



**GIYİLEBİLİR TEKNOLOJİ İLE TAKİP EDİLEN KOAH'LI
HASTALARDA SOLUNUM EGZERSİZ CİHAZI KULLANIMININ
VE SESLİ OKUMANIN YAŞAM BULGULARI, YORGUNLUK VE
SOLUNUM FONKSİYON PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Gürkan ÖZDEN

**HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
İÇ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ PROGRAMI**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Serap PARLAR KILIÇ**

Doktora Tezi - 2022

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

**GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİ İLE TAKİP EDİLEN KOAH'LI HASTALARDA
SOLUNUM EGZERSİZ CİHAZI KULLANIMININ VE SESLİ OKUMANIN
YAŞAM BULGULARI, YORGUNLUK VE SOLUNUM FONKSİYON
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Gürkan ÖZDEN

**Hemşirelik Anabilim Dalı
İç Hastalıkları Hemşireliği Programı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Serap PARLAR KILIÇ**

**MALATYA
2022**

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vii
ABSTRACT.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	4
1.2. Araştırmanın Hipotezleri	4
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. KOAH'ın Tanımı.....	6
2.2. KOAH'ta Görülen Semptomlar.....	6
2.3. KOAH Epidemiyolojisi	7
2.4. KOAH'ın Ekonomik ve Sosyal Yüğü	11
2.5. Risk Faktörleri	12
2.5.1. Sigara kullanımı.....	13
2.5.2. Genetik Faktörler	14
2.5.3. Cinsiyet	14
2.5.4. Yaş	15
2.5.5. Akciğerlerin Büyüme ve Gelişmesindeki Sorunlar	15
2.5.6. Çevresel ve Mesleki Maruziyetler	16
2.5.7. Astım ve Kronik Bronşit.....	17
2.5.8. Sosyoekonomik Düzey	17
2.6. KOAH'ta Tanı	17
2.7. KOAH'ın Tedavisi.....	18
2.7.1. Farmakolojik Tedaviler.....	18

2.7.2. Non-farmakolojik Tedavi Yöntemleri	18
2.7.3. Cerrahi Tedaviler	20
2.8. KOAH'ta Giyilebilir Teknoloji Kullanımı	20
2.9. KOAH'ta Yorgunluk	21
2.10. KOAH'ta Dispne	22
2.11. KOAH'ta Pozitif Ekspiratuar Basınç Egzersizleri	22
2.12. Sesli Okuma	23
2.13. KOAH'ta Hemşirenin Sorumlulukları	24
3. MATERYAL VE METOT	26
3.1. Araştırmanın Türü	26
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman	26
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	26
3.4. Randomizasyon.....	26
3.5. Veri Toplama Araçları.....	29
3.5.1. Kişisel Tanıtım Formu (EK-1).....	29
3.5.2. KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği (EK-2).....	30
3.5.3. Vizüel Analog Skala (VAS) (EK-3)	30
3.5.4. Yaşam Bulgularının Ölçümü	31
3.5.5. Solunum Fonksiyon Testleri.....	31
3.6. Araştırma Verilerinin Toplanması	31
3.6.1. Birinci Görüşme (Ön Test Aşaması)	32
3.6.2. Birinci Görüşme Sonrası Veri Toplama Süreci	33
3.7. Girişim Materyalleri	35
3.7.1. Akıllı Saat	35
3.7.2. Solunum Egzersiz Cihazı.....	36
3.7.3. Kitaplar	36
3.8. Verilerin İstatistiksel Analizi	37

3.9. Araştırmanın Değişkenleri	37
3.10. Araştırmanın Etik İlkeleri	37
3.11. Araştırmanın Sınırlılıkları	38
4. BULGULAR	39
4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik ve Hastalık Özelliklerine İlişkin Bulgular	39
4.2. Bireylerin Yaşam Bulguları	42
4.3. Bireylerin Yorgunluk Düzeylerine İlişkin Bulgular	46
4.4. Bireylerin Dispne Şiddetine İlişkin Bulgular	47
4.5. Bireylerin Solunum Parametrelerine İlişkin Bulguları	48
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	59
EKLER	91
EK-1. Kişisel Tanıtım Formu	91
EK-2. Koah ve Astım Yorgunluk Ölçeği (KAYÖ)	93
EK-3. Vizüel Analog Skala (VAS)	94
EK-4. Ölçek Kullanım İzni	95
EK-5. Kurum İzni	96
EK-6. Etik Kurul Onayı	98
EK-7. Gönüllü Onam Formu (Ortak Form)	98
EK-8. Gönüllü Onam Formu (Solunum Egzersiz Cihazı Grubu)	98
EK-9. Gönüllü Onam Formu (Sesli Okuma Grubu)	98
EK-10. Gönüllü Onam Formu (Kontrol Grubu)	95
EK-11. Okunan Kitap Türleri	95

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmam sırasında, gösterdiği sabır ve özveriyle her konuda beni destekleyen, bana her zaman yol gösteren, her daim örnek aldığım ve danışmanım olduğu için mutluluk duyduğum kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Serap PARLAR KILIÇ'a,

Lisans eğitimimden bu yana bilgi ve tecrübelerini özveriyle aktaran, akademik hayatımın en başından beri yanımda olan ve eşsiz katkılar sağlayan, benim için çok kıymetli olan desteğini her daim hissettiğim, değerli hocam Sayın Doç. Dr. Seyhan ÇITLIK SARITAŞ'a,

Tez çalışmamı yürüttüğüm süre boyunca önerileri ve katkıları ile çalışmamın şekillenmesine büyük katkı sağlayan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Tuba UÇAR'a,

Çok büyük fedakarlıklar ve özveriler ile beni hayatımın her anında destekleyen, tarifsiz sevgileriyle beni bu günlere getiren çok kıymetli anne ve babama,

Sonsuz sevgi ve anlayışı ile bu zorlu akademik süreçte desteğini her daim hissettiğim biricik eşim Songül ÖZDEN'e,

Pandemi sürecinde araştırmama katılmayı kabul edip bu araştırmanın var olmasını sağlayan değerli hastalarım,

Sonsuz teşekkür ediyor, şükranlarımı sunuyorum.

ÖZET

Giyilebilir Teknoloji ile Takip Edilen KOAH'lı Hastalarda Solunum Egzersiz Cihazı Kullanımının ve Sesli Okumanın Yaşam Bulguları, Yorgunluk ve Solunum Fonksiyon Parametreleri Üzerine Etkisi

Amaç: Bu araştırma giyilebilir teknoloji ile takip edilen kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan bireylerde solunum egzersiz cihazı kullanımının ve sesli şekilde kitap okumanın yaşam bulguları, yorgunluk düzeyi, dispne şiddeti ve solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot: Araştırma Kasım 2020-Kasım 2021 tarihleri arasında randomize kontrollü deneme modeli olarak yürütüldü. Araştırmanın örneklemini 96 Evre I, II ve III KOAH'lı birey oluşturdu. Bireylere pozitif ekspiratuar basınç oluşturan cihazlar ile solunum egzersizleri ve seçtikleri kitaplar aracılığı ile sesli okuma aktiviteleri yaptırıldı. Veriler; Kişisel Tanıtım Formu, akıllı saat, KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği, Vizüel Analog Skala ve Solunum Fonksiyon Testleri aracılığı ile toplandı.

Bulgular: Araştırma 103 katılımcı ile tamamlandı. Girişim sonrası hem solunum egzersiz cihazı hem de sesli okuma gruplarındaki hastalarda yorgunluk düzeyi ve dispne şiddeti puan ortalamalarında azalma görüldü. Solunum egzersiz cihazı grubundaki hastalarda oksijen satürasyonu ve solunum fonksiyon parametreleri puan ortalamalarında artış görülürken kan basıncı ve nabız puan ortalamalarında bir değişiklik olmadığı belirlendi ($p<.05$). Kontrol grubundaki hastalarda ise hiçbir parametrede anlamlı değişiklik olmadığı saptandı ($p>.05$).

Sonuç: KOAH'lı bireylerde solunum egzersiz cihazı uygulamasının yorgunluk ve solunum fonksiyon parametrelerinde, sesli okuma uygulamasının ise yorgunluk ve yaşam bulguları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Giyilebilir Elektronik Cihaz, KOAH, Sesli Okuma, Solunum Egzersizleri, Solunum Fonksiyon Parametreleri, Yaşam Bulguları

ABSTRACT

The Effect of Use of Breathing Exercise Device and Reading Aloud on Vital Signs, Fatigue and Pulmonary Function Parameters in Patients with COPD Who Followed Up by Wearable Technology

Aim: This study aims to determine how the use of breathing exercise device use and reading aloud affect vital signs, fatigue level, severity of dyspnea and respiratory function parameters in individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) followed by wearable technology.

Material and Method: The study was conducted as a randomized controlled trial model between November 2020 and November 2021. The sample included the 96 individuals with Stage I, II and III COPD. They made breathing exercises with devices that provide positive expiratory pressure and carried out reading aloud activities through the books they chose. The data were collected using Personal Information Form, smart watch, COPD and Asthma Fatigue Scale, Visual Analog Scale and Pulmonary Function Tests.

Results: The study was completed with 103 individuals. It was determined that the fatigue level and dyspnea severity mean scores decreased and mean scores of the oxygen saturation and pulmonary function parameters increased in the breathing exercise device group after the intervention; however their blood pressure and pulse mean scores remained the same ($p < .05$). There was no significant change in all parameters in the control group ($p > .05$).

Conclusion: It was observed that while the use of breathing exercise device had a positive effect on fatigue and pulmonary function parameters of the individuals with COPD, reading aloud affected positively their fatigue and vital signs.

Keywords: Wearable Electronic Device, COPD, Reading Aloud, Respiratory Exercises, Pulmonary Function Parameters, Vital Signs

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BKI	: Beden Kütle İndeksi
DALY	: İşlev Kaybına Uyarlanmış Yaşam Yılı
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
FEV₁	: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim
FVC	: Zorlu Vital Kapasite
GOLD	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığına Karşı Küresel Girişim
KAYÖ	: KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
OAB	: Ortalama Arteriyel Basınç
PEP	: Pozitif Ekspiratuar Basınç
PR	: Pulmoner Rehabilitasyon
VAS	: Vizüel Analog Skala

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. KOAH Sınıflandırması. GOLD Report, 2021.....	6
Şekil 2.2. Dünyada 2019 yılı KOAH prevalansı	9
Şekil 2.3. Türkiye’de 2016 yılı KOAH prevalansı.....	10
Şekil 2.4. Türkiye’de KOAH’a bağlı ölüm sayıları (geçmiş ve öngörü bazlı gelecek) http://www.healthdata.org	11
Şekil 2.5. KOAH’ta risk faktörlerine göre DSÖ Bölgelerinin DALY kıyaslaması	13
Şekil 3.6. Araştırma Akış Şeması.....	28
Şekil 3.7. Katılımcıların Takip Süreci	35
Şekil 3.8. Akıllı Saat.....	36
Şekil 3.9. Solunum egzersiz cihazı	36
Şekil 4.10. Her Üç Grubun Oksijen Satürasyon Ölçümü Ortalamalarının Dağılımı (Fitted Values).....	43
Şekil 4.11. Her Üç Grubun Nabız Ölçümü Ortalamalarının Dağılımı (Fitted Values) ..	44
Şekil 4.12. Her Üç Grubun Ortalama Arteriyel Basınç Ölçümü Ortalamalarının Dağılımı (Fitted Values).....	46

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri.....	40
Tablo 4.2. Bireylerin Hastalık Özellikleri.....	41
Tablo 4.3. Girişimler ve Ölçümlere Bağlı Olarak Satürasyondaki Değişimi Açıklayan Lineer Karma Model	42
Tablo 4.4. Girişimler ve Ölçümlere Bağlı Olarak Nabızdaki Değişimi Açıklayan Lineer Karma Model.....	44
Tablo 4.5. Girişimler ve Ölçümlere Bağlı Olarak Ortalama Arteriyel Basıncıdaki Değişimi Açıklayan Lineer Karma Model	45
Tablo 4.6. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası Yorgunluk Düzeyleri Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	47
Tablo 4.7. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası Dispne Şiddetleri Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	48
Tablo 4.8. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası FEV ₁ Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	49
Tablo 4.9. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası FEV ₁ /FVC Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması	49

1. GİRİŞ

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), esas olarak akciğerlerdeki hava akışının tıkanması ile karakterize, ilerleyici, önlenabilir ve tedavi edilebilir kronik bir durumdur. Genellikle solunan tütün dumanı, toksik partiküller ve gazlara karşı inflamatuvar bir reaksiyonla ilişkilidir (1). KOAH, akciğer fonksiyonlarında bozulma, sağlık durumunda kötüleşme, yüksek mortalite, morbidite oranları ve sağlık bakımı maliyetlerinde artış gibi durumlara sebep olmaktadır. Aynı zamanda hastaneye yapılan plansız yatışların ve yeniden yatışların da önde gelen nedenlerinden biridir (2). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2016 yılında dünya çapında 251 milyondan fazla KOAH vakası olduğunu ve 2019 yılında 3.23 milyon kişinin KOAH nedeniyle öldüğünü belirtmektedir. Şu anda, KOAH dünya çapında 3. önde gelen ölüm nedenidir (1, 3). Dünya çapında görülme sıklığındaki artış ve yaşlanan nüfus nedeniyle, KOAH önemli bir ekonomik yük oluşturmaktadır. İyileştirilmiş ve geliştirilmiş bakım hizmetlerinin gerekli olduğu açıkça görülmektedir (4).

KOAH'lı hastalar tipik olarak üretken öksürük, egzersiz toleransında azalma, hırıltılı solunum, nefes darlığı, uzun süreli bitkinlik ve yorgunluk gibi semptomlar yaşarlar. Dispne ve yorgunluk ise en sık yaşanan semptomlar arasındadır (5, 6). Dispne KOAH'ta en sık bildirilen solunum yolu semptomu ve nefes darlığının öznel deneyimi olup tıbbi yardım aramanın olağan nedenidir. Dispne engelliliğe en çok neden olan, egzersiz için sınırlayıcılığı bulanan, hastaneye yatışı hızlandıran, fonksiyonel performans ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkileri bulunan temel faktörlerden biridir (7–10). Yorgunluk ise bu hastalarda en sık görülen ikinci yakınmadır ve KOAH'lı kişilerin yaklaşık %50'sinde görülür. Yorgunluk, rahatsız edici ve kalıcı bir semptom olup, tüm vücudu etkileyen hoş olmayan bir ruhsal durumdur. Ayrıca yorgunluk hastaların fonksiyonel performansını ve yaşam kalitesini de önemli ölçüde bozmaktadır (5, 11).

KOAH'lı bireyler solunum, öksürük veya balgam üretimi kötüleştiğinde ve tedavi gerekli olduğunda alevlenmeler veya ataklar yaşarlar ve genellikle yalnızca şiddetli bir alevlenme yaşadıklarında yardım ararlar (12). Alevlenmeler semptomlardaki değişikliklerle tanımlansa da ayrıca fizyolojik değişkenlerdeki değişikliklerle de ilişkilidir (13). KOAH'lı hastaların genellikle KOAH olmayan hastalara göre daha

yüksek kalp hızına, solunum hızına ve daha düşük oksijen saturasyonuna sahip oldukları belirtilmektedir (14). Erken tedavi KOAH'ın şiddetini ve dolayısıyla alevlenmeleri azaltabilir, hastaneye yatışları önleyebilir, morbiditeyi ve muhtemelen mortaliteyi de azaltabilir. Bu nedenle KOAH'ın erken tedavisi, erken tanı ile sağlanabilir (12).

KOAH'ın klinik tedavisi sürecinde etkili hemşirelik yönetimi, KOAH'ı tedavi etmenin ve iyi bir prognoz sağlamanın anahtarıdır (15). Hemşirelerin KOAH'lı kişilerde dispneyi yönetmek ve yorgunluğu azaltmak için çok çeşitli girişimlerde bulunduğu bilinmektedir (16). Hemşireler hastaların semptomlarını azaltmada nefes alma teknikleri konusunda yardımcı olabilmektedirler (17, 18). Nefes almak, konuşma eyleminin gerçekleşmesi için çok önemlidir. Göğüs duvarı ve karın kasları akciğer hacmindeki değişikliklere ve dolayısıyla akciğer / subglottal hava basıncına katkıda bulunur (19). Sesli okuma kontrollü bir konuşma ve solunum biçimidir. Konuşma üretildiğinde, konuşmanın doğasına ve amacına bağlı olarak nefes alma kalıpları farklıdır. Sesli okuma sırasında nefes alma hızlıdır, oysa nefes verme konuşma üretimi için mevcut süreyi artırmak adına daha yavaştır (20). Daha uzun cümleler kurmak için gereken inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetleri, daha kısa cümlelerde ortaya çıkarılması gereken kas kuvvetlerine göre daha fazladır. Cümlelerin zorluk seviyeleri ve uzunlukları arttıkça göğüs kafesi ve abdomen ekskürsyonu da artmaktadır (21, 22).

KOAH yönetiminde diğer önemli bir bileşen pulmoner rehabilitasyon (PR) gibi egzersiz programlarıdır. PR'nin KOAH hastalarında sağlık durumunu iyileştirmede en etkili farmakolojik olmayan yöntem olduğu gösterilmiş ve bu hastalar için bir bakım standardı haline gelmiştir (23). Hemşireler, hastayı beklenen deneyim ve sonuçlar hakkında açıkça bilgilendirerek ve hastayı programa katılmaya ve tamamlamaya motive ederek PR'nun başarısında kilit bir role sahiptir (24). PR; pulmoner egzersiz eğitimi, kendi kendine hastalığı yönetme becerileri kazandırabilmeyi, davranış değişikliği sağlamayı ve fiziksel aktiviteyi teşvik etmeyi içermektedir (25). Aynı ayrı veya kombinasyon halinde yapılabilen diyafragmatik solunum ve büyük dudak solunumu gibi nefes egzersizleri KOAH'lı hastalarda nefes darlığını yönetmede önemli yarar sağlamakta (26–28) ve egzersiz yapamayacak derecede dispnesi olan hastalar için de önerilebilmektedir (28). Bu teknikler arasında büyük dudak solunumu; solunum sıklığında azalma, akciğer hiperinflasyonunda azalma, kandaki PCO₂ ve oksijen düzeyinde dengelenme, tidal hacim ve oksijen saturasyonunda artış sağlamakta (29–32)

ve pozitif ekspiratuar basınç (PEP) oluşturmaktadır (33–35). PEP, hava çıkışının kısıtlandığı, bu sayede içine nefes verildiğinde akciğer içi basıncı artıran bir cihazdır. Bu basınç balgam ile tıkalı küçük havayollarının açılmasını ve açık kalmasını sağlar. Balgam büyük havayollarına ilerler ve zorlu nefes verme veya öksürük ile atılabilir (36). Hasta birey, cihazda oluşturulan bir dirence karşı nefes vermeye çalışır ve bu da pozitif ekspiratuar basınç artışı oluşturur (37). PEP'in ventilasyon, akciğer hacminin korunması, inspiratuar ve ekspiratuar hava akımı ve oksijen saturasyonu üzerinde olumlu etkilerinin olduğu da bilinmektedir (38–40). Yapılan bazı araştırmalar KOAH hastalarında PEP uygulamasının pulmoner ventilasyonu, kalp hızının nöral kontrolünü, sempatik-vagal dengeyi, oksijen saturasyonunu, bir saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmi (FEV₁) iyileştirmede, kan basıncını, hastalık alevlenme sıklığını ve dispneyi azaltmada etkili olduğunu göstermiştir (41–45).

Teknolojideki hızlı ilerleme, kronik hastalıkların yönetimini hedefleyen çok sayıda çözüm sunmuştur (13). KOAH alevlenmelerinin hızlı yönetimi için dispne, efor sonu kalp hızı, solunum hızı, oksijen saturasyonu, vücut ağırlığı veya vücut ısı gibi klinik parametrelerin uzaktan izlenmesine dayanan çeşitli tespit modelleri geliştirilmiştir (46). Gelişmiş bilgi teknolojileri, KOAH'ın takip ve tedavisi için son yıllarda daha çok kullanılır hale gelmiştir (47). Hastalar kalp hızı, kan basıncı, solunum hızı, oksijen saturasyonu, fiziksel aktivite, uyku süresi ve uyku kalitesi gibi fizyolojik biyobelirteçleri akıllı saatler gibi uygun fiyatlı, giyilebilir teknolojiler ile sık veya sürekli izlenmesinden elde edilen bilgilerle alevlenmeleri daha erken tespit edebilmektedirler. Böylece hastalara zamanında müdahale edilerek hastaneye yatışları azaltılabilmekte ve daha iyi hasta bakımının sağlanmasına yardımcı olunabilmektedir (48–51). Bu biyobelirteçleri uzaktan hasta izleme teknolojileri ile ölçmenin, hastaların kendi kendini yönetme yeteneklerini geliştirdiği, hastalara fizyolojik parametreleri hakkında geri bildirim sağlayarak durumları üzerinde daha fazla farkındalık ve kontrol sağlayabilmelerine yardımcı olduğu ve böylece KOAH'ın ekonomik ve klinik yükünü azalttığı belirtilmektedir (50, 52–54). Hastaların uzaktan izlemi ile hastaların sonuçları veya semptomları hakkında bilgi elde edilirken aynı zamanda önceden belirlenmiş bir karar destek sistemi aracılığıyla bu veriler analiz de edilebilmektedir (55, 56). Bunun yanı sıra giyilebilir teknolojiler ile hastaların yapılması gerekenler hakkında bilgilendirilebilmesi veya uygun sağlık uzmanlarına yönlendirilebilmesi de mümkün olabilmektedir (57–59).

Hemşireler, KOAH'lı hastaların yaşadıkları semptomları en aza indirmelerine ve kontrol etmelerine dolayısıyla hastaların bakımı ve yönetiminde çok önemli bir role sahiptir. Hastalarda bakımın sürdürülmesinde hastaların takibi çok önemlidir (60, 61). Özellikle giyilebilir teknolojiler ile hastaların uzaktan takibi hastalarda sonuçları iyileştirmek ve sağlık bakım maliyetlerini azaltmak için umut verici bir stratejidir (62). Literatür incelendiğinde PEP uygulamasının KOAH (63–68), kistik fibrozis (69–72) ve bronşektazi (73–77) üzerindeki etkilerini inceleyen çok sayıda araştırmaya rastlanmasına karşın sesli okumanın etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmada PEP cihazı kullanım süresi ve takip süresi literatürdeki diğer araştırmalara göre daha uzun olmakla birlikte hastaların yaşam bulguları da giyilebilir teknoloji ile araştırma boyunca günlük olarak takip edilmiştir. Bu çalışmada KOAH'lı bireylerin sıklıkla kullandığı büzük dudak solunumunu standardize edilmiş bir cihaz ve uygulama yöntemi vasıtası ile gerçekleştirmelerinin ve sesli kitap okumanın özellikle yorgunluk ve solunum fonksiyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmadan elde edilecek sonuçların KOAH'lı bireylerin giyilebilir teknoloji ile kendi kendini yönetme ve izlem yeteneklerini geliştireceği, bu bireylere uygulanan non-farmakolojik girişimler için bilimsel dayanak oluşturacağı ve hemşirelik literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; giyilebilir teknoloji olan akıllı saat ile takip edilen KOAH'lı bireylerde solunum egzersiz cihazı ile yapılan solunum egzersizlerinin ve sesli şekilde kitap okumanın yaşam bulguları (kan basıncı, nabız, oksijen satürasyonu), yorgunluk düzeyi, dispne şiddeti ve solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisini belirlemektir.

1.2. Araştırmanın Hipotezleri

- **H₁:** Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda solunum egzersiz cihazı kullanımı yaşam bulgularını olumlu yönde etkiler.
- **H₂:** Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda solunum egzersiz cihazı kullanımı yorgunluk düzeyini azaltır.
- **H₃:** Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda solunum egzersiz cihazı kullanımı solunum fonksiyon parametrelerinde iyileşme sağlar.
- **H₄:** Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda sesli şekilde kitap okumak yaşam bulgularını olumlu yönde etkiler.

- **H5:** Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda sesli şekilde kitap okumak yorgunluk düzeyini azaltır.
- **H6:** Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda sesli şekilde kitap okumak solunum fonksiyon parametrelerinde iyileşme sağlar.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. KOAH'ın Tanımı

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığına Karşı Küresel Girişimi (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease)(GOLD)'ne göre KOAH, kalıcı solunum semptomları ve hava yolu ve / veya alveolar anormalliklerden kaynaklanan hava akımı kısıtlaması ile karakterize, yaygın, önlenabilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır (78). KOAH, yavaş ilerleyen kronik, kısmen geri dönüşümlü olan, genellikle tütün içimiyle ilgili kronik solunum yetmezliğine yol açabilen obstrüktif bir solunum örüntüsü ile karakterizedir (79). Mukus üretimi ile birlikte kronik hava yolu inflamasyonu, öksürük, ardından nefes darlığı, bozulmuş egzersiz toleransı ve sürekli akciğer fonksiyonu kaybı ile karakterize edilen tablo, KOAH'ın olağan seyrinin sonucudur (78). Bu tanımlamaların işaret ettiği en önemli kısım hava akımı obstrüksiyonu ile ilgilidir. Spirometri kullanılarak hava akımı obstrüksiyonu (bronkodilatör kullanımı sonrası FEV_1/FVC oranı) saptanabilir. GOLD'un yapmış olduğu bu tanımlamalar, Amerikan Toraks Derneği ve Avrupa Solunum Derneği tarafından da kabul görmektedir (80). FEV_1 / FVC oranı <0.7 , olması KOAH tanısını doğrulamanın en etkili yoludur. Hava akımı obstrüksiyonunun ciddiyeti, KOAH'ın ciddiyetini derecelendirmek için kullanılan bir bileşendir (81). KOAH'ı sınıflandırmak için günümüzde GOLD evrelemesi yaygın bir standart olarak kullanılmaktadır (Şekil 2.1).

Bronkodilatör Kullanımı Sonrası $FEV_1/FVC < 0.7$ Olan Hastalar		
GOLD 1	Hafif	$FEV_1 \geq \%80$
GOLD 2	Orta	$\%50 \leq FEV_1 < \%80$
GOLD 3	Ağır	$\%30 \leq FEV_1 < \%50$
GOLD 4	Çok Ağır	$FEV_1 < \%30$

Şekil 2.1. KOAH Sınıflandırması. GOLD Report, 2021.

2.2. KOAH'ta Görülen Semptomlar

KOAH'ta genel olarak bireyler hava açlığı çekmektedir. Aralıklı öksürük ve nefes darlığı ile başlayan semptomlar ilk başta hafif seyredebilmektedir. Hastalık

ilerledikçe, nefes alamıyor olma hissi daha belirgin hale gelmektedir. Kişi nefes alıp verirken göğüste hırıltı ve gerginlik yaşayabilmekte veya aşırı balgam üretebilmektedir. Bazı bireyler şiddetli semptomların alevlenmesi olan akut alevlenmeler yaşamaktadır. İlk başta, KOAH semptomları oldukça hafif olduğu için erken belirtiler soğuk algınlığıyla karıştırılabilmektedir (82, 83). Hastalar sabah saatlerinin KOAH semptomları açısından en kötü zaman dilimi olduğunu, öksürük ve balgam üretiminin kendileri için son derece sıkıntılı olduğunu belirtmektedirler (84). Sabah semptomlarının %39.8 ile %94.4 arasında değiştiği görülmektedir (85, 86). Sabah semptomlarının varlığının fiziksel aktivite düzeyinde azalmaya sebep olduğu da belirlenmiştir (87). Hastalarda öksürük, nefes darlığı, balgam, göğüs ağrısı, reflü, çarpıntı ve gece korkusu/anksiyetesi gibi gece semptomlarının yanında uyku bozukluğu da yaygın görülmektedir (88). Gece semptomları ve uyku bozukluğunun akciğer fonksiyonlarındaki uzun vadeli değişiklikler, alevlenme sıklığı, kardiyovasküler hastalık riski, anksiyete, depresyon, yaşam kalitesinde azalma ve artan ölüm oranları üzerindeki potansiyel zararlı klinik etkileri bulunmaktadır (89). KOAH hastalarında uyku ile ilişkili solunum bozuklukları, özellikle akut alevlenmeler sırasında kardiyak aritmiler, pulmoner hipertansiyon, hipoksemi ve hiperkapniye neden olarak gece gelişen ani ölümlerle sonuçlanabilmektedir (90).

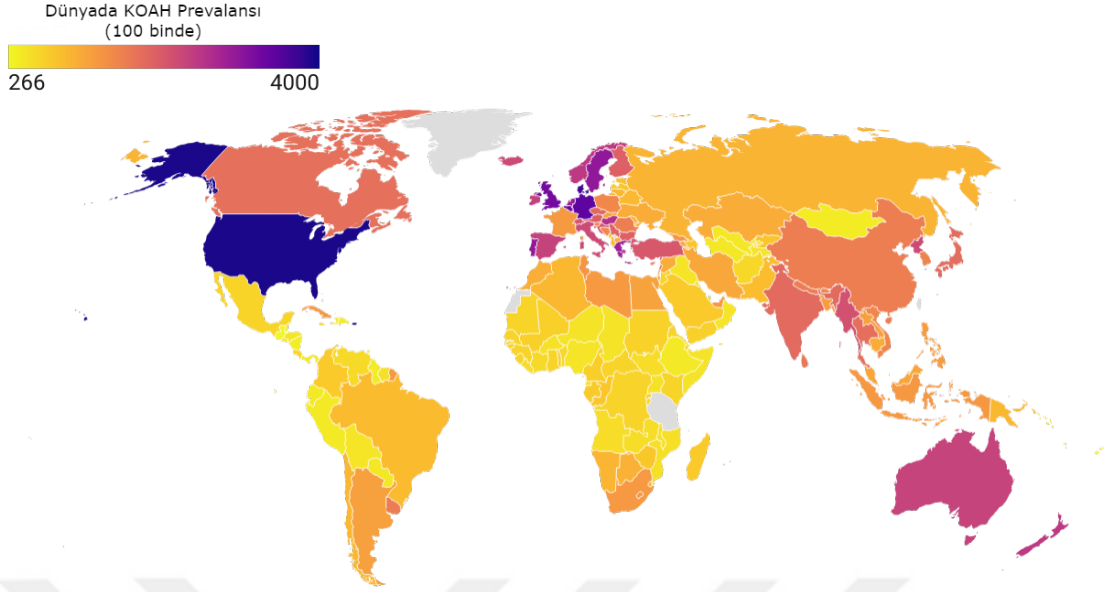
Yorgunluk, kilo kaybı ve iştahsızlık çok şiddetli KOAH'ı olan hastalarda yaygın görülen sorunlardır (78). Öksürük sırasında senkop gelişebilir. Bunun sebebi uzun süreli öksürük atakları sırasında toraks içi basıncın hızla artmasıdır. Öksürük nöbetleri, bazen asemptomatik olan kaburga kırıklarına da neden olabilmektedir. Ayak bileklerinde şişlik önemli bir bulgudur ve KOAH'a bağlı gelişen korpulmonale varlığının tek göstergesi olabilmektedir (91).

