



**T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI OLAN
BİREYLERDE KİNEZYOTERAPİ TEKNİKLERİNİN
SOLUNUM PARAMETRELERİ VE FONKSİYONEL EGZERSİZ
KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Metehan SARIKAYA

MUĞLA-2023

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI OLAN
BİREYLERDE KİNEZYOTERAPİ BANTLAMA TEKNİKLERİNİN
SOLUNUM PARAMETRELERİ VE FONKSİYONEL EGZERSİZ
KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Metehan SARIKAYA

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Burcu CAMCIOĞLU YILMAZ

MUĞLA-2023

TEZ ONAYI

Metehan SARIKAYA tarafından hazırlanan “Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Bireylerde Kinezyo Bantlama Tekniklerinin Solunum Parametreleri ve Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkileri” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programında, Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı Prof. Dr. Mehmet Gürhan KARAKAYA
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Burcu CAMCIOĞLU YILMAZ
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Üye Prof. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ
Gazi Üniversitesi

Tez savunma tarihi: 06.01.2023

Bu tez Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programında, Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirmektedir.

Prof. Dr. Müesser ÖZCAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi / MSKÜ Açık Erişim Sisteminde erişime açılabilir.

- ☐ Tezimle ilgili patent başvurusu yapılacağından veya patent alma süreci devam ettiğinden Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile tezimin mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl erişime açılmasının ertelenmesini talep ediyorum.
- ☒ Tezimde yeni teknik, materyal ve metotlar kullanıldığından ve henüz makaleye dönüşmemiş olduğundan Enstitü Yönetim Kurul kararı ile mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay tezimin erişime açılmasının ertelenmesini talep ediyorum.

06.01.2023

Metehan SARIKAYA

ETİK BEYAN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Bireylerde Kinezyo Bantlama Tekniklerinin Solunum Parametreleri ve Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkileri” isimli çalışmada tezin planlanmasından yazımına kadar tüm süreçlerde etik ilkelere bağlı kaldığımı, tezime ilişkin bilgi ve belgeleri akademik ve bilimsel etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezimde kullandığım tüm görsel ve yazılı materyallerin kaynağını gösterdiğimi, yararlandığım eserlerin tümünün kaynaklar bölümünde yer aldığını, tezimin Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

06.01.2023

Metehan SARIKAYA

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin ders aşamasında ve tez yazım sürecinin her aşamasında akademik bilgi, deneyim ve vizyonu ile bana bilimsel ve eleştirel bakış açısı kazandıran, zorluklar karşısında problem çözme yeteneği, stratejik ve akılcı çözüm önerileri, manevi desteği ve yönlendirmeleri ile tezime büyük katkıda bulunan çok değerli tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burcu CAMCIOĞLU YILMAZ'a,

Veri toplama aşamasında hastaların yönlendirilmesi ve bilgilendirilmesi sırasındaki destekleri için Sayın Dr. Öğr. Üyesi. Dr. Özge ORAL TAPAN, Sayın Dr. Öğr. Üyesi. Dr. Utku TAPAN ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi. Dr. Sabri Serhan OLCAY'a,

Tezimde kullanılan kinezyolojik bantları araştırma amacıyla temin eden Kinesio Taping Association International'a, mekanik korreksiyon tekniğinin geliştirilmesindeki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Gül BALTACI ve Sayın Prof. Dr. Nihan ÖZÜNLÜ PEKYAVAŞ'a,

Tez yazım sürecinde bana tecrübeleriyle yol gösteren ve yanımda olan kıymetli arkadaşım Arş. Gör. Arca ADIGÜZEL'e,

Tüm eğitim hayatımda olduğu gibi yüksek lisans sürecinde de destek ve sevgilerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI OLAN BİREYLERDE KİNEZYOTANTLAMA TEKNİKLERİNİN SOLUNUM PARAMETRELERİ VE FONKSİYONEL EGZERSİZ KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Çalışmamızda Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) olan bireylerde bantlama tekniklerinin solunum parametreleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlandı. Prospektif, tek kör, randomize planlanan çalışmamıza dahil edilen KOAH'lı bireyler, fasilasyon (n=21, 67.29±8.73 yıl) ve mekanik korreksiyon (n=22, 66.27±7.47 yıl) gruplarına randomize edildi. Hastaların bantlama öncesinde demografik bilgileri ve semptomları kaydedildi; solunum fonksiyon testi spirometre, dispne Modifiye Edilmiş Sağlık Araştırmaları Konseyi (MMRC) Dispne Ölçeği ve hastalık şiddeti KOAH Değerlendirme Testi ile değerlendirildi. Bantlama öncesi ve sonrasında solunum kas kuvveti (MİP, MEP) ağız basınç ölçüm cihazı ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6-Dakika Yürüme Testi (6-DYT) ile değerlendirildi. Fasilasyon grubundaki bireylere inspiratuar kas fasilasyon tekniği, mekanik korreksiyon grubundaki bireylere ise torasik mekanik korreksiyon tekniği uygulandı. Grupların demografik ve klinik özellikleri istatistiksel olarak benzerdi (p>0.05). Mekanik korreksiyon grubunun MIP (6.72 cmH₂O), %MIP (%6.12), MEP (6.09 cmH₂O) ve istirahatteki SaO₂ (%90.06) değerleri fasilasyon grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak arttı (p<0.05). Bantlama sonrasında korreksiyon grubunun %MIP (%10), MEP (5.18 cmH₂O) ve %6-DYT (%9.45) değerleri istatistiksel; MIP (11 cmH₂O) ve 6-DYT (47 m) mesafesi hem istatistiksel hem de klinik anlamlı olarak arttı (p<0.05). Fasilasyon grubunun %6DYT değeri (%5.08, p<0.05) istatistiksel anlamlı ve 6-DYT mesafesi (25 m) istatistiksel ve klinik anlamlı olarak arttı (p<0.05). Sonuç olarak mekanik korreksiyon ve fasilasyon bantlama teknikleri KOAH'lı bireylerde egzersiz kapasitesini artırır. Mekanik korreksiyon tekniği, solunum kas kuvvetini ve istirahat oksijen saturasyonunu arttırmada fasilasyon tekniğine kıyasla daha etkilidir. Her iki bantlama tekniği KOAH'lı bireylerde etkili bir uygulamadır ve rehabilitasyon yaklaşımlarına yardımcı olarak uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, Kinezyo Bantlama, Egzersiz Kapasitesi, Solunum Kas Kuvveti

EFFECTS OF KINESIO TAPING TECHNIQUES ON PULMONARY PARAMETERS AND FUNCTIONAL EXERCISE CAPACITY IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

ABSTRACT

The purpose of our study was to investigate effects of taping techniques on respiratory parameters and functional exercise capacity in individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). Individuals with COPD included in our prospective, single-blind, randomized study were randomized into facilitation (n=21, 67.29±8.73 years) or mechanical correction (n=22, 66.27±7.47 years) groups. Demographic information and symptoms of the patients were recorded before taping; pulmonary functions was assessed with spirometry, dyspnea with Modified Medical Research Council (MMRC) dyspnea scale, and severity of disease with COPD Assessment Test. Respiratory muscle strength (MIP, MEP) was evaluated with mouth pressure device and functional exercise capacity with 6-minute walk test (6-MWT) before and after taping. Inspiratory muscle facilitation technique was applied to the individuals in facilitation group and thoracic mechanical correction technique was applied to individuals in mechanical correction group. Demographic and clinical characteristics were similar in both groups ($p>0.05$). MIP (6.72 cmH₂O), %MIP (%6.12), MEP (6.09 cmH₂O) and SaO₂ (%90.06) at rest increased significantly in mechanical correction group compared to facilitation group ($p<0.05$). After taping, %MIP (%10), MEP (5.18 cmH₂O) and %6-MWT (%9.45) values increased significantly; MIP (11 cmH₂O) and 6-MWT distance (47 m) increased both significantly and clinically in correction group ($p<0.05$). %6-MWT (%5.08) increased significantly and 6-MWT distance (25 m) increased both clinically and significantly in facilitation group ($p<0.05$). In conclusion, mechanical correction and facilitation taping increase functional exercise capacity in patients with COPD. Mechanical correction taping increases respiratory muscle strength. Both taping techniques are effective interventions for assisting rehabilitation approaches in COPD.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Kinesio Taping, Exercise Capacity, Respiratory Muscle Strength

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ.....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı.....	4
2.1.1. Etiyolojisi	4
2.1.2. Epidemiyolojisi	4
2.1.3. Patogenez ve Patofizyolojisi	5
2.1.4. KOAH'ın Tanılanması ve Klinik Sınıflandırması.....	6
2.1.5. Risk Faktörleri.....	8
2.1.6. Semptomları	8
2.1.7. Klinik Belirtileri	8
2.1.8. Sistemik Etkileri	9
2.1.9. Fenotipleri	10
2.2. Toraksik Bölge Anatomisi	11
2.2.1. Torasik Duvar.....	11
2.2.2. Torasik Kavite	12
2.2.3. Solunum Kasları	12
2.2.4. Kemik ve Eklem Yapıları.....	14
2.2.5. Solunum Biyomekanikleri.....	16
2.3. KOAH'da Solunum Mekaniklerini Etkileyen Mekanizmalar.....	17
2.3.1. Hiperinflasyon	17
2.3.2. Solunum Kaslarındaki Değişimler	18
2.3.3. Akciğer ve Göğüs Duvarı Kompliansı	19
2.3.4. Postüral Değişimler	20
2.3.5. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesindeki Değişimler	20

2.4. KOAH'ta Tedavi Yaklaşımları	21
2.4.1. Sigara Kullanımının Bırakılması.....	22
2.4.2. Ortam ve Hava Kirliliğinin ve Mesleki Maruziyetin Azaltılması	22
2.4.3. Medikal Tedavi.....	23
2.4.4. Oksijen Tedavisi ve Noninvazif Mekanik Ventilasyon	25
2.4.5. Cerrahi Tedavi.....	26
2.4.6. Pulmoner Rehabilitasyon	27
2.4.7. Destekleyici Rehabilitasyon Yaklaşımları	31
2.5. Kinezyo Bantlama.....	33
2.5.1. Tanım ve Tarihçe.....	33
2.5.2. Bandın Yapısı ve Özellikleri	34
2.5.3. Uygulama Prensipleri.....	34
2.5.4. Bantlama tekniği.....	36
3. YÖNTEM	39
3.1. Araştırma Modeli	39
3.2. Araştırma Evren ve Örneklemi/Araştırma Materyali.....	39
3.2.1. Örneklem Büyüklüğü	39
3.2.2. Randomizasyon	40
3.2.3. Dâhil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	41
3.3. Veri Toplama Araçları	42
3.3.1. Demografik ve Klinik Bilgi Formu	42
3.3.2. Hastalık Evresi ve Şiddetinin Değerlendirilmesi	42
3.3.3. Dispnenin Değerlendirilmesi.....	42
3.3.4. Solunum Fonksiyon Testi (SFT)	43
3.3.5. Solunum Kas Kuvveti	43
3.3.6. Hastalık Semptomları ve Yaşam Kalitesine Etkisinin Değerlendirilmesi... 44	
3.3.7. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi.....	44
3.4. Veri Toplama Süreci	45
3.4.1. Değerlendirme ve Ölçümler	45
3.4.2. Kinezyolojik Bantlama Protokolü	46
3.5. Deneysel Kurgu.....	47
3.6. İstatistiksel Analiz.....	48
3.7. Etik Onay	48
3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları	48
4. BULGULAR.....	50
5. TARTIŞMA.....	62
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	70

6.1. Sonuçlar	70
6.2. Öneriler	70
KAYNAKLAR	72
EKLER	83
Ek 1: ETİK KURUL ONAYI	83
Ek 2: KURUM İZNİ ONAYI	84
Ek 3: FORMLAR (VERİ / KAYIT FORMLARI / ANKET FORMLARI / vb.)	85
Ek 4: ÖZ GEÇMİŞ	93



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
<	: Büyük
=	: Eşit
>	: Küçük
≤	: Küçük Eşit
≥	: Büyük Eşit
6-DYT	: 6 Dakika Yürüme Testi
AATD	: α1-antitripsin
AMP	: Adenozin Monofosfat
ATP	: Adenozin Trifosfat
ATS	: Amerikan Toraks Derneği
BLVR	: Bronkoskopik Akciğer Hacmi Azaltma
BOLD	: Burden of Lung Disease
CAT	: COPD Assesment Test (KOAİ Değerlendirme Testi)
CCQ	: COPD Control Questionnaire (KOAİ Kontrol Anketi)
CI	: Güven Aralığı
cm	: Santimetre
cmH₂O	: Santimetre Su
dk	: Dakika
DKB	: Diyastolik Kan Basıncı
ERS	: European Respiratory Society (Avrupa Toraks Derneği)
FEF_{25-75%}	: Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı
FEV₁/FVC	: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacmin Zorlu Vital Kapasiteye Oranı
FEV₁	: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Hacim
FVC	: Zorlu Vital Kapasite
g	: Gram
GM-CSF	: Granülosit-Makrofaj Koloni-Stimulan Faktör
GOLD	: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
kg/m²	: Kilogram / Metrekare

kg	: Kilogram
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KPET	: Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
L	: Litre
LRVS	: Akciğer Hacmi Küçültme Ameliyatı
m	: Metre
Max	: Maksimum
MBÖ	: Modifiye Borg Ölçeği
MEP	: Maksimal Ekspiratuar Basınç
Min	: Minimum
MİP	: Maksimal İnspiratuar Basınç
ml	: Mililitre
mmHg	: Milimetre Civa
MMP-12	: Matrix Metalloproteinaz-12
MMRC	: Modified Medical Research Council (Modifiye Edilmiş Sağlık Araştırmaları Konseyi Dispne Skalası)
MSKÜ-EAH	: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
N	: Olgu Sayısı
NHANES	: National Health and Nutrition Examination Survey
O₂	: Oksijen
p	: Anlamlılık Düzeyi
PaO₂	: Parsiyel Oksijen Basıncı
PCr	: Fosfokreatin
PEF	: Tepe Ekspiratuar Akım Hızı
QF	: Quadriceps Femoris
SCM	: Sternocleidomastoideus
SFT	: Solunum Fonksiyon Testi
SKB	: Sistolik Kan Basıncı
sn	: Saniye
SpO₂	: Oksijen Satürasyonu
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
Ss	: Standart Sapma
TNF-α	: Tümör Nekroz Faktörü Alfa

V/Q	: Ventilasyon/Perfüzyon Oranı
Vd	: Ve Diğerleri
$\bar{X}$	: Ortalama



ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Şekil 2.1. KOAH Birleşik Değerlendirme Aracı	7
Şekil 2.2. Sağlıklı ve KOAH'lı Bireylerin Dinlenme ve Efor Sırasında Akciğer Hacim ve Kapasiteleri.....	18
Şekil 2.3. KOAH'ta Oksijen Reçetelendirmesi İçin Uygun Algoritma.....	26
Şekil 2.4 Kinezyo Bant Kesim Teknikleri.....	35
Şekil 3.1. Çalışma Akış Şeması	40
Resim 3.1. Mekanik Korreksiyon Bantlaması.....	46
Resim 3.2. Fasilitasyon Bantlaması.....	47



TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. KOAH’da Hava Akımı Kısıtlanması Şiddetinin Sınıflandırılması	7
Tablo 2.2. Sigarayı Bırakmak İsteyen Hastaya Yardım Stratejileri.....	22
Tablo 3.1. Black ve Hyatt’ın Referans Eşitlikleri	44
Tablo 3.2. 6-DYT Mesafesi Referans Eşitlikleri.....	45
Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması	50
Tablo 4.2. Hastalık Şiddetlerinin Karşılaştırılması	51
Tablo 4.3. KOAH Birleşik Değerlendirme Aracı Sınıflandırmasının Karşılaştırılması.....	51
Tablo 4.4. Sigara Kullanım Durumlarının Karşılaştırılması	52
Tablo 4.5. Sigara Maruziyetinin Karşılaştırılması	52
Tablo 4.6. Semptomların Karşılaştırılması	53
Tablo 4.7. MMRC Dispne Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması	54
Tablo 4.8. KOAH Değerlendirme Testi Puanlarının Karşılaştırılması	54
Tablo 4.9. Bantlama Öncesi Solunum Fonksiyon Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	55
Tablo 4.10. Bantlama Öncesi Solunum Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması	56
Tablo 4.11. Bantlama Öncesi 6-DYT Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.12. Bantlama Öncesi ve Sonrası Solunum Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması.....	58
Tablo 4.13. Bantlama Öncesi ve Sonrası 6-DYT Sonuçlarının Karşılaştırılması ...	60

1. GİRİŞ

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) geri dönüşümlü olmayan havayolu obstrüksiyonu ile karakterize önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalık olarak tanımlanır. Havayolu obstrüksiyonu genellikle ilerleyici olup akciğerlerin sigara başta olmak üzere zehirli gaz ve partiküllere verdiği anormal inflamatuvar yanıt ile ilişkilidir. Akciğeri etkileyen bir hastalık olmasına rağmen önemli sistemik etkileri mevcuttur. Kronik öksürük, dinlenmede ve efor durumunda dispne, kronik hipersekresyon ve hırıltılı solunum en sık görülen semptomlardır (Goldstein, 2007). 1960-1979 yılları arasında prevalansı yaklaşık %7 olan KOAH'ın günümüzde dünya genelinde prevalansının 2019 yılında %13.1 olduğu ve 2012 yılında tüm ölümlerin %6'sının KOAH mortalitesine bağlı gerçekleştiği bilinmektedir (Blanco vd., 2019; Buist vd., 2015).

KOAH'ın tedavisinde sigara kullanımının bırakılması, risk faktörlerine maruziyetin azaltılması ve havayolu obstrüksiyonun kontrol altına alınması hedeflenir. Medikal tedavisinde bronkodilatör, kortikosteroid, fosfodiesteraz-4 ve diğer ilaçlar kullanılır ve cerrahi tedavi olarak son evredeki hastalarda akciğer hacmi küçültme ameliyatı veya akciğer nakli gerçekleştirilebilir. Şiddetli istirahat hipoksemisi olan hastalarda uzun süreli oksijen tedavisi, kronik hiperkapnili hastaların akut solunum yetmezliği nedeniyle hastaneye yatırılması durumunda da noninvazif mekanik ventilasyon endikedir. KOAH'da farmakolojik tedavilerin etkileri sınırlı olup stabil KOAH'lı bireylerde dispneyi azaltmak, sağlık durumunu iyileştirmek ve egzersiz toleransını arttırmak; alevlenmeleri, hastaneye yatışları, anksiyete ve depresyonu azaltmak için pulmoner rehabilitasyon önem arz etmektedir. Pulmoner rehabilitasyona ek ve destekleyici olarak yoga, Tai-chi gibi egzersiz modaliteleri, tele-rehabilitasyon uygulamaları, aktif video oyunları ve kinezyolojik bantlama gibi uygulamalar da kullanılabilmektedir (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021; Vestbo vd., 2013; Young vd., 1999).

