parametrelerinin bisiklet ergometresi grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği görülmüştür. Kalistenik egzersiz grubunda ise ev içi aktiviteler alt parametresi dışında diğer parametrelerinin geliştiği saptanmıştır. Ancak iki grup arasındaki fark değerleri incelendiğinde oluşan farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise eğitim sonrası hiçbir gelişme kaydedilememiştir. Eğitimler sonrası edinilen egzersiz alışkanlığının sürdürülmesi ve günlük fiziksel aktivitelerin artırılması özellikle KOAH'lı bireyler için çok önemli bir durumdur. Bu anlamda ilerideki çalışmalarda egzersiz eğitimlerinin fiziksel aktivite düzeyi üzerine etkisinin geniş kapsamlı araştırmalar ile incelenmesi önem taşımaktadır.
14. Çalışmamızda, hem bisiklet ergometresi, hem de kalistenik egzersiz eğitimleri sonrası bireylerin anksiyete ve depresyon düzeyinin anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür. Literatürde kalistenik egzersizlerin kişilerin anksiyete ve depresyon düzeyleri üzerine etkisini inceleyen az sayıda çalışma mevcuttur. Bu anlamda gelecekte bu etkinin daha çok sayıda hasta ile geniş kapsamlı çalışmalar ile değerlendirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.
15. Çalışmamızın sonucunda, uygulanan bisiklet ergometresi eğitiminin bireylerin solunum fonksiyonunu, solunum kas kuvvetini, egzersiz kapasitelerini, fiziksel uygunluk düzeylerini, yaşam kalitesini artırdığı



ayrıca kişilerin anksiyete ve depresyonun, dispne ve yorgunluk şikayetlerini azalttığı gösterilmiştir. Kalistenik egzersiz eğitiminin ise solunum kas kuvveti dışında diğer sonuç ölçümlerini olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir.

16. Çalışmamızın sonuçlarına göre kalistenik egzersiz eğitimi de daha önceki araştırmalarda fizyolojik etkinliği kanıtlanmış olan bisiklet ergometresi eğitimine benzer şekilde KOAH'ta etkili, klinik pratikte uygulanabilir ve güvenilir bir yaklaşım olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda her ne kadar bisiklet ergometresi eğitimindeki kazanımlarımız daha anlamlı olsa da kalistenik egzersizler de KOAH'ta kapsamlı pulmoner rehabilitasyon programlarının da yer alabilecek bir egzersiz modalitesi olduğunu gösterilmiştir. Özellikle uygulama kolaylığı ve ekipman ihtiyacının fazla olmaması nedeniyle hastaya özel planlanan programlarda, uygun değerlendirme, düzenli takiplerin gerçekleştiği ev programlarının gerçekleşmesinde bize ışık tutan bir modalite olduğunu gösterdik. Gelecekte çalışmalarda bu etkinliğin daha fazla sayıda birey ile daha geniş kapsamlı araştırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease, (2011), (Erişim:12/02/2012) (www.goldcopd.com)
2. Barnes P.J Celli B.R. (2009). Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J*, 33, 1165- 85
3. American Thoracic Society-European Respiratory Society Statement. (1999). Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 159,1- 28
4. Troosters T, Gosselink R, Janssens W, Decramer M. (2010). Exercise training and pulmonary rehabilitation: new insights and remaining challenges. *Eur Respir Rev*. 19(115),24- 29
5. Burtin C, Saey D, Saglam M ve diğerleri. (2012). Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. *Eur Respir J*, 40, 338- 344
6. Arnardottir RH, Sørensen S, Ringqvist I, Larsson K. (2006). Two different training programmes for patients with COPD: A randomised study with 1-year follow-up. *Res Med*, 100, 130- 139
7. Normandin EA, McCusker C, Connors M, Vale F, Gerardi D, ZuWallack RL. (2002). An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary rehabilitation. *Chest* 121, 1085- 1091
8. Casaburi R, Patessio A, Loli F, Zanaboni, Donner CF, Wasserman K. (1991). Reduction in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis*, 143(1), 9- 18
9. Dourado VZ, Tanni SE, Antunes LCO, Paiva SAR, Campana AO, Renno ACM, Godoy I. (2009). Effect of three exercise programs on patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 42, 263- 271
10. Clark CJ, Cochrane L, Mackay E. (1996). Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerans and breathlessness in COPD. *Eur. Respir J*, 9, 2590- 2596