2.3. KOAH Epidemiyolojisi

KOAH, dünya çapında morbidite ve mortalitenin önde gelen bir nedeni olarak kabul edilmektedir (78). Aynı zamanda çok ciddi boyutlarda ekonomik ve sosyal bir yüküdür (92). KOAH prevalansı, tütün kullanımı ile ilişkilidir, ancak birçok ülkede odun veya biyokütle yakıtı kullanımından kaynaklı hava kirliliği veya mesleki maruziyetler de KOAH oluşumuna katkıda bulunmaktadır (93, 94). Ülkeler arasında ve zaman içinde KOAH prevalansı ve mortalitesinin karşılaştırılması önemlidir. Çünkü hastalık büyük ölçüde önlenabilir bir yapıya sahiptir. KOAH'ın küresel prevalansını incelemek, dünya nüfusunu temsil eden veri eksikliği ve vaka tanımları üzerinde fikir birliği olmaması

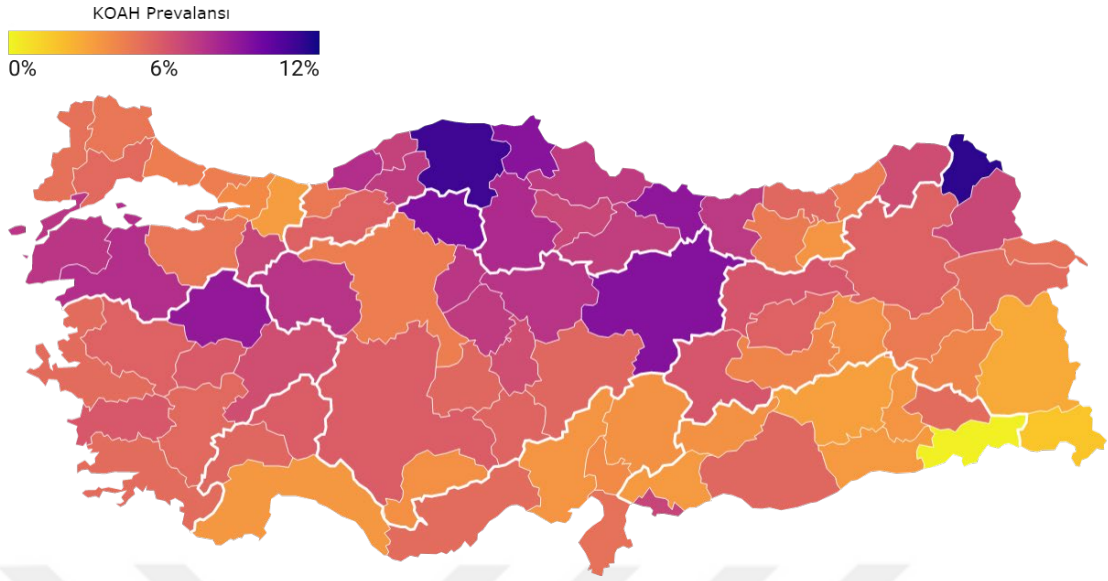
nedeniyle daha önceleri mümkün olamamaktaydı. Ancak KOAH üzerine çok uluslu çalışmaların başlaması, KOAH'ın küresel yükünün anlaşılmasına katkı sağlamış ve ülkeler arasındaki değişken hastalık prevalansı ortaya konmuştur. 100'den fazla ülkeden diğer kaynakların yanı sıra sosyodemografik indekse göre tabakalandırılmış kayıtların ve ulusal sayım verilerinin aktarıldığı, merkezi bir veritabanını kullanan Küresel Hastalık Yüğü (Global Burden of Disease-GBD) çalışması bunun en büyük örneğidir.

2015 yılında 299 milyon kişiyi etkilediği belirlenen KOAH'ın prevalansında 1990-2015 yılları arasında önce %44.2'lik bir artış gözlenmiştir (95). GBD çalışmasında 2015'te yaklaşık 300 milyon KOAH hastası bulunduğu ve 2017 yılında 62 milyon yeni vakanın teşhis edilmiş olabileceği belirtilmiştir. 2015 yılında 52 ülkede nüfusa dayalı çalışmaların incelendiği bir sistematik derlemenin sonuçlarına göre, 2010'da en yüksek KOAH prevalansının Amerika'da (%15) ve en düşük Güneydoğu Asya'da (%10) olduğu saptanmıştır. Çalışma, 2010'da 384 milyon vakaya karşılık gelen %12'lik bir küresel yaygınlık olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar GBD çalışmasında tahmin edilenden önemli ölçüde daha yüksektir. 1990 ile 2010 yılları arasında KOAH vakalarındaki artışa bakıldığında en yüksek artışlar Doğu Akdeniz bölgesinde (%119), ardından Afrika bölgesinde (%102) olurken, en düşük artış Avrupa bölgesinde (%23) kaydedilmiştir (96). Blanco ve arkadaşlarının 2019'da yaptıkları bir araştırmaya göre dünya çapında tahmini KOAH ortalama prevalansı %13.1 olup, kıtalara göre dağılımı: Avrupa %12.4, Afrika %13.9, Amerika 13.2, Asya %13.5 ve Okyanusya %11.6'dır (97). GBD araştırmalarına göre ise 2019 yılı KOAH prevalansı Şekil 2.2'de gösterilmektedir. Buna göre 2019 itibari ile Türkiye'de KOAH prevalansı 100 binde 2150'dir (98).



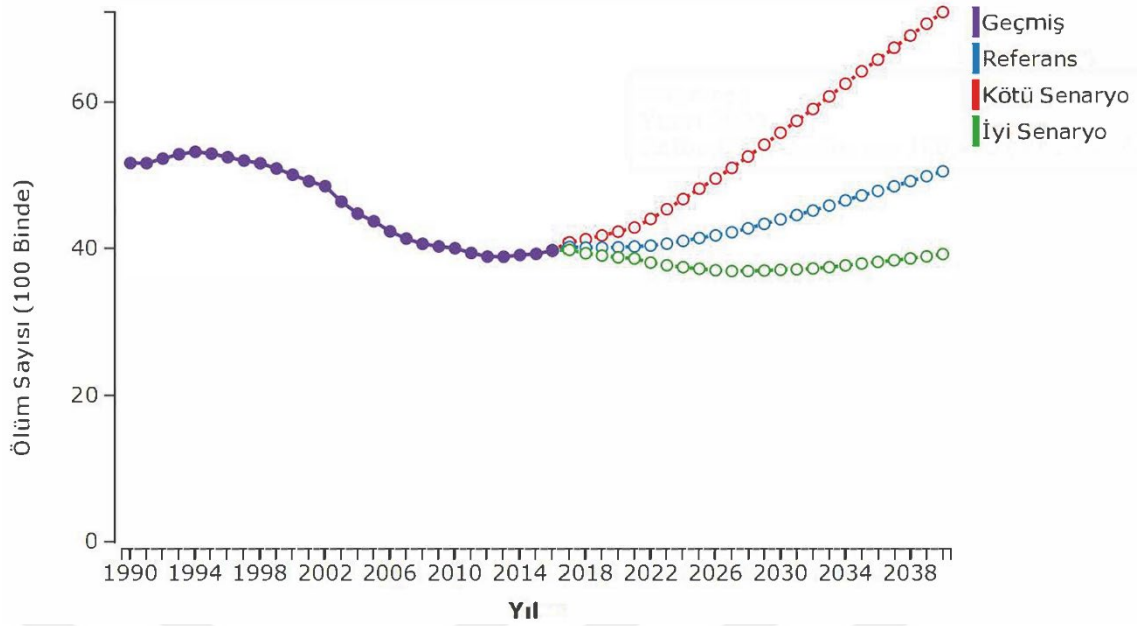
Şekil 2.2. Dünyada 2019 yılı KOAH prevalansı

KOAH'a bağlı ölümlerin %90'dan fazlasının düşük ve orta gelirli ülkelerde gerçekleştiğini söylemek yerinde olacaktır. Yakın tarihli araştırmalara bakıldığında, solunum hastalıklarının Avrupa Birliği'ndeki ülkelerde tüm ölümlerin %8'ini oluşturduğu ve ölüm nedenleri arasında üçüncü sırada yer aldığı anlaşılmaktadır. KOAH ve pulmoner enfeksiyonlar, solunum hastalıkları ile ilgili tüm ölümlerin %70'ine neden olur ve pnömoni genellikle ileri KOAH'ın bir komplikasyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle solunum hastalıkları kaynaklı ölümlerin büyük bir kısmına dolaylı olarak KOAH'ın neden olduğu söylenebilir (99). Yapılan büyük çaplı bir prevalans çalışması, GOLD evre II ve üstü için KOAH oranının genel popülasyonda yaklaşık %10 ve erkeklerde kadınlardan biraz daha yüksek (sırasıyla %11.8 ve %8.5) olduğu sonucunu ortaya koymuştur (100).



Şekil 2.3. Türkiye’de 2016 yılı KOAH prevalansı

Güncel verilere bakıldığında KOAH nedeniyle küresel olarak, yılda yaklaşık üç milyon ölüm gerçekleşmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde artan sigara içimi ve yaşlı nüfus nedeniyle bu popülasyonlarda, KOAH prevalansının önümüzdeki 40 yıl içinde artacağı ve 2060 yılına kadar KOAH ve ilgili sebeplerden yılda 5.4 milyondan fazla ölüm olabileceği tahmin edilmektedir (101, 102). COPDTURKEY-1 araştırmasına göre; Türkiye’de 2012-2016 yılları arasındaki süreçte KOAH’ın yıllık prevalansı %4.3’ten %5.8’e yükselmiştir. Bu durum nispi olarak %35’lik bir yükselmeye denk gelmektedir. Bu araştırmanın yürütüldüğü Malatya şehrinde prevalansın %6.1 ile ortalamanın üstünde olduğu görülmektedir (Şekil 2.3). Yine aynı araştırmanın sonuçları 2012-2016 yılları arasında Türkiye’de tüm nedenlere bağlı ölümler arasında KOAH’ın %4.2’lik bir orana sahip olduğunu göstermiştir (103). COPDTURKEY-2 araştırmasına göre; 2016 yılında yaklaşık 1 milyon KOAH hastası (%64.9’u erkek) hastanelere toplamda yaklaşık 2 milyon defa başvuruda bulunmuştur. Türkiye’de hastaneye yatış oranı %2.6 olmasına rağmen KOAH nedeni ile hastaneye yatış oranı %17.75’tir ki bu da yüksek bir yatış oranı olarak kabul edilebilir (104).



Şekil 2.4. Türkiye’de KOAH’a bağlı ölüm sayıları (geçmiş ve öngörü bazlı gelecek)
<http://www.healthdata.org>

Türkiye’de 1990’lardan 2012’ye kadar düşüş eğiliminde olan KOAH’a bağlı ölüm sayıları 2015 yılından itibaren tekrar yükselişe geçmiştir. Bu şekilde devam etmesi durumunda 2040 yılında tekrardan 1990 yılı seviyelerine çıkması beklenmektedir. Olası daha kötü bir senaryoda bu sayının 2040 yılında 100 binde 70; olası daha iyi bir senaryoda ise 100 binde 39 olması öngörülmektedir (Şekil 2.4) (98). Morbidite ölçümleri için geleneksel olarak doktor ziyaretleri, acil servise ve hastaneye yatışlar değerlendirilmektedir. Morbiditeye ilişkin veritabanları mortalite veritabanlarından daha az güvenilir olmasına rağmen, mevcut veriler üzerine yapılan çalışmalar, KOAH’a bağlı morbiditenin yaşla birlikte arttığını ve KOAH’lı hastalarda komorbiditelerin gelişiminin erken yaşlardan başladığını ortaya koymuştur (105, 106). KOAH’dan kaynaklanan morbidite, sigara, yaşlanma ve eşlik eden diğer kronik durumlardan (kardiyovasküler hastalıklar, kas-iskelet hastalıkları, diabetes mellitus vb.) etkilenebilmektedir. Bu kronik durumlar, KOAH yönetimine müdahale etmenin yanı sıra hastanın sağlık durumunu önemli ölçüde bozabilir ve KOAH’lı hastalar için hastaneye yatışların ve sağlık harcamalarının başlıca nedenleridir (107, 108).

2.4. KOAH’ın Ekonomik ve Sosyal Yükü

KOAH, aynı zamanda bireyler ve toplumlar için ciddi ölçüde ekonomik yük teşkil etmektedir. Avrupa Birliği’nde, solunum hastalıklarının doğrudan maliyetinin, toplam yıllık sağlık bakımı bütçesinin yaklaşık %6’sını ihtiva ettiği tahmin edilmektedir. Bu maliyetlerin içerisinde KOAH, solunum hastalıkları maliyetlerinin

%56'sına (38.6 milyar Euro) karşılık gelmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde KOAH'ın tahmini doğrudan maliyetinin 32 milyar dolar ve dolaylı maliyetinin ise 20.4 milyar dolar olduğu düşünülmektedir (109, 110). KOAH alevlenmeleri, sağlık sistemi üzerindeki toplam KOAH yükünün en büyük nedenini oluşturmaktadır. KOAH'ın ciddiyeti ile bakım maliyeti arasında doğrudan bir ilişki vardır ve hastalık ilerledikçe maliyet dağılımı değişmektedir. Örneğin, KOAH şiddeti arttıkça hastaneye yatış ve ayakta oksijen maliyetleri yükselir. Evde bakım için herhangi bir doğrudan tıbbi harcama tahmini, aile üyeleri tarafından KOAH'lı kişilere sağlanan bakımın ekonomik değerini göz ardı ettiği için, evde bakımın topluma gerçek maliyetini eksik temsil eder. Gelişmekte olan ülkelerde oluşan tıbbi maliyetler, KOAH'ın iş hayatına ve bireyin evdeki rollerine yansımından daha önemsiz görülebilmektedir. Çünkü bu ülkelerde sağlık sektörü ağır engelli bireyler için uzun vadeli destekleyici bakım hizmetleri sağlamayabileceğinden, KOAH çalışan bireyi ya da bakım vericiyi işinden ayrılmaya zorlayan bir durum ortaya çıkarmaktadır (111–113).

Küresel Hastalık Yüğü araştırmasının sonuçları KOAH'ın dünya çapında engelliliği ve ölümleri arttırdığını ortaya koymuştur. Ölümcül ve ölümcül olmayan hastalık sonuçlarının özet bir ölçüsü olan İşlev Kaybına Uyarlanmış Yaşam Yılı (DALY), (hastalıkla geçirilen toplam yıl sayısı) + (hastalık nedeniyle kaybedilmiş toplam yıl sayısı) olarak tanımlanır. 2015 yılında KOAH, dünya çapında küresel hastalık yükünün nedenleri arasında sekizinci sırada bulunarak yaklaşık 64 milyon DALY'i temsil etmiştir (94, 114).

Türkiye'de hastaneye yatış oranı %2.6 olmasına rağmen KOAH nedeniyle hastaneye yatış oranı bu oranın %17.75'ini oluşturup, yüksek bir hastaneye yatış oranı olarak değerlendirilebilir. Araştırmanın yürütüldüğü bölgede KOAH nedeniyle hastaneye yatış oranı %0.56, ayaktan tedavi oranı ise %3.52'dir (104). KOAH'ın sağlık hizmetleri üzerindeki mali yükü açıkça görülmektedir.

2.5. Risk Faktörleri

KOAH için en önemli risk faktörünün sigara kullanımı ya da sigara dumanına maruziyet olduğu bilinmesine karşın tek risk faktörü olmadığı da belirlenmiştir. Yapılan epidemiyolojik araştırmalar, sigara içmeyenlerin de KOAH'a yakalandığına dair güçlü ve tutarlı kanıtlar içermektedir (115, 116). Bununla birlikte, hiç sigara içmeyen KOAH'lılar sigara içenler ile karşılaştırıldığında, hiç sigara içmeyenlerde daha az

semptom, daha hafif hastalık tablosu ve daha düşük sistemik inflamasyon olduğu görülmüştür. Aynı zamanda, kronik hiç sigara içmeyenlerde, kardiyovasküler komorbidite riskinin de daha az olduğu saptanmıştır. Ancak tüm bu bulguların yanında, solunum yetmezliğinden kaynaklanan pnömoni ve ölüm riskinin arttığına dair kanıtlar da bulunmaktadır (116–119). KOAH, genler ve çevre arasındaki karmaşık bir etkileşimden kaynaklanmaktadır. Sigara içmek KOAH için önde gelen çevresel risk faktörüdür, ancak yoğun şekilde sigara içenlerin dahi %50'sinden azında KOAH gelişmektedir (78). Türkiye’de KOAH’lı bireylerin sahip olduğu toplam DALY’nin %56’sına sigara kullanımı sebep olmakta ve birinci sırada yer almaktadır. Bunu sırası ile dış ortam partikülleri (%17) ve mesleki maruziyetler (%13) izlemektedir (Şekil 2.5) (98).

	Afrika	Doğu Akdeniz	Avrupa	Amerika	Güneydoğu Asya	Batı Pasifik	Türkiye
Ev içi hava kirliliği	1	3	7	7	3	6	7
Sigara kullanımı	2	1	1	1	1	1	1
Mesleki maruziyetler	3	4	3	2	4	3	3
Dış ortam partikülleri	4	2	4	4	2	2	2
Ozon	5	5	6	6	5	7	6
Pasif içicilik	6	6	5	5	6	5	5
Düşük hava sıcaklığı	7	7	2	3	7	4	4
Yüksek hava sıcaklığı	8	8	8	8	8	8	8

Şekil 2.5. KOAH’ta risk faktörlerine göre DSÖ Bölgelerinin DALY kıyaslaması

2.5.1. Sigara kullanımı

Dünya genelinde sigara içmek KOAH için en bilinen risk faktörüdür. Sigara içenler, sigara içmeyenlere göre daha fazla solunum yolu semptomları, daha yüksek akciğer fonksiyonu anormallikleri prevalansı ve KOAH ölüm oranına sahiptir (120). Diğer tütün türleri (nargile, puro, pipo vb.) ve marihuana (uyuşturucu madde) da KOAH için risk faktörleri arasında yer almaktadır. Pasif içicilik olarak da bilinen sigara

dumanına pasif maruz kalma, akciğere solunan partikül ve gazların toplam miktarını artırarak solunum yolu semptomlarına ve KOAH gelişimine neden olabilmektedir (121–123).

2.5.2. Genetik Faktörler

KOAH yatkınlığına ilişkin yapılan genetik araştırmalar kalıtsal bileşenlerin hastalığın risk varyasyonunun %30 kadarını oluşturduğunu öne sürmektedir. Alfa-1 antitripsin eksikliği, alfa-1-antitripsin genindeki (SERPINA1) tek bir mutasyonun neden olduğu, KOAH ile arasındaki bağ en net şekilde tanımlanmış genetik ilişkidir (124). Alfa-1 antitripsin eksikliğinin KOAH vakalarının kabaca toplam vakaların %1'ini oluşturduğu tahmin edilmektedir. Bu gende birkaç farklı gen mutasyonu tanımlanmıştır, bu da nötrofil elastazı inaktive eden protein alfa-1 antitripsin üretiminin bozulmasına neden olmakta ve kontrol edilmediği takdirde akciğerde amfizematöz yıkıma sebep olmaktadır (125). MZ genotipine sahip bireylerde akciğer fonksiyonlarında düşüş olduğu saptanmıştır (126). Bunun dışında, akciğer fonksiyonu ve KOAH duyarlılığı ile ilişkisi tanımlanmış HHIP proteini de bulunmaktadır (127). Ayrıca gen kodlayan matriks metaloproteinaz 12 ve glutatyon S-transferaz gibi genler, akciğer fonksiyonlarında düşüş veya KOAH riskiyle ilişkilendirilmiştir (128). Gen analizleri, KOAH riskinin önemli bir kısmının yaşamın ilk evreleri ile ilgili olabileceğini düşündürmüştür (129). Bununla birlikte, bu genlerin doğrudan KOAH'tan mı sorumlu olduğu yoksa sadece nedensel genlerin belirteçleri mi olduğu belirsizliğini korumaktadır (130, 131).

2.5.3. Cinsiyet

Kadın cinsiyetinin hastalık riskini değiştirdiği görülmektedir (132). Bununla birlikte, cinsiyet-hastalık ilişkisi incelenirken, X kromozomunun ötesine bakıldığında kadın cinsiyetine özgü çevresel veya sosyal faktörlerin de dikkate alınması gerekmektedir. Tarihsel olarak tütün kullanımı erkekler arasında daha yaygın olmasına rağmen, kadınlar kullanım açısından erkeklere yetişmek üzeredir. Günümüzde kadınlar arasında sigara içme yaygınlığı ülkeye, etnik kökene ve sosyoekonomik duruma göre ciddi farklılıklar göstermektedir (133). Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde sigara içen kadınların sayısı daha fazla iken, gelişmiş ülkelerde ise sigara içen kadınların oranı daha yüksektir (134). Küresel ölçekli tahminler, 2025'e kadar sigara içen kadınların oranının %20'ye yükseleceğini göstermektedir (135). Bazı kanıtlar kadınların sigarayı bırakmasının erkeklere göre daha zor olduğunu göstermektedir

(136). Nedeni tam olarak anlaşılamasa da birçok çalışma, kadınların KOAH'a yakalanmaya daha yatkın olabileceğini veya benzer tütün maruziyetine sahip erkeklerden daha hızlı akciğer fonksiyonu düşüşü yaşayabileceğini göstermektedir (137–140).

Tütün dumanına maruz kalma, her iki cinsiyette de KOAH gelişimi için önemli bir risk faktörü olmaya devam etmektedir. Ancak kadınlar aynı zamanda özellikle yemek pişirme ve ev sorumlulukları nedeniyle biyokütle yakıtlardan çıkan dumana daha fazla maruz kalmaktadır. Bu durum KOAH gelişimi için önemli bir risk faktörü teşkil etmektedir (141–143). Örneğin Hindistan'da kadınların sadece %1'i sigara içmektedir ancak kadınlarda KOAH prevalansının %1.2-%19 arasında olduğu tahmin edilmektedir (144).

2.5.4. Yaş

KOAH genellikle 45 yaşından sonra teşhis edilir ve ileri yaş hastalığı olarak kabul edilmektedir. Ancak alfa-1 antitripsin eksikliği bulunan bireyler daha genç yaşlarda benzer şiddette KOAH tablosu gösterebilmektedirler (145). Hava yollarının ve parankimin yaşlanması, KOAH ile ilişkili bazı yapısal değişikliklerle benzer özellik göstermektedir. Yaş genellikle KOAH için bir risk faktörü olarak listelenmesine karşın sağlıklı yaşlanma sürecinde KOAH'a yakalanma ihtimalinin olup olmadığı veya yaştan yaşam boyunca kümülatif maruziyetlerin toplamını yansıtır yansıtmadığı açık değildir (146).

2.5.5. Akciğerlerin Büyüme ve Gelişmesindeki Sorunlar

Gebelik, doğum, çocukluk ve ergenlik döneminde ortaya çıkan süreçler akciğer büyümesini etkilemektedir. Ulaşılabilen maksimum akciğer fonksiyonu KOAH gelişimi için yüksek risk altında olan bireyleri belirleyebilmektedir (147). Yapılan bir araştırmanın sonuçları doğum ağırlığı ile FEV₁ arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Erken yaşlara özgü bazı dezavantajlar yaratan faktörlerin, yetişkinlikte akciğer fonksiyonlarını sigara kullanımı kadar etkilediği tahmin edilmektedir (148). Son veriler, yetişkinlikte hızlanmış akciğer fonksiyonu düşüşünün KOAH tablosunun bir parçası olmasına rağmen, bireylerin yaklaşık yarısında, erken yaşlardaki düşük maksimum akciğer fonksiyonunun, KOAH gelişimine katkıda bulunduğunu göstermektedir (149). Annenin sigara içiyor olması, annenin hava kirliliğine maruz kalması, erken doğum, düşük doğum ağırlığı ve çocukluk çağı

enfeksiyonları yaşamın ilerleyen dönemlerinde KOAH için ciddi risk faktörleridir (150,151). Yapılan bir kohort araştırmasına göre yetişkinlikteki KOAH'ın yaklaşık %75'i değiştirilebilir erken yaş maruziyetleri ile ilgilidir (152).

Düşük sosyoekonomik durum da çocukların sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için engel teşkil eden bir faktördür. DSÖ, 5 yaşından küçük en az 250 milyon çocuğun, yoksulluk nedeniyle düşük ve orta gelirli ülkelerde yetersiz gelişme riski altında olduğunu tahmin etmektedir (153). Özellikle kırsal yerleşim yerlerinde hane halkı ısınmak için soba ve benzeri araçlarda biyokütle yakıtlarını kullanmaktadır (154). Bu nedenle, kadınlar ve küçük çocuklar ev içindeki hava kirliliğine daha fazla maruz kalmaktadır ve yoksulluk, daha temiz yakıtların benimsenmesinin önünde önemli bir engel olmaya devam etmektedir (155).

2.5.6. Çevresel ve Mesleki Maruziyetler

Çevresel pek çok faktörün ve dış ortam hava kirliliğinin de KOAH gelişiminde rol oynadığı bilinmektedir (156). Ağır motorlu araç trafiğine sahip yolların yakınında yaşayan bireylerden elde edilen veriler, özellikle trafikle ilgili hava kirliliğine uzun süreli maruz kalma ile KOAH arasında küçük ama pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir (157). Organik ve inorganik tozlar, kimyasal ajanlar ve dumanlar da dahil olmak üzere mesleki maruziyetler de KOAH için risk faktörüdür (158). Yapılan bir araştırmaya göre hiç sigara kullanmayan ve astımı olmayan bireyler içerisindeki heykeltraşlar, bahçıvanlar ve depo görevlilerinde artmış KOAH riski saptanmıştır (159). Kömür tozu, silika, inşaat tozu, pamuk tozu, asbest ve tahıl tozu ile nedensel ilişkileri gösteren araştırmalar bulunsa da (160, 161) gözden kaçırılan tuğla yapımı, balık tütsüleme ve deri işçiliği gibi diğer küçük ev endüstrileri de potansiyel solunum sağlığı tehditleri arasındadır (155). Bunların dışında endüstrilerde ve mesleklerde en yüksek KOAH prevalansının bilgi endüstrisi (telekomünikasyon, yayıncılık vb.), ofis ve idari hizmetlerde (sekreterlik, asistanlık, büro elemanı vb.) olduğu görülmüştür (162). Tüm bu faktörler göz önüne alındığında daha temiz yakıtlara geçmenin veya maruziyeti azaltmanın, sigara içmeyenlerin KOAH geliştirme riskini azaltabileceği düşünülmektedir (163). Sigara içme alışkanlıklarının ve ev içi hava kirliliğinin yaygın olduğu Türkiye'de KOAH'ın neden olduğu morbidite konusunda yeterli araştırma yapılmamıştır (164).

2.5.7. Astım ve Kronik Bronşit

Astım, KOAH gelişimi için bir risk faktörü olarak karşımıza çıkabilmektedir. Astımı olan yetişkinlerin, sigara içmeye başladıktan sonra, astımı olmayanlara kıyasla KOAH'a yakalanma risklerinin 12 kat daha yüksek olduğu görülmektedir (165). Avrupa Topluluğu Solunum Sağlığı Araştırmasında, solunum yolu aşırı duyarlılığının KOAH için önde gelen risk faktörü olan sigaradan sonra ikinci sırada yer aldığı saptanmıştır (166). Havayolu aşırı duyarlılığının, klinik astım teşhisi olmaksızın var olabileceği bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda bu durumun KOAH ve solunum yolu hastalıkları mortalitesinin bağımsız bir prediktörü olduğu ve hafif KOAH'lı hastalarda akciğer fonksiyonundaki aşırı düşüş riskinin bir göstergesi olduğu belirlenmiştir (167–169).

2.5.8. Sosyoekonomik Düzey

Yoksulluk ve düşük sosyoekonomik durum, akciğer fonksiyonunun gelişimini etkilemekte ve solunum yolu hastalığı riskini de arttırmaktadır. Sosyoekonomik durumun KOAH gelişimi üzerindeki etkisini incelemek zordur. Bunun nedeni, özellikle sigara, diyet, mesleki faktörler, iç ve dış hava kirliliği gibi diğer risk faktörlerinin düşük sosyoekonomik düzeylerde KOAH gelişimi ile yakından ilişkili olmasıdır. Ancak, sosyoekonomik durumun diğer risk faktörleri üzerindeki düzeltilmiş etkilerini araştıran çalışmalar, genellikle toplam gelire dayalı olarak düşük sosyoekonomik durumun KOAH için risk teşkil edebileceği ve düşük sosyoekonomik grupların akciğer fonksiyonlarında da düşüş eğilimi olabileceğini belirtmektedirler (170).

2.6. KOAH'ta Tanı

Nefes darlığı, kronik öksürük veya balgam çıkarma şikâyeti olan ya da hastalık için risk faktörlerine maruz kalan her bireyde KOAH düşünülebilir. Bu klinik bağlamda tanı koymak için spirometri gereklidir. Bronkodilatör sonrası $FEV_1/FVC < 0.70$ bulgusunun varlığı, uygun semptomları olan ve zararlı uyaranlara önemli derecede maruz kalan hastalarda kalıcı hava akımı sınırlamasının ve dolayısıyla KOAH'ın varlığını doğrulamaktadır. İlk tanısı değerlendirme sırasında, tüm hastalarda spirometriye ek olarak; diğer patolojileri ekarte etmek için bir akciğer grafisi, anemi veya polisitemiyi belirlemek için tam kan sayımı ve BKİ değerlendirilmesi de yapılabilmektedir (1, 171).

2.7. KOAH'ın Tedavisi

KOAH'ın tedavisi farmakolojik, non-farmakolojik tedaviler olmak üzere iki ana başlık altında yürütülmektedir.