25 yıl önce Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilen Kinezyo bantlama fasya, kas ve eklemleri, eklem hareket açıklığını kısıtlamadan, desteklemek amacıyla kullanılan bir terapötik yöntemdir. Kas-iskelet sistemi yaralanmalarında iyileşmeyi fasilite etmek, ağrıyı ve inflamasyon azaltmak amacıyla da kullanılmaktadır. Elastik ve yapı olarak

epidermise benzer özelliklere sahip akrilik yapıştırıcı bantlar uygulama bölgesi ve amacına uygun şekil ve uzunlukta kesilerek deri üzerine gerimli ya da gerimsiz olarak yapıştırılır. Kas fasilasyonu ve inhibisyonu, epidermis-dermis-fasya tekniği, alan korreksiyonu, dolaşım ve lenfatik korreksiyon, mekanik korreksiyon gibi farklı bantlama teknikleri geliştirilmiştir.

Literatürde KOAH'lı bireylerde kinezyolojik bantlamanın solunum parametreleri üzerine etkilerini inceleyen ve bu uygulamanın iyileştirici etkilerini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Alsaeedi vd., 2021; de Campos vd., 2023; Obaya vd., 2022; Ökmen vd., 2021). Bu etkiler solunum kas fasilasyonu, yardımcı solunum kaslarının inhibisyonu, epidermis-dermis-fasya (EDF) tekniklerinin kullanımı ile sağlanmıştır. KOAH'lı bireylerin yatkın olduğu postüral deformiteleri, toraks geometrisi ve mekaniklerindeki değişimleri ve bu değişimleri düzeltmeye yönelik müdahalelerin solunum üzerine olumlu etkileri çalışmalarda gösterilmiş olsa da bu müdahalelerle etki ve mekanizma olarak benzerlik gösteren mekanik korreksiyon bantlama tekniğinin etkilerini araştıran bir çalışma literatürde yoktur (Gaude vd., 2014; Lee vd., 2018; Morais vd., 2016).

Çalışmamızın amacı KOAH'lı bireylerde mekanik korreksiyon ve fasilasyon tekniklerinin solunum parametreleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine akut etkilerini incelemek ve iki tekniğin etkilerini karşılaştırmaktır. Bu alışma sonucunda fasilasyon tekniğinin KOAH'lı bireylerde kullanımı ve etkileriyle ilgili veri elde edilecek, gelecekte potansiyel olarak fasilasyon ve mekanik korreksiyon tekniklerinin KOAH'lı bireylerde klinik anlamda kullanımının yaygınlaşması ve bu konuda yeni çalışmaların planlanmasında etkili olacaktır. Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

H₁: KOAH'lı bireylerde uygulanan fasilasyon tekniğinin solunum parametreleri üzerine akut etkisi vardır.

H₂: KOAH'lı bireylerde uygulanan fasilasyon tekniğinin fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine akut etkisi vardır.

H₃: KOAH'lı bireylerde uygulanan mekanik korreksiyon tekniğinin solunum parametreleri üzerine akut etkisi vardır.

H₄: KOAH'lı bireylerde uygulanan mekanik korreksiyon tekniğinin fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine akut etkisi vardır.

H₅: KOAH'lı bireylerde uygulanan fasilitasyon tekniği ve mekanik korreksiyon tekniği arasında solunum parametreleri üzerinde akut etki açısından fark vardır.

H₆: KOAH'lı bireylerde uygulanan fasilitasyon tekniği ve mekanik korreksiyon tekniği arasında fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerinde akut etki açısından fark vardır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

KOAH zehirli partikül ve gazlara maruz kalma sonucunda havayolları ve akciğerlerde gelişen kronik inflamatuvar yanıtla ilişkili olarak ortaya çıkan, geri dönüşümsüz ve ilerleyici hava yolu obstrüksiyonu ile karakterize tedavi edilebilir ve önlenabilir bir hastalıktır. Kalıcı hava yolu obstrüksiyonu kronik bronşit ve amfizem sebebiyle meydana gelir (Cezare vd., 2015). Birçok bireyin ve sağlık sisteminin üzerinde yük olan bu hastalığın etkilerinin, yaşlanan dünya popülasyonu ve KOAH risk faktörlerine uzun süreli maruziyet sebebiyle endüstrileşmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önümüzdeki on yıllarda artması beklenmektedir (Adeloye vd., 2022).

2.1.1. Etiyolojisi

KOAH genetik olarak hastalığa yatkın bir insanın yeterli çevresel tetikleyicilere maruz kalmasıyla ortaya çıkmaktadır. Çoğunlukla sigara kullanımı ve pasif içicilikle ilişkilendirilmektedir ancak sigara kullananların %15-20'sinde ortaya çıktığı bilinmektedir, bu durum sadece maruziyetin tek sebep olmadığı ve genetik arka planda da yatkınlığın önemini gösterir. KOAH'ın genetik arka planda en iyi tanımlanmış belirteci α 1-antitripsin (AATD) eksikliğidir (Samanta ve Hurst, 2016). Sigara dumanı bireylerin hava yollarına polimorfonükleer lökositler, mononükleer hücreler ve makrofajlar gibi inflamatuvar hücrelerin emigrasyonuna neden olmaktadır (Pesci vd., 1998). Akciğerde inflamatuvar yanıt, zehirli gaz ve partiküllere maruziyet ile ortaya çıkabildiği gibi havalandırması yetersiz ortamlardaki biyomas dumanları ile de ilişkilidir. Isınma ve yemek pişirme için kullanılan yakıtlardan ortaya çıkan biyomas gazları gelişmekte olan ülkelerdeki kadınları risk altında bırakmaktadır (Cezare vd., 2015).

2.1.2. Epidemiyolojisi

KOAH dünya çapındaki en yaygın üç ölüm nedeninden biri olup, KOAH kaynaklı ölümlerin %90'ının düşük-orta gelirli ülkelerde gerçekleştiği bilinmektedir. 2012 yılında 3 milyon insanın, dünya çapındaki ölümlerin de %6'sının KOAH nedeniyle gerçekleştiği, 2019 yılında KOAH prevalansının Avrupa'da %12.4, Afrika'da %13.9, Amerika'da %13.2, Asya'da %13.5, Okyanusya'da %11.6 ve dünya genelinde %13.1 olduğu

bildirilmiştir (Blanco vd., 2019; Buist vd., 2015). KOAH'ın kronik morbidite ve mortaliteye neden olduğu, insanların yıllar boyunca bu hastalıkla yaşadığı, hastalığın kendisi ya da komplikasyonları sebebiyle hastalık sürecinin erken ölümle sonuçlandığı bilinmektedir (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021). KOAH'ın tüm dünyada ve özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde prevalans ve mortalite oranlarında önümüzdeki 5-10 yıllık dönemde artış beklenmektedir. DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü)'ye göre 2030 yılına kadar KOAH'ın en yaygın dördüncü ölüm nedeni haline geleceği tahmin edilmektedir (Kocabaş, 2010). Burden of Lung Disease (BOLD) çalışması GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) sınıflandırmasına göre evre II ve üzeri KOAH prevalansı erkeklerde %11,8, kadınlarda 8.5, toplamda %10.1 olarak tespit edilmiştir (Buist vd., 2015). Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2019 yılında yayınladığı verilere göre Türkiye'de ise en yaygın üçüncü ölüm nedeni ve tüm ölümlerin %12,9'luk kısmını solunum sistemi hastalıkları kapsamaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020).

2.1.3. Patogenez ve Patofizyolojisi

KOAH'da görülen ekspiratuar hava akımı kısıtlanması inflamasyon, ödem ve sekresyonlardan kaynaklanabilmektedir. Bunun yanında elastik geri çekilme kaybı, fibrosis ve küçük havayollarında daralma gibi durumlar da hava akımı kısıtlanmasına katkıda bulunur. Oksidanlar ve proteazlar gibi inflamatuvar mediatörler, sigara dumanı ve diğer zararlı gazlara maruziyetlerle bağlantılı olarak akciğer hasarında büyük rol oynamakla birlikte iyileşme cevabını da geciktirir. İyileşme cevabındaki inhibisyon ve doku harabiyeti amfizeme, anormal iyileşme cevabı ise peribronşiyolar fibrosise sebep olmaktadır. Sigarayı bırakmanın, semptomlar ve hastalığın seyrinde olumlu etkisi olduğu, öksürük ve sekresyon üretimini azalttığı görülmüştür (Spurzem ve Rennard, 2005).

Gaz değişiminin gerçekleştiği bronş, bronşiyol, pulmoner kan damarları ve alveollerde havayolu ve parankimal hasara bağlı olarak havayolu limitasyonu ortaya çıkar. Kronik inflamasyon sonucu santral ve periferik havayollarında, akciğer parankimi, alveoller ve pulmoner damar yapılarında daralma ve yeniden şekillenme, goblet hücrelerinin sayısında artma, mukus salgılayan bezlerde büyüme, endotelial ve epitelyal alveolar hücrelerde apoptozda artma, Clara (CC10+) hücrelerinde kayıplar ve vasküler yatakta pulmoner hipertansiyona sebep olacak değişimler görülür. Bronşiyollerdeki yeniden şekillenme süreci ve elastik geri çekilmenin azalması geri dönüşsüz havayolu

obstrüksiyonuna ve FEV₁ (1. saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim)'in ilerleyici olarak azalmasına sebep olur. Ekspirasyon sırasında havayolunun açık kalma yeteneği ve ekspirasyon süresi azalır. Amfizemli hastalarda havayolundaki düz kaslar kalınlaşır ve kasılır, bu durumun yarattığı daralma özellikle ekspirasyon sırasında kollapsa yatkınlığı artırır. Bunun yanında gaz değişiminin sağlandığı yüzey alanının azalmasına bağlı olarak pulmoner kapillerlerdeki kayıp gaz difüzyonunu kısıtlayarak ventilasyon/perfüzyon (V/Q) dengesizliğine sebep olur (Bourdin vd., 2009; Mitchell, 2015).

KOAH'ın majör sonuçlarından biri olan ekspiratuar akışa direnç, özellikle egzersiz sırasındaki dinamik hiperinflasyonu artırır. Hiperinflasyon ve solunum iş yükündeki artışın oluşturduğu mekanik, postüral ve hücresel düzeydeki değişimler bir araya gelerek diyafram disfonksiyonuna sebep olur. Postüral değişimler inspiratuar kasların kısalması ve fonksiyonel zayıflığını ve yardımcı solunum kaslarının aktivitesinde artışı beraberinde getirir. Torakal kifozda artış ve kosta pozisyonlarının yataylaşması ile solunum kaslarının mekanik verimliliği azalır ve solunum fonksiyonları kötüleşir (Bordoni, 2022; Bourdin vd., 2009; Morais vd., 2016).

2.1.4. KOAH'ın Tanılanması ve Klinik Sınıflandırması

İstirahatte veya eforla gelişen dispne, kronik öksürük ya da balgam, hırıltılı solunum veya hastalığın risk faktörlerine maruziyet öyküsü bulunan hastalarda KOAH tanısı düşünülmelidir. Fiziksel muayene ve anamnezden elde edilen verilerin yanında klinik çerçevede doğrulanmış bir tanılama yapmak için solunum fonksiyon testi gerekli olup bronkodilatör sonrası FEV₁ / FVC (1. saniyedeki zorlu ekspiratuar hacimi zorlu vital kapasiteye oranı) değerinin %70'in altında olması sürekli havayolu obstrüksiyonunu gösterir. Buna ek olarak uygun semptomların ve zararlı uyarılara belirgin düzeyde maruziyetin varlığı KOAH tanısını doğrular. 40 paket x yıl ve üzeri sigara kullanımı, 45 yaş ve üzeri olmak, tepe akım hızının 350 L/dk'dan düşük olması, solunum seslerinde azalma gibi bulgular KOAH'ın klinik belirleyicileri arasındadır. Benzer hastalıklardan ayırıcı tanısı görüntüleme yöntemleri, akciğer hacimleri ve hava tuzaklanması varlığı, hiperinflasyon gelişmesi, arteriyel kan gazı ve egzersiz testleri ile yapılabilir. KOAH'da havayolu obstrüksiyonunun sınıflandırılması solunum fonksiyon testi ile yapılmaktadır. FEV₁/FVC oranı %70'den düşük olan hastalar bronkodilatör kullanımı sonrası FEV₁ değerine göre evrelendirilmektedir (Tablo 2.1) (Gentry ve Gentry, 2017; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

Tablo 2.1. KOAH'da Hava Akımı Kısıtlanması Şiddetinin Sınıflandırılması

Evre	Şiddet	%FEV ₁
GOLD 1	Hafif	≥80
GOLD 2	Orta	50-79
GOLD 3	Şiddetli	30-49
GOLD 4	Çok Şiddetli	<30

Kaynak: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021.

KOAH'da dispne şiddeti ve ileriye yönelik mortalite riski değerlendirmesi için Modifiye Edilmiş Sağlık Araştırmaları Konseyi Dispne Skalası (MMRC, *Modified Medical Research Council Dyspnea Scale*), semptomların ayrıntılı değerlendirilmesi için ise KOAH Değerlendirme Testi (CAT) ve KOAH Kontrol Anketi'nin (CCQ) kullanılması önerilir. GOLD 2011 raporuyla kullanılmaya başlanıp GOLD 2021 kılavuzunda iyileştirilmiş olan "ABCD" birleşik değerlendirme aracı hasta tarafından raporlanmış sonuç ölçümleri ve alevlenme öyküsünü birleştirmiş olup spirometrik evreleme sisteminden ileriye atılmış büyük bir adım olarak görülmektedir. Bu birleşik değerlendirme yöntemine göre hastaya spirometrik ölçüm uygulanmalı, sonrasında MMRC ile dispne ya da CAT ile semptom değerlendirmesi yapılmalı, son olarak orta ve şiddetli alevlenme öyküsü kaydedilmelidir (Şekil 2.1) (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

Orta veya şiddetli alevlenme öyküsü

≥2 (veya hastaneye yatışa yol açan alevlenme ≥1)	C	D
0 ya da 1 (hastaneye yatış öyküsü olmadan)	A	B

MMRC 0-1	MMRC ≥ 2
CAT < 10	CAT ≥ 10

Kaynak: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021.

Şekil 2.1. KOAH Birleşik Değerlendirme Aracı

2.1.5. Risk Faktörleri

KOAH'ın en belirgin risk faktörleri erkek birey olmak [OR 2.1 (95% CI 1.8–2.3)]; sigara kullanımı [aktif içici: 3.2 (2.5–4.0), bırakmış: 2.3 (2.0–2.5)]; 18.5 kg/m²'den düşük beden kitle indeksi [2.2 (1.7–2.7)]; biyomas maruziyeti [1.4 (1.2–1.7)]; toz ya da dumana mesleksel maruziyet [1.4 (1.3–1.6)] olarak belirlenmiştir (Adeloye vd., 2022). Genetik risk faktörleri arasında matrix meteloproteinaz 12 (MMP-12) ve glutatyon S-transferaz proteinlerini kodlayan Alfa-1 Antitripsin eksikliğinin akciğer fonksiyonlarını azalttığı ve KOAH riskini arttırdığı bilinmektedir (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

2.1.6. Semptomları

KOAH'ın primer semptomları dispne, kronik öksürük, sekresyon miktarında artış ve hırıltılı solunumdur. Eforla birlikte derin solunumun zorlaştığı ya da ağırlı hale geldiği bir sıkışma hissi de yaşanabilmektedir. Sekonder semptomlar ve ilgili komorbiditeler uyku bozuklukları, anksiyete, depresyon, kronik yorgunluk, kilo kaybı ve anoreksidir (Tsiligianni ve Kocks, 2020).

KOAH'lı bireylerde hareket performansındaki kayıplar havayolu obstrüksiyonundan daha çok kuvvetsizlikle ilgilidir. Kondisyonsuzluk ve glikokortikoid ilaçların etkisi ve eforla görülen dispnenin sebep olduğu aktivite kısıtlılığı birleşerek zamanla kas disfonksiyonuna sebep olur, kas disfonksiyonu aktiviteyi daha da kısıtlayarak kısıtlılık şiddetinin giderek arttığı kısır döngü dispnenin daha da kötüleşmesine yol açar (Spurzem ve Rennard, 2005).

2.1.7. Klinik Belirtileri

İstirahat veya hafif aktivite sonrasında hastalarda takipne ve solunum derinliğinde azalma görülebilmekte ve solunum frekansı 20 soluk/dk'nın üzerine çıkabilmektedir. Dispne nedeniyle kısa ve kelime sayısı az cümleler tercih eden hastalar çoğunlukla konuşma sırasında dinlenmek istemektedirler. Büzük dudak solunumu, siyanoz, supraklaviküler ve interkostal retraksiyon mevcuttur. İnspirasyonda yardımcı solunum kas aktivitesi, fiçı göğüs deformitesi görülebilir. Kor pulmonale gelişen hastada periferik ödem görülebilir. Hoover işareti, kostaların inspirasyon sonunda dışarı ve yana yerine içeri yöndeki paradoksal hareketi KOAH'lı bireylerin %77'sinde dinlenme ya da efor durumunda gözlemlenir. Hasta dispneyi azaltmak için tripod pozisyonu olarak

isimlendirilen eller diz üzerinde ve öne eğik pozisyonda oturabilir. Ekspirasyon sırasında jugular ven distansiyonu ortaya çıkabilir, kova sapı hareketinde azalma ve abartılı tulumba kolu hareketi gözlemlenebilir (Sarkar vd., 2019).

Palpasyonda inspirasyon sırasında bir el abdomene bir el sternuma yerleştirildiğinde abdomenin içeri çekilmesiyle abdominal paradoks görülebilir. Diyafram ve göğüs duvarının inspirasyonda ardışık olarak kullanım hali olan respiratuar alternans gözlemlenebilir. Torakal ekspansiyonda azalma, vokal ve taktıl fremitusta azalma, inspirasyonda trakeanın inferiora yer değiştirmesi (trakeal tug) görülebilir. Perküsyonda normal seviyesi 4-5 cm olan diyafram ekskürsionundaki kısıtlılıklar değerlendirilir. Oskültasyonda hiperinflasyon şiddetine bağlı olarak solunum seslerinde azalma ve ekspirasyon süresinde artış gözlemlenebilir. Erken inspirasyonda raller ve zorlu ekspirasyonda wheezing duyulabilir (Sarkar vd., 2019).