11. Takahashi H, Sugawara K, Satake M, RPT, Shioya T, Kagaya H, Kawatani M. (2011). Effects of low-intensity exercise training (Chronic Obstructive Pulmonary Disease Sitting Calisthenics) in patients with stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science*, 2, 5- 12
12. Knight DA, Yang I, Ko FWS, Lim TK. (2012). Year in review 2011: Asthma, COPD and airway biology. *Respirology*, 17, 563- 572
13. Erdinç E, Polatlı M ve diğerleri. (2010). Türk Toraks Derneği Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Tanı ve Tedavi Uzlaşısı Raporu. *Türk Toraks Dergisi*, 11(1), 5-63
14. Sağlık Bakanlığı RSHMB Hıfzıssıhha Mektebi Müdürlüğü, Türkiye Hastalık Yüğü Çalışması. (2004). 1. Basım Mart 2007, Ankara
15. Decramer M, Janssens W, Miravitlles M. (2012). Chronic Obstructive Pulmonary Diseases. *Lancet*, 379(9823), 1341- 1351
16. Celli B.R, MacNee W. (2004). Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J*, 23, 932- 946
17. Pauwels R ve diğerleri. (2001). Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic pulmonary disease. NHLBI/WHO global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*, 163, 1256- 1276
18. (2006). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. (Erişim:02/03/2012) ([www.goldcopd.com](http://www.goldcopd.com))
19. Saetta M. (1999). Airway inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 160, 17- 20
20. Hogg JC, Chu F, Utokaparch S ve diğerleri. (2004). The nature of small airway obstruction in chronic obstructive lung disease. *N Engl J Med*, 350, 2645- 53
21. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Diseases. (2009). Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive

- pulmonary disease. *NHLBI/WHO Workshop Report*. (Erişim:19/07/2012) (www.goldcopd.com)
22. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P ve diğerleri. (2007). Global strategy for the diagnosis, management and prevention of ehronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 176, 532- 555
  23. Viegi G, Pistehi F, Sherrill DL, Maio S, Baldaeei S, Carrozzi L. (2007). Definition, epidemiology and natural history of COPD. *Eur Respir J*, 30, 993- 103
  24. Qaseem A, Wilt TJ ve diğerleri. (2011). Diagnosis and Management of Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Clinical Practice Guideline Update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society and European Respiratory Society. *Ann Intern Med*, 155, 179- 191
  25. Melbye H, Aaraas I, Hana J, Hensrud A. (1998). Improving pulmonary auscultation as a tool in the diagnosis of bronchial obstruction- results os an educational intervention. *Scand J Prim Health Care*, 16, 160- 4
  26. American Thoracic Society. Standarts for the Diagnosis and Care of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) and Asthma. (1986). *AM Rev Respir Dis*, 136, 225- 44
  27. Umut S, Erdinç E. (2000). Kronik obstrüktif akciğer hastalığı. 2. Baskı. İstanbul. Toraks Kitapları
  28. Polatlı M. (2012). KOAH’ da Solunum Fonksiyon Testleri. Saryal BS, Ulubay G.(Ed) Solunum Fonksiyon Testleri. *Toraks Kitapları Sayı 6 Eylül*, 138- 152
  29. Gallagher CG. (1994). Exercise limitation and clinical exercise testing in COPD. *Clin Chest Med*. 15, 305- 326
  30. Celli BR, Cote CG, Marin JM. (2004). The body mass index, airflow obstruction, dyspnea and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 350, 1005- 12
  31. Chapman KR, Mannino DM, Soriano JB ve diğerleri. (2006). Epidemiology and cost of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 27, 188- 207