2.7.1. Farmakolojik Tedaviler

KOAH için farmakolojik tedavi, sağlık durumunu iyileştirmek, semptomları kontrol etmek, alevlenmelerin şiddetini ve sıklığını azaltmak için kullanılmaktadır. Hafif-orta KOAH'ı olan hastalarda, kısa etkili bronkodilatörler (SABA, SAMA) ve uzun etkili bronkodilatörler (LABA, LAMA) tek başlarına veya LABA/LAMA kombinasyonu şeklinde kullanılabilir. LABA/LAMA kombinasyonuna rağmen yüksek eozonofil sayıları ve sık alevlenmeler görülen hastalarda inhale kortikosteroidler (ICS) de tedaviye eklenebilmektedir (78). Yapılan bazı araştırmalar alevlenmeleri azaltmada ve alevlenme sırasındaki tedavi başarısını yükseltmede antibiyotiklerin de önemli bir rolü olduğunu ortaya koymuştur (172–174).

2.7.2. Non-farmakolojik Tedavi Yöntemleri

Sigarayı Bırakma

Sağlıklı bir yaşam tarzı, risk faktörlerinden kaçınmak ve hastalığın doğru yönetimi, hastalığın kontrolünde ve ilerlemesinin yavaşlatılmasında anahtar rol oynayabilmektedir. Tüm aktif sigara içenler için sigarayı bırakmak/bıraktırmak bu noktada en büyük önceliktir. Yapılan bir araştırma sigarayı bırakmanın, solunum semptomlarında iyileşmeye, yani kronik öksürük, balgam üretimi, hırıltılı solunum ve dispnede azalmaya yardımcı olduğunu ortaya koymuştur (175).

Teletıp

Teletıp, bir hastayı elektronik bir platform kullanarak uzman bir bakım danışmanına bağlayan klinik uygulamadır. Teletıp genellikle hastaların günlük semptomlarını elektronik olarak takip ettiği ve günlük bir puan oluşturduğu bir kendi kendine bildirim stratejisi kullanmaktadır. Puanlar takip edilir ve belirlenen bir eşik aşırsa erken müdahale için bakım ekibine uyarılar gönderilir. Yapılan araştırmalar KOAH alevlenmelerinin yarısının bildirilmediğini ancak bunların hafif olma eğiliminde olsa dahi klinik olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, genellikle semptomların başlamasından 2-4 gün sonra tıbbi bakım arayışına girmektedirler. Bu nedenle teletıp, iyileşmeyi hızlandırmak, acil servis ziyaretlerini ve hastaneye yatışları önlemek için alevlenmeleri erkenden tespit etmeye odaklanmaktadır. Yapılan bazı araştırmalar,

olağan bakıma kıyasla teletıp alan hastaların daha az acil servis ziyareti ve daha az hastaneye yatışları olduğunu bildirmektedir (176–181).

Diyet ve Besin Takviyeleri

Diğer kronik rahatsızlıklarda olduğu gibi, doğru ve sağlıklı beslenme son derece önemlidir. Özellikle KOAH için, inflamasyon, oksidatif stres ve antioksidanların potansiyel rolü büyüktür. Mevcut veriler KOAH üzerinde antioksidan vitaminlerin (özellikle C vitamini ve daha az ölçüde E vitamini) koruyucu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Egzersiz performansı ile ilgili olduğundan, omega-3 yağ asitlerinin kas oksidatif metabolizması için olası yararlarını da göz önünde bulundurmak faydalı olacaktır. Potasyum, magnezyum, selenyum ve çinko gibi belirli minerallerin düşük seviyeleri de KOAH riski ve zayıf akciğer fonksiyonu ile ilişkilendirilmiştir. Daha yüksek meyve ve sebze tüketimi, daha yüksek FEV ve akciğer fonksiyonunda daha az düşüş oranı ile ilişkilidir. Ayrıca yağlı balıklardan zengin diyetler KOAH'a karşı koruma sağlayabilmektedir (182–186).

Pulmoner Rehabilitasyon

Pulmoner rehabilitasyon, KOAH hastalarının akciğer fonksiyonunu, egzersiz toleransını ve yaşam kalitesini iyileştirmek için, şiddetli KOAH'ın yönetiminde anahtar bir bileşen olarak kabul edilmektedir (25). Pulmoner rehabilitasyonun KOAH'ın neden olduğu fizyolojik yıkıma etkisi olmamasına karşın dispne, kronik öksürük ve balgam üretimini azaltarak, egzersiz toleransını ve akciğer kapasitesini artırdığı bilinmektedir (187). Farklı bir tedavi yaklaşımı olarak tüm vücut titreşimi de uygulanmaktadır. Tüm vücut titreşimi, kasları güçlendirmeye yönelik alternatif bir yöntemdir ve α motor nöronları aktive ederek kas kasılması sağlamaktadır. GOLD 4 evresindeki KOAH'lılarda egzersiz toleransı, günlük yaşam aktiviteleri ve dispne üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (188).

Oksijen Tedavisi

Oksijen tedavisi, KOAH'lı bireylerin hayatta kalma oranlarını artırdığı ve yaşam kalitesini maksimize ettiği gösterilen ilk tedavidir. Yapılan bir araştırmada KOAH'lı bireylerin oksijen desteği ile yapılan tedavisinin pulmoner hipertansiyonu azalttığı, solunum paternini, egzersiz toleransını, zihinsel-duygusal durumları ve arteriyel basıncı iyileştirdiği gösterilmiştir. Ciddi derecede dispne yaşayan hastalarda 10-20 dakikalık aralıklarla ek oksijen tedavisi de önerilmektedir (189).

Doğru İnhaler Cihaz Kullanma eğitimi

İnhalerler, KOAH hastalarında ilaçların verilmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Bu nedenle inhaler ilaç kullanma eğitimi ve inhaler seçimi, ilacın seçimi kadar önemlidir. İnhalasyon akışı, aerosol hızı ve partikül boyutu, etkilenen bölgeye ulaşan ilaç miktarını ve hastanın tedaviye tepkisini etkilemektedir. Terapinin etkililiği, hastaların inhaler kullanımındaki eğilimi ve doğru kullanım teknikleri hakkında aldıkları eğitim ile doğrudan ilgilidir (190).

Bağışıklama

KOAH alevlenmelerinin yaklaşık %70'i bulaşıcı hastalık kaynaklıdır ve vakaların yaklaşık %30'unda solunum yolu virüsleri tanımlanmıştır (191). Pnömonokok aşısı, 65 yaşından büyük tüm hastalara veya FEV₁ değeri 40'tan az olan 65 yaşından küçük hastalara yapılmalıdır (192). Bir meta analiz sonucuları, toplum kökenli pnömونيye karşı pnömokok aşılmasının, KOAH alevlenme olasılığında önemli bir azalmaya yol açtığını ve pnömونيye bağlı hastaneye yatış sıklığını azalttığını göstermiştir (193).

2.7.3. Cerrahi Tedaviler

Akciğer hacmi küçültme cerrahisi KOAH'lılarda, özellikle heterojen üst bölge amfizeminden muzdarip hastalarda olumlu etkiler göstermektedir. Bu cerrahi girişim, maksimum ventilasyon hızını ve tidal hacmi iyileştirmekte, bu da egzersiz toleransını, akciğer kapasitesini, akciğer fonksiyonunu ve yaşam kalitesini artırıp ve mortaliteyi azaltmaktadır. Akciğer transplantasyonu, akciğer yetmezliği veya son dönem KOAH durumunda kullanılan bir başka cerrahi tekniktir. Uluslararası Kalp ve Akciğer Transplantasyonu Derneği, FEV₁<%30 öngörülen, PaCO₂>55 mmHg olan, yüksek pulmoner arter basıncı ve progresif kötüleşme olan veya farmakolojik tedaviye yanıt vermeyen KOAH'lılarda akciğer transplantasyonu önermektedir (194).

2.8. KOAH'ta Giyilebilir Teknoloji Kullanımı

KOAH olan hastalar genellikle yalnızca şiddetli bir alevlenme yaşadıklarında yardım aramaktadırlar. Kalp atış hızını, solunum hızını, fiziksel aktiviteyi ve öksürüğü izleyen akıllı saatler gibi uygun fiyatlı, giyilebilir teknolojiler erken alevlenmelerin tahmin edilmesine yardımcı olabilmekte ve hasta bakım kalitesini arttırabilmektedir. Öz yönetime yardımcı olmak için tasarlanmış bir uygulama, hastalara fizyolojik parametreleri hakkında geri bildirim ve kendi durumları hakkında daha fazla farkındalık

ve kontrol sağlayabilmektedir. Aynı zamanda bir mobil uygulama, hastalara günlük nefes egzersizleri gibi hastalık yönetimine yardımcı olabilecek kaynaklara erişim sağlayabilmektedir (48, 51, 195).

KOAH hastalarını ve bunlarla ilişkili komorbiditeleri izlemek için birçok cihaz piyasaya sürülmüştür. Giyilebilir cihazlar arasında bileklikler, akıllı saatler, giyilebilir mobil sensörler, kan şekeri ve egzersiz rutinlerinden uyku ve ruh haline kadar çok çeşitli veriler toplayan cihazlar bulunmaktadır. Hasta verileri, kişinin kendi bildirim yoluyla, uygulama programlama arabirimleri (API) aracılığıyla veya cihazlarla iletişim kuran uygulamalardaki sensörler aracılığıyla pasif olarak toplanmaktadır (196). Bu cihazların çoğu hareket tanımaya, kan basıncı ve nabız analizine odaklanmaktadır. Bu cihazlar spektroskopi, ivmeölçer, sıcaklık ve ses algılama gibi farklı algılama yöntemlerini kullanmaktadır (197). Dünyadaki sağlık sistemlerinin, kalp hızı, kan basıncı vb. bilgileri izleyerek koruyucu bakım stratejilerine giyilebilir cihazları dahil edeceği, önümüzdeki birkaç yıl içinde giyilebilir teknolojinin daha geniş kullanımlarına yöneleceği düşünülmektedir (198).

2.9. KOAH'ta Yorgunluk

Yorgunluk, öznel bir tükenme deneyimi olarak tanımlanmaktadır. KOAH'lı hastalar, yorgunluklarını “genel yorgunluk” veya “enerjinin tükenmesi” hissi olarak tanımlarlar. KOAH'lı hastalarda yaygın bir semptomdur ve hastaların sağlık durumunun birçok yönü üzerinde zararlı etkileri bulunmaktadır. Hastalarda fonksiyonel kapasite, sağlık durumu ve yaşam kalitesi üzerinde önemli yansımaları olan bir semptomdur. Altı dakika yürüme testinde yorgunluk yaşayan hastaların egzersiz kapasitelerinin daha düşük olduğu ve daha az yürüdüğü, alevlenmelerin daha fazla olduğu, hastaneye yatışlarının daha fazla olduğu ve ölüm oranının daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna rağmen, KOAH'lı hastalar genellikle bu semptom hakkında yardım arayışına girmezler ve çoğu durumda solunum fonksiyonlarını etkileyen diğer semptomların yanında yorgunluk semptomunun farkına varılmaz. Ayrıca yorgunluğun diğer semptomlara göre daha sinsi bir seyri vardır, yani KOAH tanısı konulduktan uzun bir süre sonraya kadar fark edilmez ve dikkatlerden kaçmaktadır (199–202).

Yorgunluk, hastaların sağlık durumunu önemli ölçüde etkileyebilmekte ve ayrıca hastalık prognozunda da olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. KOAH'ta yorgunluk en sık fiziksel yorgunluk olarak görülür ve genellikle girişimler de fiziksel yorgunluğa

yöneliktir. Bununla birlikte, zihinsel yorgunluk veya sosyal yorgunluk gibi yorgunluğun diğer boyutları da KOAH'lı bireylerde kendini göstermektedir. Yorgunluk, ileri düzeyde hava akımı kısıtlılığı olan hastalarda altta yatan hastalığa yönelik yönetim yaklaşımı içinde daha sık düşünülür ve sıklıkla hipoksemiye bağlanmaktadır (203).

2.10. KOAH'ta Dispne

Dispne KOAH olan hastaların yaşadığı en yaygın semptomdur. İlerleyici fiziksel hareketsizlik ve düşük yaşam kalitesi ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Dispne, yalnızca duyuşal sinyallerin (dispne yoğunluğu) algılanmasını değil, aynı zamanda önemli ani ve uzun vadeli afektif yönleri (dispne rahatsızlığı, dispne anksiyetesi, ıstırap) de kapsayan çok boyutlu öznel bir deneyimdir. Bu rahatsız edici semptomun klinik değerlendirmesi genellikle zordur ve etkili yönetim de çok zor olabilmektedir. Dispne, hava akımı obstrüksiyonunun ne derecede olursa olsun KOAH'ın ana semptomudur. Birinci basamakta görülen KOAH tanılı kişilerin %70'inden fazlası dispne yaşar, Evre I KOAH olan kişilerin %32'si orta ila şiddetli dispne yaşadığını bildirmektedir. Dispne genellikle, KOAH tanısından önce ortaya çıkmaktadır. İnsanlar bu semptomu sıklıkla yaşlanmaya, sigara içmeye veya kondisyonsuzluğa bağladıkları için KOAH tanısının konması da gecikmektedir (10, 204, 205). KOAH'ın bu majör semptomu yoğun korku, yaşam aktivitelerinde yetersizlik, önceliklerde değişiklik, bağımlılık düzeylerinde artış, ölüm korkusu, uyku kalitesinde azalma, yoğun anksiyete ve depresyona neden olabilmektedir (206). İlerlemiş KOAH'ı olan hastalarda dispne yaşam kalitesini bozmakta, izole bir yaşam sürdürülmesine neden olmakta ve bireylerin sıklıkla kendilerini “yaşayan” değil de sadece “var olan” olarak tanımlamalarına sebep olmaktadır. Ayrıca, KOAH hastaları, yaşamlarının sonunda akciğer kanseri olan hastalardan bile daha fazla dispne deneyimlemektedirler. Dispne semptomlarının önlenmesi, azaltılması, yatıştırılması ve hastaların rahatlatılması KOAH için standart bakımın ayrılmaz bir bileşeni olmalıdır (207). Bununla birlikte, dispneyi azaltıcı tedbirlerin ihmal edilmesi ya da yeterli tedbirlerin alınmamasının bir insan hakları ihlali olup olmadığı dahi tartışılarak dispneye yönelik girişimlerin önemi vurgulanmıştır (208).

2.11. KOAH'ta Pozitif Ekspiratuar Basınç Egzersizleri

Pozitif ekspiratuar basınç (PEP) olarak da bilinen ekspiratuar dirence karşı nefes alıp vermek, yoğun ve yaygın olarak kullanılan bir terapötik araçtır (209, 210). Mevcut araştırmalar, kistik fibroz, akut solunum yolu hastalıkları ve postoperatif pulmoner

komplkasyonları önlemek için de PEP kullanılabileceğini göstermiştir (34, 71, 211, 212). PEP genel olarak fonksiyonel rezidüel kapasiteyi ve tidal hacmi artırmak ve hava yolu açıklığını iyileştirmek amacı ile kullanılmaktadır (213). Yapılan güncel bir araştırmaya göre 5 cmH₂O dirence karşı yapılan PEP egzersizlerinin, KOAH hastalarında egzersize bağlı dispne şiddetinin iyileşme oranını arttırmada etkili olduğu bulunmuştur (214). Bir PEP direnci yoluyla yapılan ekspirasyon, hava yolunun kapanmasını önlemekte, sekresyonların temizlenmesini sağlamakta, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi ve oksijenasyonu arttırmaktadır (38). PEP uygulaması, lümen içi hava yolu basıncını arttırmaktadır (215). Benzer bir etki, spontan PEP olarak kabul edilebilecek büyük dudak solunumu ile elde edilebilmektedir (216).

İlk ticari PEP cihazları 1970'lerin sonunda Danimarka'da geliştirilmiştir. Bu ilk cihazların amacı hiper sekresyonlu hastalarda hava yolunu temizlemek, atelektaziye tersine çevirmek ve ameliyat sonrası pulmoner komplkasyon riskini azaltmaktı (38). Son yıllarda, solunum yollarının temizlenmesine yardımcı olmak için veya en azından kendi kendine solunum egzersizlerine olanak sağlamak için kullanılan çok sayıda PEP cihazı geliştirilmiştir. PEP cihazları artık basit bir ağızlık ve uzantı parçasından oluşacak şekilde üretilmektedirler. Cihazın geleneksel ana bileşenleri, küçük bir çıkış deliğı veya daha genel olarak ayarlanabilir ekspiratuar rezistöre bağı tek yönlü bir valften oluşmaktadır. Uygulanan ekspiratuar basınç seviyesini ölçmek için sisteme tek yönlü valf ile direnç arasına bir manometre dahil edilmiştir. Ekspiratuar direnç ayarının artırılması, akışın cihaz içinde hızlı hareket etme kabiliyetini azaltır ve dolayısıyla akışın gecikmesi yoluyla ekspiratuar basıncı artırır (39).

2.12. Sesli Okuma

Nefes alıp vermek birçok duruma uyum sağılayan temel bir biyolojik ritimdir. Solunum, çeşitli fiziksel ve zihinsel durumlara bağıdır ve hem istemli hem de istemsiz kontrollere duyarlıdır. Çok basit görünmesine rağmen yine de nefes almak, akciğerlerimize hava çekmek için negatif bir intratorasik basınç oluşturan bir dizi iskelet kasının mükemmel koordineli nöral aktivasyonuna dayanan karmaşık bir motor fonksiyondur (217). Solunum kontrolü genellikle istem dışı solunum ve istemli solunum olarak ikiye ayrılmaktadır. İstem dışı solunumun kontrolü, arteriyel kan gazı durumunu düzenleyen sistemin kendi kendini idamesini sağılayan bir hız belirleyicisi tarafından denetlenir. İstem dışı solunum bilinçli kontrolden bağımsız olarak çalışabilmektedir. Aksine, istemli solunum, istemsiz solunumu büyük ölçüde etkileyen, istemli kontrollere

(konuşma, şarkı söyleme, yoga vb.) veya farkında olmadan yaptığımız bazı eylemlere (duruş değişiklikleri, fiziksel aktivite, uyarılma seviyesi, zihinsel aktivite, duygular vb.) karşın ortaya çıkan bir durumdur.

Yüksek sesle okurken iki olay meydana gelmektedir. Bunlardan ilki, dilbilimsel zorlukla başa çıkmaktır. Metinde yazılı olan kelimelerin konuşma yolu ile doğru bir şekilde yeniden üretmek gerekmektedir (218). Yüksek sesle okumak, anlamlı sözlü sözcükler üretirken metni hem okumak hem de anlamak için bilişsel kapasite ve hızla işleyen bellek gerektirmektedir. İkinci olay ise, bu dilsel talepleri solunumla koordine etmektir. Öncelikle vokal kıvrımların titreşimini üretmek için yeterli ekshale nefes olması, ifadeyi oluşturmak için gerekli seslendirmeyi üretmektedir. Bir diğer önemli husus da metabolik ihtiyaçları karşılamak için yeterli gaz değişiminin de sağlanması gerekliliğidir (20).

Konuşma üretildiğinde, nefes alma kalıpları konuşmanın niteliğine ve amacına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Nefes almak hızlıdır, oysa nefes vermek konuşma üretimi için mevcut zamanı arttırmak için daha yavaştır (219). Vücudun spontane konuşma veya bir metinden sesli bir şekilde okuma sırasında nefes alıp verme kalıpları farklılık göstermektedir. Wang ve arkadaşlarının, altı nefes döngüsü boyunca 16 sağlıklı yetişkinin spontane konuşma ve yüksek sesle okumasını analiz ettikleri bir araştırmaya göre; okuma sırasındaki duraklama süresi 650 ms ve spontan konuşma için 690 ms olarak bulunmuştur (220). Yüksek sesle okumak kontrollü bir konuşma şeklidir. Yüksek sesle okurken duraklamalar, konuşma sırasındaki duraklamalara benzetmekle beraber, aynı zamanda talep edilen okuma oranı veya okuma materyalinin zorluğu da bu duraklamaları değiştirebilmektedir. Akıcı okuyucularda soluk almak için duraklama, metinde virgül, cümlelerin sonu veya sayfayı çevirme ihtiyacı gibi uygun noktalarda meydana gelmektedir (221).

2.13. KOAH'ta Hemşirenin Sorumlulukları

Hemşireler, KOAH'lı bireyler için hastalık yönetiminde, eğitim verilmesinde ve değerlendirilmesinde bütünleyici bir rol oynamaktadır. Hemşirelerin eğitimi, bilgi ve becerileri, çok boyutlu değerlendirmeler yapmalarına ve özel terapötik müdahaleleri uyarlamak ve kişi merkezli bakımın sağlanmasını koordine etmek için hastalarla birlikte çalışmalarına olanak sağlamaktadır. KOAH'lı bireye yaklaşımda hemşirenin sorumlulukları;

- Spirometri ve oksimetre dahil solunum değerlendirmesi,
- Komorbiditenin değerlendirilmesi ve komorbid hastalıklara yönelik müdahalelerin planlanması (rneğin anksiyete için bilişsel davranışı terapi, diyabet ve kalp yetersizliği için eğitim),
- Risk faktörlerinin değerlendirilmesi, fiziksel aktivitenin teşviki, sigarayı bırakma teknikleri ve eğitim gibi kanıta dayalı müdahalelerin sağlanması;
- Toplum, birinci ve üçüncü basamak bakım ortamları ve pulmoner rehabilitasyon bağlamında semptom değerlendirmesi ve yönetimi;
- Egzersiz eğitimi, pulmoner rehabilitasyon, hava yolu temizleme teknikleri ve oksijen tedavisi gibi müdahalelerin uygulanması veya hastanın yönlendirilmesi,
- İnhalasyon cihazlarının kullanımı konusunda eğitim verilmesi,
- Tedavi sürecine uyumun değerlendirilmesi ve uyumu iyileştirmek için müdahalelerin uygulanması,
- Alevlenmeden kaçınma, alevlenmeleri tanıma ve tedavinin önemine ilişkin hasta eğitimi ve beceri geliştirme,
- Daha iyi öz yönetimi teşvik etmek için hasta eğitimi,
- Konu hakkındaki multidisipliner konferanslara ve bakım planı geliştirmeye yönelik toplantılara katılım,
- Ev ortamının değerlendirilmesi,
- Yaşam sonu bakımın planlanması,
- Oksijen ve non-invaziv ventilasyon desteğinin sağlanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi

şeklinde özetlenebilir (222).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırmanın Türü

Bu araştırma randomize kontrollü deneme modeli kullanılarak gerçekleştirildi.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Bu araştırma Kasım 2020-Kasım 2021 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Göğüs Hastalıkları Polikliniklerinde ve KOAH polikliniğinde yürütüldü.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Göğüs Hastalıkları ve KOAH Polikliniklerine başvuran hastalar oluşturdu. Power analizi sonucunda etki büyüklüğü 0.5 $\alpha = 0.05$ ve testin gücü = %0.95 kabul edildiğinde toplam örneklem sayısı 96 (32 solunum egzersiz cihazı grubu, 32 sesli okuma grubu, 32 kontrol grubu) olarak hesaplandı. Belirtilen evren içinden, belirlenen kriterlere uyan ve araştırmaya katılmayı kabul eden hastalar örnekleme dahil edildi.

3.4. Randomizasyon

Bu araştırmanın randomizasyonu, araştırmadan bağımsız bir istatistik uzmanı tarafından yapıldı. Randomizasyon tablosu RStudio programı kullanılarak rastgele sayılar üretilip 3 sütun arasında ve her sütunda eşsiz sayılar bulunmak koşulu ile üretildi. Araştırma kapsamında 164 KOAH hastası ile görüşme yapıldı. Hastalardan 17'si dahil edilme kriterlerini karşılamadığı, 16'sı ise araştırmaya katılmayı reddettiği için araştırmaya dahil edilmedi. 131 hasta, oluşturulan randomizasyon tablosuna göre solunum egzersiz cihazı, sesli okuma ve kontrol gruplarına yerleştirildi.

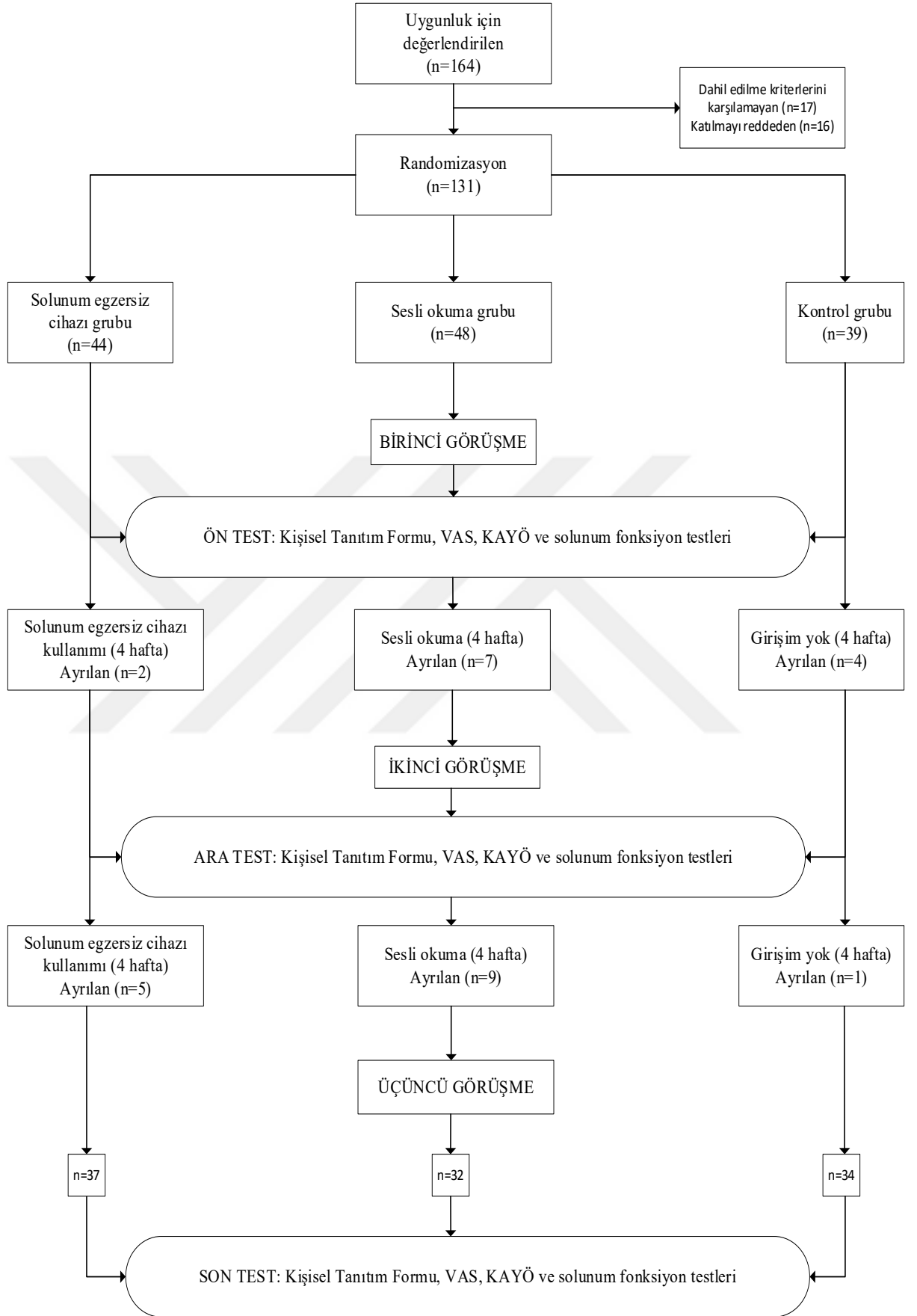
Solunum egzersiz cihazı grubunda; birinci kontrol görüşmesinden sonra 1 katılımcı PEP cihazını kullanmayı sürekli unuttuğunu belirterek, 1 katılımcı da sebep belirtmeyerek araştırmadan ayrıldı. İkinci görüşmeden sonra katılımcılardan 4'ü ayrılmak istediklerini belirterek, 1 katılımcı ise cihazı kullanmanın nefes darlığı hissi oluşturduğunu belirterek araştırmadan ayrıldı. Bu grupta 37 katılımcı ile araştırma tamamlandı.

Sesli okuma grubunda; birinci kontrol görüşmesinden sonra 2 katılımcı sebep belirtmeyerek, 3 katılımcı kitap okumak istemediğini belirterek, 1 katılımcı gün içinde okumaya vakit ayıramadığını belirterek, 1 katılımcı da araştırmacı tarafından

gerçekleştirilen ev ziyaretlerinde koronavirüs kapma endişesi yaşadığını belirterek araştırmadan ayrıldı. İkinci görüşmeden sonra 4 katılımcı kitap okumaya vakit ayıramadıklarını belirterek ayrıldı. İkinci kontrol görüşmesinden sonra ise 5 katılımcı kitap okumak istemediklerini belirterek araştırmadan ayrıldı. Bu grupta 32 katılımcı ile araştırma tamamlandı.

Kontrol grubunda; 3 katılımcı birinci görüşmeden sonra sebep belirtmeyerek, 1 katılımcı da birinci kontrol görüşmesinden sonra koronavirüs kapma endişesi yaşadığını belirterek araştırmadan ayrıldı. İkinci görüşmeden sonra 1 katılımcı daha sebep belirtmeyerek araştırmadan ayrıldı. Bu grupta 34 katılımcı ile araştırma tamamlandı.





Şekil 3.6. Araştırma Akış Şeması

Araştırmaya dahil edilme kriterleri

- 18 yaş veya üzerinde olmak
- En az 6 ay veya daha önce KOAH tanısı almış olmak
- GOLD-1, 2 ya da 3 KOAH evresinde bulunmak
- Türkçe okuyup yazabiliyor olmak
- Temel bilgi teknolojilerini kullanabiliyor olmak
- Akıllı telefon kullanıyor olmak
- Aktif internet bağlantısına sahip olmak

Araştırmadan dışlanma kriterleri

- KOAH dışı pulmoner problemleri ve tanılanmış kalp-damar hastalığı bulunmak
- Demans, şizofreni gibi düşünce sürecini bozan psikiyatrik rahatsızlığı bulunmak
- KOAH dışında diğer hastalıkların neden olduğu solunum sistemine yönelik bir rahatsızlığı olmak
- İletişim kurma veya konuşma ile ilgili bir problemi bulunmak

3.5. Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında “Kişisel Tanıtım Formu”, “KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği”, Vizüel Analog Skala ve solunum fonksiyon testleri (FEV₁, FEV₁/FVC) kullanılacaktır.