2.1.8. Sistemik Etkileri

KOAH'lı bireylerin en önemli klinik problemleri çoğu zaman KOAH'ın sistemik etkilerden kaynaklanır. Genel kuvvetsizlik ve kardiyovasküler hastalığa yatkınlığın artışı bu hastalarda en muhtemel mortalite nedenidir ve hastalığın her evresinde artmış kardiyovasküler hastalık riskinden söz edilir. Bu riski arttıran tek faktör sigara kullanımı olmayıp, havayolunda TNF- α (tümör nekroz faktörü alfa) ve GM-CSF (granülosit-makrofaj koloni-stimulan faktör) üretimine neden olan inflammatuar süreçler de vasküler hasara, lökosit miktarında artışa ve ilerleyici ateroskleroza yol açarak doğrudan kardiyovasküler riskleri artırır. Buna ilave olarak KOAH'da karakteristik olarak görülen C-reaktif protein seviyelerindeki artış da aterosklerotik vasküler hastalığın bilinen diğer bir risk faktörüdür. Akciğer içi inflamasyonun otonomik refleksleri aktive ederek kardiyak ritim bozukluklarına sebep olabileceği gibi inflamasyonun dolaşıma kattığı sitokinler de fibrinojen üretimini artırarak hiperkoagülabilitateye ve trombotik komplikasyonlara sebep olabilir. Sitokinlerin dolaşımdaki artışının iskelet kaslarında apoptoza neden olduğu ve KOAH'da inflammatuar süreçlerin kilo kaybıyla ilişkisi olduğu bilinmektedir. (Spurzem ve Rennard, 2005).

Hiperinflasyona bağlı göğüs duvarındaki şekil ve geometrinin değişimi, diyafram kubbesinin pistonvari aksiyal yer değiştirmesi ve alt kostaların ekspansiyonuyla ilişkili apozisyonel ve insersiyonel hareketlerinde bozulmaya yol açarak diyaframın kuvvet

oluşturma kapasitesini azaltır. Göğüs duvarı çapındaki artış diyafram, skalen, interkostal ve diğer solunum kaslarının da mekanik verimliliğini ve sarkomer uzunluğu/gerim ilişkisini azaltır. Egzersiz sırasında oluşan serbest radikaller hem solunum kaslarında hem de periferik kaslarda serbest radikal üretimi/antioksidan ajanların verimliliği dengesini bozarak oksidatif strese neden olur. KOAH'lı bireylerin günlük yaşam aktiviteleri sırasında bile düzenli olarak yağ peroksidasyonu ve kas hasarına maruz kaldığı bilinmektedir. KOAH'da görülen kassal değişimlerin bir kısmının sebebi olan malnutrisyonun KOAH'lı bireylerde solunum kas kuvveti ve dayanıklılığını azalttığı bilinmektedir. Bu faktörler ve intrinsik adaptasyonlar KOAH'lı bireylerin solunum ve periferik kaslarının kütle, kuvvet ve dayanıklılığındaki azalmalara sebep vermektedir (Orozco-Levi, 2003).

KOAH'lı bireylerde görülen egzersiz intoleransı, solunum ve periferik kas yayıllığı ve eforla artan dispne ile yakından ilişkilidir. Egzersizin erken safhasında gelişen yorgunluğun iskelet kas metabolizmasındaki değişimler sonucu oluşan hiperlaktatemi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. KOAH'lı bireylerde sağlıklı bireylere göre Tip 1 kas liflerinde azalma, glikolitik enzim aktivitesinde artış ve tepkimenin zıt yönde değişimi, periferik kas oksidatif enzimlerinin aktivitesinde azalma; periferik kaslarda adenozin trifosfat (ATP), fosfokreatin (PCr) ve glikojen miktarında azalma görülür. Buna ek olarak KOAH'lı bireylerin toparlanma durumunda intrasellüler pH düşüklüğü ve PCr'nin yeniden sentezlenmesinde yavaşlama gözlemlenmiştir. Hipoksemik olmayan hastalarda bu tip değişikliklerin görülmemesi nedeniyle bu fizyolojik değişimler ve periferik kas anormalliklerine kronik hipokseminin sebep olduğu düşünülmektedir. Egzersiz intoleransına sebep olan bir yan mekanizma olarak kondisyonun azalmasından söz edilebilir. KOAH'lı bireylerin sağlıklı bireylere kıyasla fiziksel olarak inaktif olduğu, hastaların dispneden kaçınmak için sedanter bir yaşam tarzı benimsediği ve bunun sonucunda periferik kasların aerobik kapasitesinin azalıp dispne şiddetinin arttığı gözlemlenmiştir (Serres, vd., 1998a, 1998b).

2.1.9. Fenotipleri

Amfizem dominant fenotipteki KOAH'lı bireylerin spirometrik ölçümlerinde obstrüksiyon daha belirgin, vücut kitle indeksi daha düşük, gaz değişim bozukluğu daha fazla, total akciğer kapasitesi (TLC) ve rezidüel volüm (RV) daha yüksek bulunmuştur (Subramanian vd., 2016). Yardımcı solunum kaslarının kullanımı, büyük dudak

solunumu, minimal öksürük, öne eğilerek nefes alıp verme ve eforla dispne karakteristik olarak görülmektedir (Hillegaas, 2017).

Kronik bronşit KOAH'ın yaygın fenotiplerinden biri olmakla birlikte ardışık 2 yıl içinde yılda 3 ay kronik öksürük ve balgam artışı yaşayan hastalar bu fenotipte kabul edilir (Kim ve Criner, 2015). Artmış alevlenme riski altında bulunan, solunum fonksiyonu ve yaşam kalitesindeki kayıplarında hızlanma yaşayan bu bireylerde vücut sıvılarında artış, vücut kitle indeksinin 25'ten büyük olması, kardiyometabolik komorbiditeler, kronik öksürük, eforla nefes darlığı, artmış balgam miktarı ve siyanoz görülür (Hillegaas, 2017; Young vd., 2019).

2.2. Toraksik Bölge Anatomisi

2.2.1. Torasik Duvar

Torasik duvar 12 kosta, 12 torasik vertebra, kartilaj, sternum ve beş kastan oluşur. Hareket, solunum ve torasik kavitenin korunmasında görev alır. Torasik duvarın posteriorunu vertebra gövdeleri ve intervertebral diskler oluşturur. Her bir kosta kesiştiği iki vertebra ile eklem oluşturur ve lateral, anterior ve inferior yönde uzanır. İlk 7 gerçek kosta sternum ile önde eklemleşmiştir. 8-9-10. kostalar sternumla bağlantısı olan kartilaj uzantılara sahip olup 11 ve 12. kostalar sternumla bağlantısı olmayan, yüzen kostalardır. Yüzeyden derine doğru, Mm. Intercostalis Externi, Mm. Intercostalis Interni, Mm. Intercostalis Intimi, posteriorda M. Subcostalis ve anteriorda M. Transversus Thoracis torasik duvar kaslarıdır. Bu kaslar kostaları hareket ettirip torasik kavitenin hacmini değiştirerek solunumun farklı aşamalarında görev alırlar (Hussain ve Burns, 2022).

T1-T12 torasik spinal sinirler intervertebral foramenlerden çıkıp anterior ve posterior ramuslara dallanır. Anterior ramus dalları (interkostal) her kostanın nörovasküler boşluğu inferiorundan Mm. Intercostalis Intimi ve Mm. Intercostalis Interni arasından seyreder. Uzandığı yol boyunca kollateral, lateral kutanöz ve anterior kutanöz dallar çıkar. Anterior ramus dalları kostalar üzerindeki deriyi ve torasik duvar kaslarını inerve eder. Posterior ramus dalları posterior torasik duvar derisini ve spinal kasları inerve eder (Kudzinskas ve Callahan, 2022).

2.2.2. Torasik Kavite

Torasik kavite diyafram kasının superioru ile Apertura Thoracis Superior'un inferioru arasında kalan, torasik duvarın derininde bulunur. Akciğer, bronşlar, trakea ve plevra gibi solunumsal organ ve dokuları; kalp, pericardium, büyük lenf ve kan damarları gibi kardiyovasküler yapıları; vagus ve frenik sinirler, sempatik zincir gibi nöral dokuları; timus ve lenf nodları gibi immün bezleri ve özefagus gibi sindirim sistemi yapılarını barındıran farklı kompartmanlara sahiptir. Sol ve sağ akciğer ve plevraları barındıran plevral kavite ve iki bilateral plevral kavitenin arasında mediastinum bulunur. Mediastinum anteriorda sternumun iç sınırına, posteriorda vertebra gövdelerinin iç sınırına uzanır. Torasik kavitenin parasempatik innervasyonundan N.Vagus sorumludur. N.Vagus toraksa karotid kılıf içinden giriş yapar ve bilateral olarak seyreder. Superior ve posterior mediastinal kompartmanlardan alçalırken kardiyak pleksus, pulmoner pleksus ve özefagial pleksusa dallar gönderir ve diyafram özefagial hiatusundan sol ve sağ rekürrent laringeal sinire dallanarak çıkış yapar. N.Phrenicus C3-5 spinal sinirlerinden bilateral olarak kök alır. Apertura Thoracis Superior'dan toraksa giriş yaparak akciğer köklerinin anterioru ve perikardiumun lateralinden alçalıp diyafram kasında sonlanır. Diyaframın motor innervasyonunu sağlamanın yanında duyuşal ve sempatik liferi de içerir (Stoddard vd., 2022).

2.2.3. Solunum Kasları

İnspiratuar kaslar

Diyafram (M.Diaphragmaticus)

Abdominal ve torasik kaviteleri birbirinden ayıran kastır. Primer inspirasyon kası olup sakin inspirasyon sırasındaki intratorasik hacim değişiminin %75'ini sağlar (Barret vd., 2010). Kontraksiyonu sırasında insersiosu kaudale, origosu kraniale hareket ederek abdominal kaviteyi sıkıştırır, kostaları yukarı ve dışarı hareket ettirerek torasik kaviteyi genişletir, toraksın vertikal çapını artırır. Bu genişleme akciğerlere hava dolumu için gerekli basınç farkını oluşturur. Bir noktada (abdominal vissera ve abdominal duvarın direnci karşısında) diyaframın alçalması durur ve santral tendonu sabitlenir. Tendonun sabitlendiği noktadan itibaren kontraksiyon alt kostaların elevasyonu ve toraksın anteroposteior ve transvers çaplarının artışıyla sonuçlanır. Diyafram gevşediğinde akciğerlerin elastik geri çekilmesi torasik kavitenin sıkışıp havayı dışarı boşaltması ve diyaframın eski kubbe şekline dönmesiyle sonuçlanır. Diyafram Processus

Xiphoideus'un posterior yüzü, son 6 kosta ve ilgili kostal kartilaj ve sağ taraf L1-3, sol taraf L1-2 vertebradan başlayıp santral tendonda sonlanır. Santral tendon ve merkezi kısmın motor ve duyu innervasyonu N.Phrenicus, periferik kısımları alt 6 ya da 7 kosta Nn. Intercostalis tarafından innerve edilir (Kudzinskas ve Callahan, 2022).

Mm. Intercostalis externi

Mm. Intercostalis Externi her kostada kosta tüberkülünden kostokondral kavşağa kaudal-ventral doğrultuda, antero-inferior yönde oblik olarak uzanır ve kontraksiyonu sırasında bağlandığı kostayı bir üstteki kostaya yaklaştırır (De Troyer ve Boriek, 2011). 1. kostanın M. Scalenius ve M.Sternocleidomastoideus (SCM) kasları tarafından sabitlenmesiyle 2-12. Kostaların her biri bir üstteki kostaya doğru hareket eder, böylece göğüs kafesinin elevasyonunu sağlayarak inspirasyonda görev alır. N. Intercostalis tarafından innerve edilir (Barret vd., 2010).

Yardımcı inspiratuar kaslar

M. Scalenus Anterior, M. Scalenus Medius ve M. Scalenus Posterior kasları boyun ve baş postürünü korumanın yanında 1.kostanın sabitlenmesi ve zorlu inspirasyon sırasında ilk 2 kostanın elevasyonunu sağlar. M. Sternocleidomastoideus kası ile birlikte inspirasyondaki yardımcı rolünün yanında KOAH'lı bireylerde skalen kasların kısılması, tonus artışı ve boyun fleksiyon postürü vital kapasiteyi (VC) azaltması nedeniyle önemlidir. M. Pectoralis Minor skapulanın Processus Coracoideus'undan 3-4-5. kostalara uzanır ve derin inspirasyona yardımcı olur (Bordoni, 2022).

Ekspiratuar kaslar

Sakin solunum sırasında ekspirasyon akciğerlerin elastik geri çekilme mekanizması ile gerçekleşirken eforlu durumlarda zorlu ekspirasyon gerektiğinde ya da amfizem gibi akciğer elastikiyetinin azaldığı durumlarda kas kontraksiyonu ile ekspirasyon sağlanır (Stoddard vd., 2022).

Abdominal duvar kasları

M. Rectus Abdominis, M. Transversus Abdominis, M. Obliquus Internus ve M. Obliquus Externus kasları zorlu ekspirasyon ve öksürme aktiviteleri sırasında kontraksiyonları ile abdominal organları kraniyale doğru diyaframa bastırır, torasik kavitenin hacmini azaltarak ekspirasyonu sağlar (Kudzinskas ve Callahan, 2022).

Mm. Intercostalis interni ve intimi

Mm. Intercostalis Interni kostokondral kavşatan kosta tüberkülüne kaudal-dorsal yönde üst kostadan alt kostaya uzanır. Kontraksiyonu sırasında göğüs kafesinin depresyonunu sağlar, zorlu ekspirasyonda rol alır (De Troyer ve Boriek, 2011). Mm. Intercostalis Intimi Mm. Intercostalis Interni'ne paralel olarak uzanır ve toraks hacmini azaltarak zorlu ekspirasyonda rol alır. İki kas grubu da N. Intercostalis tarafından innerve edilir (Kudzinskas ve Callahan, 2022).

2.2.4. Kemik ve Eklem Yapıları

Göğüs kafesi

Torasik kafes ya da göğüs kafesi 12 torasik vertebra, sternum, 12 çift kosta ve bağlantılı kostal kartilajdan oluşan osteokartilajenöz yapıdır. Ana görevi toraksı desteklemek ve kalp, akciğerler, özefagus ve aort gibi torasik visseranın vital yapılarını korumaktır. Aynı zamanda göğüs kafesinin rijit yapısı üst ekstremitenin birçok kası için bağlantı noktası oluşturmak ve akciğerlerin elastik geri çekilme özelliğinin yarattığı negatif basınca karşı direnç oluşturarak solunumu fasilete etmektedir (Stoddard vd., 2022).

Sternum

Toraksın anterior orta hattındaki T şeklindeki kemik yapısıdır. Manubrium, gövde ve xiphoid proses olmak üzere üç bölümden oluşur. Çocuklarda bu üç yapı kartilaj ile bağlantılı iken yetişkinlerde kemikleşme ile tek parça haline gelir (Stoddard vd., 2022).

Manubrium sternumun trapezoid şeklindeki superior parçasıdır. Manubriumun superior yüzeyi konkav yapıda olup jugular çentik adı verilen bir çöküntüye sahiptir. Çentiğin iki tarafında kartilaj doku ile klavikuların medial yüzeyiyle eklemleşerek sternoklaviküler eklemleri oluşturan kartilaj yapılı iki büyük fossa yer alır (Altalib vd., 2022; Stoddard vd., 2022).

Sternum gövdesi düz ve uzun olup sternumun en büyük parçasıdır. Xiphoid proses ile manubrium arasında yer alır. Lateral yüzleri 3-6. kostaların artiküler fasetleriyle eklemleşir. 2. ve 7. kostalarla eklemleşen daha küçük fasetlere yarı-faset adı verilir. Xiphoid proses sternumun en küçük parçasıdır. Ucu 10. torakal vertebra hizasına denk

gelir. Yapı olarak çoğunlukla kartilajenözdür ve 40 yaşına kadar tamamen kemikleşir. Bazı bireylerde 7.kostanın kartilajıyla eklemleşir (Stoddard vd., 2022).

Torasik vertebralar

Servikal ve lumbar vertebralar arasında bulunan ve intervertebral disklerle birbirinden ayrılan 12 vertebra torasik vertebraları oluşturur. Vertebral gövdeleri kalp şeklindedir ve her bir gövdenin yanında bulunan yarı-faset eklem bağlantılı kosta başı ile eklemleşir. T1-T10 vertebralarda bulunan kostal fasetler kostaların tüberkülleri ile eklemleşir. Superior fasetler bitişik kostanın başı ile, inferior fasetler bir alttaki kostanın başı ile eklemleşir. Atipik olan T1, T10, T11 ve T12 vertebralarda eklemleşme daha farklıdır. T1 superior faseti yarı-faset değildir ve 1. kostayla eklemleşen tek vertebradır. T10 vertebra 10. kostayla eklemleşen birer çift tam faset eklem barındırır, bu fasetler hem vertebra gövdesi hem de pedikülünde yer alır. T11 ve T12'nin her birinde birer çift kostal faset pedikül üzerinde bulunur. Torasik vertebraların spinöz prosesleri uzun ve inferior yönelimlidir. Vertebral gövdeler arasında simfizis tipi fibrokartilajdan oluşmuş intervertebral disklerin oluşturduğu eklem yer alır. Vertebral arklar arasında üst üste binen superior ve inferior artiküler prosesler arasında sinovyal tip eklem yer alır. T11 ve T12 vertebralar hariç torasik vertebraların transvers prosesleri ile bitişik kosta tüberkülünün eklemleşmesiyle kostotransvers eklem oluşur (Hussain ve Burns, 2022).

Kostalar

Toraksın koruyucu kafes yapısını oluşturan on iki çift düz ve uzun kemiktir. Posteriora vertebralarla eklemleşir, anteriora sternuma bağlı kostal kartilaj olarak sonlanırlar. Visserayı koruma görevinin yanında solunumda ekspansiyon ve akciğer inflasyonunu sağlamak için hareket etme görevi vardır. İlk 7 kosta doğrudan ve birbirinden bağımsız olarak sternuma bağlanırken, 8-9-10.kostalar bir üstteki kostal kartilajla superiora uzanan karilajenöz bir kostal sınır oluşturur. Bu kostal kartilaj torasik duvarın elastikiyetine katkıda bulunur.

- 3-9. Kostalar tipik kostalar olarak bilinir ve baş, boyun, tüberkül ve gövdeden oluşur. 1,2,10,11,12. kostalar atipik kostalardır ve aynı yapılardan oluşmalarına rağmen morfolojik farklılıklar gösterirler.

- 1. kosta diğerlerine kıyasla daha kısa ve geniş yapıda olup bitişik olduğu vertebrayla eklemleşen tek faseti bulunur. Bunun yanında superior yüzeyinde subklavyen arterin geçtiği iki oluk yer alır.
- 2. kosta 1. kostaya kıyasla daha ince ve uzun yapıdadır ve baş kısmında iki artiküler faset yer alır. Üst yüzeyinde M. Serratus Anterior kasının origosunu oluşturan sertleşmiş bir alan yer alır.
- 10. kostanın T10 ile eklemleşen tek faseti bulunur. 11. ve 12. kostaların boyun kısmı bulunmaz, eşleştikleri vertebralarla eklemleşen birer fasetleri bulunur (Safarini ve Bordoni, 2022).