32. Lopez AD, Shibuya K, Rao C, ve diğerleri. (2006). Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *Eur Respir J.* 27, 397- 412
33. Mathers CD, Loncar D. (2006). Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med.* 3, e442
34. Halbert RJ, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. (2006). Global burden of COPD: Systemic review and meta-analysis. *Eur Respir J.* 6, 614-7
35. Fukunchi Y, Nishimura M, Ichinose M ve diğerleri. (2004). COPD in Japon: the Nippon COPD Epidemiology study. *Respirology.* 9, 458-65
36. Menezes AMB, Perez-Padilla R, Jardim JRB ve diğerleri. (2005). Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (The PLATINO study): a prevalence study. *Lancet.* 366, 1875- 81
37. Buist AS, Vollmer WM, Sullivan SD ve diğerleri. (2005). The Burden of Obstructive Lung Disease Initiative (BOLD): Rationale and Design. *COPD.* 2, 227- 83
38. Buist AS, McBurnie MA, Vollmer WM, ve diğerleri. (2007). International variation in the prevalence of COPD (the BOLD study): a population-based prevalence study. *Lancet.* 370, 741- 50
39. Annesi-Maesano I. (2006). Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir Med.* 38, 41- 70
40. Kocabaş A. (2010). Kronik obstruktif akciğer hastalığı epidemiyolojisi ve risk faktörleri. *TTD Toraks Cerrahisi Bülteni.* 1(2), 105- 113
41. Brashier BB, Kodgule R. (2012). Risk Factors and Pathophysiology of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Supplement to Japı.* 60, 17- 21
42. Laurell CB, Ericsson A. (1963). The electrophoretic alpha 1-globulin pattern of serum in alpha-1 antitrypsin deficiency. *Scand J Clin Lab Invest.* 15, 132- 40
43. Mannino DM, Buist AS. (2007). Global burden of COPD: risk factors, prevalence, and future trends. *Lancet.* 370, 765- 73

44. Ran PX, Wang C, Yao WZ ve diğeri. (2006). The risk factors for chronic obstructive pulmonary disease in females in Chinese rural areas. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi*. 45, 974- 79
45. Barnes PJ. (2009). The Citokine Network In COPD. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 41, 631- 8
46. Başığit İ. (2010). KOAH Patogenezi ve Fizyopatolojisi. *Toraks Cerrahisi Bülteni*. 1(2), 114- 118
47. Turato G, Zuin R, Saetta M. (2001). Pathogenesis and pathology of COPD. *Respiration*, 68, 117- 28
48. Barnes PJ. (2008). Immunology of Asthma and Chronic Obstructive Lung Disease. *Nature Reviews*, 8, 183- 92
49. Gülbay BE, Saryal SB, Acıcan T. (2003). Patogenez ve inflamasyon. *Kronik Obstruktif Akciger Hastalığı*. Ankara Bilimsel Tıp Yayınevi. B2, 21- 33
50. Rahman I, MacNee W. (1996). Oxidant/antioxidant imbalance in smokers and chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 51, 348- 50
51. Owen CA. (2005). Proteinases and Oxidants as Targets in the treatment of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Proc Am Thorac Soc*, 2, 373- 85
52. MacNee W. (2006). ABC of Chronic Obstructive Pulmonary Diseases, Pathology, Pathogenesis, and Pathophysiology. *BMJ*, 332, 1202- 04
53. Gea J, Barreiro E. (2008). Update on the mechanisms of muscle dysfunction in COPD. *Arch Bronconeumol*, 44, 328- 337
54. Parker CM, Voduc N, Aaron SD, Webb KA, O'Donnell DE. (2005). Physiological changes during symptom recovery from moderate exacerbations of COPD. *Eur Respir J*, 26, 420- 428
55. Fabbri LM, Rabe KF. (2007). From COPD to chronic systemic inflammatory syndrome? *Lancet*, 370, 797- 799
56. Decramer M, Rennard S, Troosters T, Mapel DW, Giardino N, Mannio D, Wouters E, Sethi S, Cooper CB. (2008). COPD as a lung disease with systemic consequences-clinical Impact, mechanisms and potential for early intervention: *J Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 5, 235-256