3.5.1. Kişisel Tanıtım Formu (EK-1)

Kişisel tanıtım formu araştırmacı tarafından literatür bilgileri doğrultusunda hazırlanan (223–226), hastaların sosyo-demografik (yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durum, gelir durumu, yaşadığı yer, ısınma şekli, çalışma durumu, mesleği, çalışma yılı, sigara kullanma durumu, beden kütle indeksi) ve hastalık özelliklerini (KOAH evresi, kullanılan ilaçlar, ilaçlarını düzenli kullanma durumu, evde oksijen kullanımı, KOAH dışında başka hastalık varlığı, geçen yıldaki alevlenme sayısı, hastanede yatma durumu) içeren toplam 19 sorudan oluşmuştur.

3.5.2. KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği (EK-2)

KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği (KAYÖ), 2010 yılında Revicki ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, astım ve KOAH'ın yorgunluk üzerindeki etkilerini göstermek amacı ile tasarlanmıştır (227). Ölçeğin 2013'de Arslan ve Öztunç tarafından Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır (228). Toplam 12 sorudan oluşan ölçekteki soruların maddeleri “asla”, “nadiren”, “bazen”, “sıklıkla”, “çok sık” şeklinde 5’li likert tipi ile değerlendirilebilen özelliktedir. Ölçekten 12 ila 60 puan aralığında bir değer elde edilmektedir. Ölçek puanı hesaplanırken ilk 10 soruda; Asla=1, Nadiren=2, Bazen=3, Sıklıkla=4, Çok sık=5 puan, 11. ve 12. sorularda ise Asla=5, Nadiren=4, Bazen=3, Sıklıkla=2, Çok sık=1 puan olacak şekilde puanlama yapılmaktadır. İki faktörlü yapıda olan ölçeğin değerlendirmesi tek puan üzerinden yapılmaktadır. “(100 x (toplam skor-minimum elde edilebilecek değer) / değişim aralığı)” formülü yardımı ile ölçekten elde edilen puan 0-100 arasında bir değere dönüştürülmektedir. Ölçekten yorgunluk durumu ile ilgili tek puan elde edilirken, alt boyutlar hakkında bir değerlendirme bulunmamaktadır. Ölçekten elde edilen puan arttıkça yorgunluk düzeyi de artmaktadır. Ölçeğin orijinal formunun Cronbach alfa değeri 0.90 iken Türkçe formunda bu değer 0.92 olarak bulunmuştur (227, 228). Bu çalışmada ise Cronbach alfa katsayısı 0.86 olarak bulundu.

3.5.3. Vizüel Analog Skala (VAS) (EK-3)

Price ve arkadaşları tarafından geliştirilen VAS, her kültürde kolayca uygulanabilen bir ölçüm aracıdır. VAS ölçeği dünya çapında ve Türkiye’de klinik çalışmalarda dispneyi değerlendirmek için çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır (229–235). Günümüzde VAS, ağrının yanı sıra diğer çeşitli bileşenlerin ölçümünde de kullanılmaktadır (236). VAS, şu anda sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri ölçmek için kullanılır. 10 cm’lik bir çizgi üzerinde “0 = hiç nefes darlığı yok”, hastanın iyi durumda olduğunu ve diğer ucunda “10 = maksimum nefes darlığı”, hastanın çok kötü durumda olduğunu gösteren işaretler bulunmaktadır. Tüm hastalar, mevcut durumlarının algısını temsil ettiğini düşündükleri noktayı çizgi üzerinde işaretler. Yatay çizginin başlangıcı ile bu işaret arasındaki mesafe (mm), nefes darlığı algılama derecesini temsil eder (234). VAS’ın dispne şiddetini değerlendirmede kullanılabilecek güvenilir bir ölçek olduğu, hatta dispne şiddetindeki dakikalık değişikliklere bile duyarlı olduğu belirtilmektedir (233). Güneş ve arkadaşları, KOAH hastaları üzerinde yaptıkları

bir çalışmada, dispne şiddetini ölçmede farklı ölçeklerin etkililiğini karşılaştırmış ve VAS'ı dispne şiddetini değerlendirmek için uygun bir ölçek olarak bulmuşlardır (231).

3.5.4. Yaşam Bulgularının Ölçümü

Gruplardaki her bir bireyin yaşam bulguları (kan basıncı, nabız, oksijen satürasyonu) günde 3 defa (saat 10.00-20.00 arasında) akıllı saat yardımı (Şekil 3.8) ile ölçüldü. Akıllı saat 10.00-11.00, 14.00-15.00, 19.00-20.00 saatleri arasında eğer hasta tarafından bir ölçüm gerçekleştirilmediyse hatırlatıcı bir uyarı sesi oluşturup ölçümü hastalara hatırlatmaktadır. Yapılan ölçümlerin sonuçları kablosuz bağlantı yolu ile hastaların akıllı telefonlarına otomatik olarak aktarılmakta ve araştırmacının da erişimi olan bir veritabanında tutulmaktadır. Araştırma kapsamındaki her bir birey için 8 haftalık takip süresi boyunca 180 adet (kan basıncı=180, nabız=180, oksijen satürasyonu= 180) ölçüm yapıldı. Akıllı saat kişinin kendi akıllı telefonu ile senkronize olabilen ve araştırma kapsamında toplanmak istenen verileri depolayıp bireyin akıllı telefonu vasıtası ile araştırmacıya iletebilecek donanıma sahip olan bir cihazdır.

3.5.5. Solunum Fonksiyon Testleri

Kronik obstrüktif akciğer hastalığında solunum fonksiyon testleri hastalığın tanısında, şiddetinin belirlenmesinde, takibinde ve prognoz tayininde kullanılmaktadır. En sık kullanılan ve en güvenilir parametre FEV_1 'dir. Hava yolu obstrüksiyonunun derecesi FEV_1 ile belirlenmektedir. FEV_1 ve FEV_1/FVC , KOAH'taki evreleri belirlemek için kullanılır (237). Sağlık bireylerde FEV_1 genelde %80'den yüksek olmakla beraber FEV_1/FVC oranı %70-80 arasında değişmektedir (1). Bir kişinin hava akışı sınırlaması ne kadar kötü olursa, FEV_1 değerleri o kadar düşük olur. KOAH ilerledikçe FEV_1 azalma eğilimi gösterir. GOLD aşamaları Şekil 2.1'deki gibi tanımlanmıştır.

3.6. Araştırma Verilerinin Toplanması

Araştırma verileri araştırmacı tarafından yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak elde edildi. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli izinler alındıktan sonra hastalar randomize edilerek çalışma gruplarına (solunum egzersiz cihazı grubu, sesli okuma grubu ve kontrol grubu) ayrıldı.

3.6.1. Birinci Görüşme (Ön Test Aşaması)

Çalışmanın başlangıcında (birinci görüşme) her üç gruptaki hastalara araştırmacı tarafından çalışmanın amacı ve nasıl yürütüleceği hakkında bilgilendirme yapılarak hastaların sözlü ve yazılı gönüllü bilgilendirilmiş onamları alındı. Araştırmaya dahil edilen tüm hastalara Kişisel Tanıtım Formu, KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği, Vizüel Analog Skala ve Solunum Fonksiyon Testleri uygulanarak ve akıllı saat ile takip edilmesi planlanan yaşam bulguları (kan basıncı, nabız, oksijen saturasyonu) ölçülerek ilk ölçüm verileri elde edildi.

Birinci görüşmede polikliniğe başvuran ya da taburculuğu yapılan her üç gruptaki KOAH'lı hastalara verilen akıllı saatin kullanımı hakkında detaylı bilgi verildi ve hastanın varsa soruları cevaplandırıldı. Normal bir kol saati büyüklüğüne ve işlevine sahip akıllı saat katılımcıların akıllı telefonları ile bluetooth ya da internet bağlantısı vasıtası ile senkronize olabilmektedir. Katılımcılardan bu saati araştırma boyunca günün 24 saati uyku süreleri de dahil olmak üzere takmaları istendi. Saatin yalnızca şarj edilmek için ya da banyo yapılması gerektiğinde çıkarılması hususunda bilgi verildi. Ayrıca katılımcılara araştırma süresince sormak istedikleri sorular hakkında araştırmacı ile irtibata geçebilecekleri iletişim numarası verildi. Bu girişimlerin ardından her üç grupta aşağıda belirtilen uygulamalar yapıldı.

Solunum Egzersiz Cihazı Grubu

Bu gruptaki hastalar solunum egzersiz cihazı kullanacakları için birinci görüşmede ayrıca solunum egzersiz cihazının kullanımı hakkında detaylı bilgi verilerek katılımcının varsa soruları cevaplandırıldı. Solunum egzersiz cihazı PEP oluşturarak büyük dudak solunumunu simüle eden bir cihazdır. Cihazı kullanmaya başlamadan önce ağızlığı cihaza takmaları ve burun mandalını da burunlarına takmaları gerektiği anlatıldı ve nasıl yapıldığı katılımcılara uygulamalı olarak gösterildi. Cihaz 5 cmH₂O basınçta kullanıldı (51, 238). Tek bir egzersiz seansı 3 egzersiz döngüsünden oluşmaktadır ve tek bir egzersiz döngüsü 15 nefes alma-verme aktivitesinden oluşmuştur. Katılımcılar tek bir seansta 3 döngüyü (toplam 45 nefes alma-verme) tamamlamışlardır. 1 döngü sol tarafa yatarak, 1 döngü sağ tarafa yatarak, 1 döngü de dik oturur pozisyonda yapılmıştır (239–242). Katılımcılar bu seansları sabah (09.00-12.00), öğlen (13.00-16.00) ve akşam (17.00-20.00) saatleri arasında yapmışlardır. Katılımcılar her bir döngüyü tamamladıktan sonra burun mandallarını çıkarıp 2-3 defa öksürme eylemini gerçekleştirmişlerdir. Her bir katılımcı bir gün içerisinde toplam 135 nefes alma-verme

egzersizi gerçekleştirmiştir. Katılımcılar günün hangi saatlerinde ve kaç dakika süreyle solunum egzersiz seanslarını gerçekleştirdiklerini kayıt altına almışlardır. Akıllı saatin kalibrasyonunun yapılması için tansiyon aleti ve satürasyon cihazı ile ölçüm yapıp akıllı saatin ölçüm sonuçları ile karşılaştırıldı.

Sesli Okuma Grubu

Bu gruptaki hastalara araştırma kapsamındaki kitap türlerinden kendi istekleri doğrultusunda seçtikleri bir kitap verildi. Katılımcıların okumak istedikleri kitaplar araştırmacı tarafından temin edildi. Bu kitabı gün içinde bir sandalye ya da koltukta dik oturur vaziyette sesli bir şekilde 09.00-12.00, 13.00-16.00, 17.00-20.00 saatleri arasında olmak üzere günde toplam üç kez 15'er dakika ara vermeden okumaları istendi (243, 244). Katılımcılardan aşağıda belirtilen şekilde kitap okumayı gerçekleştirmeleri talep edildi (245);

- Ağzınızı kapatıp burundan nefes alarak başlayın.
- Okumaya başlayın ve konuşurken ağzınızdan yavaşça nefes verin.
- Nefesinizin azaldığını hissettiğinizde ağzınızı kapatın ve burnunuzdan tekrar nefes alın.
- Bu şekilde her virgölde burundan küçük bir nefes ve cümle bitiminde burundan daha büyük bir nefes alarak devam edin.

Katılımcı yorulduğu an ya da okumaya devam edemeyecek kadar nefes darlığı hissettiği an okumayı bırakabilmişlerdir. Katılımcılar günlük okudukları sayfa sayısını kaydetmişlerdir. Akıllı saatin kalibrasyonunun yapılması için tansiyon aleti ve satürasyon cihazı ile ölçüm yapıp akıllı saatin ölçüm sonuçları ile karşılaştırıldı.

Kontrol Grubu

Bu gruptaki hastalara akıllı saatin kalibrasyonunun yapılması için tansiyon aleti ve satürasyon cihazı ile ölçüm yapıp akıllı saatin ölçüm sonuçları ile karşılaştırıldı.

3.6.2. Birinci Görüşme Sonrası Veri Toplama Süreci

Her üç gruptaki hastalarla birinci görüşmenin (ön test aşaması) ardından 4 görüşme daha gerçekleştirildi. Bu 4 görüşmenin ikisi kontrol görüşmeleri için diğer ikisi ise ikinci ve üçüncü ölçüm verilerinin elde edilmesi için gerçekleştirildi. Görüşmeler için hastaların evine gidildi.

Solunum Egzersiz Cihazı Grubu

Ön test aşamasından 2 hafta sonra (*birinci kontrol görüşmesi*) hastalara ev ziyareti yapıldı. Hastaların solunum egzersiz cihazlarını doğru şekilde kullanıp kullanmadıkları, egzersiz seanslarını doğru şekilde gerçekleştirip gerçekleştirmedikleri araştırmacı tarafından kontrol edildi. Gözlemlenen yanlış uygulamalar düzeltildi. Ayrıca hastaların kullanılan cihazlar veya hastalıklarına ilişkin sormak istedikleri sorular cevaplandırıldı. Ön test aşamasından 4 hafta sonra (*ikinci görüşme*) yapılan ev ziyaretinde “KOAHA ve Astım Yorgunluk Ölçeği”, “Vizüel Analog Skala” ve “Solunum Fonksiyon Testleri” ölçüm araçları tekrar uygulanarak ikinci ölçüm verileri toplandı. Ön test aşamasından 6 hafta sonra (*ikinci kontrol görüşmesi*) yapılan ev ziyaretinde hastaların solunum egzersiz cihazlarını doğru şekilde kullanıp kullanmadıkları, egzersiz seanslarını doğru şekilde gerçekleştirip gerçekleştirmedikleri araştırmacı tarafından tekrar kontrol edildi. Ayrıca hastaların kullanılan cihazlar veya hastalıklarına ilişkin tekrar sormak istedikleri sorular da cevaplandırıldı. Ön test aşamasından 8 hafta sonra (*üçüncü görüşme*) yapılan son görüşmede katılımcılara yeniden ev ziyareti gerçekleştirildi. Ziyarete “KOAHA ve Astım Yorgunluk Ölçeği”, “Vizüel Analog Skala” ve “Solunum Fonksiyon Testleri” ölçüm araçları son kez uygulanarak üçüncü ölçüm verileri elde edildi.

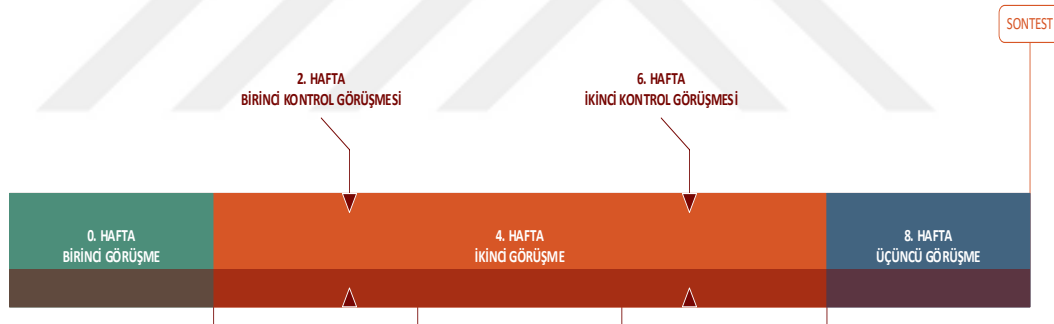
Sesli Okuma Grubu

Ön test aşamasından 2 hafta sonra (*birinci kontrol görüşmesi*) hastalara ev ziyareti yapıldı. Katılımcıların sesli okuma aktivitesini nasıl yaptığı, okuma sırasında nefesini doğru şekilde kontrol edip etmediği araştırmacı tarafından kontrol edildi. Gözlemlenen yanlış uygulamalar düzeltildi. Hastaların akıllı saat kullanımı veya hastalıklarına ilişkin sormak istedikleri sorular cevaplandırıldı. Ön test aşamasından 4 hafta sonra (*ikinci görüşme*) yapılan ev ziyaretinde “KOAHA ve Astım Yorgunluk Ölçeği”, “Vizüel Analog Skala” ve “Solunum Fonksiyon Testleri” ölçüm araçları tekrar uygulanarak ikinci ölçüm verileri toplandı. Ön test aşamasından 6 hafta sonra (*ikinci kontrol görüşmesi*) yapılan ev ziyaretinde hastaların sesli okuma aktivitesini nasıl yaptığı, okuma sırasında nefesini doğru şekilde kontrol edip etmediği araştırmacı tarafından tekrar kontrol edildi. Hastaların akıllı saat kullanımı veya hastalıklarına ilişkin sormak istedikleri tekrar sorular cevaplandırıldı. Ön test aşamasından 8 hafta sonra (*üçüncü görüşme*) yapılan son görüşmede katılımcılara yeniden ev ziyareti gerçekleştirildi. Ziyarete “KOAHA ve Astım Yorgunluk Ölçeği”, “Vizüel Analog Skala”

ve “Solunum Fonksiyon Testleri” ölçüm araçları son kez uygulanarak üçüncü ölçüm verileri elde edildi.

Kontrol Grubu

Ön test aşamasından 2 hafta sonra (*birinci kontrol görüşmesi*) hastalara ev ziyareti yapıldı. Bu gruptaki hastalara herhangi bir uygulama yaptırılmadığı için hastaların sadece akıllı saat kullanımı veya hastalıklarına ilişkin sormak istedikleri sorular cevaplandırıldı. Ön test aşamasından 4 hafta sonra (*ikinci görüşme*) yapılan ev ziyaretinde “KOAHA ve Astım Yorgunluk Ölçeği”, “Vizüel Analog Skala” ve “Solunum Fonksiyon Testleri” ölçüm araçları tekrar uygulanarak ikinci ölçüm verileri toplandı. Ön test aşamasından 6 hafta sonra (*ikinci kontrol görüşmesi*) yapılan ev ziyaretinde hastaların sadece akıllı saat kullanımı veya hastalıklarına ilişkin sormak istedikleri tekrar sorular cevaplandırıldı. Ön test aşamasından 8 hafta sonra (*üçüncü görüşme*) yapılan son görüşmede katılımcılara yeniden ev ziyareti gerçekleştirildi. Ziyarete “KOAHA ve Astım Yorgunluk Ölçeği”, “Vizüel Analog Skala” ve “Solunum Fonksiyon Testleri” ölçüm araçları son kez uygulanarak üçüncü ölçüm verileri elde edildi.



Şekil 3.7. Katılımcıların Takip Süreci

3.7. Girişim Materyalleri

3.7.1. Akıllı Saat

Yaklaşık 2.5 cm ekran büyüklüğüne sahip olan saat su geçirmez şekilde tasarlanmıştır. Tek bir şarj ile 20 gün çalışabilmektedir. Saatin özellikleri arasında; pedometre, harcanan kalori hesabı, kalp atış hızı, uyku süresini ve kalitesine belirleme modülü, kan basıncı ölçümü, kandaki oksijen seviyesinin gerçek zamanlı ölçümü bulunmaktadır. Elde edilen veriler saatin hafızasında tutulabilmekte ve senkronize edilen akıllı telefona otomatik olarak gönderilebilmektedir. Yazılımsal olarak değerlendirildiğinde ise saat android işletim sistemine sahiptir. Kablosuz internet

ağlarına bağlanabilmektedir. Mesajlaşma programları ile diğer akıllı telefonlardan mesaj alınıp mesaj gönderilebilir. Saat ile e-mail almak ve göndermek mümkündür. Bluetooth ya da kablosuz ağ bağlantısı yardımı ile akıllı telefonlar ile senkronize edilebilmektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Akıllı Saat



Şekil 3.9. Solunum egzersiz cihazı

3.7.2. Solunum Egzersiz Cihazı

Solunum egzersiz cihazında ekspirasyon yolu ile egzersiz yapılmaktadır. Tek yönlü hava akışı sağlar. Hasta nefes verirken pozitif basınç oluşturarak hava yollarını açar. Akciğerlerdeki gaz değişimini koordine ederek doğru nefes almayı sağlar. Cihaz basınç değeri 5 cmH₂O ile 20 cmH₂O arasında ayarlanabilir. Basınç artışı 1 cmH₂O aralıklarla ayarlanır. Salgı akışını düzenleyerek akciğerlerde oluşan mukusun atılmasına yardımcı olur. Ayrıca atelettaziyi önlemeye yardımcı olur. Cihazın gövde kısmı darbeye dayanıklı olarak tasarlanmıştır. Cihaz yaklaşık 13 cm uzunluğunda ve 4 cm çapındadır. Temiz ve düzenli kullanıldığında 2 yıla kadar kullanım ömrü bulunmaktadır. Katılımcılara cihaz ile birlikte bir adet ağızlık ve bir adet burun klipsi verildi (Şekil 3.9).

3.7.3. Kitaplar

Kitaplar, Milli Kütüphane / Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü'nün kataloğundan rastgele sayılar tablosu kullanılarak seçildi. Bu katalogta bulunan edebiyat, gezi, anı, biyografi, kişisel gelişim, aşk, mizah, tarih, sanat-müzik, dini, macera, polisiye, bilim-kurgu, Türk klasikleri, dünya klasikleri, aile, tasavvuf, fantastik

kitap türleri arasından rastgele sayılar tablosu kullanılarak sesli okuma grubuna dahil edilmesi planlanan katılımcıların sayısının 3 katı kadar kitap ismi belirlendi. Katılımcıların bu belirlenen listeden okumak istedikleri kitapları seçmelerinin ardından istenilen kitaplar araştırmacı tarafından temin edildi.

3.8. Verilerin İstatistiksel Analizi

Verilerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testi ve grafiksel değerlendirmeler ile sınıandı ($p>.05$). Çok sayıda tekrarlayan ölçümlerden kaynaklanabilecek çoklu eşlenimsizliğin giderilebilmesi için Gauss karışım modeli uygulanarak boyutsal küçültme işlemi yapıldı. Tekrarlı ölçümler tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi ve Lineer Karma Model ile incelendi. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma, kategorik değişkenler için ise sayı ve yüzde değerleri verildi. İstatistiksel analizler için RStudio paket programı ile birlikte Python yazılım dili kullanıldı ve $p<.05$ istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

3.9. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı Değişkenler: Yaşam Bulguları, FEV₁ değeri, FEV₁/FVC değeri, KOAH ve Astım Yorgunluk Ölçeği Skoru ve VAS Skoru

Bağımsız Değişkenler: Solunum egzersiz cihazı kullanımı ve sesli şekilde kitap okuma

Kontrol Değişkenleri: Yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, gelir düzeyi, yaşanılan yer, ısınma şekli, çalışma durumu, meslek, çalışma yılı, sigara kullanma durumu, beden kütle indeksi, KOAH evresi, kullanılan ilaçlar, ilaçları kullanma durumu, evde oksijen kullanımı, KOAH dışı hastalık varlığı, geçen yıldaki alevlenme sayısı ve KOAH nedeniyle hastaneye yatma durumu.

3.10. Araştırmanın Etik İlkeleri

Araştırmaya başlamadan önce; İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Karar No: 2020/1171) (Ek 8) ve Turgut Özal Tıp Merkezi Başhekimliği'nden araştırmanın Göğüs Hastalıkları poliklinikleri ve servislerinde yürütülmesi için yazılı izin (Ek 7) alındı. Araştırmalarda insan olgusunun kullanımı bireysel hakların korunmasını gerektiğinden “bilgilendirilmiş onam” şartı etik ilke olarak yerine getirilerek katılımcıların sözlü ve yazılı onamları alındı. Ayrıca bu araştırmanın hiçbir aşamasında katılımcılardan maddi destek talep edilmedi ve katılımcılara maddi yük oluşturulmadı.

3.11. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma COVID-19 pandemisi sürecinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle planlanmış sağlık kontrollerinin ertelenmesi veya bireysel kaygılar nedeni ile hastaneye başvuran hasta sayısında azalma olması ve araştırmanın tek bir merkezde yürütülmesi araştırmanın sınırlılıkları arasındadır. Ayrıca bu araştırmanın doğası gereği katılımcıların temel bilgi teknolojilerini kullanabilen, akıllı telefona ve aktif internet bağlantısına sahip bireyler olması gerekliliği de araştırmanın diğer sınırlılıkları olarak ifade edilebilir.



4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik ve Hastalık Özelliklerine İlişkin Bulgular

Solunum egzersiz cihazı ve sesli okumanın KOAH'lı bireylerde yorgunluk, nefes darlığı ve solunum parametreleri üzerine etkisini inceleyen araştırmanın bulguları aşağıda sunulmaktadır.

Sosyo-demografik özellikler ve hastalık özellikleri bakımından üç grubun da benzer olduğu saptandı. Araştırmaya dahil edilen solunum egzersiz cihazı grubunun yaş ortalamasının 52.84 ± 6.26 , sesli okuma grubunun 54.11 ± 4.38 ve kontrol grubunun 54.72 ± 7.08 olduğu saptandı. Bu grupların yaş ortalamalarının istatistiksel açıdan benzer olduğu görüldü ($p > .05$, Tablo 4.1).

Solunum egzersiz cihazı grubundaki bireylerin büyük bir kısmının evli olduğu, %35.1'inin üniversite mezunu olduğu, %40.5'inin gelir durumunun iyi olduğu, yarıya yakınının il merkezinde yaşadığı, %64.9'unun evde ısınmak için kalorifer/elektrikli ısıtıcı/klima kullandığı, %54.1'inin halen aktif olarak çalıştığı, %73'ünün sigara kullanmayı bıraktığı ve yarıya yakınının normal bir kiloda olduğu ($18.5 \leq \text{BKI} \leq 24.9$) bulundu (Tablo 4.1).

Sesli okuma grubundaki bireylerin %68.8'inin evli, %34.4'ünün ortaokul mezunu, %46.9'unun orta düzeyde gelir sahibi olduğu, yarısının ilçelerde yaşadığı, %59.4'ünün ısınmak için soba kullandığı, %78.1'inin halen aktif olarak çalıştığı, %65.6'sının sigara kullanmayı bıraktığı, %37.5'inin obez olduğu belirlendi (Tablo 4.1).

Kontrol grubundaki bireylerin ise tamamına yakınının evli (%91.2), %41.2'sinin lise mezunu, yarısının gelir düzeyinin orta olduğu, %41.2'sinin il merkezinde yaşadığı, %55.9'unun ısınmak için kalorifer/elektrikli ısıtıcı/klima kullandığı, %64.7'sinin çalışıyor olduğu, %61.8'inin sigara kullanmayı bıraktığı ve %44.1'inin normal kiloda olduğu tespit edildi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Bireylerin Sosyo-Demografik Özellikleri

	Solunum Egzersiz		Sesli Okuma		Kontrol Grubu		Test	Anlamlılık
	Cihazı Grubu		Grubu					
	Ortalama±SS*		Ortalama±SS*		Ortalama±SS*		F**	p
Yaş	52.84±6.26		54.11±4.38		54.72±7.08		1.43	.850
Çalışma süresi (yıl)	30.61±12.08		34.16±7.42		27.55±16.22		4.98	.067
Sigara kullanma süresi (yıl)	10±3.18		15±1.04		13±2.70		1.54	.801
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	X ^{2**}	p
Cinsiyet								
Kadın	16	43.2	10	31.3	9	26.5	2.37	.305
Erkek	21	56.8	22	68.8	25	73.5		
Medeni Durum								
Bekar	7	18.9	10	31.3	3	8.8	5.30	.070
Evli	30	81.1	22	68.8	31	91.2		
Eğitim Durumu								
İlkokul	10	27	5	15.6	3	8.8	10.42	.108
Ortaokul	6	16.2	11	34.4	6	17.6		
Lise	8	21.6	10	31.3	14	41.2		
Üniversite	13	35.1	6	18.8	11	32.4		
Gelir Düzeyi								
İyi	15	40.5	6	18.8	7	20.6	5.59	.232
Orta	12	32.4	15	46.9	17	50		
Kötü	10	27	11	34.4	10	29.4		
Yaşanılan Yer								
İl Merkezi	17	45.9	10	31.3	14	41.2	3.59	.463
İlçe	11	29.7	16	50	11	32.4		
Köy	9	24.3	6	18.8	9	26.5		
Isınma Şekli								
Soba	13	35.1	19	59.4	15	44.1	4.11	.128
Kalorifer/Elektrikli	24	64.9	13	40.6	19	55.9		
Isıtıcı/Klima								
Çalışma Durumu								
Çalışıyor	20	54.1	25	78.1	22	64.7	4.37	.112
Çalışmıyor	17	45.9	7	21.9	12	35.3		
Sigara Kullanma Durumu								
Kullanıyor	7	18.9	8	25	7	20.6	2.24	.691
Bıraktı	27	73	21	65.6	21	61.8		
Kullanmıyor	3	8.1	3	9.4	6	17.6		
BKI								
18.5–24.9	17	45.9	5	15.6	15	44.1	8.97	.175
25.0–29.9	7	18.9	11	34.4	8	23.5		
30.0–34.9	9	24.3	12	37.5	7	20.6		
35.0–39.9	4	10.8	4	12.5	4	11.8		

Standart Sapma, **One-Way ANOVA, *Ki-Kare

Tablo 4.2. Bireylerin Hastalık Özellikleri

	Solunum Egzersiz Cihazı Grubu		Sesli Okuma Grubu		Kontrol Grubu		Test	Anlamlılık
	Ortalama±SS*		Ortalama±SS*		Ortalama±SS*		F**	p
Geçen Yıldaki Alevlenme Sayısı	2.12±0.94		3.01±1.42		2.88±1.56		1.09	.338
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	X ^{2****}	p
KOAH evresi								
Evre I	14	37.8	8	25	9	26.5	4.37	.357
Evre II	10	27	8	25	14	41.2		
Evre III	13	35.1	16	50	11	32.4		
İlaçları düzenli kullanma durumu								
Evet	29	78.4	28	87.5	33	97.1	5.60	.061
Hayır	8	21.6	4	12.5	1	2.9		
Evde oksijen kullanımı								
Evet	14	37.8	8	25	15	44.1	2.71	.258
Hayır	23	62.2	24	75	19	55.9		
KOAH dışı hastalık varlığı								
Evet	25	67.6	15	15.6	14	41.2	5.52	.063
Hayır	12	32.4	17	84.4	20	58.8		
KOAH nedeniyle hastaneye yatma durumu								
Hiç yatmadım	20	54.1	13	40.6	13	38.2	8.00	.091
1 veya 2 defa	10	27	15	46.9	9	26.5		
3 defa veya daha fazla	7	18.9	4	12.5	12	35.3		

Standart Sapma, **One-Way ANOVA, *Ki-Kare

Bireylerin hastalık özellikleri incelendiğinde; solunum egzersiz cihazı grubundaki bireylerin %37.8'inin Evre I KOAH olduğu, %78.4'ünün düzenli ilaç kullandığı, %37.8'inin evde oksijen kullandığı, %67.6'sının KOAH dışı ek bir hastalığı olduğu, %54.1'inin KOAH nedeniyle şimdiye kadar hastaneye yatmadığı saptandı (Tablo 4.2).