2.2.5. Solunum Biyomekanikleri

Elastik yapıdaki akciğerler ve göğüs duvarı arasındaki intraplevral boşlukta bulunan plevral sıvı iki plevranın birbiri üzerinde kaymasını ve dokuların birbirinden ayrılmamasını sağlar. Bu boşluktaki intraplevral basınç subatmosferik düzeydedir. Aktif bir süreç olan inspirasyon sırasında inspiratuar kaslar intratorasik hacmi arttırır. Akciğer bazalinde inspirasyon başlangıcında -2.5 mmHg olan intraplevral basınç -6 mmHg düzeyine kadar azalır. Akciğerlerin genişlemiş pozisyona ulaştığı sırada havayolundaki basınç negatifleşir ve hava akciğerlere dolmaya başlar. İnspirasyonun sonunda akciğerlerin elastik geri çekilmesi ile göğüs, akciğer ve göğüs duvarının basınçları dengelenene kadar ekspirasyon pozisyonuna doğru çekilmeye başlar. Havayolundaki basınç pozitifleşir ve hava akciğer dışına akmaya başlar. Sakin solunum sırasında intratorasik hacmi azaltan hiçbir kasın kasılmaması ile ekspirasyon pasif olarak gerçekleşir ancak ekspirasyonun başlangıcında geri çekilme üzerinde fren etkisi göstermek ve ekspirasyonu yavaşlatmak üzere bazı inspiratuar kasların kontraksiyonu gözlenir. Ventilasyonun artmasıyla zorlu inspirasyon durumunda -30 mmHg düzeylerine kadar düşen intraplevral basıncın etkisiyle akciğer inflasyonu, ekspiratuar kasların aktif kontraksiyonu ile de akciğer deflasyonu sağlanır (Barret vd., 2010).

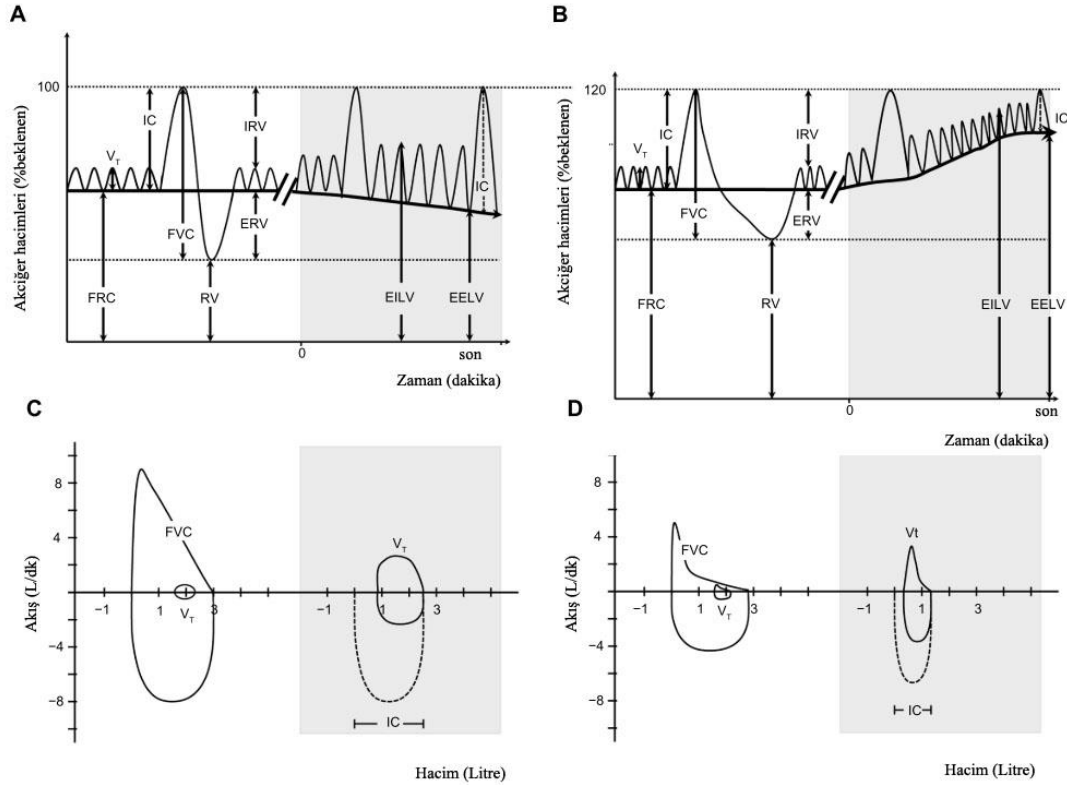
Diyafram kasıldığında düzleşip alçalır, toraks hacmi artar ve intratorasik basınç azalır, abdominal kavitenin hacmi azalırken basıncı artar. Ayakta duruş pozisyonunda sakin solunum sırasında diyaframın ekskursiyon miktarı 1-2 cm arasındayken derin solunum sırasında ekskursiyon 10 cm'ye kadar çıkabilir. 2-6. Kostovertebral eklemlerin yana hareketi kostanın sternal sonlanmasında yükselme ve alçalma yönünde "tulumba kolu hareketi" yapmasıyla sonuçlanır. Kostaların aşağı eğimi sternumun eleveasyon

sırasınada öne ve yukarı hareket edip toraksın anteroposterior çapını arttırmasını sağlar. 7-10. Kostovertebral eklemlerin anteroposterior akstaki hareketi kostaların orta kısmının “kova sapı hareketi” ile yükselip alçalmasını sağlar. Kova sapı hareketiyle kosta elevasyonunda toraksın transvers çapı artar. Kostaların birkaç milimetrelik hareketi sakin solunum sırasında tidal volümdeki havanın hareketi için yeterlidir. Derin solunum sırasında diyaframın alçalması ile ekskursiyon hareketi gerçekleşir ve toraksın yüksekliği artarken hacmi de artar (Gardner vd., 1975).

2.3. KOAH’da Solunum Mekaniklerini Etkileyen Mekanizmalar

2.3.1. Hiperinflasyon

KOAH’da egzersiz intoleransı ve hiperinflasyon yakın ilişkilidir. Hastaların önemli bir kısmında dinlenme halinde “statik hiperinflasyon” ya da efor sırasında “dinamik hiperinflasyon” ventilatuar gereksinim arttığında ve ekspiratuar süre kısaldığında meydana gelir. Egzersiz sırasında hiperinflasyon kardiyak ve solunum kas fonksiyonlarını sekteye uğratabilir ve solunum iş yükünü arttırabilir. Normal fizyolojik şartlar altında ekspirasyon sırasında FRC’ye ulaşana kadar kademeli olarak azalan elastik geri çekilme basıncı FRC ya da ekspirasyon sonu akciğer hacmi (EELV) noktasında sıfıra ulaşır. KOAH’da amfizem nedeniyle elastik geri çekilme azalmıştır, dolayısıyla elastik geri çekilme basıncı sıfır noktasına FRC ya da (Rossi vd., 2015) EELV hacimlerinden daha büyük hacimdeyken ulaşır. Spontan ekspirasyonların sonunda akciğer içinde kalan hava hacmi artar (Gagnon vd., 2014). Bu durum statik hiperinflasyon olarak isimlendirilir. Egzersiz gibi eforlu durumlarda solunum frekansı ve ekspiratuar akımın artmasıyla beraber EELV’nin dinlenme düzeyinden daha yüksek düzeye geçici olarak yükselmesi ekspirasyon süresini kısaltarak bir sonraki nefesten önce yeterli hava boşaltılamamasına, hava tuzaklanması ve dinamik hiperinflasyona yol açar (Gagnon vd., 2014; O’Donnell, 2006).



Kaynak: Gagnon vd., 2014

Şekil 2.2. Sağlıklı ve KOAH'lı bireylerin Dinlenme ve Efor Sırasında Akciğer Hacim ve Kapasiteleri A, C: Sağlıklı yaşlı bireylerde akciğer hacim ve kapasiteleri. B, D: Aynı yaştaki KOAH'lı bireylerde akciğer hacim ve kapasiteleri. Gri gösterilen kısımlar egzersiz sırasında akciğer hacimlerini temsil eder. EELV: Ekspirasyon sonu akciğer hacmi; EILV: İnspirasyon sonu akciğer hacmi; ERV: Ekspiratuar rezerv hacim; FRC: Fonksiyonel rezidüel kapasite; FVC: Zorlu vital kapasite; IC: İnspiratuar kapasite; IRV: İnspiratuar rezerv hacim; RV: Rezidüel hacim; Vt: Tidal hacim.

KOAH'lı bireylerde hiperinflasyonun meydana gelmesi azalmış elastik geri çekilme ve ekspiratuar akım kısıtlılığı mekanizmalarıyla açıklanabilir. Aynı zamanda dinamik hiperinflasyon durumunun hücresel gerilme stimulusu yoluyla pro-inflamatuar etkilere sebep olduğu, hücresel gerilmenin hücresel düzeyde hasara ve yıkıma sebep olduğu ve iyileşme cevabını azalttığı bilinmektedir (Agusti ve Soriano, 2006; Gagnon vd., 2014).

2.3.2. Solunum Kaslarındaki Değişimler

KOAH'lı bireylerde dinamik hiperinflasyonun inspiratuar kas uzunluğunu kısaltması ile fonksiyonel kas zayıflığı gelişir, solunum kas yorgunluğu gelişme riski artar (Gayan-Ramirez ve Decramer, 2013). Bu hastalarda özellikle diyafram kas kuvveti azalır, diyafram kubbesi düzleşir ve inspirasyon sırasında yardımcı solunum kaslarının aktivitesi artar. Skalen kas kalınlığı ve diyafram kas kalınlığı negatif korelasyonlu değişim gösterir, diyafram kas kalınlığı azaldıkça skalen kas hipertrofisi gelişmektedir.

Hipertrofinin yanında skalen kas tonusu ve hacmi artar, kas boyu kısalır. İlk kosta sürekli inspiratuar davranışta, diyafram kubbesi sürekli gerilim halindedir. İnspirasyon sırasında diyafram kubbesi inferiora hareket etmekte zorlanır ve akciğerlerin vital kapasitesi zamanla azalır. Skalen kasların kısalması ve artmış tonusu sonucu baş protraksiyonu postürü aynı mekanizma ile solunumsal distresten bağımsız olarak vital kapasiteyi azaltmaktadır (Bordoni, 2022).

2.3.3. Akciğer ve Göğüs Duvarı Kompliansı

Akciğer kompliansı akciğerlerin esneyebilme ve genişleyebilme yeteneğinin bir ölçütüdür. Alveol ve intraplevral boşluk arasındaki basınç farkını ifade eden transmural basıncın akciğer hacmine oranı akciğer kompliansını verir. Pozitif transmural basınç alveolar basıncın intraplevral basınçtan fazla olduğu durumda ortaya çıkar. Akciğer ekspansiyonunun sağlanması intraplevral boşluktaki basıncın ilerleyici olarak negatifleşmesi ile sağlanır. Göğüs duvarı kompliansının dışarı çekiş yönündeki kuvveti akciğer kompliansının zıt yöndeki kuvveti ile dengelenir. Akciğer kompliansının en önemli iki faktörü elastik lifler ve yüzey gerilimidir. Dokudaki elastin proteininin miktarı arttıkça veya yüzey gerilimini azaltan sürfaktan miktarı arttıkça komplians artar. Restriktif akciğer hastalıklarında kompliansın azaldığı, amfizem gibi akciğer dokusunda dejenerasyon ve elastik geri çekilmede azalma görülen hastalıklarda kompliansın arttığı bilinmektedir (Edwards ve Annamaraju, 2022).

KOAH'lı bireylerde elastik geri çekilmenin azalması ile transpulmoner basınç azalmış, kompliansta artış ve akciğer ekspansiyonunun kolaylaşması ile statik ve dinamik hiperinflasyonun etkisiyle EELV'de artmış, tidal volüm basınç-hacim eğrisinde elastik yüklenmenin fazla olduğu uca doğru yer değiştirmiştir. Sağlıklı bireylerin aksine KOAH ve hiperinflasyonlu hastalarda geri çekilme basıncı hem dinlenme hem egzersiz durumunda içeri yöndedir ve IRV azalmıştır. KOAH'ın yıllar süren ilerleyiş sürecinde ilk aşamada RV'nin, sonrasında EELV'nin artıp ekspiratuvar akım limitasyonunun geliştiği, son aşamada da TLC ve kompliansın arttığı düşünülmektedir (Papandrinopoulou vd., 2012).

2.3.4. Postüral Değişimler

KOAH'lı bireylerin aynı yaş grubundaki sağlıklı bireylere kıyasla torakal kifoz derecesi, baş ve skapula protraksiyonu daha fazladır. Dispneyi azaltmak için başın öne alınmasının omuz protraksiyonunu da arttırdığı düşünülmektedir (Lee vd., 2018).

Skapula elevasyonunun mekanizması KOAH'lı bireylerde gelişen hiperinflasyon ile açıklanabilir. Hiperinflasyonlu hastalarda kostalar kraniyale doğru yer değiştirir ve göğüs kafesi daha dairesel bir görünüm alır (Cassart vd., 1996). Kostalardaki yataylaşma sternumun daha öne ve yukarı yer değiştirmesi ile sonuçlanır. Sternoklavikular eklemin skapula ile bağlantısından dolayı bu değişimlerin skapula elevasyonuna katkıda bulunması mümkündür (Dias vd., 2009; Lee vd., 2018). Hiperinflasyon sonucunda göğüs duvarı mobilitesinde kayıplar ve sekonder postüral değişimler görülebilir, bu değişimler sonucu solunum iş yükü artar ve interkostal solunum kaslarının mekanik verimliliği azalır. KOAH'lı bireylerin toraks mobilitesindeki kayıplar, omuz ve baş protraksiyonundaki artış FEV₁ ve FVC değerlerindeki düşüşle ilişkilidir. (Moraes vd., 2016). Bu nedenle kapsamlı pulmoner rehabilitasyon programlarında postürün uygunluğu ve göğüs duvarının mobilitesinin iyileştirilmesi öneriler arasındadır (Spruit vd., 2013).

2.3.5. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesindeki Değişimler

Egzersiz intoleransı KOAH'lı bireylerde sıkça raporlanan başlıca şikayetlerden biridir. Hastanın yaşam kalitesindeki azalma ve sağkalımı ile yakından ilişkilidir. Bu yüzden fonksiyonel egzersiz kapasitesi KOAH'lı bireylerin sağlık durumunun değerlendirilmesinde önemli sonuç ölçümlerinden biri haline gelmiştir (Oga vd., 2005). Egzersiz kapasitesindeki azalma hastalığın tanınması sonrası ilk ve üçüncü yıllar arasında daha belirgindir (Aalstad vd., 2018). Sağlıklı bireylerde maksimal oksijen tüketimiyle bağlantılı olan dispne, yorgunluk ve bacak yorgunluğu gibi semptomlar ile sınırlı olan egzersiz kapasitesi; KOAH'lı bireylerde semptomlar, solunumsal mekanikler, gaz değişim kısıtlılıkları ve periferik kas yorgunluğunun karmaşık etkileşimi ile sınırlanır. Bacak yorgunluğu egzersizi kısıtlayan ana faktör olarak sıkça rapor edilmektedir ancak orta-şiddetli hastalarda dispne algısı, bacak yorgunluğuna kıyasla egzersizi daha belirgin düzeyde kısıtlar (Pepin vd., 2007). Anormal solunumsal mekaniklerin dispne rol oynadığı, egzersiz sırasında oluşan dinamik hiperinflasyonun dispne ve aktivite limitasyonuna yol açtığı bilinmektedir. Hastalığın seyri boyunca azalan solunum kaslarının ve periferik kasların kuvveti de aktivite limitasyonunu artırır. Aktivite

limitasyonunu ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmede 6-Dakika Yürüme Testi (6-DYT) yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Yürüme mesafesi ve test sonucunda elde edilen veriler hiperinflasyon ve havayolu obstrüksiyonu ile lineer korelasyon gösterir. Semptom şiddetinin ve vital bulguların dinlenme ve efor durumlarındaki değişimi ile ve yürüme mesafesini değerlendirmek amacıyla kullanılır (Aalstad vd., 2018).

2.4. KOAH'ta Tedavi Yaklaşımları

KOAH'ta tedavinin ana hedefi hastalığın ilerleyişinin önlenmesi, alevlenme dönemlerinin yönetimi, semptomların azaltılması, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinin artırılması ve komplikasyonların önlenmesidir. Tedavi yaklaşımlarının anahtar noktaları şunlardır (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021):

- Sigaranın bırakılması: İlaç tedavisi ve nikotinin yerine kullanılan araçlar uzun dönemde sigaranın bırakılmasına katkıda bulunur.
- Elektronik sigaraların verimliliği ve güvenliği belirsizdir.
- İlaç tedavisi KOAH semptomlarını ve alevlenme sıklığını azaltabilir, sağlık durumunu ve egzersiz toleransını iyileştirebilir, mortalite oranını azaltabilir.
- İlaç tedavi programı hastaya özel olarak hazırlanmalıdır.
- İnhaler kullanım tekniği düzenli olarak kontrol edilmelidir.
- İnfluenza ve pneumokokkal aşılı alt solunum yolu enfeksiyonlarını azaltır.
- Pulmoner rehabilitasyon semptomları, yaşam kalitesini, günlük yaşam aktivitelerine fiziksel ve duygusal katılımı iyileştirir.
- Şiddetli kronik istirahat hipoksemisi olan hastalarda uzun süreli oksijen tedavisi sağ kalımı artırır.
- Stabil KOAH'lı bireylerde dinlenme ya da egzersiz kaynaklı orta düzey desatürasyon var ise uzun süreli oksijen tedavisi rutin olarak uygulanmamalı, hastanın oksijen desteğine ihtiyacı bireysel olarak değerlendirilmelidir.
- Şiddetli kronik hiperkapni ve akut solunum yetmezliği ile hastaneye yatış öyküsü bulunan hastalarda uzun süreli noninvazif ventilasyon mortaliteyi azaltır ve yeniden hastaneye yatışları önler.

- Tıbbi bakıma dirençli ilerlemiş amfizem görülen bazı hastalarda cerrahi ya da bronkoskopik girişimsel tedaviler faydalı olabilir.
- İlerlemiş KOAH’da palyatif yaklaşımlar semptomların yönetilmesinde etkilidir.

2.4.1. Sigara Kullanımının Bırakılması

KOAH’ın ilerleyişini etkileme potansiyeli en yüksek olan müdahale sigaranın bırakılmasıdır. Gerekli kaynaklar ve zaman ayrıldığında %25 oranında uzun süreli bırakma hedefine ulaşılabilir. KOAH’lı bireylerde FEV₁ yaşam boyu kademeli olarak düşmekte ve obstrüktif değişimler geri dönüşsüz olarak gerçekleşmektedir. Hastalığın herhangi bir evresinde sigarayı bırakan bireyde akciğer fonksiyonlarındaki kayıp geri kazanılamazken FEV₁ değerindeki ilerleyici kayıplar normale döner (Fletcher ve Peto, 1978). Birincil bakım hizmeti veren kişilerin sigarayı bırakmak isteyen bir bireye 3-5 dakika içinde yardımcı olabilmesi için yapması gereken aktiviteleri özetleyen 5 aşamalı stratejik müdahale programı Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Sigarayı Bırakmak İsteyen Hastaya Yardım Stratejileri

Sor (Ask)	Sistematik olarak sigara alışkanlığını kaydet
Öner (Advice)	Tüm sigara kullananlara sigarayı bırakmalarını şiddetle tavsiye et
Değerlendir (Assess)	Hastanın sigarayı bırakma için sebepleri ve istekliliğini belirle
Yardımcı ol (Assist)	Hastaya sigarayı bırakma için bir plan oluştur, danışma ve sosyal destek sağla, onaylanmış ilaç tedavisini öner
Düzenle (Arrange)	Bireysel olarak ya da telefon ile takip randevuları düzenle

Kaynak: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021; World Health Organization (WHO), 2014.