57. Agusti A. (2007). Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease: what we know and what we don't know (but should). *Proc Am Thorac Soc*, 4, 522-525
58. Laveneziana P, Palange P. (2012). Physical activity, nutritional status and systemic inflammation in COPD. *Eur Res J*, 40, 522-529
59. Sevenoaks MJ, Stockley RA. (2006). Chronic obstructive pulmonary disease, inflammation and co-morbidity- a common inflammatory phenotype? *Respir Res*, 7, 70- 9
60. Agusti A, Soriano JB. (2008). COPD as a systemic disease. *COPD*, 5, 133-138
61. Cote CG, Dordelly LJ, Celli BR. (2007). Impact of COPD exacerbations on patient-centered outcomes. *Chest*, 13, 696-704
62. Qaseem A, Wilt TJ ve diğerleri. (2011). Diagnosis and Management of Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Clinical Practice Guideline Update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. *Ann Intern Med*, 155, 179-191
63. Pauwels R.A, Rabe K.F. (2004). Burden and Clinical Features of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *The Lancet*, 64, 613-620
64. Anthonisen NR, Connett JE, Kiley JP ve diğerleri. (1994). Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV1. *JAMA*, 272, 1497-505
65. Peces-Barba G ve diğerleri. (2008). Joint Guidelines of the Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery (SEPAR) and the Latin American Thoracic Society (ALAT) on the Diagnosis and Mangement of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Arch Bronconeumol*, 44(5), 271-81
66. Umut S. (2008). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Oksijen Tedavisi. Tanımdan Tedaviye Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı. *Toraks Kitapları 6*. S. Umut, E. Erdiñç (Ed) İstanbul, 177-84
67. Marciniuk DD ve diğerleri. (2010). Optimizing pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease- practical issues: A Canadian Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Can Respir J*, 17 (4) July/August

68. Ries AL ve diğerleri. (2007). Pulmonary rehabilitation. Joint ACCP/AACVPR evidence – based clinical practice guideline. *Chest*, Suppl A, 1A- 8A
69. American Thoracic Society. (1981). Medical Section of the American Lung Association. Pulmonary rehabilitation. *Am Rev Respir Dis*, 124(5), 663- 666
70. American Thoracic Society. (1999). Pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, 159(1), 1666- 1682
71. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J ve diğerleri. (2006). American Thoracic Society; European Respiratory Society. ATS/ERS statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, 173(12), 1390- 1413
72. Ries AL. (1990). Position paper of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation: scientific basis of pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulmonary Rehabil*, 10, 418- 441
73. Selection criteria and programmes for pulmonary rehabilitation in COPD patients: ERS Task Force Position Paper. (1997). *Eur Respir J*, 10, 744- 57
74. ACCP-AACVPR Pulmonary Rehabilitation Guidelines Panel. (1997). Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence based guidelines. *J Cardiopulmonary Rehabil*, 17, 371- 405
75. Ries AL. (2008). Pulmonary rehabilitation: Summary of an Evidence- Based Guideline. *Respiratory Care*, 53:9, 1203- 07
76. Spruit MA. (2012). New Definition of Pulmonary Rehabilitation. *ERS Yıllık Kongresi*, 1-5 Ekim 2012, Viyana, Avusturya. ([www.ers-education.org](http://www.ers-education.org))
77. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. (2001). Exercise training in COPD: how to distinguish responders from non-responders. *J Cardiopulm Rehabil*, 21, 10- 7
78. Reardon JZ, Lareau SC, ZuWallack R. (2006). Functional status and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med*, 119, 32- 37
79. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas SA. (2001). Qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratuar domain. *Chest*, 119, 256- 70



80. Erk M, Ergün P. (2009). *Pulmoner Rehabilitasyon*. Toraks kitapları, sayı 8, 46- 54
81. Coşkun F. (2012). Kardiyopulmoner Egzersiz Testlerinde Metodoloji. *Solunum Fonksiyon Testleri*. Toraks Kitapları, Saryal BS, Ulubay G. (Ed) Sayı 6, 351- 375
82. Mador MJ, Bozkanat E. (2004). Endurance and Strength Training in Patients With COPD. *CHEST*, 125, 2036- 2045
83. Rochester CL. (2003). Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev*, 40(5), 59- 80
84. Lacasse Y, Rousseau L, Maltais F. (2001). Prevalence of depressive symptoms and depression in patients with severe oxygen-dependent chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil*, 20, 80- 86
85. Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T. (2003). Analysis of the factors related to mortality in chronic obstructive pulmonary disease: role of exercise capacity and health status. *Am J Respir Crit Care Med*, 167, 544- 49
86. Nici L. (2000). Mechanisms and measures of exercise intolerans in chronic obstructive pulmonary diseases. *Clin Chest Med*, 21, 693- 704
87. Sietsema K. (2001). Cardiovascular limitations in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc*, 33(7), 656- 61
88. Killian KJ, Summers E, Jones NL, Campbell EJ. (1992). "Dyspnea and leg effort during incremental cycle ergometry." *Am Rev Respir Dis*, 145(6), 1339- 45
89. American Thoracic Society/European Respiratory Society. (1999). Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 159, 1- 40
90. Gosselink R, Troosters T, Decramer M. (1996). Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med*, 153, 976- 80
91. Wouters EFM, Creutzberg EC, Schols AMWJ. (2002). Systemic effects in COPD. *Chest*, 121(5,) 127- 30