Sesli okuma grubundaki bireylerin yarısının Evre III KOAH olduğu, %87.5'inin düzenli ilaç kullandığı, %75'inin evde oksijen kullandığı, %84.4'ünün KOAH dışında başka bir hastalığı olmadığı, %46.9'unun KOAH nedeniyle 1 ya da 2 defa hastaneye yattığı bulundu (Tablo 4.2).

Kontrol grubunun ise %41.2'sinin Evre II KOAH olduğu, tamamına yakınının düzenli ilaç kullandığı, %55.9'unun evde oksijen kullanmadığı, %58.8'inin KOAH dışında herhangi bir hastalığının olmadığı, %38.2'sinin KOAH nedeniyle hiç hastaneye yatmadığı tespit edildi (Tablo 4.2).

4.2. Bireylerin Yaşam Bulguları

Bu bölümde bireylerin yaşam bulgularına ilişkin elde edilen veriler sunulmuştur. Bu bölümdeki veriler, çok sayıda tekrarlayan ölçümün olması ve ölçümler sonucu elde edilen verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Lineer Karma Model ile değerlendirildi.

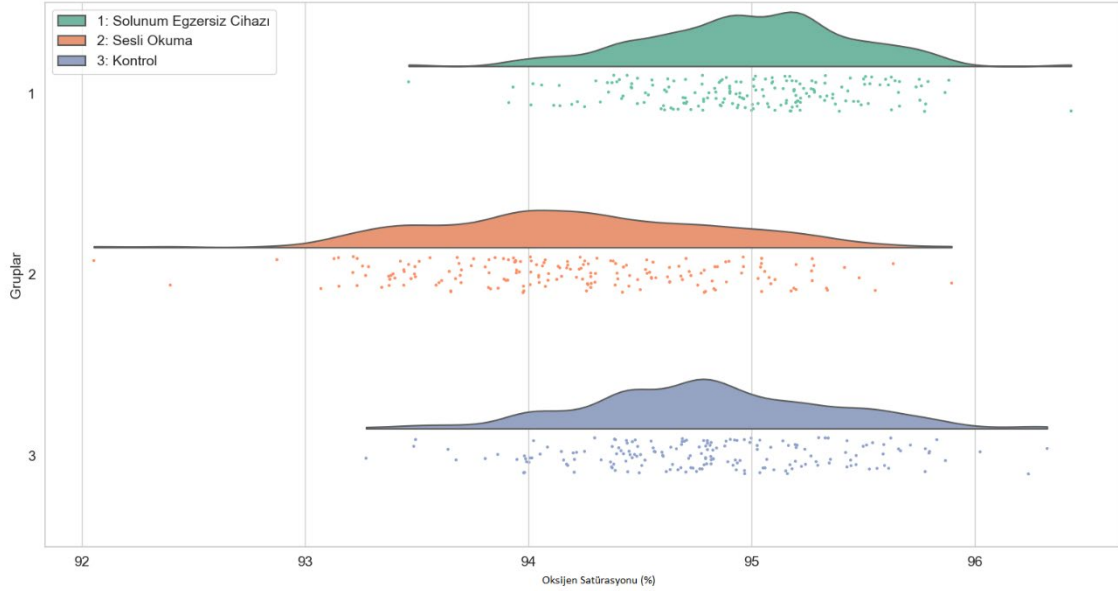
Girişimler ile oksijen satürasyonu arasındaki etkileşime bakıldığında; kontrol grubunun ön test aşamasındaki ortalamasının %95.91 olduğu kestiriminde bulunulabilir ($\beta=95.91$). Araştırma süresince tekrarlayan ölçümlere göre spO_2 değerlendirildiğinde hem solunum egzersiz cihazı grubu ($\beta=.453$, $t=1.87$) hem de sesli okuma grubunda ($\beta=.288$, $t=1.43$) yükseliş olduğu ancak sadece solunum egzersiz cihazı grubunda anlamlı bir farklılık olduğu saptandı ($p=.048$). Modeli girişimler ve zamana göre incelediğimizde her ölçümde spO_2 'nin .078 birimlik bir artış gösterdiği ve bunun da istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($\beta=.078$, $t=3.25$, $p=.001$). Solunum egzersiz cihazı grubunun ($\beta=.057$, $t=1.72$, fark=.135) ve sesli okuma grubunun oksijen satürasyonunun ölçümler boyunca arttığı ($\beta=-.055$, $t=-1.57$, fark=.023) ancak bunun iki grup için de anlamlı olmadığı tespit edildi ($p>.05$, Tablo 4.3). Bu durumda yapılan girişimler ile ölçümler arasında bir etkileşim olmadığı ve solunum egzersiz cihazı kullanımının satürasyon değerini arttıran bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 4.3. Girişimler ve Ölçümlere Bağlı Olarak Satürasyondaki Değişimi Açıklayan Lineer Karma Model

	Kestirim	Standart Hata	t	p
Sabit	95.91	.144	662.57	.000
Girişimler(referans=kontrol)				
G1 ^a	.453	.220	1.87	.048
G2 ^b	.288	.200	1.43	.150
Ölçümler	.078	.239	3.25	.001
G1*Ölçümler	.057	.332	1.72	.085
G2*Ölçümler	-.055	.349	-1.57	.115

^aSolunum egzersiz cihazı kullanımı, ^bSesli okuma

Bireylerin spO_2 ölçüm ortalamaları kıyaslandığında %94-95 aralığında ağırlıklı sonuçlar ortaya çıktığı görüldü. Solunum egzersiz cihazı grubunun spO_2 değerlerinin diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğu, ortalaması en düşük grubun ise sesli okuma grubu olduğu belirlendi (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Her Üç Grubun Oksijen Satürasyonu Ölçümü Ortalamalarının Dağılımı (Fitted Values)

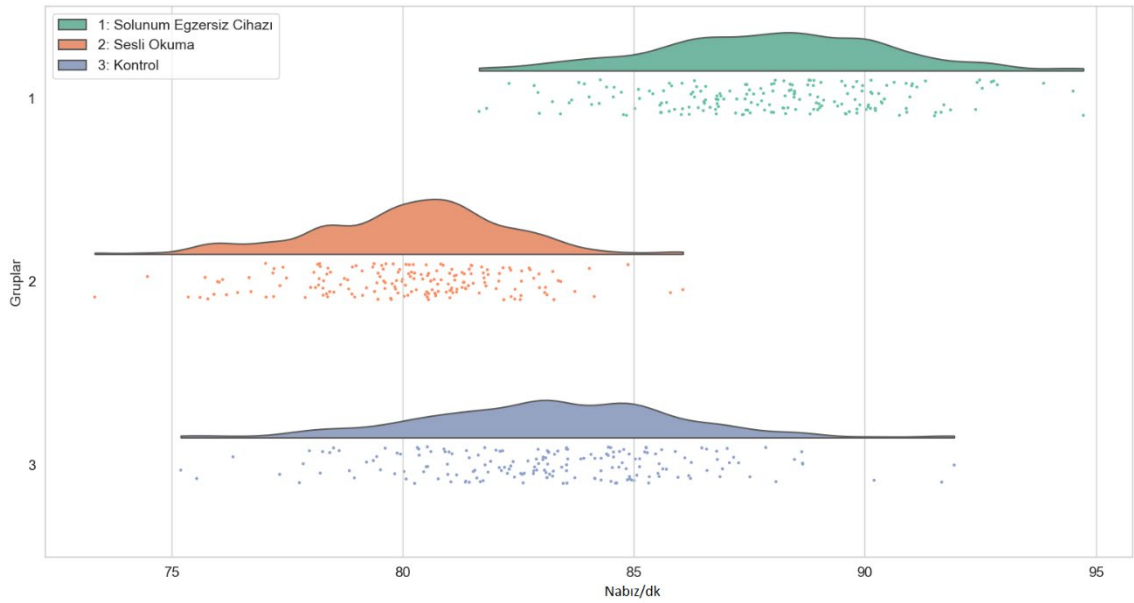
Girişimlere bağlı olarak bireylerin nabızları incelendiğinde; lineer karma modele göre kontrol grubunun ön test aşamasındaki ortalamasının 84.73/dk olduğu söylenebilir ($\beta=84.73$). Araştırma boyunca geçen zamana ve tekrarlayan ölçümlere göre nabız değerlendirildiğinde solunum egzersiz cihazı grubu kontrol grubuna göre daha yüksek değerlere sahip olmasına karşın bu fark önemli bulunmadı ($\beta=3.59$, $t=2.13$, $p=.071$). Sesli okuma grubu kontrol grubu ile kıyaslandığında ise nabızın daha düşük olduğu ancak yine bu farkın da anlamlı olmadığı görüldü ($\beta=-1.36$, $t=-.627$, $p=.531$). Girişimlere ve zamana göre ele aldığımızda her ölçümde nabız değerinde ortalama .029 birim, istatistiksel olarak önemli olmayan bir azalma olduğu belirlendi ($\beta=-.029$, $t=-.453$, $p=.651$). Ölçümler ve girişimler arasındaki etkileşime göre ise hem solunum egzersiz cihazı grubunun ($\beta=-.146$, $t=-1.66$, fark=-.17) hem de sesli okuma grubunun nabız değerlerinin ölçümler boyunca azaldığı ($\beta=-.056$, $t=-.624$, fark=-.08) ancak bu değişimlerin anlamlı olmadığı tespit edildi ($p>.05$, Tablo 4.4). Buna göre yapılan girişimler ile ölçümler arasında bir etkileşim olmadığı, girişimlerin nabız üzerinde anlamlı fark oluşturmadığını söylemek mümkündür.

Tablo 4.4. Girişimler ve Ölçümlere Bağlı Olarak Nabızdaki Değişimi Açıklayan Lineer Karma Model

	Kestirim	Standart Hata	t	p
Sabit	84.73	3.32	25.50	.000
Girişimler(referans=kontrol)				
G1 ^a	3.59	2.15	2.13	.071
G2 ^b	-1.36	2.18	-.627	.531
Ölçümler	-.029	.064	-.453	.651
G1 ^a *Ölçümler	-.146	.087	-1.66	.096
G2 ^b *Ölçümler	-.056	.091	-.624	.533

^aSolunum egzersiz cihazı kullanımı, ^bSesli okuma

Bireylerin nabız ölçüm ortalamalarına bakıldığında sesli okuma ve kontrol grupları ortak değerlendirildiğinde 80-85/dk aralığında ağırlıklı sonuçlar ortaya çıkarken solunum egzersiz cihazı grubunda 85-90/dk aralığında ağırlıklı sonuçlar alındığı saptandı (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Her Üç Grubun Nabız Ölçümü Ortalamalarının Dağılımı (Fitted Values)

Kan Basıncına ilişkin veriler “Ortalama Arteriyel Basınc = Diyastolik Basınc + 1/3 (Sistolik Basınc - Diyastolik Basınc)” formülü yardımı ile ortalama arteriyel basınca dönüştürülerek sunulmuştur (246). Girişimlere bağlı olarak bireylerin ortalama arteriyel basınçları (OAB) değerlendirildiğinde; lineer karma modele göre kontrol grubunun ön test aşamasındaki ortalamasının 87.42 mmHg olduğu kestirimini yapmak mümkündür ($\beta=87.42$). Araştırma boyunca geçen zamana ve tekrarlayan ölçümlere göre

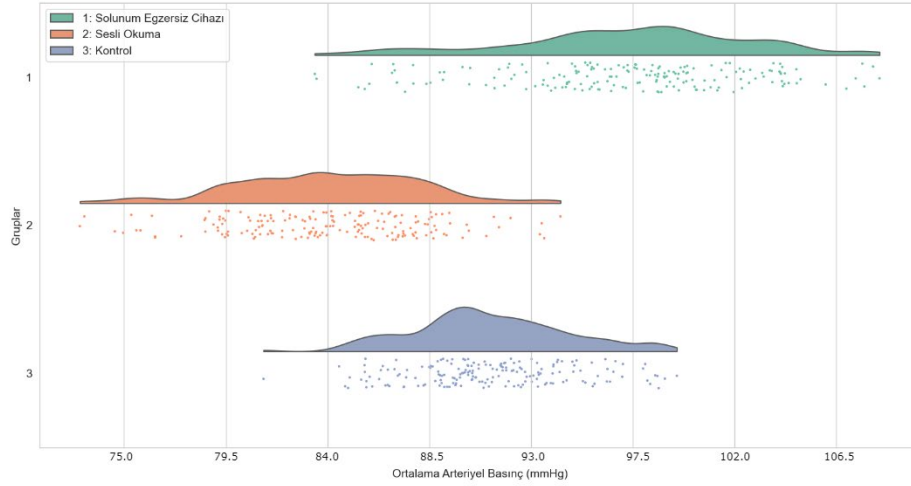
değerlendirildiğinde solunum egzersiz cihazı grubu kontrol grubuna göre daha yüksek OAB'ye sahip olmasına karşın bu fark önemli bulunmadı ($\beta=.158$, $t=1.14$ $p=.254$). Sesli okuma grubu kontrol grubu ile kıyaslandığında ise daha düşük OAB ortalamasına sahip olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu saptandı ($\beta=-1.20$, $t=-2.98$ $p=.047$). Girişimlere ve zamana göre incelendiğinde her ölçümde OAB değerinde ortalama .093 birim düşüş olduğu ve bunun da istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($\beta=-.093$, $t=-5.92$, $p=.000$). Ölçümler ve girişimler arasındaki etkileşime bakıldığında; hem solunum egzersiz cihazı grubu (-.072) hem de sesli okuma grubunun (-.146) OAB değerinin ölçümler boyunca azaldığı ancak bunun anlamlı olmadığı tespit edildi ($t=.396$, $p=.692$; $t=-.926$, $p=.355$; Tablo 4.5). Girişimler ve ölçümler arasında anlamlı bir etkileşim gözlemlenmemesine karşın sesli okumanın ortalama arteriyel basıncı düşürdüğü söylenebilir.

Tablo 4.5. Girişimler ve Ölçümlere Bağlı Olarak Ortalama Arteriyel Basıncıdaki Değişimi Açıklayan Lineer Karma Model

	Kestirim	Standart Hata	t	p
Sabit	87.42	2.26	33.64	.000
Girişimler(referans=kontrol)				
G1 ^a	.158	1.01	1.14	.254
G2 ^b	-1.20	1.05	-2.98	.047
Ölçümler	-.093	.092	-5.92	.000
G1 ^a *Ölçümler	.021	.054	.396	.692
G2 ^b *Ölçümler	-.053	.057	-.926	.355

^aSolunum egzersiz cihazı kullanımı, ^bSesli okuma

Oluşturulan karma modele göre bireylerin ortalama arteriyel basınç ölçüm ortalamaları incelendiğinde bazı aykırı değerlerin bulunduğu ancak genel olarak solunum egzersiz cihazı grubunun 93-102 mmHg, sesli okuma grubunun 79-88 mmHg aralığında ve kontrol grubunun 88-93 mmHg aralığında sonuçlara sahip olduğu sonucuna ulaşıldı (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Her Üç Grubun Ortalama Arteriyel Basıncı Ölçümü Ortalamalarının Dağılımı (Fitted Values)

4.3. Bireylerin Yorgunluk Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmada solunum egzersiz cihazı grubu, sesli okuma grubu ve kontrol grubundaki bireylerin KAYÖ puan ortalamaları yapılan üç ölçüme göre karşılaştırıldı.

Her üç grup birbirleri ile karşılaştırıldığında ilk ölçümde KAYÖ puan ortalamaları açısından birbirine benzer olduğu ve istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığı belirlendi ($F= 2.31$, $p=.104$). İkinci ($F=25.36$, $p=.000$) ve üçüncü ($F=25.20$, $p=.000$) ölçümlerde ise KAYÖ puan ortalamasının anlamlı düzeyde gruplar arasında farklılaştığı ve solunum egzersiz cihazı grubu ile sesli okuma grubunun KAYÖ puan ortalamalarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu saptandı (Tablo 4.6).

Gruplarda farkı oluşturan ölçümün belirlenmesi için yapılan incelemede Solunum egzersiz cihazı grubunun ilk ve ikinci ($p=.004$), ikinci ve üçüncü ($p=.000$) ölçümler arasında KAYÖ puanının azaldığı ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Sesli okuma grubunda ise ilk ve ikinci ölçüm arasında anlamlı fark varken ($p=.010$) ikinci ve üçüncü ölçüm arasındaki farkın KAYÖ puanı azalsa da anlamlı olmadığı saptandı ($p=.056$). Kontrol grubunun ise ölçümleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı tespit edildi ($p>.05$, Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası Yorgunluk Düzeyleri Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

	İlk Ölçüm ^a Ort±SS	İkinci Ölçüm ^b Ort±SS	Üçüncü Ölçüm ^c Ort±SS	F***	p	Paired t test (anlamlılık)
Solunum Egzersiz Cihazı Grubu	52.00±9.74	44.06±8.21	35.81±8.69	23.14	.000	a*b=.004 b*c=.000
Sesli Okuma Grubu	48.31±12.11	40.63±6.90	36.44±9.59	10.27	.000	a*b=.010 b*c=.056
Kontrol Grubu	50.47±9.33	51.63±9.29	50.38±11.51	2.18	.061	a*b=.120 b*c=.086
F**	2.31	25.36	29.20			
p	.104	.000	.000			

One-Way ANOVA, *Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi

4.4. Bireylerin Dispne Şiddetine İlişkin Bulgular

Araştırmada solunum egzersiz cihazı grubu, sesli okuma grubu ve kontrol grubundaki bireylerin dispne şiddetleri (VAS) puan ortalamaları üç ölçüme göre karşılaştırıldı.

Her üç grupta VAS puan ortalamalarının grup içi karşılaştırılması incelendiğinde; solunum egzersiz cihazı grubu ve sesli okuma grubunun VAS puan ortalamasının birinci, ikinci ve üçüncü ölçümlerde anlamlı olarak farklılaştığı ($p<0.05$), ancak kontrol grubunda ise bir değişim olmadığı saptandı ($p=.179$, Tablo 4.7).

Her üç grup birbirleri ile karşılaştırıldığında ilk ölçümde VAS puan ortalamaları açısından birbirine benzer olduğu ve istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığı belirlendi ($F=1.00$, $p=.369$). İkinci ($F=23.141$, $p=.000$) ve üçüncü ($F=24.87$, $p=.000$) ölçümlerde ise VAS puan ortalamasının anlamlı düzeyde gruplar arasında farklılaştığı ve solunum egzersiz cihazı grubu ile sesli okuma grubunun VAS puan ortalamalarının kontrol grubuna göre daha düşük olduğu saptandı (Tablo 4.7).

Gruplarda farka sebep olan ölçümün hangisi olduğuna ilişkin yapılan değerlendirmede; kontrol grubunun üç ölçümü arasında da önemli bir farklılık ortaya çıkmadığı görüldü ($p>.05$). Sesli okuma grubunun ilk ve ikinci ölçümü arasında önemli düzeyde fark olduğu ($p=.012$) ancak ikinci ve üçüncü ölçüm arasında dispne şiddeti açısından anlamlı bir değişiklik olmadığı belirlendi ($p=.909$). Solunum egzersiz

grubunda ise hem ilk ve ikinci ölçüm ($p=.027$) arasında hem de ikinci ve üçüncü ölçüm ($p=.002$) arasındaki farkın önemli olduğu belirlendi (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası Dispne Şiddetleri Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

	İlk Ölçüm ^a Ort±SS	İkinci Ölçüm ^b Ort±SS	Üçüncü Ölçüm ^c Ort±SS	F***	p	Paired t test (anlamlılık)
Solunum Egzersiz Cihazı Grubu	5.16±1.70	4.13±1.43	3.03±1.35	15.09	.000	a*b=.027 b*c=.002
Sesli Okuma Grubu	6.03±0.82	4.94±1.98	6.00±1.36	4.95	.018	a*b=.012 b*c=.909
Kontrol Grubu	5.53±1.31	5.19±1.03	4.78±2.21	1.80	.179	a*b=.250 b*c=.372
F**	1.00	23.141	24.87			
p	.369	.000	.000			

One-Way ANOVA, *Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi

4.5. Bireylerin Solunum Parametrelerine İlişkin Bulguları

Araştırmada solunum egzersiz cihazı grubu, sesli okuma grubu ve kontrol grubundaki bireylerin FEV₁ ve FEV₁/FVC puan ortalamamaları yapılan üç ölçüme göre karşılaştırıldı.

Her üç grupta FEV₁ puan ortalamalarının grup içi karşılaştırılması incelendiğinde; solunum egzersiz cihazı grubundaki bireylerin FEV₁ puan ortalamasının birinci, ikinci ve üçüncü ölçümlerde anlamlı olarak arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($F=6.38$, $p=.003$). Bu farkı oluşturan ölçümlerin belirlenmesi için yapılan analizde farkın ilk ve ikinci ölçümler arasında ortaya çıktığı bulundu ($p=.009$). Sesli okuma grubu ($F=1.69$, $p=.192$) ve kontrol grubundaki ($F=3.75$, $p=.064$) bireylerde ise FEV₁ puan ortalamasında artış meydana geldiği ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (Tablo 4.8).

Gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında; ilk ölçümlerde grupların benzer olduğu sonucuna ulaşıldı ($F=1.64$, $p=.524$). Yapılan ikinci ($F=9.80$, $p=.000$) ve üçüncü ölçümlerde ($F=6.55$, $p=.000$) ise gruplar arası farklılık olduğu ve solunum egzersiz cihazı grubunun FEV₁ puan ortalamasının diğer gruplardan anlamlı şekilde artış gösterdiği saptandı (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası FEV₁ Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

	İlk Ölçüm ^a Ort±SS	İkinci Ölçüm ^b Ort±SS	Üçüncü Ölçüm ^c Ort±SS	F***	p	Paired t test (anlamlılık)
Solunum Egzersiz Cihazı Grubu	58.09±18.02	64.39±17.53	65.65±16.91	6.38	.003	a*b=.009 b*c=.899
Sesli Okuma Grubu	56.35±11.77	57.12±14.51	61.21±16.70	1.69	.192	a*b=.813 b*c=.117
Kontrol Grubu	55.61±16.31	59.16±18.03	60.42±19.21	3.75	.064	a*b=.402 b*c=.119
F**	1.64	9.80	6.55			
p	.524	.000	.000			

One-Way ANOVA, *Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi

Tablo 4.9. Her Üç Gruptaki Bireylerin Grup İçi ve Gruplar Arası FEV₁/FVC Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

	İlk Ölçüm ^a Ort±SS	İkinci Ölçüm ^b Ort±SS	Üçüncü Ölçüm ^c Ort±SS	F***	p	Paired t test (anlamlılık)
Solunum Egzersiz Cihazı Grubu	66.54±12.96	61.36±19.56	71.61±21.55	3.67	.031	a*b=.076 b*c=.024
Sesli Okuma Grubu	63.53±18.37	65.00±13.28	69.04±16.98	1.28	.282	a*b=.584 b*c=.149
Kontrol Grubu	65.16±13.37	61.67±15.63	68.67±21.11	1.89	.169	a*b=.161 b*c=.089
F**	.550	.835	3.19			
p	.579	.437	.048			

One-Way ANOVA, *Tekrarlayan Ölçümlerde Varyans Analizi

Her üç grupta FEV₁/FVC puan ortalamalarının grup içi karşılaştırılması incelendiğinde; solunum egzersiz cihazı grubundaki bireylerin FEV₁/FVC puan ortalamasının birinci, ikinci ve üçüncü ölçümlerde anlamlı olarak arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı (F=3.67, p=.031). Sesli okuma grubu (F=1.28, p=.282) ve kontrol grubundaki (F=1.89, p=.169) bireylerde ise FEV₁/FVC puan ortalamasında anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü (Tablo 4.9).

Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında; ilk ve ikinci ölçümlerde önemli bir farklılık olmadığı, sadece üçüncü ölçümde gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edildi (F=3.19, p=.048). Bu farkın solunum egzersiz cihazı grubunun FEV₁/FVC

puanının diğ er iki gruptan daha y uksek olmasından kaynaklandığı belirlendi. (Tablo 4.9).

Gruplarda farkı oluşturan ölçümün belirlenmesi için yapılan incelemede yalnızca solunum egzersiz cihazı grubunun ikinci ve üçüncü ölçümleri arasındaki farkın anlamlı düzeyde olduğu saptandı ($p=.040$, Tablo 4.9).



5. TARTIŞMA

KOAH için hastalığı tamamen ortadan kaldıran kesin bir tedavi yöntemi bulunmamakla beraber hastalığın ilerlemesini yavaşlatmak ve semptomları iyileştirmek için uygulanabilen pek çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında; semptomların erken tespiti, karmaşık ilaç rejimine uyumun güçlendirilmesi, özel diyetler, sıvı alımı, egzersizler, öksürme ve solunum teknikleri, kilo kontrolü, kan basıncı ve nabızın izlenmesi gibi örnekler yer almaktadır (247). Günümüz sağlık hizmetleri, geleneksel uygulamalardan, daha gelişmiş akıllı sağlık yaklaşımlarına istikrarlı bir geçiş yapmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte kronik rahatsızlıklardan muzdarip hastalardaki kritik değişiklikler uzaktan da takip edilebilmektedir. Mobil ve giyilebilir teknoloji, uzun süreler boyunca sürekli olarak sensör verilerini toplamak yolu ile reaktif bir sağlık bakım sistemini proaktif bir sisteme dönüştürmek için yeni fırsatlar sunmaktadır (248, 249). Bu araştırmada; giyilebilir teknoloji olan akıllı saat ile takip edilen KOAH'lı hastalara uygulanan PEP cihazı kullanımının ve sesli okuma aktivitesi girişimlerinin yaşam bulguları (kan basıncı, nabız, spO_2), yorgunluk düzeyi, dispne şiddeti ve solunum fonksiyon parametrelerine etkisi incelenmiştir. KOAH'lı hastalarda giyilebilir teknoloji olan akıllı saat ile takibin, PEP cihazı kullanımının ve sesli okuma aktivitesi girişimlerinin hastaların yaşam bulguları, yorgunluk düzeyi, dispne şiddeti ve solunum fonksiyon parametrelerine etkisini araştıran çalışmalara rastlanmadığı için bu araştırmanın sonuçları yapılan diğer çalışmalar ile karşılaştırıldı. Bu araştırmanın bulguları PEP cihazı kullanımının ve sesli okuma aktivitesinin KOAH'lı hastalarda incelenen parametreler üzerinde önemli ölçüde değişiklik sağladığını göstermektedir.

Girişimlerin (solunum egzersiz cihazı kullanımının ve sesli okumanın) kan basıncı ve nabız üzerindeki etkileri akıllı saatin yaptığı tekrarlayan ölçümler yardımı ile incelendi. Kan basıncı değerleri ortalama arteriyel basınca çevrilerek değerlendirildi. Sesli okumanın ölçüm zamanlarına göre ortalama arteriyel basıncı düşürdüğü, ancak hem solunum egzersiz cihazı kullanımının hem de sesli okumanın nabız üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlendi (Tablo 4.4, Tablo 4.5). KOAH'lı bireylerde yapılan bir araştırmada; solunum egzersiz cihazı kullanımı (PEP uygulaması) öncesi ve sonrası yapılan kan basıncı ölçümleri arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (250). Farklı bir hastalık grubu olmakla beraber kistik fibrozis'li çocuklarda yapılan başka bir araştırma; PEP kullanımının oksijen satürasyonu ve nabız üzerinde son derece

olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (251). Zhou ve arkadaşları hipertansiyonlu bireylerde yaptıkları PEP uygulamasında 4 cmH₂O üzerindeki basınçlarda kan basıncı ve nabızda anlamlı bir düşüş olduğunu belirtmektedirler (252). Ranieri ve arkadaşları akut ventilasyon yetersizliği olan KOAH'lı bireylere 15 cmH₂O basınçla PEP uygulandığında nabzın değişmediğini ancak kan basıncının azaldığını bulmuşlardır (253). Spontan solunum, yavaş-derin solunum ve PEP kullanımının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; oksijen saturasyonu, kan basıncı ve nabız açısından gruplar arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı bulunmuştur (254). Phimphasak ve arkadaşları KOAH'lı bireylere egzersiz esnasında PEP cihazı kullanılarak yapılan ölçümlerde; dispne, nabız ve kan basıncında anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmadığını rapor etmektedirler (255). Halihazırda okuma eyleminin rahatlatıcı ve kan basıncını düşüren bir etkisi olduğu bilinmektedir (256). Kuhn'un yaptığı araştırma sesli okuma aktivitesinin kalp atım hızı üzerinde değişken etkileri olduğunu ancak katılımcıların büyük kısmında kalp atım hızını arttırdığını göstermiştir (22). Araştırmamızda da hastaların bu rahatlatıcı etkinin faydalarını görmüş olabilecekleri düşünülmektedir. Araştırmamızın sonuçları literatür bilgileri ile paralellik göstermektedir. **“H1: Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda solunum egzersiz cihazı kullanımı yaşam bulgularını olumlu yönde etkiler.”** ve **“H4: Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda sesli şekilde kitap okumak yaşam bulgularını olumlu yönde etkiler.”** hipotezleri kısmen doğrulanmıştır.