2.4.2. Ortam ve Hava Kirliliğinin ve Mesleki Maruziyetin Azaltılması

Amerikan Toraks Derneği’nin (ATS) belirlemelerine göre mesleki maruziyet ile KOAH insidansının ilişkili olduğu ve hastalığın popülasyon yükünün yaklaşık %15-20’si mesleki maruziyete atfedilebilir olduğu saptanmıştır (Practice, 2003). Biyolojik tozlar, mineral tozları, gaz, duman ve buhar maruziyetinin gelişmiş ülkelerde dahi KOAH insidansı ile en az orta düzeyde ilişkili olduğu bilinmektedir (Mehta vd., 2012). İyi çalışmayan sobaların, iyi havalanmayan evlerin ve kapalı alanlarda biyomas yakıt ve kömür kullanarak ısınma veya yemek pişirmenin iç ortam hava kirliliğini oluşturduğu ve

bu durumun KOAH'ın önemli risk faktörlerinden biri olduğu bilinmektedir. Sigara kullanımı ve biyomas maruziyeti antiproteazları inaktifleştirerek amfizem gelişimine yol açar. Dış ortam hava kirliliğinin ise sigara dumanı ile karşılaştırıldığında daha düşük risk oluşturduğu, ancak şehir düzeyinde hava kirliliği ve egzoz gazının kalp-akciğer hastalıkları ve solunum fonksiyonları için zararlı olduğu saptanmıştır. Doğalgaz kullanımına teşvik, hava kirliliğine yönelik farkındalığın artırılması, sanayi bölgelerinde uygun filtre ve malzeme kullanımı gibi önemler maruziyeti azaltmak için uygulanmalıdır (Kocabaş vd., 2014). İşyerlerinde partikül ve gaz maruziyetini azaltmaya yönelik bazı stratejiler şunlardır (Kocabaş vd., 2014):

- İşyerlerinin solunumsal maruziyet bakımından yasal kontrollerini gerçekleştirecek altyapıyı oluşturmak
- Riskli işyerlerinin işçileri, yöneticileri ve çalışanlarına, birinci basamak hekimler ve yasa koyuculara eğitim vermek
- Meslek hastalıkları gelişiminde sigara kullanımının arttırıcı etkileri üzerine eğitimler düzenlemek ve gerekli yasal kontrolleri yapmak
- İşyerlerinde havalandırma ve koruyucu ekipmanların kullanımını teşvik etmek ve denetlemek

2.4.3. Medikal Tedavi

KOAH tedavisinde kullanılan ilaçlar akciğer fonksiyonlarındaki kaybı önleyememekte, bunun yerine semptomların, komplikasyonların ve alevlenmelerin azaltılmasında GOLD evre I harici hastalarda kullanılmaktadır (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

Bronkodilatörler

Semptomatik tedavinin temelini oluşturan antikolinerjik/antimuskarinikler, beta-2 agonistler ve metilksantinleri kapsar. FEV₁'i arttıran bu ilaçlar genellikle düzenli kullanımla semptomları azaltma amacıyla verilir. Uzun etkili olan bronkodilatörlerin kısa etkililere göre semptomları daha çok azalttığı ve hasta uyumunu arttırdığı bilinmektedir (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021; Kocabaş vd., 2014).

Beta-2 agonistler beta-2 adrenerjik reseptörlerin uyarımıyla bronkokonstriksiyonun antagonisti etki gösteren adenozin-5 monofosfatı (AMP) arttırarak havayolu düz kaslarının gevşemesi prensibiyle çalışır. Kısa süre etkili formları 4-6 saat

etki gösterir ve FEV₁'in iyileşmesi için düzenli kullanımı gerekir. Uzun etkili formları 12 saatten fazla etki gösterir ve günde 1-2 defa kullanılır. Bilinen yan etkileri istirahatte sinüs taşikardisi ve kardiyak ritim bozuklukları, yaşlı hastalarda somatik tremor, hipokalemi ve kullanımdan hemen sonra parsiyel oksijen basıncında (PaO₂) azalmadır (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

Antikolinergik/antimuskarinik ilaçlar asetilkolinin M3 muskarinik reseptörler üzerindeki bronkokonstriktör etkisini bloke ederek havayolu düz kaslarını gevşetir. Kısa süre etkili formları aynı zamanda M2 inhibitör nöronal reseptörleri de bloklayarak vagal yolla uyarılmış bronkokonstriksiyonu azaltır. Uzun süre etkili formları M3 muskarinik reseptörlere uzun süre bağlanarak bronkodilatör etki süresini uzatır ve pulmoner rehabilitasyonun verimini de artırır. Bilinen yan etkileri ağız kuruluğu, zaman zaman üriner semptomların gelişmesi ve ağızda acı-metalik tat olup kullanımı güvenli bulunan ajanlardır (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

Metilksantinlerin etkileri tartışmalı olsa da bronkodilatasyon dışı etkileri olduğu bilinmektedir. Klirensleri yaşla birlikte azalır ve tolerasyonları uzun etkili bronkodilatör inhalerlere göre daha zordur. Düşük doz teofilinin solunum kas ve diyafram kasılma kuvvetini arttırdığı saptanmıştır. Kortikosteroidlerin anti-inflamatuvar etkilerini artırır. Toksik doza yakın miktarlarda atriyal ve ventriküler aritmi, konvülsiyon gibi ciddi yan etkileri olup terapötik dozlarda iştahsızlık, bulantı, kusma, reflü, baş ağrısı, uykusuzluk ve irritabilitede artış gibi yan etkileri bulunur. (Kocabaş vd., 2014; Rabe vd., 2007).

Farklı etki mekanizmalarına sahip bronkodilatörlerin birlikte kullanımı ile yan etkilerin ortaya çıkma ihtimali azaltılmakta birlikte bronkodilatörlerin ayrı ayrı kullanımlarına göre daha yüksek bronkodilatasyon etkisi elde edilebilmektedir (COMBIVENT Inhalation Solution Study Group, 1997).

Kortikosteroidler

Sistemik ve inhaler kortikosteroidler mevcut olup sistemik kortikosteroidlerin stabil KOAH'da kullanımının etki sınırlılığı ve potansiyel yan etkileri sebebiyle alevlenmeler haricinde uzun süreli kullanımı önerilmez. KOAH'la ilişkili inflamasyonun kortikosteroidlere yanıtının kısıtlı olduğu bilinmektedir. Akciğer fonksiyonları bakımından inhale kortikosteroidlerin kullanımı sigarayı bırakmış ya da az sigara içen

bireylerde daha etkili sonuç vermektedir. GOLD III-IV evredeki hastalarda inhale kortikosteroid ile uzun etkili beta-2 agonist kombinasyonunun akciğer fonksiyonlarını ve yaşam kalitesini monoterapiye göre daha fazla iyileştirdiği ve alevlenmeleri azalttığı saptanmıştır. Bu şekilde kombinasyon tedavisinin pnömoni riskini arttırması, ses boğukluğu ve kısıtlılığı haricinde belirgin yan etkisi bulunamamıştır (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021; Kocabaş vd., 2014).

Fosfodiesteraz-4 (PDE4) İnhibitörleri

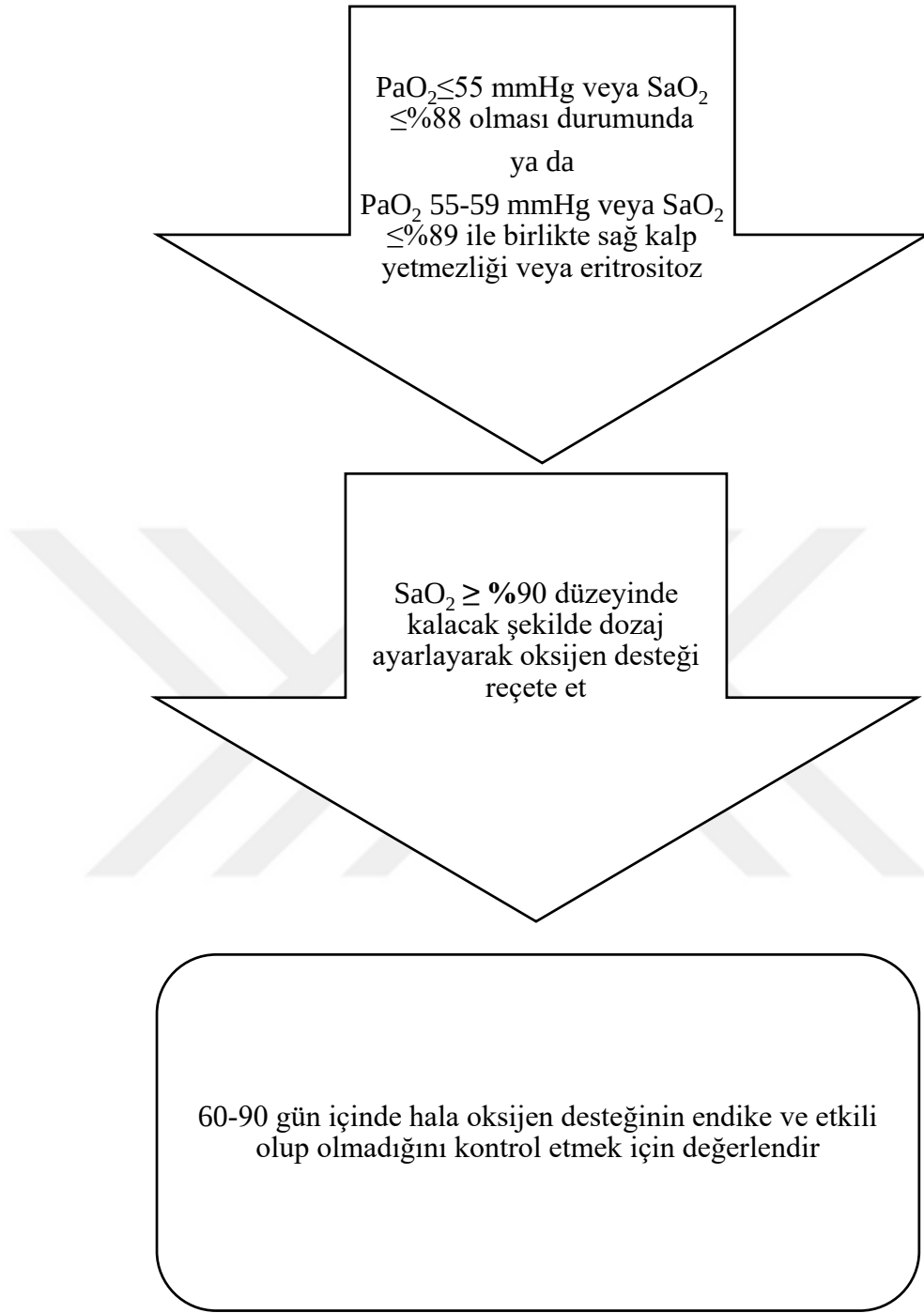
Siklik adenzin monofosfatın yıkımını engelleyerek inflamatuvar hücre aktivasyonunu baskılayan, akciğer fonksiyonları ve alevlenme oranları üzerinde olumlu etkilere sahip ancak klinik etkinlik ve güvenilirliği henüz yeterince tanımlanmamış inhibitör ilaçlardır. Uzun etkili bronkodilatörlere eklendiğinde daha anlamlı düzelmeler sağladığı görülmüştür. Sık alevlenme geçiren ağır ve çok ağır KOAH'lı hastalarda kullanımı önerilmektedir (Kocabaş vd., 2014).

Mukolitik Ajanlar

Mukolitiklerin stabil KOAH'lı bireylerde uzun süreli rutin kullanımları önerilmemekle birlikte inhaler kortikosteroid kullanamayan ya da sık alevlenme geçiren hastalarda kullanılabilmektedir (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

2.4.4. Oksijen Tedavisi ve Noninvazif Mekanik Ventilasyon

Şiddetli istirahat hipoksemisi olan hastalarda uzun süreli oksijen tedavisi endikedir. Stabil KOAH'lı bireylerde dinlenme ya da egzersizle ilişkili orta düzey desatürasyon varsa uzun süreli oksijen tedavisi düzenli olarak reçete edilmemeli, hastanın oksijen desteğine ihtiyaç durumu bireysel faktörlere göre değerlendirilmelidir. Şiddetli kronik hiperkapnisi ve akut solunum yetmezliği nedeniyle hastaneye yatış öyküsü bulunan hastalarda uzun süreli noninvazif ventilasyon kullanılabilmektedir. İstirahat halinde alevlenmeden sonraki üçüncü haftada günde iki kez kontrol edilmek kaydıyla uzun süreli oksijen tedavisi eklenmektedir (Kocabaş vd., 2014). Kan gazı ölçümlerinde parsiyel oksijen basıncı (PaO_2) 55 mmHg'dan veya oksijen satürasyonu (SaO_2) %88'den düşükse; sağ kalp yetmezliği veya eritrositoz varlığında PaO_2 55-59 mmHg veya SaO_2 %90'dan küçükse oksijen desteği SaO_2 %90'ın üzerinde kalacak şekilde dozaj ayarlanarak reçete edilir. Reçetelendirme için uygun algoritma Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Kaynak: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021.

Şekil 2.3. KOAH'ta Oksijen Reçetelendirmesi İçin Uygun Algoritma

2.4.5. Cerrahi Tedavi

Son evre KOAH'lı bireylerde hastalıktan en çok etkilenen ve fonksiyonunu kaybetmiş akciğer bölümünün rezeksiyonu işlemi "Akciğer Hacmi Küçültme Ameliyatı

(LRVS)” olarak adlandırılır. Kapalı ya da açık teknikle unilateral ya da bilateral olarak gerçekleştirilebilir (Young vd., 1999).

Toraks radyografisinde hava dolu büller tespit edildiğinde dispne, ağrı ya da spontan pnömotoraks semptomlarını gösteren hastalarda b llectomi cerrahisi düşünülür. Asemptomatik hastalarda plevral kavite hacminin yarısını kaplayan tek bir b l varlığında da hasta cerrahiye aday olarak kabul edilir. Cerrahi teknik b l n anatomik detaylarına ve cerrahın tercih ettiği yaklaşıma bağlı olarak değişir (Meyers ve Patterson, 2003).

Akciğer transplantasyonu cerrahi komplikasyonların yaygın ve mortalitenin yüksek olması sebebiyle amfizem varlığında uzun süre kontraendike sayılmış olmakla birlikte güvenli bilateral akciğer transplantasyonu tekniklerinin gelişimiyle birlikte bu cerrahinin uygulanabilirliği artmıştır. İdiyopatik amfizem ve α 1-antitripsin yetersizliği bir arada bulunduğunda akciğer transplantasyonu endikedir. Hastalıklı akciğer dokusunun çıkarılıp donör akciğer ile değiştirilmesiyle unilateral ya da bilateral akciğer transplantasyonu sonrası akciğer fonksiyonları ve egzersiz toleransında dramatik iyileşmeler gözlemlenmiş, birçok hastada oksijen desteğine olan ihtiyaç ortadan kalkmıştır. Ancak donör sayısındaki yetersizlikler sebebiyle transplantasyon için bekleme süresi 2 yılı aşmaktadır. Donör akciğer elde edildikten sonra dahi morbidite ve mortalite oranları LRVS tekniğinden daha yüksek olup mortalite oranı ilk 30 gün için %5-15 ve ilk yılın sonlarında ise daha yüksek oranlarda mortalite rapor edilmiştir. Bu yüzden çok şiddetli KOAH’lı seçilmiş olgularda uygulanması tercih edilmektedir (Meyers ve Patterson, 2003).

LRVS’nin belirgin faydalarının gözlenmesi ile üst lob predominant amfizemli hastalarda cerrahi olmayan bronkoskopik yaklaşımlar akciğer hacmini azaltmak için daha az invazif bir tedavi yaklaşımı olarak geliştirilmiştir. “Bronkoskopik Akciğer Hacmi Azaltma (BLVR)” teknikleri daha fazla hastaya anlamlı sonuçlara sahip ve verimli bir teknik olma potansiyeline sahip olmanın yanında daha düşük mortalite ve morbidite oranına, daha az maliyete sahiptir. (Mineshita ve Slebos, 2014).

2.4.6. Pulmoner Rehabilitasyon

Pulmoner rehabilitasyon detaylı değerlendirme ve hastaya özel olarak planlanmış egzersiz eğitimi, hasta eğitimi, öz-yönetim müdahaleleri ve diğer terapi yöntemlerini içeren, hastanın fiziksel ve psikolojik durumunu iyileştirmek üzere tasarlanan ve kişinin

uzun vadede sağlığı arttırıcı davranışlara uymasını amaçlayan kapsamlı bir müdahaledir. Pulmoner rehabilitasyon stabil KOAH'lı hastalarda dispne, sağlık durumu ve egzersiz toleransını arttırmak ve anksiyete ve depresyonu azaltmanın yanında yakın zamanda alevlenme geçirmiş hastalarda hastaneye yatışları da azaltmaktadır. Alevlenme riski altında bulunan ya da ilişkili semptomlara sahip tüm hastalarda pulmoner rehabilitasyon endikedir (Rabe vd., 2007). Pulmoner rehabilitasyonun göğüs hastalıkları uzmanı, fizyoterapist, hemşire, diyetisyen ve egzersiz fizyoloğundan oluşan interdisipliner takım tarafından uygulanması önerilmektedir. KOAH'da farmakolojik tedavilerin akciğer fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, yaşam kalitesi ve günlük yaşam aktivitelerini geliştirmede etkileri sınırlı olduğundan bu alanlardaki kısıtlılıkların pulmoner rehabilitasyon ile düzeltilmesi önem arz etmektedir (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021; Vestbo vd., 2013).

Pulmoner rehabilitasyon öncesi yapılan değerlendirmede anamnez, bronkodilatör öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testleri, fonksiyonel egzersiz kapasitesini ölçmeye yönelik testler, KOAH Değerlendirme Anketi (CAT) ve Modifiye Edilmiş Sağlık Araştırmaları Konseyi Dispne Skalası (mMRC), inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti ölçümü, periferik kas kuvveti değerlendirmesi, kardiyopulmoner egzersiz testleri (KPET) ve maksimal egzersiz kapasitesine yönelik diğer laboratuar testleri kullanılmaktadır (Kocabaş vd., 2014).