92. Luppi F, Franco F, Beghe B, Fabbri LM. (2008). Treatment of chronic obstructive pulmonary disease and its comorbidities. *Proc Am Thorac Soc*, 5, 848- 856
93. Gosselink R. (2006). Physiotherapy in respiratory disease. *Breathe*, 3, 31- 39
94. Savcı S, Sakınç S, İnal İnce D, Arıkan H, Can Z, Buran Y, Kuralay E. (2006). Active cycle of breathing techniques and incentive spirometer in coronary artery bypass graft surgery. *Fizyoter Rehabil*, 17(2), 61- 69
95. Trooster T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. (2005). Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 128, 3799-809
96. Savcı S. (2009). Periferik Kas Eğitimi. Erk M, Ergün P (Ed). Pulmoner Rehabilitasyon. *Toraks Kitapları*, 91- 100
97. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, De Paepe K, Decramer M. (2002). Resistance versus endurance training in patients with COPD and peripheral muscle weakness. *Eur Respir J*, 19(6), 1072- 89
98. Vogiatzis I. (1997). Rehabilitation: joint ACCP and AACVPR evidence-based guidelines. *Chest*, 112(5), 1363- 96
99. W. McArdle F, Katch V. (1997). *Exercise Physiology*. Williams Wilkins. UK
100. Saey D, Debigare R, LeBlanc P ve diğerleri. (2003). Contractile leg fatigue after cycle exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 168, 425- 30
101. Ortega F, Toral J, Cejudo P, Villagomez R, Sanchez H, Castillo J, Montemayor T. (2002). Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 166(5), 669- 74
102. Gosselink R. (2002). Respiratory rehabilitation: improvement of short- and longer outcome. *Eur Respir J*, 20(1), 4- 5
103. Arnardottir RH, Sörensen S, Ringqvist I, Larsson K. (2006). Two different training programmes for patients with COPD: A randomised study with 1 year follow up. *Respiratory Medicine*, 100, 130- 139

104. Vogiatzis I, Nanas S, Roussos C. (2002). Interval training as an alternative modality to continuous exercise in patients with COPD. *Eur Respir J*, 20(1), 12-9
105. Kunduracılar Z. (1991). Koroner bypass cerrahisinde egzersiz eğitiminin etkileri. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
106. Baştuğ Z.Ö. (2007). Fibromiyaljili kadınlarda kalistenik egzersiz eğitiminin ağrı, kardiyorespiratuar endurans, fiziksel yetersizlik, yaşam kalitesi, depresyon ve kaygı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
107. Adam RC. (1979). Rehabilitation Calisthenics. *Games, Sports and Exercises for Physically Handycapped*, 3. Edition, 411
108. Stahle A, Lindquist I, Mattsson E. (2000). Important factors for physical activity among elderly patients one year after an acute myocardial infarction. *Scand J Rehabil Med*, 32(3), 111- 6
109. Stahle A, Mattsson E, Ryden L, Uden A, Nordlander R. (1999). Improved physical fitness and quality of life following training of elderly patients after acute coronary events. A 1 year follow-up randomized controlled study. *Eur Heart J*, 20(20), 1475- 84
110. Emtner M, Finne M, Stalenheim G. (1998). High-intensity physical training in adults with asthma. A comparison between training on land and in water. *Scand J Rehabil Med*, 30(4), 201- 9
111. Ahlgren C, Waling K, Kadi F, Djupsjobacka M, Thornell LE, Sundelin G. (2001). Effects on physical performance and pain from three dynamic training programs for women with work-related trapezius myalgia. *J Rehabil Med*, 33(4), 162- 9
112. Gleeson B, Protas E. (1989). Oxygen consumption during calisthenic exercise in women with coronary artery disease. *Physical Therapy*, 69(4), 260- 263
113. Demirtaş N. (1992). Myokard İnfarktöslü Hastalarda Kardiyak Rehabilitasyon. *Cer. Derg*, 1, 192- 196
114. Keser İ. (2003). Multiple sklerozda kalistenik egzersizler. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara

115. Preisinger E ve diğeri. (2001). The effect of calisthenic exercises on postmenopausal fractures. *Maturitas*, 40, 61- 67
116. Kara B. (2001). Yaşlılarda kalistenik egzersizlerin fiziksel uygunluk ve bilişsel fonksiyonlara etkisi. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
117. World Health Organization, Physical status: the use and interpretation of anthropometry, report of the WHO Expert Committee. (1995). WHO Technical Report Series, No: 854, Geneva, World Health Organization
118. Bestall JC, Paul EA, Garrod R. (1999). Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 54, 581- 86
119. Mahler DA, Criner GJ. (2007). Assessment tools for chronic obstructive pulmonary disease. Do never metrics allow for disease modification? *Proc Am Thorac Soc*, 4, 507- 511
120. ATS/ERS Task Force. (2005). General considerations for lung function testing. *Eur Respir J*, 26, 153- 161
121. ATS/ERS Task Force. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*, 26, 948- 968
122. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo R.O, Burgos F, Casaburi R ve diğeri. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*, 26 (5), 948- 968
123. (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*, 166 (4), 518- 624
124. Palange P, Ward SA, Carlsen KH, Casaburi R ve diğeri. (2009). Recommendations on the use of exercise testing clinical practice. *Eur Respir J*, 29, 185- 209
125. Ulubay G, Eyüpoğlu FÖ. (2006). Kardiyopulmoner egzersiz testleri. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 54(1), 90-98
126. Rikli RE, Jones JC. (2001). Senior fitness test manual. *Human Kinetics Champaign USA*, 84

127. Rikli RE, Jones CJ. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Activ*, 7, 129-59
128. (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*, 166 (1), 111- 117
129. Troosters T, Gosselink R, Decramer M (1999). Six minutes walking distance in healthy elderly subjects. *Eur. Respir. J*, 14(2), 270-74
130. Armutlu K, Korkmaz NC, Keser I, Sumbuloglu V, Akbiyik DI, Guney Z, Karabudak R. (2007). The validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Turkish multiple sclerosis patients. *Int J Rehabil Res*, 30, 81- 85
131. Armutlu K, Keser I, Korkmaz N, Akbiyik DI, Sumbuloglu V, Guney Z, Karabudak R. (2007). Psychometric study of Turkish version of Fatigue Impact Scale in multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci*, 255, 64- 68
132. Jones PCW, Agusti AGN. (2006). Outcomes and markers in the assessment of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*, 27, 822- 832
133. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM. (1991). The St Georges Respiratory Questionnaire. *Respiratory medicine*, 85(B), 25- 31
134. Yorgancıoğlu A. Solunum hastalıklarında yaşam kalitesi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketleri. *Sağlıkta Birlik*, 1(2), 27- 33
135. Stewart AL, Hays RD, Ware JE. (1988). The MOS short-form general health survey: Reliability and validity in a patient population. *Med Care*, 26, 724- 35
136. Ware JE, Sherbourne CD. (1992). The MOS 36- item short form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*, 30, 473- 83
137. Ware JE. (2000). SF- 36 Health Survey Update. *Spine*, 25(24), 3130- 9
138. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O’Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T. (1992). Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ*, 305, 160- 4
139. Aydemir Ö. (1997). Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 8(4), 280- 287

140. Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. (2000). Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med*, 94, 589- 596
141. MET S. (2009). Obstrüktif akciğer hastalarında London Chest Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeğinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğinin ve fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesi. Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara
142. ZuWallack R. (2007). The non-pharmacologic treatment of chronic obstructive pulmonary disease. *Am Thorac Soc*, 4, 141- 151
143. Fact Sheet: chronic obstructive pulmonary disease. (2002). *American Lung Association*
144. McKenzie DK, Abramsom M, Crockett AJ ve diğerleri. (2009). The COPD-XPlan. Australian and New Zealand Guidelines for the Management of Chronic Obstructive Pulmonary Diseases. *Australia Lung Foundation Thoracic Society of Australia and New Zealand*
145. Çalık E. (2010). Kronik obstrüktif akciğer hastalarında ve sağlıklı kişilerde pulmoner fonksiyonlar, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinin karşılaştırılması. Kardiyopulmoner rehabilitasyon programı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara
146. Nici L. (2000). Mechanisim and measures of exercise intolerance in COPD. *Clin Chest Med*, 21, 693- 704
147. Lear S, Brozic A, Myers JN, Ignaszewski A. (1999). Exercise stres testing. *Sports Med*, 27(5), 285- 312
148. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B. (2001). Exercise standarts for testing and training. *Circulation*, 104(14), 1694- 1740
149. Dilektaşlı AG, Ulubay G. (2012). Çeşitli durumlarda kardiyopulmoner egzersiz testlerinde görülen değişiklikler ve ayırıcı tanı. (Ed: Saryal SB, Ulubay G) Solunum Fonksiyon Testleri. *Toraks Kitapları*, Sayı 16, 363- 375
150. Piscopo J. (1992). *Fitness and Aging Process: Implication for Prevention of Illness*. Macmillian Publish Company New York, 96- 148

151. Suni JH, Miilunpalo SI, Asikainen TM. (1998). Safety and feasibility of a health-related fitness test battery for adults. *Physical Therapy*, 78(2), 134-148
152. Janaudis-Ferreira T, Wadell K, Sundelin G, Lindström B. (2006). Thigh muscle strength and endurance in patients with COPD compared with healthy controls. *Respir Med*, 100, 1451- 1457
153. Vilaro J, Rabinovich R, Gonzalez-deSuso JM, Troosters T, Rodriguez D, Barbera JA, Roca J. (2009). Clinical assessment of peripheral muscle function in patients with obstructive pulmonary disease. *Am J of Phys Med Rehab*, 88, 39- 46
154. Coronell C, Orozco-Levi M, Mendez R, Ramirez-Sarmiento A, Galdiz JB, Gea J. (2004). Relevance of assessing quadriceps endurance in patients with COPD. *Eur Respir J*, 24, 129- 136
155. Fritz M, Fransen E, Broekhuizen R ve diğerleri. (2005). Limp muscle dysfunction in COPD: Effects of muscle wasting and exercise training. *Med Sci Sport Exerc*, 37, 2- 9
156. Beauchamp MK, Hill K, Goldstein RS, Janaudis-Ferreira T, Brooks D. (2009). Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD. *Respiratory Medicine*, 103, 1885- 91
157. Roig M, Eng JJ, Road JD, Reid WD. (2009). Falls in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A call for further research. *Respiratory Medicine*, 103, 1257- 69
158. Smith MD, Chang AT, Seale HE, Walsh JR, Hodges PW. (2010). Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary diseases. *Gait and Posture*, 31, 456- 460
159. Savcı S, İnal İnce D, Arıkan H. (2000). Orta ve şiddetli obstrüksiyonu olan KOAH'lı hastalarda altı dakikalık yürüme testini belirleyen faktörler. *Solunum Hastalıkları*, 11, 231- 236
160. Vilaro J, Rabinovich R, Gonzalez-deSuso JM, Troosters T, Rodriguez D, Barbera JA, Roca J. (2009). Clinical assessment of peripheral muscle function in patients with obstructive pulmonary disease. *Am J of Phys Med Rehab*, 88, 39- 46

161. Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. (2009). The six- minute walk test: a useful metric for the cardiopulmonary patient. *Intern Med J*, 35, 495- 501
162. Jones PW. (2007). Activity limitation and quality of life in COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Diseases*, 4, 273- 8
163. Bourbeau J. (2007). Impact on patients' health status following early identification of a COPD exacerbation. *Eur Respir J*, 30, 907
164. Arne M, Janson C, Janson S, Boman G, Lindqvist U, Beme C, Emtner M. (2009). Physical activity and quality of life in subjects with chronic disease: chronic obstructive pulmonary disease compared with rheumatoid arthritis and diabetes mellitus. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 1- 7
165. İnal D. (1997). Kronik obstrüktif akciğer hastalarında ve sağlıklı kişilerde yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
166. Hijuro T, Nishimura K, Jones PW ve diğerleri. (1999). A novel short and simple questionnaire to measure health related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Am J Respir Crit Care Med*, 159, 1874- 8
167. Stavem K, Boe J, Eriksen J. (1999). Health status, dyspnea, lung function and exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Tuberc Lung Dis*, 3, 920- 926
168. Swain MG. (2000). Fatigue in chronic disease. *Clin Sci*, 99, 1- 8
169. Hernandes NA, Teixeira Dde C, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EM, Pitta F. (2009). Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. *J Bras Pneumol*, Oct, 35(10), 949- 56
170. Kato DJ, Rodgers WM, Stickland MK, Haennel RG. (2012). Impact of peak oxygen uptake and muscular fitness on the performance of activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 32(6), 400- 4
171. Kim HF, Kunik ME, Molinari VA, Hillman SL, Lalani S, Orengo CA, Petersen NJ, Nahas Z. (2000). Goodnight-White S. Functional impairment in



- COPD patients: The impact of anxiety and depression. *Psychosomatics*, 41, 465- 71
172. Robertson LD, Ewing AS, Bentley BJ, Fortney P. (2004). Guidelines for pulmonary rehabilitation programs. *American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation*, 67- 92, 44
  173. Van Ede L, Yzermans CJ, Brouwer HJ. (1999). Prevalence of depression in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Thorax*, 54, 688- 92
  174. Casaburi R, ZuWallack R. (2009). Pulmonary rehabilitation for management of chronic obstructive disease. *N Engl J Med*, 360, 1329- 35
  175. American College of Sports Medicine Position Stand. (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975- 91
  176. Ringbaek TJ, Broendum E, Hemmingsen L, Lybeck K, Nielsen D, Andersen C ve diğ erleri. (2000). Rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary diseases. Exercise twice a week is not sufficient. *Respir Med*, 94(2), 150- 4
  177. Cooper CB. (2001). Exercise in chronic pulmonary diseases: aerobic exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*, 33(7), 671- 9
  178. Marciniuk DD, Brooks D. (2010). Canadian Thoracic Society Clinical Practice Guideline. Optimizing pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease--practical issues: a Canadian Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Canadian Respiratory Journal*, 17(4), 159- 168
  179. Bauman HJ, Kluge S, Rummel K, Klose Hans, Hennigs JK, Schmoller T, Meyer A. (2012). Low intensity, long term outpatients rehabilitation in COPD: a randomised controlled trail. *Respiratory Research*, 13, 86
  180. Maestu LP, Abad YM, Pedraza F, Sa´nchez G, Stringer WW. (2006). A Controlled Trial of the Effects of Leg Training on Breathing Pattern and Dynamic Hyperinflation in Severe COPD. *Lung*, 184, 159- 167
  181. Probst VS, Kovelis D, Hernandez N, Camillo CA, Cavalheri V, Pitta F. (November 2011). Effects of 2 Exercise Training Programs on Physical

- Activity in Daily Life in Patients With COPD. *Respiratory Care*, 56, 11, 1799- 1807
182. Vonbank K, Barbara S, Jerzy M, Beatrice AM, Bernhard R, Stephen L, Herbert N, Ventzislav P, Paul H. (2011). Strength training increases maximum working capacity in patients with COPD. Randomized clinical trial comparing three training modalities. *Respiratory Medicine*, xx, 1- 7
  183. Çolakoglu FF. (2008). The effect of callisthenic exercise on physical fitness values of sedantary women. *Science and Sports*, 23, 306- 309
  184. Smith MD, Chang AT, Seale HE, Walsh JR, Hodges PW. (2010). Balance is impaired in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Gait & Posture*, 31, 456- 460
  185. Pulhan MA, Mador MJ, Held U, Goldstein R, Guyatt GH, Schünemann HJ. (2008). Interpretation of treatment changes in 6-minutes walk distance in patients with COPD. *Eur Respir*, 32, 637- 643
  186. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Langer D, Decramer M, Gosselik R. (2008). Are patients with COPD more active after pulmonary rehabilitaton? *Chest*, 134(2), 273- 280
  187. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S. (2006). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary diseases. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4, 1- 67