Yorgunluk KOAH'lı hastalarda önemli ve çok boyutlu bir semptomdur ve KOAH'lı kişilerin yaklaşık yüzde 43-58'inde yaşanmaktadır (5, 6). Yorgunluğun azaltılması, KOAH'lı hastaların kapsamlı yönetiminin amaçlarından biri olmalıdır (257). Yorgunluğun tanınması hemşirelerin daha iyi planlama yapmalarına ve yorgunluğu gidermeye yönelik stratejilerin uygulanmasına yardımcı olmaktadır (6). Bu araştırmada başlangıçta (girişim öncesi) her üç grup arasında hastaların yorgunluk düzeyi puan ortalamaları açısından fark olmamasına rağmen, başlangıçtan 4 hafta sonra (ikinci ölçüm) ve başlangıçtan 8 hafta sonra (üçüncü ölçüm) solunum egzersiz cihazı grubu ve sesli okuma grubundaki hastalarda KAYÖ puan ortalamalarında önemli bir düşüş olduğu, kontrol grubunda ise bir değişiklik olmadığı görüldü. Ayrıca her üç grubun birinci, ikinci ve üçüncü ölçümlerinin kendi içinde karşılaştırılmasına ilişkin KAYÖ puan ortalamaları incelendiğinde; solunum egzersiz cihazı grubu ve sesli okuma grubunda kontrol grubundan farklı olarak KAYÖ puanının anlamlı azaldığı saptandı. Bu

sonuçlar uygulanan hemşirelik girişimlerinin (solunum egzersiz cihazı kullanımının ve sesli okumanın) srekliiliği ve uygun şekilde uygulanmasının KOAH'lı hastaların yorgunluklarının azalmasında etkili olabileceğini ortaya koymaktadır (Tablo 4.6). Thompson ve arkadaşları kistik fibrizis hastalarına PEP oluşturan boru gibi bir cihaz yardımı ile yaptıkları 4 haftalık solunum egzersizi sonucunda hastaların yorgunluk düzeylerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmektedirler (258). Yapılan başka bir araştırmada ise PEP cihazı kullanan bronşektazisi olan bireylerin yorgunluğunda önemli bir azalma olduğu rapor edilmektedir (259). şarkı ylemeyi sesli okumaya benzer bir aktivite olarak ele aldığımızda yapılan bazı araştırmalar KOAH'lı bireylerin şarkı ylemesinin nefes darlığı, düşük yaşam kalitesi ve yorgunluk üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermiştir (260, 261). **“H₂: Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda solunum egzersiz cihazı kullanımı yorgunluk düzeyini azaltır.”** ve **“H₅: Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH'lı hastalarda sesli şekilde kitap okumak yorgunluk düzeyini azaltır.”** hipotezleri doğrulanmıştır.

KOAH'lı hastalarda pulmoner belirtilerin neden olduğu semptomlar arasında, dispne esas olarak hastalığın daha ileri evrelerinde bulunur ve pulmoner sistemde daha büyük bir bozulmaya neden olur. Bu nedenle, KOAH'lı hastalarda dispne şiddetini azaltabilecek pulmoner rehabilitasyonu kapsayan solunum egzersizlerinin uygulanması kritik öneme sahiptir (262). Nefes egzersizleri, solunum kasları için doğrudan bir eğitim yöntemidir. Diyafram nefesi, büzük dudak nefesi, yoga nefesi, nefes jimnastiği ve şarkı yleme gibi çeşitli nefes egzersizleri vardır (263). Bu araştırmada başlangıçta (girişim öncesi) her üç grup arasında hastaların dispne şiddeti ve oksijen satürasyon düzeyi puan ortalamaları açısından fark yoktu. İkinci ve üçüncü ölçümlerde solunum egzersiz cihazı grubu ve sesli okuma grubundaki hastalarda dispne şiddeti puan ortalamasında önemli bir düşüş olduğu, kontrol grubunda ise bir değişiklik olmadığı saptandı. Sesli okuma grubundaki hastalarda dispne şiddeti puan ortalamasının ikinci ölçümde azaldığı ve üçüncü ölçümde ise tekrar arttığı, ancak bu artışın yine de ilk ölçüm değerinin altında bir değerde olduğu görüldü. Oksijen satürasyonu düzeyleri tekrarlayan ölçümlere göre incelendiğinde ise hem solunum egzersiz cihazı grubunun hem de sesli okuma grubunun satürasyon düzeylerinde artış olduğu ancak sadece solunum egzersiz cihazı grubundaki hastalarda görülen artışın anlamlı düzeyde olduğu saptandı. Kontrol grubunda ise bir değişim görülmedi (Tablo 4.3, Tablo 4.7). 3822 hastayı kapsayan 65 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizi, pulmoner rehabilitasyonun nefes darlığı ve

yorgunluğu giderebileceğini, duygusal işlevi iyileştirebileceğini ve hastaların durumları üzerinde sahip oldukları kontrol duygusunu geliştirebileceğini bildirmektedir (264). Yapılan bir araştırma; KOAH'lı bireylerde 5 cmO₂ basınç ile PEP cihazı kullanımının egzersiz dispnesini azalttığını göstermiştir (214). Zafar ve arkadaşları PEP cihazı kullanımının şiddetli amfizemi olan bireylerde yaşam kalitesini artırabileceği ve nefes darlığını giderebileceğini belirtmektedirler (265). Herala ve arkadaşları 60-81 yaş arası KOAH'lı bireyler ile yürüttükleri bir çalışmada; PEP ve CPAP kullanımı sonucunda oksijen satürasyonu ölçüldüğünde yöntemler arasında anlamlı fark olmamasına karşın her iki yöntemde de satürasyonun arttığını gözlemlemişlerdir (266). KOAH'lı bireyler büyük dudak solunumunu sıklıkla gerçekleştirebilmektedirler. Büyük dudak solunumu da ekspiratuar basınç oluşturmaktadır. Spahija ve arkadaşları PEP oluşturan büyük dudak solunumunun dinlenme halinde iken dispne üzerinde bir etkisi olmadığını ancak egzersiz durumunda hastaların bir kısmında dispne şiddetinin arttığını bir kısmında ise değişiklik olmadığını rapor etmektedirler (267). Büyük dudak solunumunun solunum sıklığı, dispne ve oksijen satürasyonu düzeyleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösteren farklı araştırmalar da mevcuttur (268, 269). Farklı hasta grubunda çalışılmış olmakla beraber Spyckerelle ve arkadaşları abdominal cerrahi girişim geçirmiş, 18 yaş ve üstü hastalar ile yaptıkları bir çalışmada; hastaların pozitif ekspiratuar basınç oluşturan bir cihaz kullanarak 10 defa ekspirasyon yapmalarını istemiş ve araştırma sonucunda yapılan solunum aktivitesinin oksijen satürasyonunu arttırdığını bulmuşlardır (42).

KOAH'lı bireylerde hiperkifoz yaygın olan bir durumdur. Bu durum göğüs kafesinin genişlemesini ve diyaframın hareketini kısıtlayabilir (270). Nefes alıp verirken diyaframı daha aktif kullanma, aktif ekspirasyon (sesli bir şekilde kitap okumak gibi) gibi kontrol gerektiren nefes alıp verme tekniklerinin dispneyi azalttığı, yaşam kalitesini arttırdığı ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini yükselttiği bilinmektedir (28, 29, 271). Bu çalışmada sesli okuma grubundaki hastalardan okuma aktivitesini dik oturur pozisyonda gerçekleştirmeleri istenerek postürlerinin de mümkün olduğunca diyafram hareketini kısıtlamayacak şekilde olması sağlanmaya çalışıldı. Tian ve Bae koşudan sonra yapılan sesli okuma aktivitesinin oksijen satürasyonunu arttırdığını tespit etmişlerdir (272). Yapılan bir araştırmanın sonuçları sesli okuma aktivitesine benzer olarak yüksek sesle şarkı söylenen 4 dakikalık periyodun sonunda oksijen satürasyonunun anlamlı bir şekilde yükseldiğini göstermektedir (273). Rosenthal ve

arkadaşlarının yaptıkları bir araştırma, maksimum çaba gerektiren konuşma ve cümle kurma görevlerinin, az çaba gerektiren görevlere kıyasla daha yüksek hava akışları sunduğunu ortaya koymuştur (55). Konuşma inspirasyonları tipik olarak bir solunum döngüsünün %10'unu oluştururken ekspirasyon ise %90'ını oluşturmaktadır, bu da sözlü ifade boyunca bu akciğer hacimlerinin yüksek düzeyde kontrolünü içermektedir (60). Araştırmamızın sonuçları literatür bilgileri ile paralellik göstermektedir. Şarkı söylemeyi sesli okumaya benzer bir aktivite olarak ele aldığımızda çalışma bulgularımız hemşire araştırmacı tarafından verilen hemşirelik girişimlerinin (solunum egzersiz cihazı kullanımının ve sesli okumanın) hastalarda dispne şiddetinin azalmasında ve oksijen saturasyonu üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu göstermiştir

Araştırmada başlangıcında her üç grupta FEV₁, FEV₁/FVC puan ortalamalarının benzer olduğu saptandı. Başlangıçtan 4 hafta sonra (ikinci ölçüm) ve başlangıçtan 8 hafta sonra (üçüncü ölçüm) yapılan ölçümlerde gruplar arasında anlamlı fark olduğu görüldü. Her üç grubun birinci, ikinci ve üçüncü ölçümlerinin kendi içinde karşılaştırılmasına ilişkin FEV₁ puan ortalamaları incelendiğinde; solunum egzersiz cihazı grubundaki hastaların FEV₁ düzeyinde anlamlı şekilde artış görülürken, sesli okuma ve kontrol grubundaki hastalarda FEV₁ düzeylerinde artış görülse de bu artışın anlamlı olmadığı saptandı. Araştırmamızda FEV₁/FVC puan ortalamaları açısından sadece başlangıçtan 8 hafta sonra (üçüncü ölçüm) yapılan ölçümlerde gruplar arasında anlamlı fark olduğu görüldü. Her üç grubun birinci, ikinci ve üçüncü ölçümlerinin kendi içinde karşılaştırılmasına ilişkin FEV₁/FVC puan ortalamaları incelendiğinde; solunum egzersiz cihazı grubundaki hastaların FEV₁/FVC değerinin ara ölçümde anlamlı şekilde azalmış olduğu son ölçümde ise artarak ilk ölçüm değerinin de üzerine çıktığı görülürken, sesli okuma ve kontrol grubundaki hastalarda FEV₁/FVC düzeylerinde anlamlı bir fark olmadığı saptandı (Tablo 4.8, Tablo 4.9). Christensen ve arkadaşları Danimarka'da yaptıkları bir araştırmada 12 ay süre ile PEP maskesi kullanan KOAH'lı bireylerin öksürük ve alevlenmelerinde azalma FEV₁ düzeylerinde ise artma olduğunu belirtmektedirler (41). Ağır KOAH'ı olan 142 hasta ile yapılan bir başka araştırma, 1-3 ay arasında PEP cihazı kullanımının alevlenmeleri azalttığı, FEV₁, FVC gibi solunum fonksiyon parametrelerinde iyileşme sağladığı, dispneyi azalttığı ve yaşam kalitesinde iyileşme sağladığını ortaya koymuştur (274). PEP cihazı kullanımı ile ekspiratuar akış hızlandırıcı başka bir cihazın kullanımının karşılaştırıldığı bir araştırmada Patrizio ve arkadaşları bu cihazların haftada 5 gün 30'ar dakikalık seanslar halinde

kullanımı sonucunda FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, nabız ve oksijen satürasyonu açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını, PEP cihazı kullanan grubun dispne düzeyinde ise anlamlıya yakın derecede bir azalma olduğunu belirtmektedirler (275). Farklı hastalık gruplarında da PEP kullanımı dikkat çekmektedir. Pulmoner rehabilitasyon alan ve almayan bronşektazisi olan hastaların karşılaştırıldığı çalışmada; girişim uygulanan gruba günde 20-30 dakikalık seanslar halinde PEP cihazı kullandırılmıştır. 3 aylık kullanım sonrasında yapılan değerlendirmede girişim grubundaki bireylerin egzersiz kapasitelerinin arttığı ancak FEV₁, FVC düzeylerinde anlamlı bir değişiklik olmadığı anlaşılmıştır (276). Literatür incelendiğinde sesli okumanın solunum fonksiyon parametreleri ile ilişkisini inceleyen bir araştırmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle sesli okumaya benzer bir aktivite olan şarkı söyleme tekniğini kullanan araştırmalar incelenmiştir. Şarkı söylemenin solunum kas eğitimi üzerinde olumlu bir etkisi vardır, çünkü hava sağlamak için akciğerlerin kullanımına bağlıdır (277). İngiltere’de KOAH’lı hastalar ile yapılan çalışma bu hastaların şarkı söylemekten fayda gördüğünü ve FEV₁ düzeylerinde iyileşme olduğunu göstermektedir. Şarkı söylemenin solunum sistemi üzerindeki bu olumlu etkileri, pulmoner rehabilitasyonda adjuvan tedavi olarak kullanılmasını sağlamıştır (260, 278–280). McNaughton ve arkadaşları grup çalışması olarak tasarladıkları araştırmalarında haftada 1 saat KOAH’lı bireylerin toplanıp şarkı söylemelerine olanak sağlamıştır. Bu 1 saatlik toplanmanın sadece 35 dakikasında şarkı söylenmiştir. 1 yıllık izlemin ardından bu bireylerin FEV₁, FVC, FEV₁/FVC anlamlı bir değişiklik olmadığını ancak anksiyetelerinin azaldığını görmüşlerdir (281). Morrison ve arkadaşları 10 hafta boyunca KOAH’lı hastaların şarkı söylediği bir araştırmalarında FEV₁, zorlu vital kapasite (FVC) ve yaşam kalitesinde anlamlı düzeyde iyileşme olduğunu belirtmektedirler (261). Bonilha ve arkadaşları da KOAH’lı hastalarda şarkı söyletme girişiminin maksimal ekspiratuvar basınçta gelişme sağladığı ancak FEV₁ üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır (282). GOLD 2021 raporuna göre KOAH’lı bireylerde solunum fonksiyon parametrelerindeki anlamlı değişikliği ve bu değişikliğin uzun süreli etkilerini gözlemleyebilmek için bireylerin en az 12 ay süreyle takip edilmeleri gerekmektedir (1). Araştırmamızda takip süresi 8 haftadır. Araştırmamızın bulguları genel olarak literatür bilgisi ile örtüşse de literatür bilgisinin aksine elde ettiğimiz bulguların takip süresinin yeterli olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. **“H3: Giyilebilir teknoloji ile takip edilen KOAH’lı hastalarda solunum egzersiz cihazı kullanımı solunum fonksiyon parametrelerinde iyileşme**

sağlar.” hipotezi doğrulanmıştır. KOAH’lı hastalarda yorgunluk ve dispne sık görülen bir semptomdur ve kontrolsüz bırakıldığında hastaların yaşam bulgularını, sağlığını ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir (5). Bu nedenle, KOAH’lı hastalarda en iyi sağlık sonuçlarını elde etmek için hemşireler tarafından hastalara yönelik PR programlarını hastaların evde kendi kendine bakım yöntemlerinden biri olarak uygulamalarına motive edilmeleri önemlidir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Solunum egzersiz cihazı kullanımının ve sesli okumanın KOAH'lı hastaların yaşam bulguları, yorgunluk ve solunum fonksiyon parametreleri üzerine etkisini belirlemek üzere yapılan bu randomize kontrollü araştırmada;

- Solunum egzersiz cihazı ile yapılan hemşirelik girişiminin oksijen satürasyonu, FEV₁, FEV₁/FVC düzeylerinde artış, yorgunluk ve dispne şiddeti düzeylerinde ise azalma sağladığı,
- Sesli okuma aktivitesi aracılığı ile yapılan hemşirelik girişiminin ortalama arteriyel basınç, yorgunluk ve dispne şiddetinde azalma sağladığı,
- Nabız üzerinde hiçbir girişimin etkili olmadığı,
- Giyilebilir teknolojinin KOAH'lı bireylerin bazı yaşam bulgularının tekrarlı ölçümlerinde büyük kolaylık sağladığı sonuçlarına ulaşıldı.

Bu sonuçlar ışığında;

- PEP oluşturan cihaz, materyal veya yöntemlerin KOAH'lı bireylerin solunum aktivitelerini iyileştirmek için kullanılması,
- Sesli okuma aktivitesinin sadece kitaplar ile sınırlı olmayıp gazete, dergi vb. okunabilir materyallerin tamamı için bir alışkanlık olarak KOAH'lı bireylere kazandırılması,
- GOLD raporunun önerisi doğrultusunda hemşirelik girişimlerinden sonra solunum fonksiyonunda uzun süreli bir iyileşmenin sağlanıp sağlanamayacağının tespiti için takip süresinin en az 12 ay olduğu, takip süresini uzatan farklı araştırmaların yürütülmesi,
- Giyilebilir teknolojilerin (akıllı saat, akıllı bileklik vb.) KOAH'lı bireylerin takibinde yaygınlaştırılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2022 Report. https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2021/11/GOLD-REPORT-2022-v1.1-22Nov2021_WMV.pdf Son Erişim Tarihi: 4 Aralık 2021.
2. Suissa S, Dell’Aniello S, Ernst P. Long-term natural history of chronic obstructive pulmonary disease: severe exacerbations and mortality. *Thorax* 2012, 67(11): 957–63.
3. WHO. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)) Son Erişim Tarihi: 8 Eylül 2021.
4. Ford ES, Murphy LB, Khavjou O, Giles WH, Holt JB, Croft JB. Total and State-Specific Medical and Absenteeism Costs of COPD Among Adults Aged 18 Years in the United States for 2010 and Projections Through 2020. *Chest* 2015, 147(1): 31–45.
5. Sadate Moazeni S, Ghaljeh M, Navidian A. The Effect of Pulmonary Rehabilitation on Fatigue and Quality of Life in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Quasi-Experimental Study. *Med - Surg Nurs J* 2020, 9(1): e103899.
6. Ghanbari A, Shirmohamadi N, Paryad E, Bazghale M, Mohammadpourhodki R. Effect of Breathing Exercises on Fatigue Dimensions in Patients with COPD. *Med Sci Discov* 2018, 5(4): 174–9.
7. Leidy NK, Murray LT, Monz BU, Nelsen L, Goldman M, Jones PW, Dansie EJ, Sethi S. Measuring respiratory symptoms of COPD: performance of the EXACT-Respiratory Symptoms Tool (E-RS) in three clinical trials. *Respir Res* 2014, 15(1): 124.
8. Silva C de FR, Pegorari MS, Matos AP, Ohara DG. Dyspnea is associated with poor physical performance among community-dwelling older adults: a population-based cross-sectional study. *Sao Paulo Med J* 2020, 138(2): 112–7.

9. Okutan O, Tas D, Demirer E, Kartaloglu Z. Evaluation of Quality of Life with the Chronic Obstructive Pulmonary Disease Assessment Test in Chronic Obstructive Pulmonary Disease and the Effect of Dyspnea on Disease-Specific Quality of Life in These Patients. *Yonsei Med J* 2013, 54(5): 1214.
10. O'Donnell DE, Neder JA. The enigma of dyspnoea in COPD: A physiological perspective. *Respirology* 2020, 25(2): 134–6.
11. Goërtz YMJ, Spruit MA, Van 't Hul AJ, Peters JB, Van Herck M, Nakken N, Djamin RS, Burtin C, Thong MSY, Coors A, Meertens-Kerris Y, Wouters EFM, Prins JB, Franssen FME, Muris JWM, Vanfleteren LEGW, Sprangers MAG, Janssen DJA, Vercoulen JH. Fatigue is highly prevalent in patients with COPD and correlates poorly with the degree of airflow limitation. *Ther Adv Respir Dis* 2019, 13: 175346661987812.
12. Wu R, Liaqat D, de Lara E, Son T, Rudzicz F, Alshaer H, Abed-Esfahani P, Gershon AS. Feasibility of Using a Smartwatch to Intensively Monitor Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Prospective Cohort Study. *JMIR mHealth uHealth* 2018, 6(6): e10046.
13. Al Rajeh A, Hurst J. Monitoring of Physiological Parameters to Predict Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): A Systematic Review. *J Clin Med* 2016, 5(12): 108.
14. Hamza M, Alisma J, Kellett J, Brabrand M, Christensen EF, Cooksley T, Haak HR, Nanayakkara PWB, Merten H, Schouten B, Weichert I, Subbe CP. Can vital signs recorded in patients' homes aid decision making in emergency care? A Scoping Review. *Resusc Plus* 2021, 6: 100116.
15. Chen Y, Pan L. Nursing Research on Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Respiratory Failure Based on Big Data. Khan F, editor. *J Healthc Eng* 2021, 2021: 1–8.
16. Steindal SA, Torheim H, Oksholm T, Christensen VL, Lee K, Lerdal A, Markussen HØ, Gran G, Leine M, Borge CR. Effectiveness of nursing interventions for breathlessness in people with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs* 2019, 75(5): 927–45.
17. Fletcher MJ, Dahl BH. Expanding nurse practice in COPD: is it key to providing

- high quality, effective and safe patient care? *Prim Care Respir J* 2013, 22(2): 230–3.
18. Myers TR. Thinking Outside the Box: Moving the Respiratory Care Profession Beyond the Hospital Walls. *Respir Care* 2013, 58(8): 1377–85.
 19. Rosenthal AL, Lowell SY, Colton RH. Aerodynamic and Acoustic Features of Vocal Effort. *J Voice* 2014, 28(2): 144–53.
 20. Wiechern B, Liberty KA, Pattemore P, Lin E. Effects of asthma on breathing during reading aloud. *Speech, Lang Hear* 2018, 21(1): 30–40.
 21. Fuchs S, Petrone C, Krivokapić J, Hoole P. Acoustic and respiratory evidence for utterance planning in German. *J Phon* 2013, 41(1): 29–47.
 22. Huber JE. Effects of utterance length and vocal loudness on speech breathing in older adults. *Respir Physiol Neurobiol* 2008, 164(3): 323–30.
 23. Girdhar A, Agarwal P, Singh A. Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. In: Sözen H (ed). *Cardiorespiratory Fitness*, 1sted. IntechOpen, 2020: 11-33.
 24. Bott J, Dawson V. Pulmonary rehabilitation: Clinical review and first-hand experience. *Pract Nurs* 2018, 29(11): 527–32.
 25. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WD-C, Pitta F, Sewell L, Raskin J, Bourbeau J, Crouch R, Franssen FME, Casaburi R, Vercoulen JH, Vogiatzis I, Gosselink R, Clini EM, Effing TW, Maltais F, van der Palen J, Troosters T, Janssen DJA, Collins E, Garcia-Aymerich J, Brooks D, Fahy BF, Puhan MA, Hoogendoorn M, Garrod R, Schols AMWJ, Carlin B, Benzo R, Meek P, Morgan M, Rutten-van Mölken MPMH, Ries AL, Make B, Goldstein RS, Dowson CA, Brozek JL, Donner CF, Wouters EFM. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013, 188(8): 13–64.
 26. Karam M, Kaur BP, Baptist AP. A modified breathing exercise program for asthma is easy to perform and effective. *J Asthma* 2017, 54(2): 217–22.
 27. Seo K, Hwan PS, Park K. The effects of inspiratory diaphragm breathing exercise

- and expiratory pursed-lip breathing exercise on chronic stroke patients' respiratory muscle activation. *J Phys Ther Sci* 2017, 29(3): 465–9.
28. Holland AE, Hill CJ, Jones AY, McDonald CF. Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2012, 17(10): e8250.
 29. Gosselink R. Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Chron Respir Dis* 2004, 1(3): 163–72.
 30. Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, Lanini B, Castellani C, Binazzi B, Stendardi L, Grazzini M, Scano G. Patterns of chest wall kinematics during volitional pursed-lip breathing in COPD at rest. *Respir Med* 2007, 101(7): 1412–8.
 31. Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, Lanini B, Castellani C, Grazzini M, Scano G. Chest Wall Kinematics and Breathlessness During Pursed-Lip Breathing in Patients With COPD. *Chest* 2004, 125(2): 459–65.
 32. Dechman G, Wilson CR. Evidence Underlying Breathing Retraining in People With Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Phys Ther* 2004, 84(12): 1189–97.
 33. Elkins M, Jones A, van der Schans CP. Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis. In: Elkins M (ed). *Cochrane Database of Systematic Reviews* Chichester, UK, John Wiley & Sons Ltd, 2006.
 34. Öрман J, Westerdahl E. Chest physiotherapy with positive expiratory pressure breathing after abdominal and thoracic surgery: a systematic review. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010, 54(3): 261–7.
 35. Parisien-La Salle S, Abel Rivest E, Boucher VG, Lalande-Gauthier M, Morisset J, Manganas H, Poirier C, Comtois A-S, Dubé B-P. Effects of Pursed Lip Breathing on Exercise Capacity and Dyspnea in Patients With Interstitial Lung Disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2019, 39(2): 112–7.
 36. Karadağ Saygı E. Pulmonary rehabilitation in patients with cystic fibrosis. *Türkiye Fiz Tıp ve Rehabil Derg* 2017, 63(1): 96–103.
 37. Tambascio J, de Souza LT, Lisboa RM, Passarelli R de C V., de Souza HCD,

- Gastaldi AC. The influence of Flutter®VRP1 components on mucus transport of patients with bronchiectasis. *Respir Med* 2011, 105(9): 1316–21.
38. Fagevik Olsén M, Lannefors L, Westerdahl E. Positive expiratory pressure – Common clinical applications and physiological effects. *Respir Med* 2015, 109(3): 297–307.
39. Clini E. Positive expiratory pressure techniques in respiratory patients: old evidence and new insights. *Breathe* 2009, 6(2): 153–9.
40. Dagan Y, Wiser I, Weissman O, Farber N, Hundeshagen G, Winkler E, Kazula-Halabi T, Haik J. An Improvised “Blow Glove” Device Produces Similar PEP Values to a Commercial PEP Device: An Experimental Study. *Physiother Canada* 2014, 66(3): 308–12.
41. Christensen EF, Nedergaard T, Dahl R. Long-Term Treatment of Chronic Bronchitis with Positive Expiratory Pressure Mask and Chest Physiotherapy. *Chest* 1990, 97(3): 645–50.
42. Spyckerelle I, Jonsson Fagerlund M, Holmgren E, Johansson G, Sahlin C, Thunberg J, Franklin KA. Positive Expiratory Pressure Therapy on Oxygen Saturation and Ventilation After Abdominal Surgery. *Ann Surg Open* 2021, 2(4): e101.
43. Martin DA, Davenport PW. Extrinsic Threshold PEEP Reduces Post-exercise Dyspnea in COPD Patients: A Placebo-controlled, Double-blind Cross-over Study. *Cardiopulm Phys Ther J* 2011, 22(3): 5–10.
44. Borghi-Silva A, Reis MS, Mendes RG, Pantoni CBF, Simões RP, Martins LEB, Catai AM. Noninvasive ventilation acutely modifies heart rate variability in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Respir Med* 2008, 102(8): 1117–23.
45. Skyba P, Joppa P, Orolin M, Tkáčová R. Blood pressure and heart rate variability response to noninvasive ventilation in patients with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Physiol Res* 2007, 56(5): 527-33.
46. Gálvez-Barrón C, Villar-Álvarez F, Ribas J, Formiga F, Chivite D, Boixeda R, Iborra C, Rodríguez-Molinero A. Effort Oxygen Saturation and Effort Heart Rate

- to Detect Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease or Congestive Heart Failure. *J Clin Med* 2019, 8(1): 42.
47. Steventon A, Bardsley M, Billings J, Dixon J, Doll H, Hirani S, Cartwright M, Rixon L, Knapp M, Henderson C, Rogers A, Fitzpatrick R, Hendy J, Newman S. Effect of telehealth on use of secondary care and mortality: findings from the Whole System Demonstrator cluster randomised trial. *BMJ* 2012, 344(3): e3874.
 48. Pedone C, Chiurco D, Scarlata S, Incalzi RA. Efficacy of multiparametric telemonitoring on respiratory outcomes in elderly people with COPD: a randomized controlled trial. *BMC Health Serv Res* 2013, 13(1): 82.
 49. Walsh B. America's Evolution Toward Wellness. *Generations* 2015, 39(1): 23-29.
 50. Wu RC, Ginsburg S, Son T, Gershon AS. Using wearables and self-management apps in patients with COPD: a qualitative study. *ERJ Open Res* 2019, 5(3): 00036–2019.
 51. Yañez AM, Guerrero D, Pérez De Alejo R, Garcia-Rio F, Alvarez-Sala JL, Calle-Rubio M, de Molina RM, Valle Falcones M, Ussetti P, Sauleda J, García EZ, Rodríguez-González-Moro JM, Franco Gay M, Torrent M, Agustí A, Malo De Molina R, Valle Falcones M, Ussetti P, Sauleda J, Zamora García E, Rodríguez-González-Moro JM, Franco Gay M, Torrent M, Agustí A. Monitoring Breathing Rate at Home Allows Early Identification of COPD Exacerbations. *Chest* 2012, 142(6): 1524–9.
 52. Guarascio AJ, Ray SMS, Finch CK, Self TH. The clinical and economic burden of chronic obstructive pulmonary disease in the USA. *Clin Outcomes Res* 2013, 5(1): 235.
 53. Vegesna A, Tran M, Angelaccio M, Arcona S. Remote Patient Monitoring via Non-Invasive Digital Technologies: A Systematic Review. *Telemed e-Health* 2017, 23(1): 3-17.
 54. Hurst JR, Skolnik N, Hansen GJ, Anzueto A, Donaldson GC, Dransfield MT, Varghese P. Understanding the impact of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations on patient health and quality of life. *Eur J Intern Med* 2020, 73: 1-6.