Hasta Eğitimi

Hastaların özyönetim eğitim ve koçluğunun sağlık profesyonelleri tarafından sağlanması kronik bakım modelinin önemli bir parçasıdır. KOAH ve semptomlarıyla günlük olarak başa çıkılması ve hastaların sağlık durumlarına yönelik davranışlarının geliştirilmesi, hastaların motive edilmesi amaçlanır. Bunun için sağlık profesyonellerinin didaktik üslup ve tavsiye verme yaklaşımlarını aşıp hastaların sürdürülebilir özyönetim yetenekleri kazanmasına yardım etmesi gerekir. Dispne, enerji koruma teknikleri, stres yönetim stratejileri, pulmoner rehabilitasyon programı ve rehabilitasyon sonrası etkileri sürdürmeye yönelik egzersiz programı, alevlenmeleri arttırıcı faktörlerden kaçınma, semptomların izlenmesi, alevlenme durumunda iletişim bilgilerinin sağlanması, uygun beslenme programı ve yetersiz beslenen hastalarda besin takviyelerinin kullanımı gibi yöntemler hasta eğitiminin parçası olmalıdır (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

Psikososyal Destek

KOAH'lı bireylerin depresyon insidansı genel popülasyona göre 2.5 kat fazladır. Psikososyal müdahaleler içeren pulmoner rehabilitasyon programları ruhsal bozuklukların iyileştirilmesinde sadece egzersiz içeren programlara göre daha etkilidir. Pulmoner rehabilitasyon programına alınan hastalardan anksiyete ve depresyon semptomları gösteren bireylere ya da hasta yakınlarına psikolojik danışma fayda sağlayabilir. Psikologlar belirgin anksiyete ve depresyon semptomları gösteren hastaların tedavisinde rol oynamanın yanında sigarayı bırakamayan ya da bırakmayı reddeden hastalar ile sigarayı bırakma stratejilerini en uygun halde sunabilir. Psikolojik danışma, antidepresan tedavisi, nikotin replasman tedavisi ve hasta eğitimi birlikte uygulandığında sigarayı bırakma başarısını artırır (Troosters vd., 2005).

Göğüs Fizyoterapisi

Solunum sistemi hastalıklarının tedavisinde anahtar rol oynayan göğüs fizyoterapisi hastaların havayolundan sekresyonların temizlenmesi, erken mobilizasyon ve fiziksel aktiviteye dönüş, fonksiyonel egzersiz kapasitesini artırma, dispneyi azaltma, akciğer kompliansını ve gaz değişimini en iyi hale getirme, oksijenizasyon ve muskuloskeletal fonksiyonu artırma gibi amaçlarla uygulanır (Al Mohammedali vd., 2016). KOAH'lı bireylerde göğüs fizyoterapisi ile solunum iş yükünün azaltılması, havayolu klirensi, mobilitenin geliştirilmesi, rehabilitasyonun desteklenmesi ve noninvazif ventilasyon hizmetinin verimli şekilde sağlanmasına katkıda bulunmak hedeflenir. Bu hedefler doğrultusunda kapsamlı bir değerlendirme süreci sonrasında hastaya özel olarak hazırlanmış ve klinik tabloya göre değişiklik gösterebilen bir fizyoterapi programı uygulanır. Hazırlanan fizyoterapi programı pozisyonlama, diyafram solunumu, solunum kontrolü ve büyük dudak solunum egzersizlerinin uygun evredeki hastalarda uygulanması, aktif solunum teknikleri döngüsü, zorlu ekspirasyon teknikleri, otojenik drenaj, postüral drenaj, pozitif ekspiratuar basınç ve ossilasyon cihazlarının kullanımı gibi yöntemleri kapsar (Mikelsons, 2008).

Egzersiz Eğitimi

Bireyin gereksinimleri doğrultusunda özel olarak belirlenen egzersizlerin uygulanması pulmoner rehabilitasyonun en önemli aşamalarından biridir. Egzersizin 8 haftadan uzun süre uygulanması etkili olabilmesi için gereklidir. Sabit bisiklet, yürüme, yürüme bandı veya üst ekstremiteye yönelik endurans eğitimi gibi aerobik egzersizler 20-

60 dakika ve Borg Skalası'na göre 4-6 düzeyinde uygulanır. Güçlendirme egzersizleri periferik kas kuvvetsizliği gelişen hastalarda kas kitlesinde artış sağlamak amacıyla haftada 2-3 gün kaldırılabilen maksimum ağırlığın %50-85'ini 2-4 set ve 6-12 tekrar sayısı olacak şekilde uygulanabilir. Solunum kas eğitimi tüm KOAH'lı bireylerde rutin olarak önerilmemekle birlikte seçilmiş bazı hastalarda solunum kas güçsüzlüğü ve dispneye yönelik olarak uygulanabilir (Kocabaş vd., 2014).

Periferik ve Solunum Kas Eğitimi

İnspiratuar kas eğitiminin KOAH'lı bireylerin egzersiz toleransı, inspiratuar kas kuvvet ve dayanıklılığı, dispne ve yaşam kalitesi üzerine faydaları literatürde gösterilmiştir (Beckerman vd., 2005; Sánchez Riera vd., 2001). Hiperinflasyonun inspiratuar kaslar üzerinde yarattığı mekanik dezavantajın azaltılması için uygulanan inspiratuar kas eğitiminin inspiratuar kasların tip 1 kas liflerinin oranında ve tip 2 kas liflerinin büyüklüğünde artışa neden olarak yapısal adaptasyon yoluyla yeniden şekillenme sağladığı düşünülmektedir (Garcia vd., 2008).

Hem spontan solunumu olan hastalarda, hem ventilasyondan ayrılan entübe hastalarda inspiratuar kas eğitiminin olumlu etkileri mevcuttur. Genellikle 6-9 hafta boyunca maksimal inspiratuar basıncın (MIP) %30-60'ı aralığında gerçekleştirilen inspiratuar kas eğitiminin MIP, dispne algısı ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirdiği, yüksek şiddette uygulanan inspiratuar kas eğitiminin dispne ve yorgunluğu azalttığı saptanmıştır (Hill vd., 2006; Martin vd., 2002). En çok uygulanan üç yöntem dirençli yüklenme, basınç eşiğine karşı nefes ve istemli normokapnik hiperpnidir. Dirençli yüklenme yönteminde değişken çaplı bir açıklıktan inspirasyon yapılır, çap küçüldükçe direnç artar. Basınç eşiğine karşı nefes yönteminde kullanılan cihazın eşik basıncını aşacak düzeyde negatif basınç oluşturarak inspirasyon sürdürülür. İstemli normokapnik hiperpne yönteminde 30 dakikaya varan süre boyunca maksimum sürdürülebilir istemli ventilasyonun %70-90'ında haftada 3-5 defa tekrarlanarak uygulanır (Garcia vd., 2008).

KOAH'lı bireylerde görülen iskelet kas disfonksiyonu, tip I kas lifinde azalma, tip I ve tip I kas liflerinin atrofi, kapillerite ve metabolik enzim düzeylerinde azalma tablosu fonksiyonel egzersiz kapasitesinde kayıplara ve günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılığa neden olmaktadır. Aerobik egzersizler kuvvet ve kas kütlesini arttırmadan kas

dayanıklılığını ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini arttırmaktadır. Rehabilitasyonda kol ergometresi, sabit bisiklet, yürüme egzersizi ya da yürüme bandı ile haftada 3-5 gün, 20-60 dakika maksimal iş yükünün %60'ından fazla ve Borg Dispne Skalası'na göre 4-6 düzeyinde olacak şekilde yüksek yoğunlukta sürekli ya da aralıklı dinlenme periyotları ile (interval) uygulanması önerilir. Periferik kas kuvvetinin artırılması ise dirençli egzersiz aletleri, direnç bantları ve serbest ağırlıklar ile sağlanmaktadır. Haftada 2-3 gün 1-maksimum tekrar ağırlığının %50-85'i ağırlıkta, 2-4 set halinde 6-12 tekrar olarak uygulanması önerilir (Kocabaş vd., 2014; O'Shea vd., 2004). Mekanik ventilasyonda, ventilasyondan ayrılmış veya spontan solunumu olan hastalarda üst ve alt ekstremitelere yönelik egzersizlerin dispne, dayanıklılık ve fonksiyonel sonuç ölçümlerinde iyileşme sağladığı bilinmektedir (Spruit vd., 2013).

Beslenme Desteği

KOAH'lı bireylerin çoğu kas kütleindeki kayıplara bağlı kilo vermeye yatkındır. Kas kayıplarının morbidite ile ilişkili olduğu ve zayıf hastalarda vücut ağırlığında 2 kilo ya da vücut kitle indeksinde 1 birim artışın sağkalımı önemli ölçüde arttırdığı bilinmektedir. KOAH'lı bireylerin dinlenme durumunda harcadığı kalori miktarının aynı yaş grubundaki sağlıklı bireylere göre daha fazla olması nedeniyle pulmoner rehabilitasyon alanında çalışan diyetisyenler tarafından kalori alımının harcanan enerji miktarıyla dengesini sağlayacak beslenme programları hazırlanmalıdır. Egzersiz eğitimi alan ya da aktif bir yaşam tarzı süren hastaları protein dengesinde düşüş görülmesi durumunda beslenme takviyelerinin alınması egzersiz etkisini artırma anlamında faydalıdır. Azınlıkta olan obez hastalarda beslenme müdahalelerinin amacı ise kas kütlelerini koruyarak vücut ağırlığını azaltmak olmalıdır (Troosters vd., 2005).

2.4.7. Destekleyici Rehabilitasyon Yaklaşımları

KOAH'da primer rehabilitasyon programlarının yanında semptomların iyileştirmek ve fiziksel aktivite düzeyinin arttırmak amacıyla kinezyolojik bantlama, Tai Chi, yoga, dans, şarkı söyleme, tele-rehabilitasyon uygulamaları, video oyunları gibi yaklaşımlar kullanılabilmektedir. Yavaş ve ritmik sirküler hareketlerden oluşan, denge ve kas kuvveti üzerine olumlu etkilere sahip bir kalistenik egzersiz türü olan Tai Chi semptomlar ve fiziksel fonksiyonlar üzerinde diğer yaklaşımlara ek bir fayda göstermemekle birlikte KOAH'lı bireylerde yan etkisi olmadan güvenli olarak uygulanabilecek bir egzersiz yöntemidir (Ngai vd., 2016; Wu vd., 2014). Fiziksel, vokal

ve solunumsal egzersizleri içeren, solunum kaslarının kuvvet, dayanıklılık ve esnekliğini arttıran “Akciğer Sağlığı için Şarkı Söyleme” ve birlikte uygulanan dans tipi egzersizlerin KOAH’lı bireylerde fonksiyonel egzersiz kapasitesini arttırdığı ve pulmoner rehabilitasyonla birlikte uygulanabileceği gösterilmiştir (Kaasgaard vd., 2022). Uzaktan bağlantı yoluyla hasta-fizyoterapist iletişiminin sağlandığı tele-rehabilitasyon uygulamalarının da KOAH’ın standart rehabilitasyon programlarına destekleyici bir yaklaşım olarak iyi bir alternatif olabileceği düşünülmektedir (Benzo vd., 2021; Cerdán-De-las-heras vd., 2022). Xbox Kinect gibi platformlarda aktif video oyunlarının sağladığı fiziksel aktivitenin KOAH’lı bireylerin egzersiz kapasitesi üzerinde geleneksel egzersiz modalitelerinden benzer ya da daha iyi düzeyde artış sağladığı ve hastalar tarafından daha eğlenceli bulunduğu saptanmıştır (Simmich vd., 2019). Yoga’nın KOAH’lı bireylerde solunum fonksiyonları ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine güçlü etkileri olduğu, özellikle solunum tekniklerinin tamamlayıcı müdahaleler olarak kullanılabileceği bilinmekle birlikte güvenli şekilde uygulanabilirliği araştırılmaya devam edilmektedir (Cramer vd., 2019).

Muskuloskeletal problemlerin yanında hemipleji, serebral palsy ve sinir tuzaklanmaları gibi nörolojik hastalıklarda kullanılmakta olan kinezyolojik bantlama teknikleri günümüzde astımda solunum kapasitesini arttırmak amacıyla da kullanılmaya başlamıştır. KOAH’lı bireylerde hastalığın seyri boyunca meydana gelen solunum kaslarının mekanik verimliliğinin azalması, yardımcı solunum kas aktivitesindeki değişimler, postüral deformiteler ve göğüs duvarı kompliansında azalma gibi sebeplerle pulmoner rehabilitasyon yöntemlerinin yanında bantlama teknikleri kullanılabilmektedir (Alsaedi vd., 2021; Ökmen vd., 2019). KOAH’lı bireylerde kinezyolojik bantlamanın solunum fonksiyonlarına etkileri üzerine çelişkili sonuçlara ulaşmış çalışmalar bulunmakla birlikte konvansiyonel solunum egzersizlerine ek olarak uygulanan kinezyolojik bantlamanın akciğer fonksiyonları, postür ve dispne algısı üzerinde akut iyileştirici etkileri ve derin solunum egzersizleri ile birlikte uygulanan uzun süreli bantlama tekniklerinin solunum fonksiyonları ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini geliştirdiğini gösteren çalışmalar da literatürde yer almaktadır (Alsaedi vd., 2021; de Campos vd., 2023; Tomruk vd., 2019).

2.5. Kinezyo Bantlama

2.5.1. Tanım ve Tarihçe

Dr. Kenzo Kase tarafından 1970 yıllarında tasarlanan, günümüzde sporcuların kullanımıyla da popülerliği artan kinezyo bantlama birçok doktor, uygulayıcı ve fizyoterapist tarafından çoğunlukla kas-iskelet sistemi problemlerinde eklem açıklığını sınırlamadan doku iyileşmesine katkıda bulunmak amacıyla kullanılmaktadır (Arslanoglu vd., 2014; Bridges ve Bridges, 2017). Derinin üst tabakasına yapıştırılan bu elastik bantlar kan ve lenf dolaşımını arttırma, doku boşluklarını arttırma ya da azaltma; fasya, eklem ve kas dokularının ağrı ve inflamasyonunu azaltma gibi amaçlarla atletik bantlamanın bir alternatifi olarak geliştirilmiş, 1988'de düzenlenen Seoul Olimpiyatları'nda basın tarafından popülerize edilmesinin ardından özellikle sporcular arasında tercih edilir hale gelmiştir (Mostafavifar vd., 2012).

Endikasyonları

- Kas iskelet sistemi problemleri
- Spazm ve inflamatuvar durumlar
- Yumuşak doku ve eklem yaralanmaları
- Postüral deformiteler
- Fiziksel aktivite öncesi dokuyu destekleme amaçlı
- Santral ve periferik sinir sistemi hastalık ve lezyonları (Çeliker vd., 2011)

Kontraendikasyonları

- Akrilik yapıştırıcılara alerji
- Selülit
- Açık yaralar ve iyileşmekte olan cilt
- Radyoterapi uygulanmış hassas cilt
- Aktif enfeksiyon alanları
- Malignite olan bölge ve çevresi uygulama
- Vasküler oklüzyon varlığı
- Ciddi kardiyak sorunların varlığı (Çeliker vd., 2011)

2.5.2. Bandın Yapısı ve Özellikleri

Kinesio® tarafından üretilen Kinesio Tex bantlar kinezyo bantlama tekniğinden optimum sonuç almak için gereksinimlere uygun özelliklere sahiptir.

- %100 pamuk yapıda olup lateks içermez.
- Serbest uzunluğunun %55-60'ı kadar uzunlamasına esneyebilir, yatay yönde esnemez.
- Isıya duyarlı tıbbi sınıf akrilik yapıştırıcı içerir, yapıştırıcı deri üzerinde durdukça yapışkanlığı artar.
- Nefes alabilen dokuya sahiptir.
- Parmak izinin dalgalanmalarını taklit eden dokuya sahiptir.
- Deri dokusuna benzer kalınlık ve ağırlıktadır, doğru uygulandığında duyuşsal uyarı oluşturmaz ve deri üzerinde olduğı hissedilmez.
- Birçok farklı rengi olup farklı renklerin yapı ve özellikleri aynıdır.
- Kolayca tolere edilebilir.
- Eklem hareket açıklığını kısıtlamaz.
- Kas yorgunluğunu azaltmayı destekleyen elastik özelliklere sahiptir.
- Yeniden uygulama yapılmaksızın 3-5 güne kadar kullanım imkânı sunar.
- Çıkarıldığında deri üzerinde yapışkan bırakmaz.
- Ağrı, ödem, skar doku iyileşmesi, proprioseptif fasilitasyon ve kas gevşetme amaçlarıyla kullanılabilir.
- Normal kas fonksiyonu, lenfatik ve vasküler akım, subkutan boşluğun arttırılması ile ağrıyı azaltma gibi konularda destekleyici olarak kullanılabilir (Kinesio Taping Association International (2022); Wang vd., 2019).

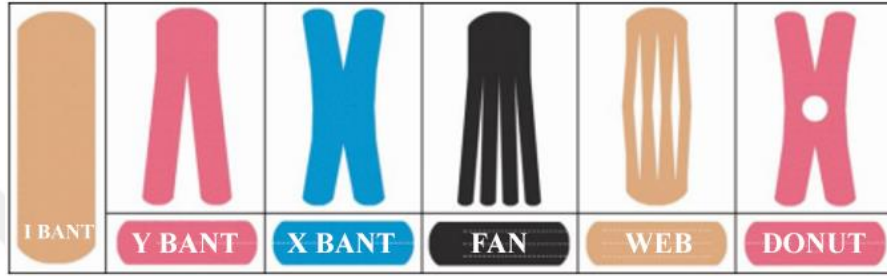
2.5.3. Uygulama Prensipleri

Derinin Hazırlanması

Bant yapıştırılmadan önce deri yağ ve losyonlardan arındırılmış olmalıdır. Akrilik yapıştırıcının deriye yapışmasını kısıtlayabilecek koşullar bandın verimliliğini azaltabilir. Bazı hastalarda vücut kılları bandın yapışmasını engelleyebilir ve bu hastalarda vücut kılları tıraşlandıktan sonra bant yapıştırılabilir (Kase vd., 2003).

Şerit Tipinin Belirlenmesi

Kinezyo bant uygulanacak bölgenin büyüklüğü ve dokuda oluşması istenen etkiye göre “I”, “Y”, “X”, “Fan”, “Web” ve “Donut” şekillerinde kesilebilir. Kesim şekilleri Şekil 2.5’de gösterilmektedir. Örneğin M.Gastorcnemius inhibisyonu için Y tekniği kullanılabilirken M. Rhomboideus Major fasilasyonu için X tekniği daha uygundur. Lomber omurga kaslarının inhibisyonu için I tekniği, ekimozla ilişkili ödem ve drenaj amaçlı bantlama için fan tekniği tercih edilebilir (German, 2013).



Kaynak: German, 2013.

Şekil 2.4 Kinezyo Bant Kesim Teknikleri

Y Tekniği

En çok kullanılan metotlardan olup uygulanan kası fasilite ya da inhibe etmek için tercih edilir. Bant, kasın origo-insersio mesafesinden 5 cm uzun kesilerek kasın etrafına uygulanır (Kase vd., 2003).