55. Dawson G, Collinge M, Roberts J, Bakerly ND. P27 The Use Of Telemonitoring To Assist In The Early Supported Discharge For Patients Admitted With An Exacerbation Of COPD. *Thorax* 2014, 69(Suppl 2): A89.
56. Thokala P, Baalbaki H, Brennan A, Pandor A, Stevens JW, Gomersall T, Wang J, Bakhai A, Al-Mohammad A, Cleland J, Cowie MR, Wong R. Telemonitoring after discharge from hospital with heart failure: cost-effectiveness modelling of alternative service designs. *BMJ Open* 2013, 3(9): e003250.
57. Calvo GS, Gómez-Suárez C, Soriano JB, Zamora E, González-Gamarra A, González-Béjar M, Jordán A, Tadeo E, Sebastián A, Fernández G, Ancochea J. A home telehealth program for patients with severe COPD: The PROMETE study. *Respir Med* 2014, 108(3): 453–62.
58. Nield M, Hoo GWS. Real-time telehealth for COPD self-management using skype. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis* 2012, 9(6): 611–9.
59. Williams V, Price J, Hardinge M, Tarassenko L, Farmer A. Using a mobile health application to support self-management in COPD: A qualitative study. *Br J Gen Pract* 2014, 64(624): 392-400.
60. Gundry S. COPD 2: management and nursing care. *Nursing Times* 2020, 116(5): 48-51.
61. Fathizadeh P, Heidari H, Masoudi R, Sedehi M, Khajeali F. Telenursing strategies in Iran: A narrative literature review. *Int J Epidemiol Heal Sci* 2020, 1(3): 1–15.
62. van der Burg JMM, Aziz NA, Kaptein MC, Breteler MJM, Janssen JH, van Vliet L, Winkeler D, van Anken A, Kasteleyn MJ, Chavannes NH. Long-term effects of telemonitoring on healthcare usage in patients with heart failure or COPD. *Clin eHealth* 2020, 3: 40–8.
63. Svenningsen S, Paulin GA, Sheikh K, Guo F, Hasany A, Kirby M, Etemad Rezai R, McCormack DG, Parraga G. Oscillatory Positive Expiratory Pressure in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis* 2016, 13(1): 66–74.
64. Sethi S, Yin J, Anderson PK. Lung flute improves symptoms and health status in

- COPD with chronic bronchitis: A 26 week randomized controlled trial. *Clin Transl Med* 2014, 3(1): 1-8.
65. Aggarwal R, Shaphe MA, Chacko G, Vats A. A comparison of flutter device and active cycle of breathing techniques in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease patients. *Indian J Physiother Occup Ther Int J* 2010, 4(3): 60–4.
 66. Nicolini A, Mascardi V, Grecchi B, Ferrari-Bravo M, Banfi P, Barlascini C. Comparison of effectiveness of temporary positive expiratory pressure versus oscillatory positive expiratory pressure in severe COPD patients. *Clin Respir J* 2018, 12(3): 1274–82.
 67. Bellone A, Spagnolatti L, Massobrio M, Bellei E, Vinciguerra R, Barbieri A, Iori E, Bendinelli S, Nava S. Short-term effects of expiration under positive pressure in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease and mild acidosis requiring non-invasive positive pressure ventilation. *Intensive Care Med* 2002, 28(5): 581–5.
 68. Su C-L, Chiang L-L, Chiang T-Y, Yu C-T, Kuo H-P, Lin H-C. Domiciliary Positive Expiratory Pressure Improves Pulmonary Function and Exercise Capacity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Formos Med Assoc* 2007, 106(3): 204–11.
 69. Tannenbaum E, Prasad SA, Scrase E, Main E. Long term effects of positive expiratory pressure (PEP) or oscillatory positive pressure (RC Cornet©) on FEV1 and perceived health in children with CF. *J Cyst Fibros* 2005, 4(1): 100.
 70. Pryor JA. A comparison of five airway clearance techniques in the treatment of people with cystic fibrosis. National Heart and Lung Institute. Doctoral dissertation, London: Imperial College London, 2005.
 71. Lagerkvist A-LB, Sten GM, Redfors SB, Lindblad AG, Hjalmarson O. Immediate changes in blood-gas tensions during chest physiotherapy with positive expiratory pressure and oscillating positive expiratory pressure in patients with cystic fibrosis. *Respir Care* 2006, 51(10): 1154–61.
 72. Pryor JA, Tannenbaum E, Scott SF, Burgess J, Cramer D, Gyi K, Hodson ME. Beyond postural drainage and percussion: Airway clearance in people with cystic

- fibrosis. *J Cyst Fibros* 2010, 9(3): 187–92.
73. Semwal S, Mitra S, Singh S. Autogenic drainage versus acapella for airway clearance in bronchiectasis: randomised crossover trial. *Int J Heal Sci Res* 2015, 5: 323–7.
 74. Herrero-Cortina B, Vilaró J, Martí D, Torres A, San Miguel-Pagola M, Alcaraz V, Polverino E. Short-term effects of three slow expiratory airway clearance techniques in patients with bronchiectasis: a randomised crossover trial. *Physiotherapy* 2016, 102(4): 357–64.
 75. Guimarães FS, Moço VJR, Menezes SLS, Dias CM, Salles REB, Lopes AJ. Effects of ELTGOL and Flutter VRP1® on the dynamic and static pulmonary volumes and on the secretion clearance of patients with bronchiectasis. *Rev Bras Fisioter* 2012, 16(2): 108–13.
 76. Altiay G, Uzmezoglu B, Sut N, Tuna H, Hatipoglu ON. Evaluating flutter device and the active cycle of breathing technique in non-cystic bronchiectasis: The prospective randomised study. *Eur Respir J* 2012, 40(Suppl 56): 2460.
 77. Eaton T, Young P, Zeng I, Kolbe J. A randomized evaluation of the acute efficacy, acceptability and tolerability of Flutter and active cycle of breathing with and without postural drainage in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Chron Respir Dis* 2007, 4(1): 23–30.
 78. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease 2020.
 79. Salvi SS, Barnes PJ. Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *Lancet* 2009, 374(9691): 733–43.
 80. Celli BR, MacNee W, Agusti A, Anzueto A, Berg B, Buist AS, Calverley PMA, Chavannes N, Dillard T, Fahy B, Fein A, Heffner J, Lareau S, Meek P, Martinez F, McNicholas W, Muris J, Austegard E, Pauwels R, Rennard S, Rossi A, Siafakas N, Tiep B, Vestbo J, Wouters E, ZuWallack R. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004, 23(6): 932–46.

81. Cheng D, Hurst JR. Chronic obstructive pulmonary disease: aetiology, pathology, physiology and outcome. *Medicine (Baltimore)* 2020, 48(5): 328–32.
82. American Thoracic Society. Patient Resources. <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/> Son Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2021.
83. Prasad B. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Int J Pharm Res Technol* 2020, 10(1): 67-71.
84. Roche N, Small M, Broomfield S, Higgins V, Pollard R. Real World COPD: Association of Morning Symptoms with Clinical and Patient Reported Outcomes. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis* 2013, 10(6): 679–86.
85. Bateman ED, Chapman KR, Singh D, D’Urzo AD, Molins E, Leselbaum A, Gil EG. Aclidinium bromide and formoterol fumarate as a fixed-dose combination in COPD: pooled analysis of symptoms and exacerbations from two six-month, multicentre, randomised studies (ACLIFORM and AUGMENT). *Respir Res* 2015, 16(1): 92.
86. Miravittles M, Worth H, Soler Cataluña JJ, Price D, De Benedetto F, Roche N, Godtfredsen NS, van der Molen T, Löfdahl C-G, Padullés L, Ribera A. Observational study to characterise 24-hour COPD symptoms and their relationship with patient-reported outcomes: results from the ASSESS study. *Respir Res* 2014, 15(1): 122.
87. van Buul AR, Kasteleyn MJ, Chavannes NH, Taube C. Association between morning symptoms and physical activity in COPD: a systematic review. *Eur Respir Rev* 2017, 26(143): 160033.
88. Agustí A, Hedner J, Marin JM, Barbe F, Cazzola M, Rennard S. Night-time symptoms: a forgotten dimension of COPD. *Eur Respir Rev* 2011, 20(121): 183–94.
89. Lange P, Marott JL, Vestbo J, Nordestgaard BG. Prevalence of night-time dyspnoea in COPD and its implications for prognosis. *Eur Respir J* 2014, 43(6): 1590–8.
90. McNicholas WT, Verbraecken J, Marin JM. Sleep disorders in COPD: the

forgotten dimension. *Eur Respir Rev* 2013, 22(129): 365–75.

91. Hanania NA, Müllerova H, Locantore NW, Vestbo J, Watkins ML, Wouters EFM, Rennard SI, Sharafkhaneh A. Determinants of Depression in the ECLIPSE Chronic Obstructive Pulmonary Disease Cohort. *Am J Respir Crit Care Med* 2011, 183(5): 604–11.
92. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, Abraham J, Adair T, Aggarwal R, Ahn SY, AlMazroa MA, Alvarado M, Anderson HR, Anderson LM, Andrews KG, Atkinson C, Baddour LM, Barker-Collo S, Bartels DH, Bell ML, Benjamin EJ, Bennett D, Bhalla K, Bikbov B, Abdulhak A Bin, Birbeck G, Blyth F, Bolliger I, Boufous S, Bucello C, Burch M, Burney P, Murray CJ. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012, 380(9859): 2095–128.
93. Kraïm-Leleu M, Lesage F-X, Drame M, Lebargy F, Deschamps F. Occupational Risk Factors for COPD: A Case-Control Study. Di YP, editor. *PLoS One* 2016, 11(8): e0158719.
94. Magitta NF, Walker RW, Apte KK, Shimwela MD, Mwaiselage JD, Sanga AA, Namdeo AK, Madas SJ, Salvi SS. Prevalence, risk factors and clinical correlates of COPD in a rural setting in Tanzania. *Eur Respir J* 2018, 51(2): 1700182.
95. Soriano JB, Abajobir AA, Abate KH, Abera SF, Agrawal A, Ahmed MB, Aichour AN, Aichour I, Aichour MTE, Alam K, Alam N, Alkaabi JM, Al-Maskari F, Alvis-Guzman N, Amberbir A, Amoako YA, Ansha MG, Antó JM, Asayesh H, Atey TM, Avokpaho EFGA, Barac A, Basu S, Bedi N, Bensenor IM, Berhane A, Beyene AS, Bhutta ZA, Biryukov S, Boneya DJ, Brauer M, Vos T. Global, regional, and national deaths, prevalence, disability-adjusted life years, and years lived with disability for chronic obstructive pulmonary disease and asthma, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Respir Med* 2017, 5(9): 691–706.
96. Adeloye D, Chua S, Lee C, Basquill C, Papana A, Theodoratou E, Nair H, Gasevic D, Sridhar D, Campbell H, Chan KY, Sheikh A, Rudan I. Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J*

Glob Health 2015, 5(2): 020415.

97. Blanco I, Diego I, Bueno P, Casas-Maldonado F, Miravittles M. Geographic distribution of COPD prevalence in the world displayed by Geographic Information System maps. *Eur Respir J* 2019, 54(1): 1900610.
98. IHME. Data Visualizations. <http://www.healthdata.org/> Son Erişim Tarihi: 13 Eylül 2021.
99. OECD/European Union. Health at a Glance: Europe 2018. https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/state/docs/2018_healthatglance_rep_en.pdf Son Erişim Tarihi: 9 Kasım 2021.
100. Buist AS, McBurnie MA, Vollmer WM, Gillespie S, Burney P, Mannino DM, Menezes AM, Sullivan SD, Lee TA, Weiss KB, Jensen RL, Marks GB, Gulsvik A, Nizankowska-Mogilnicka E. International variation in the prevalence of COPD (The BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet* 2007, 370(9589): 741–50.
101. World Health Organization. Projections of mortality and causes of death, 2016 to 2060. www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections_method.pdf Son Erişim Tarihi: 4 Kasım 2021.
102. Collaborators G 2013 M and C of D. Global, regional, and national age–sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015, 385(9963): 117–71.
103. Özdemir T, Yılmaz Demirci N, Kılıç H, Kaya A, Öztürk C. An epidemiologic study of physician-diagnosed chronic obstructive pulmonary disease in the Turkish population COPDTURKEY-1. *TURKISH J Med Sci* 2020, 2020(50): 132–40.
104. Türkkan MH, Özdemir T, Kılıç H, Yılmaz Demirci N, Özdilekcan Ç, Hasanoğlu HC, Koç O, Öztürk C. The Geographical Distribution of Morbidity Caused By Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Turkey: COPDTURKEY-2. *Balkan Med J* 2020, 37(3): 157–62.
105. Quach A, Giovannelli J, Chérot-Kornobis N, Ciuchete A, Clément G, Matran R,

- Amouyel P, Edmé J-L, Dauchet L. Prevalence and underdiagnosis of airway obstruction among middle-aged adults in northern France: The ELISABET study 2011–2013. *Respir Med* 2015, 109(12): 1553–61.
106. Divo MJ, Celli BR, Poblador-Plou B, Calderón-Larrañaga A, De-Torres JP, Gimeno-Feliu LA, Bertó J, Zulueta JJ, Casanova C, Pinto-Plata VM, Cabrera-Lopez C, Polverino F, Carmona Pírez J, Prados-Torres A, Marin JM. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) as a disease of early aging: Evidence from the EpiChron Cohort. Loukides S, editor. *PLoS One* 2018, 13(2): e0193143.
 107. Chen W, Thomas J, Sadatsafavi M, FitzGerald JM. Risk of cardiovascular comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med* 2015, 3(8): 631–9.
 108. Mannino DM, Higuchi K, Yu T-C, Zhou H, Li Y, Tian H, Suh K. Economic Burden of COPD in the Presence of Comorbidities. *Chest* 2015, 148(1): 138–50.
 109. Forum of International Respiratory Societies. The Global Impact of Respiratory Disease. www.who.int/gard/publications/The_Global_Impact_of_Respiratory_Disease.pdf Son Erişim Tarihi: 4 Kasım 2020.
 110. Guarascio AJ, Ray S, Finch CK, Self TH. The clinical and economic burden of chronic obstructive pulmonary disease in the USA. *Clin Outcomes Res* 2013, 5(1): 235-45.
 111. Foo J, Landis SH, Maskell J, Oh Y-M, van der Molen T, Han MK, Mannino DM, Ichinose M, Punekar Y. Continuing to Confront COPD International Patient Survey: Economic Impact of COPD in 12 Countries. Borrow R, editor. *PLoS One* 2016, 11(4): e0152618.
 112. Shin SH, Park J, Cho J, Sin DD, Lee H, Park HY. Severity of Airflow Obstruction and Work Loss in a Nationwide Population of Working Age. *Sci Rep* 2018, 8(1): 9674.
 113. Tachkov K, Kamusheva M, Pencheva V, Mitov K. Evaluation of the economic and social burden of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Biotechnol Biotechnol Equip* 2017, 31(4): 855-61.
 114. Tugay Arslan D, Ağırbaş İ. Sağlık Çıktılarının Ölçülmesi: QALY ve DALY. *Sağ*

Perf Kal Derg 2017, 13(1): 99-126.

115. Terzikhan N, Verhamme KMC, Hofman A, Stricker BH, Brusselle GG, Lahousse L. Prevalence and incidence of COPD in smokers and non-smokers: the Rotterdam Study. *Eur J Epidemiol* 2016, 31(8): 785–92.
116. Lamprecht B, McBurnie MA, Vollmer WM, Gudmundsson G, Welte T, Nizankowska-Mogilnicka E, Studnicka M, Bateman E, Anto JM, Burney P, Mannino DM, Buist SA. COPD in Never Smokers. *Chest* 2011, 139(4): 752–63.
117. Thomsen M, Nordestgaard BG, Vestbo J, Lange P. Characteristics and outcomes of chronic obstructive pulmonary disease in never smokers in Denmark: a prospective population study. *Lancet Respir Med* 2013, 1(7): 543–50.
118. Denguezli M, Daldoul H, Harrabi I, Gnatiuc L, Coton S, Burney P, Tabka Z. COPD in Nonsmokers: Reports from the Tunisian Population-Based Burden of Obstructive Lung Disease Study. Behrens T, editor. *PLoS One* 2016, 11(3): e0151981.
119. Reddy RS, Alahmari KA, Silvian PS, Ahmad IA, Kakarparthi VN, Rengaramanujam K. Reliability of Chest Wall Mobility and Its Correlation with Lung Functions in Healthy Nonsmokers, Healthy Smokers, and Patients with COPD. *Can Respir J* 2019, 2019: 1–11.
120. Kohansal R, Martinez-Camblor P, Agustí A, Buist AS, Mannino DM, Soriano JB. The Natural History of Chronic Airflow Obstruction Revisited. *Am J Respir Crit Care Med* 2009, 180(1): 3–10.
121. She J, Yang P, Wang Y, Qin X, Fan J, Wang Y, Gao G, Luo G, Ma K, Li B, Li C, Wang X, Song Y, Bai C. Chinese Water-Pipe Smoking and the Risk of COPD. *Chest* 2014, 146(4): 924–31.
122. Günen H, Tarraf H, Nemati A, Al Ghobain M, Al Mutairi S, Aoun Bacha Z. Waterpipe tobacco smoking. *Tuberk Toraks* 2016, 64(1): 94–6.
123. Ukawa S, Tamakoshi A, Yatsuya H, Yamagishi K, Ando M, Iso H. Passive smoking and chronic obstructive pulmonary disease mortality: findings from the Japan collaborative cohort study. *Int J Public Health* 2017, 62(4): 489–94.
124. Barnes PJ, Burney PGJ, Silverman EK, Celli BR, Vestbo J, Wedzicha JA,

- Wouters EFM. Chronic obstructive pulmonary disease. *Nat Rev Dis Prim* 2015, 1(1): 15076.
125. Strnad P, McElvaney NG, Lomas DA. Alpha 1 -Antitrypsin Deficiency. Longo DL, editor. *N Engl J Med* 2020, 382(15): 1443–55.
 126. Foreman MG, Wilson C, DeMeo DL, Hersh CP, Beaty TH, Cho MH, Ziniti J, Curran-Everett D, Criner G, Hokanson JE, Brantly M, Rouhani FN, Sandhaus RA, Crapo JD, Silverman EK. Alpha-1 Antitrypsin PiMZ Genotype Is Associated with Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Two Racial Groups. *Ann Am Thorac Soc* 2017, 14(8): 1280–7.
 127. Ortega-Martínez A, Pérez-Rubio G, Ambrocio-Ortiz E, Nava-Quiroz KJ, Hernández-Zenteno R de J, Abarca-Rojano E, Rodríguez-Llamazares S, Hernández-Pérez A, García-Gómez L, Ramírez-Venegas A, Falfán-Valencia R. The SNP rs13147758 in the HHIP Gene Is Associated With COPD Susceptibility, Serum, and Sputum Protein Levels in Smokers. *Front Genet* 2020, 11: 882.
 128. Kasperska-Zajac A, Damasiewicz-Bodzek A, Tyrpień-Golder K, Zamłyński J, Grzanka A. Circulating soluble receptor for advanced glycation end products is decreased and inversely associated with acute phase response in chronic spontaneous urticaria. *Inflamm Res* 2016, 65(5): 343–6.
 129. Sakornsakolpat P, Prokopenko D, Lamontagne M, Reeve NF, Guyatt AL, Jackson VE, Shrine N, Qiao D, Bartz TM, Kim DK, Lee MK, Latourelle JC, Li X, Morrow JD, Obeidat M, Wyss AB, Bakke P, Barr RG, Beaty TH, Belinsky SA, Brusselle GG, Crapo JD, de Jong K, DeMeo DL, Fingerlin TE, Gharib SA, Gulsvik A, Hall IP, Hokanson JE, Kim WJ, Lomas DA, London SJ, Meyers DA, O'Connor GT, Rennard SI, Schwartz DA, Sliwinski P, Sparrow D, Strachan DP, Tal-Singer R, Tesfaigzi Y, Vestbo J, Vonk JM, Yim J-J, Zhou X, Bossé Y, Manichaikul A, Lahousse L, Silverman EK, Boezen HM, Wain L V., Tobin MD, Hobbs BD, Cho MH. Genetic landscape of chronic obstructive pulmonary disease identifies heterogeneous cell-type and phenotype associations. *Nat Genet* 2019, 51(3): 494–505.
 130. Repapi E, Sayers I, Wain L V., Burton PR, Johnson T, Obeidat M, Zhao JH,

- Ramasamy A, Zhai G, Vitart V, Huffman JE, Igl W, Albrecht E, Deloukas P, Henderson J, Granel R, McArdle WL, Rudnicka AR, Barroso I, Loos RJJ, Wareham NJ, Mustelin L, Rantanen T, Surakka I, Imboden M, Wichmann HE, Grkovic I, Jankovic S, Zgaga L, Hartikainen AL, Peltonen L, Gyllenstein U, Johansson Å, Zaboli G, Campbell H, Wild SH, Wilson JF, Gläser S, Homuth G, Völzke H, Mangino M, Soranzo N, Spector TD, Polašek O, Rudan I, Wright AF, Tobin MD. Genome-wide association study identifies five loci associated with lung function. *Nat Genet* 2010, 42(1): 36–44.
131. Cho MH, McDonald MLN, Zhou X, Mattheisen M, Castaldi PJ, Hersh CP, DeMeo DL, Sylvia JS, Ziniti J, Laird NM, Lange C, Litonjua AA, Sparrow D, Casaburi R, Barr RG, Regan EA, Make BJ, Hokanson JE, Lutz S, Dudenkov TM, Farzadegan H, Hetmanski JB, Tal-Singer R, Lomas DA, Bakke P, Gulsvik A, Crapo JD, Silverman EK, Beaty TH. Risk loci for chronic obstructive pulmonary disease: A genome-wide association study and meta-analysis. *Lancet Respir Med* 2014, 2(3): 214–25.
 132. Han MK. Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Women: A Biologically Focused Review with a Systematic Search Strategy. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2020, 15: 711–21.
 133. Cahn Z, Drope J, Hamill S, Islami F, Liber A, Nargis N, Stoklosa M. The Tobacco Atlas: Sixth Edition. https://tobaccoatlas.org/wp-content/uploads/2018/03/TobaccoAtlas_6thEdition_LoRes_Rev0318.pdf Son Erişim Tarihi: 23 Eylül 2021.
 134. Rycroft C, Heyes, Lanza, Karin. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: a literature review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2012, 7: 457-94.
 135. World Health Organization. Empower Women Combating Tobacco Industry Marketing in the WHO European Region The WHO Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345420> Son Erişim Tarihi: 4 Kasım 2020.
 136. Vozoris NT, Stanbrook MB. Smoking prevalence, behaviours, and cessation among individuals with COPD or asthma. *Respir Med* 2011, 105(3): 477–84.
 137. Jordan RE, Miller MR, Lam KH, Cheng KK, Marsh J, Adab P. Sex, susceptibility to smoking and chronic obstructive pulmonary disease: the effect

- of different diagnostic criteria. Analysis of the Health Survey for England. *Thorax* 2012, 67(7): 600–5.
138. Rahmanian SD, Diaz PT, Wewers ME. Tobacco Use and Cessation Among Women: Research and Treatment-Related Issues. *J Women's Heal* 2011, 20(3): 349–57.
 139. Hardin M, Foreman M, Dransfield MT, Hansel N, Han MK, Cho MH, Bhatt SP, Ramsdell J, Lynch D, Curtis JL, Silverman EK, Washko G, DeMeo D. Sex-specific features of emphysema among current and former smokers with COPD. *Eur Respir J* 2016, 47(1): 104–12.
 140. Sorheim I-C, Johannessen A, Gulsvik A, Bakke PS, Silverman EK, DeMeo DL. Gender differences in COPD: are women more susceptible to smoking effects than men? *Thorax* 2010, 65(6): 480–5.
 141. Thakkar M, Rohan K, Jain N, Jain N, Sharma M. Chronic obstructive pulmonary disease: Does gender really matter? *Lung India* 2011, 28(4): 258.
 142. Gordon SB, Bruce NG, Grigg J, Hibberd PL, Kurmi OP, Lam KH, Mortimer K, Asante KP, Balakrishnan K, Balmes J, Bar-Zeev N, Bates MN, Breysse PN, Buist S, Chen Z, Havens D, Jack D, Jindal S, Kan H, Mehta S, Moschovis P, Naeher L, Patel A, Perez-Padilla R, Pope D, Rylance J, Semple S, Martin WJ. Respiratory risks from household air pollution in low and middle income countries. *Lancet Respir Med* 2014, 2(10): 823–60.
 143. Camp PG, Ramirez-Venegas A, Sansores RH, Alva LF, McDougall JE, Sin DD, Pare PD, Muller NL, Silva CIS, Rojas CE, Coxson HO. COPD phenotypes in biomass smoke- versus tobacco smoke-exposed Mexican women. *Eur Respir J* 2014, 43(3): 725–34.
 144. Bhome AB. COPD in India: Iceberg or volcano? *J Thorac Dis* 2012, 4(3): 298–309.
 145. Holm KE, Plaufcan MR, Ford DW, Sandhaus RA, Strand M, Strange C, Wamboldt FS. The impact of age on outcomes in chronic obstructive pulmonary disease differs by relationship status. *J Behav Med* 2014, 37(4): 654–63.
 146. Mercado N, Ito K, Barnes PJ. Accelerated ageing of the lung in COPD: new

- concepts. *Thorax* 2015, 70(5): 482–9.
147. Regan EA, Lynch DA, Curran-Everett D, Curtis JL, Austin JHM, Grenier PA, Kauczor H-U, Bailey WC, DeMeo DL, Casaburi RH, Friedman P, Van Beek EJR, Hokanson JE, Bowler RP, Beaty TH, Washko GR, Han MK, Kim V, Kim SS, Yagihashi K, Washington L, McEvoy CE, Tanner C, Mannino DM, Make BJ, Silverman EK, Crapo JD. Clinical and Radiologic Disease in Smokers With Normal Spirometry. *JAMA Intern Med* 2015, 175(9): 1539.
 148. Lawlor DA. Association of birth weight with adult lung function: findings from the British Women's Heart and Health Study and a meta-analysis. *Thorax* 2005, 60(10): 851–8.
 149. Lange P, Celli B, Agustí A, Boje Jensen G, Divo M, Faner R, Guerra S, Marott JL, Martinez FD, Martinez-Camblor P, Meek P, Owen CA, Petersen H, Pinto-Plata V, Schnohr P, Sood A, Soriano JB, Tesfaigzi Y, Vestbo J. Lung-Function Trajectories Leading to Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med* 2015, 373(2): 111–22.
 150. Postma DS, Bush A, van den Berge M. Risk factors and early origins of chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet* 2015, 385(9971): 899–909.
 151. Savran O, Ulrik CS. Early life insults as determinants of chronic obstructive pulmonary disease in adult life. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2018, 13: 683–93.
 152. Bui DS, Lodge CJ, Burgess JA, Lowe AJ, Perret J, Bui MQ, Bowatte G, Gurrin L, Johns DP, Thompson BR, Hamilton GS, Frith PA, James AL, Thomas PS, Jarvis D, Svanes C, Russell M, Morrison SC, Feather I, Allen KJ, Wood-Baker R, Hopper J, Giles GG, Abramson MJ, Walters EH, Matheson MC, Dharmage SC. Childhood predictors of lung function trajectories and future COPD risk: a prospective cohort study from the first to the sixth decade of life. *Lancet Respir Med* 2018, 6(7): 535–44.
 153. World Health Organization. Global Strategy for Women's, Children's and Adolescents' Health (2016 -2030). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/252782> Son Erişim Tarihi: 5 Kasım 2020.
 154. Thompson LM, Bruce N, Eskenazi B, Diaz A, Pope D, Smith KR. Impact of

- Reduced Maternal Exposures to Wood Smoke from an Introduced Chimney Stove on Newborn Birth Weight in Rural Guatemala. *Environ Health Perspect* 2011, 119(10): 1489–94.
155. Han MK, Martinez FJ. Host, Gender, and Early-Life Factors as Risks for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clin Chest Med* 2020, 41(3): 329–37.
 156. Marino E, Caruso M, Campagna D, Polosa R. Impact of air quality on lung health: myth or reality? *Ther Adv Chronic Dis* 2015, 6(5): 286–98.
 157. Andersen ZJ, Hvidberg M, Jensen SS, Ketzel M, Loft S, Sørensen M, Tjønneland A, Overvad K, Raaschou-Nielsen O. Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Long-Term Exposure to Traffic-related Air Pollution. *Am J Respir Crit Care Med* 2011, 183(4): 455–61.
 158. Paulin LM, Diette GB, Blanc PD, Putcha N, Eisner MD, Kanner RE, Belli AJ, Christenson S, Tashkin DP, Han M, Barr RG, Hansel NN. Occupational Exposures Are Associated with Worse Morbidity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2015, 191(5): 557–65.
 159. De Matteis S, Jarvis D, Darnton A, Hutchings S, Sathra S, Fishwick D, Rushton L, Cullinan P. The occupations at increased risk of COPD: analysis of lifetime job-histories in the population-based UK Biobank Cohort. *Eur Respir J* 2019, 54(1): 1900186.
 160. Bang KM. Chronic obstructive pulmonary disease in nonsmokers by occupation and exposure. *Curr Opin Pulm Med* 2015, 21(2): 149–54.
 161. Torén K, Järvholm B. Effect of Occupational Exposure to Vapors, Gases, Dusts, and Fumes on COPD Mortality Risk Among Swedish Construction Workers. *Chest* 2014, 145(5): 992–7.
 162. Syamlal G, Doney B, Mazurek JM. Chronic Obstructive Pulmonary Disease Prevalence Among Adults Who Have Never Smoked, by Industry and Occupation — United States, 2013–2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019, 68(13): 303–7.
 163. Chan KH, Kurmi OP, Bennett DA, Yang L, Chen Y, Tan Y, Pei P, Zhong X,

- Chen J, Zhang J, Kan H, Peto R, Lam KBH, Chen Z, Chen J, Chen Z, Clarke R, Collins R, Guo Y, Li L, Lv J, Peto R, Walters R, Avery D, Bennett D, Boxall R, Chang Y, Chen Y, Chen Z, Clarke R, Du H, Gilbert S, Hacker A, Holmes M, Kartsonaki C, Kerosi R, Lancaster G, Lin K, McDonnell J, Millwood I, Nie Q, Radhakrishnan J, Ryder P, Sansome S, Schmidt D, Sohoni R, Stevens B, Qiu Z. Solid Fuel Use and Risks of Respiratory Diseases. A Cohort Study of 280,000 Chinese Never-Smokers. *Am J Respir Crit Care Med* 2019, 199(3): 352–61.
164. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Türkiye kronik hava yolu hastaloklari önleme ve kontrol programı (2014-2017). <https://sbu.saglik.gov.tr/ekutuphane/yayin/507> Son Erişim Tarihi: 1 Eylül 2021.
165. Sears MR. Smoking, asthma, chronic airflow obstruction and COPD. *Eur Respir J* 2015, 45(3): 586–8.
166. de Marco R, Accordini S, Marcon A, Cerveri I, Antó JM, Gislason T, Heinrich J, Janson C, Jarvis D, Kuenzli N, Leynaert B, Sunyer J, Svanes C, Wjst M, Burney P. Risk Factors for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in a European Cohort of Young Adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2011, 183(7): 891–7.
167. Teferra AA, Vonk JM, Boezen HM. Longitudinal changes in airway hyperresponsiveness and COPD mortality. *Eur Respir J* 2020, 55(2): 1901378.
168. Tkacova R, Dai DLY, Vonk JM, Leung JM, Hiemstra PS, van den Berge M, Kunz L, Hollander Z, Tashkin D, Wise R, Connett J, Ng R, McManus B, Paul Man SF, Postma DS, Sin DD. Airway hyperresponsiveness in chronic obstructive pulmonary disease: A marker of asthma-chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome? *J Allergy Clin Immunol* 2016, 138(6): 1571-79.
169. Scichilone N, Battaglia S, Sala A La, Bellia V. Clinical implications of airway hyper-responsiveness in COPD. *Int J COPD* 2006, 1(1): 49–60.
170. Türkiye Halk Sağlığı ve Kronik Hastalıklar Enstitüsü. Türkiye’de Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının Yönetimi: Korunma, Tanı Ve Tedavi Standartları Kılavuzu. www.tuseb.gov.tr/tuhke/uploads/genel/files/haberler/tuhke_koah_kilavuvuzu_28092020.pdf Son Erişim Tarihi: 7 Kasım 2021.
171. National Institute for Health and Care Excellence. Diagnosing and assessing

COPD - NICE Pathways. <https://pathways.nice.org.uk/pathways/chronic-obstructive-pulmonary-disease/diagnosing-and-assessing-copd> Son Erişim Tarihi: 17 Kasım 2021.

172. Nair SS, Nair RS, Rasheed FA. Usefulness of antibiotics in acute exacerbations of COPD. *J Evol Med Dent Sci* 2017, 6(33): 2672-76.
173. Ni W, Shao X, Cai X, Wei C, Cui J, Wang R, Liu Y. Prophylactic Use of Macrolide Antibiotics for the Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbation: A Meta-Analysis. Chalmers JD, editor. *PLoS One* 2015, 10(3): e0121257.
174. Uzun S, Djamin RS, Kluytmans JAJW, Mulder PGH, van't Veer NE, Ermens AAM, Pelle AJ, Hoogsteden HC, Aerts JGJ V, van der Eerden MM. Azithromycin maintenance treatment in patients with frequent exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COLUMBUS): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Respir Med* 2014, 2(5): 361–8.
175. Wu J, Sin DD. Improved patient outcome with smoking cessation: when is it too late? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2011,: 259.
176. Vontetsianos T, Giovas P, Katsaras T, Rigopoulou A, Mpirmpa G, Giaboudakis P, Koyrelea S, Kontopyrgias G, Tsoulkas B. Telemedicine-assisted home support for patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease: Preliminary results after nine-month follow-up. *J Telemed Telecare* 2005, 11(SUPPL. 1): 86–8.
177. Sicotte C, Paré G, Morin S, Potvin J, Moreault MP. Effects of home telemonitoring to support improved care for chronic obstructive pulmonary diseases. *Telemed e-Health* 2011, 17(2): 95–103.
178. Trappenburg JCA, Niesink A, De Weert-Van Oene GH, Van Der Zeijden H, Van Snippenburg R, Peters A, Lammers JWJ, Schrijvers AJP. Effects of telemonitoring in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Telemed e-Health* 2008, 14(2): 138–46.
179. Langsetmo L, Platt RW, Ernst P, Bourbeau J. Underreporting exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in a longitudinal cohort. *Am J Respir Crit Care Med* 2008, 177(4): 396–401.

180. Gellis ZD, Kenaley B, McGinty J, Bardelli E, Davitt J, Ten Have T. Outcomes of a telehealth intervention for homebound older adults with heart or chronic respiratory failure: A randomized controlled trial. *Gerontologist* 2012, 52(4): 541–52.
181. Camargo CA, Ginde AA, Clark S, Cartwright CP, Falsey AR, Niewoehner DE. Viral pathogens in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Intern Emerg Med* 2008, 3(4): 355–9.
182. Fischer B, Voynow J, Ghio A. COPD: balancing oxidants and antioxidants. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015, 10(2): 261–76.
183. Tsiligianni IG, van der Molen T. A systematic review of the role of vitamin insufficiencies and supplementation in COPD. *Respir Res* 2010, 11(1): 171.
184. Romieu I, Trenga C. Diet and Obstructive Lung Diseases. *Epidemiol Rev* 2001, 23(2): 268–87.
185. Broekhuizen R. Polyunsaturated fatty acids improve exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2005, 60(5): 376–82.
186. Schols AMWJ. Nutrition as a Metabolic Modulator in COPD. *Chest* 2013, 144(4): 1340–5.
187. Spruit MA, Pitta F, McAuley E, ZuWallack RL, Nici L. Pulmonary Rehabilitation and Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2015, 192(8): 924–33.
188. Júnior DSB, de Andrade AD, Teixeira AS, Cavalcanti CA, Morais AB, Marinho PEM. Whole-body vibration improves functional capacity and quality of life in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015, 10: 125.
189. Yusef RD, Criner GJ, Sternberg AL, Au DH, Fuhlbrigge AL, Albert RK, Casaburi R, Stoller JK, Harrington KF, Cooper JAD, Diaz P, Gay S, Kanner R, MacIntyre N, Martinez FJ, Piantadosi S, Sciurba F, Shade D, Stibolt T, Tonascia J, Wise R, Bailey WC, Bailey WC, Fuhlbrigge AL, Sampong E, Sloan K, Weiss K. The Long-Term Oxygen Treatment Trial for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Rationale, Design, and Lessons Learned. *Ann Am Thorac Soc* 2018,

- 15(1): 89–101.
190. Bonini M, Usmani OS. The importance of inhaler devices in the treatment of COPD. *COPD Res Pract* 2015, 1(1): 9.
 191. Miravitlles M, Anzueto A. Role of infection in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Pulm Med* 2015, 21(3): 278–83.
 192. Hattab Y, Alhassan S, Balaan M, Lega M, Singh AC. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Crit Care Nurs Q* 2016, 39(2): 124–30.
 193. Latifi-Navid H, Latifi-Navid S, Mostafaïy B, Jamalkandi SA, Ahmadi A. Pneumococcal Disease and the Effectiveness of the PPV23 Vaccine in Adults: A Two-Stage Bayesian Meta-Analysis of Observational and RCT Reports. *Sci Rep* 2018, 8(1): 11051.
 194. Safka KA, McIvor RA. Non-pharmacological management of chronic obstructive pulmonary disease. *Ulster Med J* 2015, 84(1): 13–21.
 195. Kayyali R, Savickas V, Spruit MA, Kaimakamis E, Siva R, Costello RW, Chang J, Pierscionek B, Davies N, Vaes AW, Paradiso R, Philip N, Perantoni E, D’Arcy S, Raptopoulos A, Nabhani-Gebara S. Qualitative investigation into a wearable system for chronic obstructive pulmonary disease: the stakeholders’ perspective. *BMJ Open* 2016, 6(8): e011657.
 196. Grundy Q, Held FP, Bero LA. Tracing the Potential Flow of Consumer Data: A Network Analysis of Prominent Health and Fitness Apps. *J Med Internet Res* 2017, 19(6): e233.
 197. National Institute for Health Research. Implantable & Wearable Medical Devices for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. nhr.ac.uk/documents/implantable-and-wearable-medical-devices-for-chronic-obstructive-pulmonary-disease/11943 Son Erişim Tarihi: 10 Kasım 2020.
 198. Dinh-Le C, Chuang R, Chokshi S, Mann D. Wearable Health Technology and Electronic Health Record Integration: Scoping Review and Future Directions. *JMIR mHealth uHealth* 2019, 7(9): e12861.
 199. Theander K, Jakobsson P, Torstensson O, Unosson M. Severity of fatigue is related to functional limitation and health in patients with chronic obstructive

- pulmonary disease. *Int J Nurs Pract* 2008, 14(6): 455–62.
200. Peters JB, Heijdra YF, Daudey L, Boer LM, Molema J, Richard Dekhuijzen PN, Schermer TR, Vercoulen JH. Course of normal and abnormal fatigue in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, and its relationship with domains of health status. *Patient Educ Couns* 2011, 85(2): 281–5.
 201. Mollaoglu M, Fertelli TK, Tuncay FÖ. Fatigue and disability in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Arch Gerontol Geriatr* 2011, 53(2): 93–108.
 202. Gericó Aseguinolaza M, Díez-Manglano J. Fatigue: A neglected symptom of COPD. *Rev Clínica Española (English Ed)* 2021, 221(2): 99–100.
 203. Antoniu SA, Petrescu E, Stanescu R, Anisie E, Boiculese L. Impact of fatigue in patients with chronic obstructive pulmonary disease: results from an exploratory study. *Ther Adv Respir Dis* 2016, 10(1): 26–33.
 204. Cherian M, Jensen D, Tan WC, Mursleen S, Goodall EC, Nadeau GA, Awan AM, Marciniuk DD, Walker BL, Aaron SD, O'Donnell DE, Chapman KR, Maltais F, Hernandez P, Sin DD, Benedetti A, Bourbeau J. Dyspnoea and symptom burden in mild–moderate COPD: the Canadian Cohort Obstructive Lung Disease Study. *ERJ Open Res* 2021, 7(2): 00960–2020.
 205. von Leupoldt A. Treating anxious expectations can improve dyspnoea in patients with COPD. *Eur Respir J* 2017, 50(3): 1701352.
 206. Kaplan Serin E, Derya Ister E, Ozdemir A. The relationship between sleep quality and dyspnoea severity in patients with COPD. *Afr Health Sci* 2020, 20(4): 1785–92.
 207. Marciniuk DD, Goodridge D, Hernandez P, Rocker G, Balter M, Bailey P, Ford G, Bourbeau J, O'Donnell DE, Maltais F, Mularski RA, Cave AJ, Mayers I, Kennedy V, Oliver TK, Brown C. Managing Dyspnea in Patients with Advanced Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Canadian Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Can Respir J* 2011, 18(2): 69–78.
 208. Başoğlu M. Effective management of breathlessness: a review of potential human rights issues. *Eur Respir J* 2017, 49(5): 1602099.

209. Johnston CL, James R, Mackney JH. The current use of positive expiratory pressure (PEP) therapy by public hospital physiotherapists in New South Wales. *NZJ Physiother* 2013, 41(3): 88–93.
210. Westerdahl E, Osadnik C, Emtner M. Airway clearance techniques for patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Physical therapy practice in Sweden. *Chron Respir Dis* 2019, 16: 147997311985586.
211. Bertani A, Ferrari P, Terzo D, Russo E, Burgio G, De Monte L, Raffaele F, Droghetti A, Crisci R. A comprehensive protocol for physiokinesis therapy and enhanced recovery after surgery in patients undergoing video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. *J Thorac Dis* 2018, 10(S4): S499–511.
212. Tang CY, Taylor NF, Blackstock FC. Chest physiotherapy for patients admitted to hospital with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a systematic review. *Physiotherapy* 2010, 96(1): 1–13.
213. Darbee JC, Ohtake PJ, Grant BJ, Cerny FJ. Physiologic Evidence for the Efficacy of Positive Expiratory Pressure as an Airway Clearance Technique in Patients With Cystic Fibrosis. *Phys Ther* 2004, 84(6): 524–37.
214. Ubolsakka-Jones C, Pongpanit K, Boonsawat W, Jones DA. Positive expiratory pressure breathing speeds recovery of postexercise dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease. *Physiother Res Int* 2019, 24(1): e1750.
215. Nicolini A, Merliak F, Barlascini C. Use of positive expiratory pressure during six minute walk test: results in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Multidiscip Respir Med* 2013, 8(1): 19.
216. Bhatt SP, Luqman-Arafath TK, Gupta AK, Mohan A, Stoltzfus JC, Dey T, Nanda S, Guleria R. Volitional pursed lips breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity. *Chron Respir Dis* 2013, 10(1): 5–10.
217. Fogarty MJ, Mantilla CB, Sieck GC. Breathing: Motor Control of Diaphragm Muscle. *Physiology* 2018, 33(2): 113–26.
218. Aleksandrova NP, Breslav IS. Human respiratory muscles: Three levels of control. *Hum Physiol* 2009, 35(2): 222–9.

219. Robb MP, Sinton-White H, Kaipa R. Acoustic estimates of respiration in the pain cries of newborns. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011, 75(10): 1265–70.
220. Wang Y-T, Green JR, Nip ISB, Kent RD, Kent JF. Breath Group Analysis for Reading and Spontaneous Speech in Healthy Adults. *Folia Phoniatr Logop* 2010, 62(6): 297–302.
221. Oliveira M. The Role of Pause Occurrence and Pause Duration in the Signaling of Narrative Structure. In: Ranchhod E, Mamede NJ (eds). *Advances in Natural Language Processing*, 1sted. Berlin, Springer, 2002: 43–51.
222. Yang IA, Brown JL, George J, Jenkins S, McDonald CF, McDonald VM, Phillips K, Smith BJ, Zwar NA, Dabscheck E. COPD-X australian and New Zealand guidelines for the diagnosis and management of chronic obstructive pulmonary disease 2021, copdx.org.au/wp-content/uploads/2021/04/COPDX-V2-63-Feb-2021_FINAL-PUBLISHED.pdf Son Erişim Tarihi: 16 Kasım 2021.
223. Aytaç SÖ. Kronik obstrüktif akciğer hastalarına (KOA) verilen inhaler eğitimin hastaların yorgunluk düzeylerine, günlük yaşam aktivitelerine ve solunum fonksiyon testlerine etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı. Yüksek Lisans tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2015.
224. Elbehairy AF, Guenette JA, Faisal A, Ciavaglia CE, Webb KA, Jensen D, Ramsook AH, Neder JA, O'Donnell DE. Mechanisms of exertional dyspnoea in symptomatic smokers without COPD. *Eur Respir J* 2016, 48(3): 694–705.
225. Vicdan AK. Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının uyku kalitesinin değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Derg* 2018, 11(1): 14–8.
226. Karagülle Ç, Can Çiçek S. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Bireylerin Hastalık Algısının Yaşam Kalitesine Etkisi. *Turkish J Sci Heal* 2020, 1(2): 36–49.
227. Revicki DA, Meads DM, McKenna SP, Gale R, Glendenning GA, Pokrzywinski RF. COPD and Asthma Fatigue Scale (CAFS): Development and Psychometric Assessment. *Health Outcomes Res Med* 2010, 1(1): e5–16.
228. Arslan S, Öztunç G. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve astım yorgunluk

- ölçeği'nin geçerlilik ve güvenilirliği. *Hemar-Ge* 2013, 1: 1–13.
229. Mahler DA, Horowitz MB. Perception of breathlessness during exercise in patients with respiratory disease. *Med Sci Sport Exerc* 1994, 26(9): 1078-81.
230. Bausewein C, Farquhar M, Booth S, Gysels M, Higginson IJ. Measurement of breathlessness in advanced disease: A systematic review. *Respir Med* 2007, 101(3): 399–410.
231. Güneş YU, Kara D, Erbağcı A. Comparison of the different dyspnea scales in patients with complaints of dyspnea. *Deuhyo Ed* 2012, 5(2): 65–71.
232. Grant S, Aitchison T, Henderson E, Christie J, Zare S, Mc Murray J, Dargie H. A comparison of the reproducibility and the sensitivity to change of visual analogue scales, Borg scales, and Likert scales in normal subjects during submaximal exercise. *Chest* 1999, 116(5): 1208–17.
233. Özalevli S, Uçan ES. Farklı Dispne Skalalarının Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Karşılaştırılması. *Toraks Derg* 2004, 5(2): 90–4.
234. Boshuizen RC, Vincent AD, van den Heuvel MM. Comparison of modified Borg scale and visual analog scale dyspnea scores in predicting re-intervention after drainage of malignant pleural effusion. *Support Care Cancer* 2013, 21(11): 3109–16.
235. Dilek K, Yıldız H. Dispne Semptomunun Değerlendirilmesinde Dispne Ölçeklerinin Etkinlikleri ve Kullanım Sıklıkları. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilim Derg* 2013, 2(1): 137–49.
236. Uçan Ö, Ovayolu N, Savaş MC, Torun S, Gülşen M, Büyükberber M. The effect of the music that patients listen during the endoscopy of the upper gastrointestinal system, some values of the patient's, patient's satisfaction and success of the procedure. *J Ataturk Univ Sch Nurs* 2007, 10: 16–23.
237. Chapman S, Robinson G, Stradling J, West S, Wrightson J. Oxford handbook of respiratory medicine. OUP Oxford; 2014.
238. Russo D, Simonelli C, Paneroni M, Saleri M, Piroddi IMG, Cardinale F, Vitacca M, Nicolini A. Is There an Optimal Level of Positive Expiratory Pressure (PEP) to Improve Walking Tolerance in Patients With Severe COPD? *Arch*

Bronconeumol (English Ed 2016, 52(7): 354–60.

239. Physiotherapy Department at Liverpool Hospital. PEP şisesi + Solunum Tekniğinin Aktif Devresi. www.mhcs.health.nsw.gov.au/publications/7300/ahs-7300-tur.pdf/@@display=file/file/AHS-7300-TUR.pdf Son Erişim Tarihi: 6 Aralık 2020.
240. Orme MW, Weedon AE, Saukko PM, Esliger DW, Morgan MD, Steiner MC, Downey JW, Sherar LB, Singh SJ. Findings of the Chronic Obstructive Pulmonary Disease-Sitting and Exacerbations Trial (COPD-SEAT) in Reducing Sedentary Time Using Wearable and Mobile Technologies With Educational Support: Randomized Controlled Feasibility Trial. *JMIR mHealth uHealth* 2018, 6(4): e84.
241. Gattinoni L, Collino F, Maiolo G, Rapetti F, Romitti F, Tonetti T, Vasques F, Quintel M. Positive end-expiratory pressure: how to set it at the individual level. *Ann Transl Med* 2017, 5(14): 288–98.
242. Moerer O, Herrmann P, Hinz J, Severgnini P, Calderini E, Quintel M, Pelosi P. High flow biphasic positive airway pressure by helmet – effects on pressurization, tidal volume, carbon dioxide accumulation and noise exposure. *Crit Care* 2009, 13(3): R85.
243. McNamara RJ, Epsley C, Coren E, McKeough ZJ. Singing for adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2017, 12(12): e12296.
244. YouGov. Read Aloud 15 MINUTES Survey Report How America Reads Aloud to its Children. www.readaloud.org/documents/ReadAloudSurveyReport.pdf Son Erişim Tarihi: 7 Aralık 2020.
245. Buteyko Breathing Clinic. Breathing for Speaking. https://www.buteykobreathing.nz/uploads/76035/files/130758/Breathing_for_speaking.pdf Son Erişim Tarihi: 6 Aralık 2020.
246. DeMers D, Wachs D. Physiology, Mean Arterial Pressure, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30855814> Son Erişim Tarihi: 6 Aralık 2020.

247. Windmon A. Detecting Symptoms of Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Congestive Heart Failure via Cough and Wheezing Sounds Using Smart-Phones and Machine Learning. Department of Computer Science and Engineering. Doctoral dissertation, Ann Arbor: University of South Florida, 2020.
248. Erkılıç CE, Yalçın A. Evaluation of the wearable technology market within the scope of digital health technologies. *Gazi J Econ Bus* 2020, 6(3): 310-23.
249. Bergier H, Duron L, Sordet C, Kawka L, Schlencker A, Chasset F, Arnaud L. Digital health, big data and smart technologies for the care of patients with systemic autoimmune diseases: Where do we stand? *Autoimmun Rev* 2021, 20(8): 102864.
250. Cardoso DM, Bordin DF, Americo Ldoss, Gass R, Paiva DN. Efeito da pressão positiva expiratória sobre os sinais vitais em Portadores de DPOC. *Fiep Bull* 2014, 84(2): 8-18.
251. Ghasempour M, Bilan N, Rezazadehsaatlou M. Positive expiratory pressure (PEP) versus conventional chest physiotherapy in Pediatric patients with acute exacerbation of cystic fibrosis. *Int J Pediatr* 2019, 7(1): 8881–8.
252. Zhou L, Cai G, Xu Z, Weng Q, Ye Q, Chen C. High positive end expiratory pressure levels affect hemodynamics in elderly patients with hypertension admitted to the intensive care unit: a prospective cohort study. *BMC Pulm Med* 2019, 19(1): 224.
253. Ranieri VM, Giuliani R, Cinnella G, Pesce C, Brienza N, Lippolito E, Pomo V, Fiore T, Gottfried SB, Brienza A. Physiologic Effects of Positive End-Expiratory Pressure in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease during Acute Ventilatory Failure and Controlled Mechanical Ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1993, 147(1): 5–13.
254. Silva Alg Da, Goulart Cl, Mansour Kmk, Back Gd, Cabiddu R, Trimer R, Borghi-Silva A. Acute effects of expiratory positive pressure on autonomic cardiac modulation during spontaneous and slow deep breathing in COPD patients. *An Acad Bras Cienc* 2020, 92(2): e20190361.
255. Phimphasak C, Ubolsakka-Jones C, Jones DA. Design and Function of a New

- Conical Positive Expiratory Pressure Device to Be Used During Exercise. *Respir Care* 2018, 63(8): 966–80.
256. Rizzolo D, Zipp GP, Stiskal D, Simpkins S. Stress Management Strategies For Students: The Immediate Effects Of Yoga, Humor, And Reading On Stress. *J Coll Teach Learn* 2011, 6(8): 79-88.
 257. Paneroni M, Vitacca M, Venturelli M, Simonelli C, Bertacchini L, Scalvini S, Schena F, Ambrosino N. The impact of exercise training on fatigue in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology* 2020, 26(5): 304–13.
 258. Thompson CS. Randomised crossover study of the Flutter device and the active cycle of breathing technique in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Thorax* 2002, 57(5): 446–8.
 259. Uzmezoglu B, Altıay G, Ozdemir L, Tuna H, Sut N. The Efficacy of Flutter® and Active Cycle of Breathing Techniques in Patients with Bronchiectasis: A Prospective, Randomized, Comparative Study. *Turkish Thorac J* 2018, 19(3): 103-9.
 260. Skingley A, Page S, Clift S, Morrison I, Coulton S, Treadwell P, Vella-Burrows T, Salisbury I, Shipton M. “Singing for Breathing”: Participants’ perceptions of a group singing programme for people with COPD. *Arts Health* 2014, 6(1): 59–74.
 261. Morrison I, Clift SM. A UK feasibility study on the value of singing for people with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) September 2011 to June 2012. *Eur J Public Health* 2013, 23(1): e123059.
 262. Silva BS, Gobbo LA, Freire APCF, Trevisan IB, Silva IG, Ramos EMC. Efeitos de um treinamento resistido com tubos elásticos sobre a força muscular, qualidade de vida e dispneia de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Phys Educ* 2016, 27(1): 2722.
 263. Lu Y, Li P, Li N, Wang Z, Li J, Liu X, Wu W. Effects of Home-Based Breathing Exercises in Subjects With COPD. *Respir Care* 2020, 65(3): 377–87.
 264. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database*

Syst Rev 2015, 23(2): e3793.

265. Zafar MA, Sengupta R, Bates A, Woods JC, Radchenko C, McCormack FX, Panos RJ. Oral Positive Expiratory Pressure Device for Excessive Dynamic Airway Collapse Caused by Emphysema. *Chest* 2021, 160(4): e333–7.
266. Herala M, Stålenheim G, Boman G. Effects of Positive Expiratory Pressure (PEP), Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) and Hyperventilation in COPD Patients with Chronic Hypercapnea. *Ups J Med Sci* 1995, 100(3): 223–32.
267. Spahija J, de Marchie M, Grassino A. Effects of Imposed Pursed-Lips Breathing on Respiratory Mechanics and Dyspnea at Rest and During Exercise in COPD. *Chest* 2005, 128(2): 640–50.
268. Breslin EH. The Pattern of Respiratory Muscle Recruitment during Pursed-Lip Breathing. *Chest* 1992, 101(1): 75–8.
269. Sumedi K, Philip K, Hafizurrachman M. The effect of Pursed Lips Breathing Exercises on the Oxygen Saturation Levels of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Persahabatan Hospital, Jakarta. *KnE Life Sci* 2021, 6(1): 35–64.
270. Gaude G, Savadatti R, Hattiholi J. Postural correction for kyphosis improves the dyspnea index and pulmonary functions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial over 12 weeks. *Int J Heal Allied Sci* 2014, 3(1): 44.
271. Estève F, Blanc-Gras N, Gallego J, Benchetrit G. The effects of breathing pattern training on ventilatory function in patients with COPD. *Biofeedback Self Regul* 1996, 21(4): 311–21.
272. Tian Z, Bae M. On a Reading Aloud to Relieve the Decrease in Blood Oxygen Saturation when Jogging. *Int J Adv Cult Technol* 2020, 8(4): 95–100.
273. Idrose AM, Juliana N, Azmani S, Yazit NAA, Muslim MSA, Ismail M, Amir SN. Singing Improves Oxygen Saturation in Simulated High-Altitude Environment. *J Voice* 2020, 30(6): 31-41.
274. Nicolini A, Grecchi B, Veronesi G, Mascardi V. Effectiveness of Temporary Positive Expiratory Pressure (T-PEP) at Home and at Hospital in Patients With

- Severe COPD. *Chest* 2016, 150(4): 150A.
275. Patrizio G, D’Andria M, D’Abrosca F, Cabiaglia A, Tanzi F, Garuti G, Nicolini A. Airway Clearance with Expiratory Flow Accelerator Technology: Effectiveness of the “Free Aspire” Device in Patients with Severe COPD. *Turkish Thorac J* 2019, 20(4): 209–15.
276. Murray MP, Pentland JL, Hill AT. A randomised crossover trial of chest physiotherapy in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Eur Respir J* 2009, 34(5): 1086–92.
277. Lord VM, Cave P, Hume VJ, Flude EJ, Evans A, Kelly JL, Polkey MI, Hopkinson NS. Singing teaching as a therapy for chronic respiratory disease - a randomised controlled trial and qualitative evaluation. *BMC Pulm Med* 2010, 10(1): 41.
278. Lewis A, Cave P, Stern M, Welch L, Taylor K, Russell J, Doyle A-M, Russell A-M, McKee H, Clift S, Bott J, Hopkinson NS. Singing for Lung Health—a systematic review of the literature and consensus statement. *npj Prim Care Respir Med* 2016, 26(1): 16080.
279. Eley R, Gorman D. Didgeridoo Playing and Singing to Support Asthma Management in Aboriginal Australians. *J Rural Heal* 2010, 26(1): 100–4.
280. Lord VM, Hume VJ, Kelly JL, Cave P, Silver J, Waldman M, White C, Smith C, Tanner R, Sanchez M, Man WD-C, Polkey MI, Hopkinson NS. Singing classes for chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *BMC Pulm Med* 2012, 12(1): 69.
281. McNaughton A, Weatherall M, Williams M, McNaughton H, Aldington S, Williams G, Beasley R. Sing Your Lungs Out—a community singing group for chronic obstructive pulmonary disease: a 1-year pilot study. *BMJ Open* 2017, 7(1): e014151.
282. Bonilha AG, Onofre F, Vieira ML, Prado MYA, Martinez JAB. Effects of singing classes on pulmonary function and quality of life of COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2009, 4: 1–8.

EKLER

EK-1. Kişisel Tanıtım Formu

Sayın Katılımcı,

Aşağıdaki anketin birinci bölümünde sizi tanıtıcı sorular, ikinci bölümünde ise hastalığınıza ilişkin sorular yer almaktadır. **Bu çalışmada, herhangi özel bir şey aranmamaktadır.** Elde edilen veriler **GİZLİ** tutulacak olup; bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Bu nedenle, her soruyu okuyup size uygun gelen cevabı işaretleyiniz. Hiçbir soruyu mümkün olduğunca boş bırakmamaya özen gösteriniz. İşbirliğiniz ve katkılarınız için teşekkür eder, saygılar sunarım.

Sosyodemografik Özellikler

1.	Yaşınız			
2.	Cinsiyetiniz	1() Kadın	2() Erkek	
3.	Medeni durumunuz	1() Evli	2() Bekar	
4.	Eğitim durumunuz	1() İlkokul	2() Ortaokul	3() 4() Üniversite Lise
5.	Gelir düzeyiniz	1() İyi	2() Orta	3() Kötü
6.	Yaşadığınız yer	1() İl merkezi	2() İlçe	3() Köy
7.	Isınma şekli			
8.	Çalışma durumu	1() Çalışıyor	2() Çalışmıyor	
9.	Mesleğiniz			
10.	Çalışma yılınız			
11.	Sigara kullanma durumu	1() Kullanıyor Süre:..... Adet:.....	2() Bıraktı Süre:..... Adet:.....	3() Kullanmıyor
12.	Beden kütle indeksi	<u>Kilo:.....</u> <u>Boy:.....</u>		

Hastalık Özellikleri

13.	KOAH evresi	1() GOLD-1	2() GOLD-2	3() GOLD-3
14.	Kullanılan ilaçlar			
15.	İlaçları kullanma durumu	1() Düzenli	2() Şikayetler olduğu zaman	3() Hiç kullanmıyor
16.	Evde oksijen	1() Evet	2() Hayır	

kullanımı

17. KOAH dışı hastalık varlığı 1() Evet..... 2() Hayır
18. Geçen yıldaki alevlenme sayısı
19. KOAH nedeniyle hastaneye yatma durumu 1() Hiç yatmadım 2() 1 veya 2 defa 3() 3 defa veya daha fazla



EK-2. Koah ve Astım Yorgunluk Ölçeği (KAYÖ)

Geçen hafta boyunca:

	Asla	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Çok sık
1. Kendinizi yorgun hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐
2. Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐
3. Günlük faaliyetlerinizi ya da ev işlerinizi yapamayacak kadar kendinizi yorgun hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐
4. İşlerinizi düzene koymak zorunda kaldınız mı?	☐	☐	☐	☐	☐
5. Gününüzü yorgunluk durumunuza göre planladınız mı?	☐	☐	☐	☐	☐
6. Kendinizi yorgun hissettiğiniz için yapmadığınız ya da yapamadığınız günlük işleriniz oldu mu?	☐	☐	☐	☐	☐
7. Doğru dürüst düşünemeyecek kadar kendinizi yorgun hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐
8. Kendinizi evden çıkamayacak kadar tükenmiş hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐
9. Çok yorgun olduğunuz için başladığınız bir işi bitiremediğiniz oldu mu?	☐	☐	☐	☐	☐
10. Gün içinde dinlenmeye ihtiyaç duyduunuz mu?	☐	☐	☐	☐	☐

Lütfen nasıl hissettiğinizi en iyi şekilde ifade eden yanıtı işaretleyiniz:

Geçen hafta boyunca ne sıklıkta:

	Asla	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Çok sık
11. Kendinizi tamamen iyi hissettiniz mi?	☐	☐	☐	☐	☐
12. Geçen hafta boyunca günlük işlerinizi tamamlayacak gücü kendinizde buldunuz mu?	☐	☐	☐	☐	☐

EK-3. Vizüel Analog Skala (VAS)

Nefes darlığı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Nefes darlığım yok

Çok şiddetli nefes darlığım var



EK-4. Ölçek Kullanım İzni



EK-5. Kurum İzni





EK-6. Etik Kurul Onayı



EK-7. Gönüllü Onam Formu (Ortak Form)



EK-8. Gönüllü Onam Formu (Solunum Egzersiz Cihazı Grubu)



EK-9. Gönüllü Onam Formu (Sesli Okuma Grubu)



EK-10. Gönüllü Onam Formu (Kontrol Grubu)



EK-11. Okunan Kitap Türleri

Kitap Türleri	%
Tasavvuf	48
Dünya Klasikleri	22
Kişisel Gelişim	11
Aşk	7
Türk Klasikleri	5
Aile	3
Tarih	2
Polisiye	1
Bilim-Kurgu	1