I Tekniği

Akut kas yaralanmalarında “Y tekniği” yerine kullanılabilir, ya da ödem ve ağrıyı azaltmak için tercih edilebilir (Kase vd., 2003).

X Tekniği

Eklemler üzerinde kas pozisyon ve şeklinin yapılan harekete göre değiştiği durumlarda kullanılabilir (Kase vd., 2003).

Fan tekniği

Lenfatik drenaj amacıyla kullanılan ileri düzey bir uygulamadır (Kase vd., 2003).

Web Tekniği

Modifiye edilmiş bir yelpaze tekniğine benzer, yelpaze şeklinde kesilmiş şeridin iki ucu bitişik bırakılıp kesiler ortadan yapıldığında elde edilir (Kase vd., 2003).

Donut Tekniği

Spora özel ya da bir bölgeyi merkez alan ödem için kullanılır. Üst üste geçen iki ya da 3 şeridin ortası kesilmiş halde uygulanmasıyla oluşturulur. “Donut” şeklinde açılan delik tedavi uygulanmak istenen bölgeye yerleştirilir. Her kesim şeklinde kenarların yuvarlatılarak kesilmesi köşelerin kıyafet ya da başka vücut parçalarına takılıp açılmasını engelleyerek bandın uygulama süresini arttırabilir (Kase vd., 2003).

Gerim Miktarı

Tüm temel bantlama teknikleri için uygulama yapılacak doku gerildiği pozisyona alınmalıdır. Kinezyo bandın esneme özelliğiyle birlikte deri bırakıldığında katlantılar oluşturarak kan ve lenfatik sıvıların akışına destek olur. Katlantıların, eklem hareketi sırasında görülmesi ya da hiç görülmemesi halinde bile, deri altında mevcut olduğu sanılmaktadır. Bandın doğru gerim miktarında uygulanması önemlidir, fazla gerimle uygulanan bandın etkileri azalır. %100 gerimle uygulamalarda bandın tam gerimli halde kendi uzunluğunun %40’ına ulaşması baz alınarak gerim miktarı hesaplanır. Bantlama amacına göre tam gerimli (%100), şiddetli (%75), orta (%50), hafif ya da paper-off (%15-25), çok hafif (%0-15) ya da gerimsiz (%0) uygulamalar yapılır (Kase vd., 2003).

2.5.4. Bantlama tekniği

Bantlamanın başladığı kısma “çapa”, sonlandığı kısma “uç” ya da “kuyruk”, ortada kalan kısma ise “terapötik bölge” adı verilir. Çapa ve uç kısımları uygulama tipine göre 2.5 – 10 cm arasında uzunluğa ulaşır ve gerimsiz yapıştırılır (Bridges, Thay; Bridges, 2017). Bandın etkisi terapötik bölge üzerinde uygulamadan 30-60 dakika sonra ortaya çıkar (Donecc vd., 2012). Bantlama uygulamasından birkaç gün önce 5 cm’lik bir “test bandı” deri üzerine yapıştırılarak cildin banda toleransı, hassasiyet ya da kızarıklık oluşup oluşturmadığı ve alerjen durumların varlığı tespit edilebilir (Çeliker vd., 2011).

Fasilitasyon – İnhibisyon Teknikleri

Bandın çapa kısmının kas-tendon bileşkesi üstünde yer aldığı bantlama teknikleridir. Mekanizması golgi tendon organı stimülasyonuna dayanır ve bandın

uygulandığı yönde geri çekilme özelliği ile aktin-miyozin filamentlerinin fonksiyonunu destekleyici etkide bulunur. Kas fasilitasyonu ve kas fonksiyonunu destekleme amacıyla yapılan bantlama tekniğinde genellikle origodan insersioya doğru uygulama yapılır. Bazı teknikler gerimsiz uygulanırken, bazıları ise %25-50 gerimle uygulanır. Kasta inhibisyon ve gevşeme amaçlanan teknikte insersiodan origoya doğru uygulama yapılır. Çok hafif-hafif germe uygulanan inhibisyon teknikleri olduğu gibi başlangıç kısmına maksimal gerim, uç kısımlara gerimsiz sonlandırma yapılan uygulamalar da mevcuttur (Çeliker vd., 2011).

Kinezyolojik bantlamanın santral sinir sistemi ve periferel afferentlerin impulslarını, mekanoreseptörlerin ve proprioseptörlerin periferel feedback sistemi ile etkileyerek kas tonusunu düzenleyebildiği, mekanoreseptör ve proprioseptör eksitasyonu ile postüral kontrolü ve eklemlerin dinamik fonksiyonlarını destekleyebildiği düşünülmektedir (Kora vd., 2018).

Epidermis – Dermis – Fasya Tekniği

Fasyanın hedeflenen dokunun yönünde toplanması ve pozisyonunu korumasına destek olması için bandın elastik özelliğinin kullanıldığı tekniktir. Fasyayı manuel olarak pozisyonlayıp bantla sabitleyerek ya da ossilasyon tekniğiyle fasyada hareket oluşturarak uygulanabilir. Genellikle hafif ya da orta (%25-50) gerim tercih edilir (Kase vd., 2003).

Mekanik Korreksiyon Tekniği

Deride içeri yönde basınç oluşturarak pozisyonel stimülasyon vermek amacıyla bandın elastik özelliğinin kullanıldığı tekniktir. Stimülasyon şiddeti bandın gerim miktarı ve uygulama sırasında deriye uygulanan basınç ile belirlenir. Genelde orta veya tam gerimli (%50-100) uygulama yapılır. Uygulama sırasında eklemin uygulayıcı tarafından pasif olarak pozisyonlanması veya uygulanan bireyin aktif olarak bir pozisyonu koruması ile mekanoreseptörler hareketin sınırlandırılması ya da harekete yardımcı olunması için uyarılabilir (Çeliker vd., 2011; Kase vd., 2003). Kinezyo bantlamanın yumuşak doku üzerindeki mekanik düzeltme etkisi kas kısalığı ve spazmların sebep olduğu pozisyonel hataları ve fonksiyonel limitasyonları azaltmada kullanılabilir (Gramatikova vd., 2020).

Alan Korreksiyon Tekniği

Ağrı ve inflamasyon oluşan bölgedeki cildin kaldırılıp boşluk alanının arttırılması ve basıncın düşürülüp kimyasal reseptörlerdeki irritasyonun azaltılması amacıyla kullanılır. Kapı kontrol mekanizması, mekanoreseptörlerin uyarılması ve eksuda dolaşımının arttırılması gibi mekanizmalara dayanır. Genellikle üst üste geçen I tekniğiyle kesilmiş bantların orta kısmına %25-50 gerim uygulanarak yapıştırılır. Doku istenilen pozisyona manuel olarak getirilerek, ossilasyon tekniği ile ya da bağ dokuyu istenilen yöne çekmek için bandın elastik özelliği kullanılarak uygulama yapılabilir (Çeliker vd., 2011; Kase vd., 2003).

Dolaşım/Lenfatik Korreksiyon Tekniği

Bozulmuş lenfatik dolaşımı düzeltmek, lenf damarları üzerinde baskıyı azaltarak lenf sıvısının lenf nodlarına yönelmesine destek olmak amaçlarıyla kullanılır. Cildin kaldırılması ve hareket sırasında bandın oluşturduğu masaj etkisi lenfatik dolaşımı iyileştirir. Çapa ve uç kısımları kesilmeden bırakılır ve lenf nodunun yanına yerleştirilir, gerimli kısım 4-6 şeride ayrılarak çok hafif ya da gerimsiz olarak (%0-15) aralıklı yapıştırılır. Lenfatik akım yönüne doğru proksimal ve distale uygulama birbirini çaprazlayan iki bant ile yapılabilir (Çeliker vd., 2011).

Literatürde KOAH'lı bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda inspiratuar kasların fasilasyonu, yardımcı solunum kaslarının inhibisyonu ve ekspiratuar kasların fasilasyonuna yönelik bantlama teknikleri ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmalardan bazılarında diyafram fasilasyon tekniği anterior ve posteriordan I bant kesimi ile (Daitx vd., 2018; Obaya vd., 2022; Ökmen vd., 2021; Tomruk vd., 2019), hiperinflasyonlu hastaların trapez üst parçasında web kesimi ile inhibisyon tekniği (Tomruk vd., 2019), interkostal kaslara anterior ve posteriordan transvers doğrultuda I bant kesimi ile fasilasyon tekniği (Ökmen vd., 2021), skalen kaslara inhibisyon tekniği (Daitx vd., 2018), SCM ve skalen kaslara inhibisyon tekniği ile M. Obliquus Externus ve M. Obliquus Internus kaslarına fasilasyon tekniği kombinasyonu (Ökmen vd., 2021), M. Pectoralis Major kasına inhibisyon, M. Rhomboid Major kasına fasilasyon tekniği kullanılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

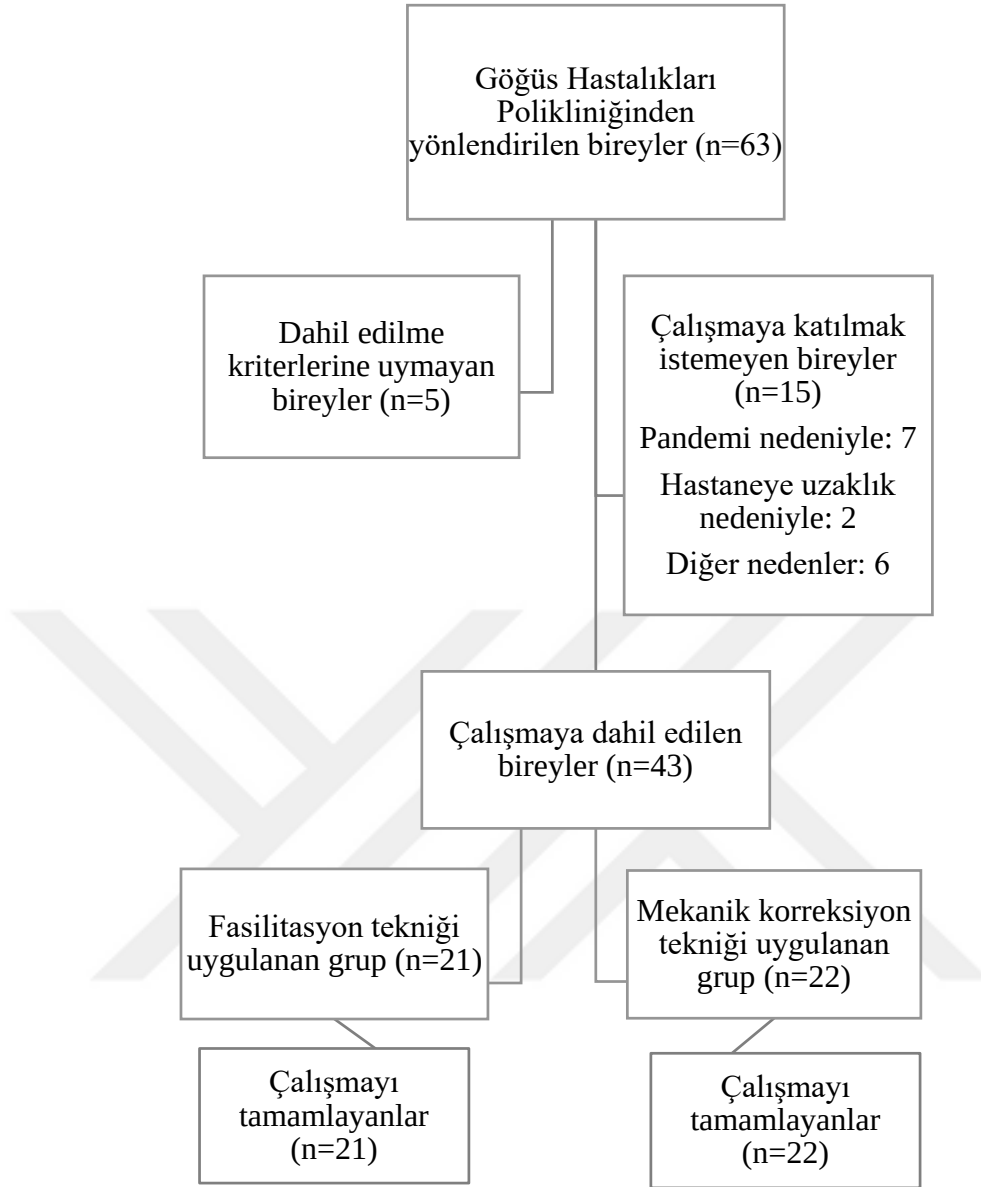
Araştırma KOAH olan bireylerde iki farklı kinezyo bantlama tekniği olan mekanik korreksiyon ve fasilitasyon tekniklerinin solunum parametreleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine akut etkilerini araştırmak amacıyla prospektif, tek kör, randomize olarak planlandı.

3.2. Araştırma Evren ve Örneklemi/Araştırma Materyali

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalı'nda KOAH tanısı ile takip edilen bireyler çalışmaya alındı. Göğüs Hastalıkları Polikliniği'ne Nisan 2021– Haziran 2022 tarihleri arasında başvuran 40-80 yaş aralığındaki KOAH'lı bireyler uzman hekim tarafından dahil edilme/dışlanma kriterlerine göre değerlendirilerek Pulmoner Rehabilitasyon Odası'na yönlendirildi. Bireyler fizyoterapist tarafından araştırmanın amacı, kapsamı ve süresi hakkında bilgilendirildi ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireyler çalışmaya alındı.

3.2.1. Örneklem Büyüklüğü

Çalışmamızda gerekli olan örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında G-Power İstatistiksel ve Niteliksel Veri Analizi Yazılımı 3.1 versiyonu kullanıldı. Çalışmanın etki büyüklüğü $f=0.50$, α yanılma düzeyi 0.05, gücü ($1-\beta$:yanılma düzeyi) 0.80 alındığında toplam örneklem düzeyi 35 olarak hesaplandı (Tomruk vd., 2019). Çalışma sürecindeki tahmini birey kayıp oranı %20 olarak alındığında en az 42 hastanın çalışmaya alınması planlandı. Çalışma akış şeması Şekil 3.1.'de gösterildi.



Şekil 3.1. Çalışma Akış Şeması

3.2.2. Randomizasyon

Araştırmada hastalar Microsoft Excel kullanılarak blok randomizasyon yöntemi ile iki gruba dağıtılmıştır. Her blokta; 3 tane fasilitasyon grubu, 3 tane de korreksiyon grubuna alınacak biçimde 6' lı bloklama yapılan çalışmada tüm olası blok sayısı 20' dir. Bu blok rastgele sıralanmış ve hastalar bu sıra ile çalışmaya alınmıştır. KOAH tanısı konan 63 hasta ile araştırmaya başlanmış olup, 43 hasta ile tamamlanmıştır.

3.2.3. Dâhil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

1. 40-80 yaş aralığında onamı alınmış stabil durumdaki erkek veya kadın hastalar
2. GOLD 2019 kriterlerine göre KOAH tanısı almış olmak (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2019)
3. Türkçe dilini konuşabilmek, anlayabilmek ve okuyabilmek
4. Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Araştırmadan Dışlanma Kriterleri

1. Akut alevlenmesi olması
2. Çalışma öncesi COVID-19 PCR testi pozitif olan ve geçirilmiş COVID-19 hastalığı öyküsü olması
3. Son üç ay içinde medikal tedavide değişiklik yapılmış olması
4. Kardiopulmoner sistemi etkileyebilecek komorbiditeleri, kontrol edilemeyen pulmoner arteriyel hipertansiyonu, şiddetli konjestif kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı, kalp kapak hastalığı olması
5. Herhangi bir ortopedik, nörolojik ve psikiyatrik hastalık tanısı, periferik/santral sinir sistemi hastalıkları, mental retardasyon, antidepresan kullanımı, metabolik bozukluklar ve malign durumların varlığı
6. Araştırmada kullanılacak olan değerlendirme ve rehabilitasyon yöntemlerine uyumu engelleyecek kognitif fonksiyonlara sahip olması
7. Kinezyolojik bandın uygulama bölgesinde irritasyon, enfeksiyon, alerjik reaksiyon, yanık veya açık yara olması
8. Kinezyolojik bantın uygulama bölgesinin tıraşlanmasının kabul edilmemesi
9. Çalışma öncesinde kapsamlı bir pulmoner rehabilitasyon programına katılmış olması
10. Çalışma öncesinde vücudun herhangi bir bölgesine kinezyolojik bantlama yapılmış olması
11. Açık kalp cerrahisi veya torakal cerrahi geçirmiş olması

3.3. Veri Toplama Araçları

Hastaların demografik ve hastalığa ilişkin bilgileri demografik ve klinik bilgi formuna kaydedildi. Nefes darlığı Modifiye Medical Research Council (MMRC) Dispne Skalası ve Modifiye Borg Skalası, dinamik akciğer hacimleri solunum fonksiyon testi, solunum kas kuvveti MicroMPM ağız içi basınç ölçüm cihazı ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6-Dakika Yürüme Testi ile değerlendirildi. KOAH ile ilgili sağlık durumunu değerlendirmek için KOAH Değerlendirme Testi (CAT) kullanıldı.

3.3.1. Demografik ve Klinik Bilgi Formu

Çalışmaya dâhil edilen hastaların ad, soyad, yaş (yıl), cinsiyet, boy (cm), vücut ağırlığı (kg), meslek ve mesleki maruziyeti, sigara kullanımı (hiç içmemiş, içici, bırakmış) ve sigara maruziyeti (paketxyıl), hastalık süresi (ay), mevcut semptomları, tıbbi geçmişi, komorbiditeleri, kullanılan ilaçlar ve egzersiz alışkanlığı (frekansı, tipi) ile ilgili bilgileri kaydedildi (Ek-3).

3.3.2. Hastalık Evresi ve Şiddetinin Değerlendirilmesi

Hastalık evresi ve şiddeti solunum fonksiyon testi ile değerlendirildi. Solunum fonksiyon testi sonuçlarına göre %FEV₁ değeri %80 ve üstü olan hastalar evre 1 ve hafif, %50-79 arası evre 2 ve orta, %30-49 arası evre 3 ve şiddetli, %30'un altında olanlar evre 4 ve çok şiddetli sınıfındadır (Tablo 2.1). GOLD 2021 klavuzunda iyileştirilmiş olan "ABCD" değerlendirme aracı (Şekil 2.1), hasta tarafından raporlanmış bulgular ve alevlenme öyküsünü birleştirerek hastalığın sınıflandırılması amacıyla kullanıldı (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, 2021).

3.3.3. Dispnenin Değerlendirilmesi

MMRC Dispne Skalası

Hastanın nefes darlığına ilişkin 5 ifade içinden nefes darlığı düzeyini en iyi tanımlayan ifadeyi seçtiği, 0-4 arası puanlanan bir kategori skalasıdır (Ökmen vd., 2019). Hastanın aldığı puan yükseldikçe dispne şiddeti artar. Çalışmamızda Modifiye Edilmiş Sağlık Araştırmaları Konseyi Dispne Skalası (Modified Medical Research Council, MMRC) ile bireylerin dispne şiddeti değerlendirildi (Ek-3).

Modifiye Borg Skalası

Çalışmamızda Modifiye Borg Skalası bireylerin dispne şiddetini değerlendirmede kullanıldı. Hastanın subjektif dispne durumu hakkında bilgi veren, hastanın dispne nedeniyle konuşamadığı durumlarda bile hızlı ve kolayca uygulanabilen bir değerlendirme aracıdır. Dispne şiddetine yönelik 10 ifade içerir. 0-10 arasında puanlanır. En düşük sıfır puan “hiç yok” ve en yüksek puan “çok şiddetli” nefes darlığını ifade eder. (Bestall vd., 1999) (Ek-3).

3.3.4. Solunum Fonksiyon Testi (SFT)

Dinamik akciğer hacimleri ATS (Amerikan Toraks Derneği) / ERS (Avrupa Solunum Derneği) kriterlerine ve standardize spirometrik ölçüm kurallarına uygun olarak spirometre (Winspiro Pro Minispir, İtalya) ile hastane bünyesindeki solunum fonksiyon testi laboratuvarında ölçüldü (Gibson vd., 2002). Test oturma pozisyonunda yapıldı. %95 oranında benzer en az üç manevradan en iyi değer istatistiksel analiz için seçildi. FVC, FEV₁, FEV₁/FVC oranı, Tepe Akım Hızı (PEF) ve Zorlu Ekspiratuar Akımın %25 ve %75 arası değeri (FEF_{%25-%75}) litre ve beklenen değerlerin yüzdesi olarak değerlendirme formuna kaydedildi. Ölçümlerin yorumlanması NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey) referans değerlerine göre gerçekleştirildi (Hankinson vd., 1999).

3.3.5. Solunum Kas Kuvveti

Çalışmamızda solunum kas kuvvetini değerlendirmek için MIP ve MEP ölçümleri elektronik ağız basınç ölçüm cihazı (Micro Medical MicroMPM, İngiltere) ile gerçekleştirildi. Ölçüm için hasta oturur pozisyondayken burun klipsi takılarak hastanın solunum yolunu kapatan, 2 milimetre hava açıklığına sahip valfe karşı eforlu inspirasyon ve ekspirasyonu istendi. MIP ölçümü için hastadan rezidüel volüme kadar yapılan ekspirasyonun ardından hızlı ve derin maksimum inspirasyon yapması ve 1-3 saniye inspirasyonu sürdürmesi (Müller Manevrası) istendi. MEP ölçümü için hastadan total akciğer kapasitesine kadar yapılan inspirasyonun ardından hızlı ve derin ekspirasyon yapması ve 1-3 saniye sürdürmesi istendi (Valsalva manevrası). Gerçekleştirilen 7-8 ölçümden en yüksek ve aralarında %5’den fazla fark bulunmayan üç değerden en büyük olanı analiz için kabul edildi (Gibson vd., 2002). Elde edilen değerler MIP ve MEP olarak kaydedildi. MIP değerinin minimal klinik anlamlılık değeri olarak 11 cmH₂O alındı (Troosters vd., 2000). Beklenen MIP ve MEP değerlerinin hesaplanması için Black ve

Hyatt'ın referans eşitlikleri kullanıldı (Black ve Hyatt, 1969). Eşitlikler Tablo 3.1'de gösterilmiştir:

Tablo 3.1. Black ve Hyatt'ın Referans Eşitlikleri

Erkek			Kadın		
MIP	20-54 Yaş	$129 - (\text{Yaş} \times 0,13)$	MIP	20-54 Yaş	$100 - (\text{Yaş} \times 0,39)$
	55-80 Yaş	$120 - (\text{Yaş} \times 0,25)$		55-86 Yaş	$122 - (\text{Yaş} \times 0,79)$
MEP	20-54 Yaş	$229 + (\text{Yaş} \times 0,08)$	MEP	20-54 Yaş	$158 - (\text{Yaş} \times 0,18)$
	55-80 Yaş	$353 - (\text{Yaş} \times 2,33)$		55-86 Yaş	$210 - (\text{Yaş} \times 1,14)$

Kaynak: Black ve Hyatt, 1969.

3.3.6. Hastalık Semptomları ve Yaşam Kalitesine Etkisinin Değerlendirilmesi

Bireylerin KOAH semptomları ve hastalık şiddeti KOAH Değerlendirme Testi (CAT) ile değerlendirildi (Ek-3). CAT KOAH'da tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve semptomları değerlendiren, 8 sorudan oluşan kısa bir ölçektir. Her soru 0-5 arasında puanlanır, alınan toplam puan ve yaşam kalitesi negatif ilişkilidir. Toplam 40 puan üzerinden 0-10, 11-20, 21-30, 31-40 puan aralıkları sırasıyla hafif, orta, şiddetli ve çok şiddetli klinik etkiyi gösterir (Cheng vd., 2019). CAT öksürük, balgam, nefes darlığı, uyku, yorgunluk gibi parametrelerin yanı sıra, hastalığın şiddeti ve yaşam kalitesine etkisini kapsamlı olarak sorgular (Yorgancıoğlu vd., 2012). CAT ölçeğinin Türkçe uyarlamasının kullanımı için yazarlardan gerekli izin alındı (Ek-3).

3.3.7. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Bireylerin fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6-DYT ile değerlendirildi. Test ATS kriterlerine uygun şartlarda Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi (MSKÜ-EAH) Göğüs Hastalıkları Servisi'nde gerçekleştirildi (ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories, 2002). Daha önce bu teste aşina olan örneklem grubu için 6-DYT bantlama öncesi ve sonrasında 1 defa gerçekleştirildi. Kolay uygulanan bu saha testi için 30 metrelik düz koridora iki koni yerleştirildi ve konilerin arasındaki her bir metre duvarda işaretlendi. Hastadan 6 dakika boyunca, yerleştirilen iki koni arasında, yürüyebildiği maksimum mesafeyi koşmadan yürümesi istendi. Hasta 6 dakikadan önce durması halinde sürenin ilerlemeye devam ettiği ve en kısa zamanda tekrar yürümeye başlaması gerektiği konusunda bilgilendirildi. Süre bitiminde hasta son saniyede olduğu yerde durduruldu ve oturma pozisyonuna alındı, bu pozisyonda test sonrası ve toparlanma vital bulgu

ölçümleri yapıldı, mesafe ölçülerek kaydedildi. Test öncesi, sonrası ve toparlanma sırasında kalp hızı (atım/dk), oksijen satürasyonu (SpO₂) (%), sistolik ve diastolik kan basınçları (mmHg), solunum frekansı (soluk/dk) ölçüldü. Dispne, genel yorgunluk ve bacak yorgunluğu algılaması Modifiye Borg Skalası kullanılarak kaydedildi (Kendrick vd., 2000). Kalp hızı ve SpO₂ değerleri (Life Net, Almanya) pulse oksimetre ile, sistolik ve diastolik kan basınçları elektronik sfingomanometre (Omron M6 Comfort, Japonya) ile ölçüldü. 6-DYT mesafesinin klinik anlamlılık düzeyi 25 metre olarak kabul edildi (Holland vd., 2010). Mesafenin beklenen değerinin hesaplanması için Tablo 3.2'deki referans eşitlikleri kullanıldı ve beklenen mesafenin yüzdesi hesaplandı.

Tablo 3.2. 6-DYT Mesafesi Referans Eşitlikleri

6-DYT Mesafesi (m) =	
Erkek	$269.31 + [5.14 \times (\text{boy})] - [5.32 \times (\text{yaş})] - [1.80 \times (\text{vücut ağırlığı})]$
Kadın	$218 + [5.14 \times (\text{boy})] - [5.32 \times (\text{yaş})] - [1.80 \times (\text{vücut ağırlığı})]$

Kaynak: Troosters vd., 1999.

3.4. Veri Toplama Süreci

3.4.1. Değerlendirme ve Ölçümler

MSKÜ-EAH Göğüs Hastalıkları Polikliniği'nden Pulmoner Rehabilitasyon Odası'na yönlendirilen, çalışma hakkında bilgilendirilip onamı alınan hastaların demografik verileri kaydedildi. Ardından hastanın CAT'i doldurması ve kendi sağlık durumuna uygun olan maddeyi MMRC'de işaretlemesi istendi. Bantlama öncesi değerlendirme aşamasında testler arasında uygun dinlenme süresi bırakılarak solunum fonksiyon testi, solunum kas kuvveti ölçümü ve 6-DYT yapıldı. Kısa dinlenme süresinin (5-10 dk) ardından hastaya, atandığı gruba göre belirlenen bantlama tekniği uygulandı ve bantlamanın ardından hasta 30 dakika oturma pozisyonunda bandın deriye yapışması ve dokunun banda adapte olması için beklemeye alındı. Bantlamadan 30 dk sonra tekrar solunum kas kuvveti ölçümü ve 6-DYT yapıldı ve sonuçlar kaydedildi. Covid-19 Pandemisi döneminde solunum fonksiyon test laboratuvarında pandemi önlemleri ve kısıtlamalar kapsamında haftada maksimum yapılabilecek test kotası belirlenmesi, testler arasında en az bir saatlik sürenin olması ve bu sürede laboratuvarın temizlenerek havalandırılması ve dolayısıyla günde en fazla 8 hastaya test uygulanması sebebiyle hastaların bantlama sonrası solunum fonksiyon testi ölçümleri yapılamadı.

3.4.2. Kinezyolojik Bantlama Protokolü

Mekanik korreksiyon ve fasilitasyon bantlama teknikleri Kinesio University KT 1-2 uygulayıcı sertifikalı fizyoterapist tarafından uygulandı (Ek-4). Çalışmada Kinesio® Tex Gold™ kinezyolojik bantları kullanıldı. Bantlama teknikleri ve yerleşimleri Kase'in bantlama prensipleri doğrultusunda Kinesio University Eğitmenleri ile birlikte belirlendi (Kase, 2005). Onam formu imzalandıktan sonra demografik bilgilerin toplandığı süre boyunca 5 cm'lik bant alerjik test amacıyla torasik bölgeye yapıştırıldı.

Mekanik korreksiyon tekniğinde solunum mekaniklerinin torakal kifotik postür ve skapula pozisyonu gibi postüral komponentlerinin iyileştirilmesi ve hiperinflasyonun azaltılması amaçlandı. Bantlar I bandı biçiminde her bir hastanın vücut ölçülerine uygun uzunlukta kesildi. Bantlama öncesinde hasta aktif olarak fizyoterapist tarafından her bir bantlama bölgesi için gösterilen pozisyonu sağladı ve bantlama sırasında fizyoterapist ilgili bölgeyi el ile destekleyerek pozisyonladı. Gövde ekstansiyonu için C7-L5 vertebra transvers prosesleri arası hasta desteksiz oturma pozisyonunda gövde ekstansiyonu korunurken, skapular addüksiyon için akromion-T7 vertebra arası hasta desteksiz oturma pozisyonunda aktif skapular addüksiyonu sağlarken manuel pozisyonlama ile, kosta depresyonu için xiphoid proses-skapula angulus inferior altı-T7 vertebra doğrultusunda hasta ayakta gövde ekstansiyon, kontralateral rotasyon ve kontralateral kalça ekstansiyondayken manuel pozisyonlama ile bantlandı. Gerim miktarı her bir bantlama için maksimum inspirasyonun sonunda yüksek gerimli olarak ayarlandı ve bilateral olarak uygulandı. Gerimli bölge uzunluğunun 1/3'ü çapa ve sonlar gerimsiz bırakarak bant yapıştırıldı (Resim 3.2).



Resim 3.1. Mekanik Korreksiyon Bantlaması

Fasilitasyon tekniğinde diyafram kası anterior ve posteriordan, eksternal interkostal kaslar bilateral olarak, I bandı biçiminde hastanın vücut ölçülerine uygun

uzunlukta kesilen bantlar ile desteksiz oturma pozisyonunda bantlandı. Diyaframın anteriordan fasilitasyonu için hasta gövde ekstansiyonu pozisyonunu korurken bandın ortası xiphoid prosesin 2.5 cm altına tam ekspirasyon sonunda yapıştırıldı. Bantın sonları tam inspirasyon sonunda ve hastanın kolları elevasyondayken %10 gerimle göğüs kafesi üzerine yapıştırıldı. Posteriodan diyafram fasilitasyonunda bandın ortası T12 hizasına gelecek şekilde bilateral omuz ekstansiyonu ve skapula retraksiyonu pozisyonları korunurken tam ekspirasyonun sonunda yapıştırıldı, bandın sonları gövde fleksiyonu ve omuz addüksiyonu pozisyonu korunurken tam inspirasyon sonunda %10 gerimle yapıştırıldı. Eksternal interkostal kasların fasilitasyonu için hasta uygulanan tarafa göre gövde kontra-rotasyon, kontralateral fleksiyon ve ekstansiyonda, ipsilateral kol elevasyonda pozisyonlandı. Bant superiordan inferiora kas gövdeleri boyunca maksimum inspirasyon sonunda %10-15 gerimle (paper-off) yapıştırıldı (Resim 3.3). Bantlama sonrasında değerlendirmelerden önce bandın etki göstermesi için literatürdeki çalışmaların etki süresi üzerindeki sonuçlardan yola çıkarak hasta 30 dakika oturma pozisyonunda dinlendirildi (Karien vd., 2016; Farquharson vd., 2015).



Resim 3.2. Fasilitasyon Bantlaması

3.5. Deneysel Kurgu

Çalışmaya Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran 63 KOAH'lı birey çalışmaya davet edildi. 5 birey çıkarılma kriterlerinden dolayı çalışmaya alınmadı, 15 birey ise çalışmaya katılmak istemediği için çalışmaya alınmadı. Gönüllü olan 43 bireyden 21'i fasilitasyon bantlama grubuna, 22'si mekanik korreksiyon bantlama grubuna rastgele atandı. Bantlama öncesi ve sonrası olmak üzere tüm değerlendirmeler araştırmacı fizyoterapist tarafından yapıldı. Bireylerin hangi gruba dahil olduğu söylenmeyerek katılımcı körlüğü sağlandı. Bantlama uygulaması derinin hazırlanması, bantların hasta ölçüsüne uygun uzunluk ve şekilde kesilmesi ve yapıştırılması yaklaşık 10 dakika sürdü. Bantlama öncesi ve sonrasında

uygulanan solunum kas kuvveti ölçümü ve 6-dakika yürüme testi, demografik verilerin toplanması dahil değerlendirme süreci yaklaşık 40 dakika sürdü. Pulmoner rehabilitasyon odasında dinlenme ve bantlama sonrasında 30 dakika oturma pozisyonunda beklemesi ile birlikte bir bireyin çalışmayı tamamlaması 80-90 dakika sürdü.

3.6. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizini gerçekleştirmek için Windows tabanlı SPSS 22 versiyonu kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılan değişkenler için ortalama ve standart sapma, sayımla belirtilen değişkenler için yüzde (%) değeri verildi. Grupların bantlama öncesi değerleri için normal dağılıma uyan değişkenlerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi (Student t test) kullanıldı. Gruplar arası fark ortalama±standart sapma ve %95 güven aralığı (%95 CI) kullanılarak verildi. Normal dağılıma uymayan değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Gruplar arasındaki fark ortanca, minimum ve maksimum değerler verildi. Sayılamayan veriler Ki-kare testi ile karşılaştırıldı. Bantlamanın parametreler üzerine etkisini araştırmak için iki yönlü ANCOVA testi uygulandı. Post-hoc karşılaştırmalar syntax yazılarak Bonferonni testi kullanılarak yapıldı. İstatistiksel analizde yanılma olasılığı $p < 0.05$ olarak belirlendi.

3.7. Etik Onay

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 26.04.2021 tarihli 210066 protokol numarası ile izin alındı (Ek-1). Araştırmanın Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesinde yürütülebilmesi için hastane Başhekimliği'nden izin alındı (Ek-2).

3.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma Covid-19 Pandemisi döneminde gerçekleştirildi. Vaka artışlarıyla bağlantılı olarak Göğüs Hastalıkları Servisi'nin Pandemi Servisi olarak kullanıldığı ve hastaların poliklinik başvurularının azaldığı dönemlerde veri toplama süreci sekteye uğradı ve çalışma belirlenen tarihten 1 yıl sonra aşılama süreçlerinin sonunda tamamlandı. Yine pandemi koşullarında solunum fonksiyon testi laboratuvarının günde toplam 8 hasta ile sınırlı çalışma sistemine geçmesi ile araştırma amacı kullanımının mümkün olmaması sonucunda hastaların bantlama sonrası solunum fonksiyonları

değerlendirilemedi. Başka bir çalışmada diyafram fasilitasyon tekniğinin sedanter bireylerde solunum fonksiyonlarını kısa vadede geliştirdiği gözlemlenmiştir (Aydoğan Arslan vd., 2018). Solunum fonksiyonları üzerinde benzer bir etkinin eksternal interkostal fasilitasyonu ve mekanik korreksiyon tekniklerinde ortaya çıkaracağı sonuçları değerlendirememek çalışmamızın limitasyonudur. Toraks ve kostaların postüral kinematiklerini değerlendirecek bir postür analiz sistemi kullanılmadığından postürün değerlendirilememesi çalışmamızın limitasyonudur.

Araştırma çift-körlü cross-over çalışma olarak planlanmış olmasına rağmen, önceki araştırma tasarımında hastaların ve araştırmacıların her bir uygulama için üçer defa ikişer hafta arayla hastaneye gelmesini gerektirmesi, bu durumun araştırmacıların ve hastanın koronavirüsle temas riskini arttırması ve çalışmaya katılım oranının belirgin ölçüde azalması gibi sebeplerle cross-over tasarımdan vazgeçilmiştir. Cross-over tasarımda sham bantlama uygulanması planlanmış, ancak pandemi sürecinde araştırma evreninin kısıtlanması ve yeterli örneklem büyüklüğünün sağlanamayacak olması nedeniyle sham bantlama ve mekanik korreksiyonun araştırılması yerine fasilitasyon ve mekanik korreksiyon tekniklerinin karşılaştırılması tercih edilmiştir. Araştırmamızda plasebo ya da sham bantlama kullanılmamıştır. Ölçümlenen etkilerden plasebo etkisinin ayrıştırılamaması çalışmamızın limitasyonudur.

Çift-kör planlanan çalışmada diğer araştırmacı şehir değişikliği sebebiyle çalışmadan ayrılmıştır. Araştırmamız B planı uygulanarak tek-körlü randomize çalışma olarak tamamlanmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalı'nda takip edilen 43 KOAH'lı birey dâhil edildi. Çalışmaya katılan bireylerin tamamı erkekti. Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon grupları yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve hastalık süresi değerleri açısından benzerdi ($p>0.05$, Tablo 4.1.)

Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Karşılaştırılması

	Fasilitasyon	Korreksiyon		
	Grubu	Grubu		
	(n=21)	(n=22)		
Özellikler	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	Ort. fark [%95CI]	p
Yaş (yıl)	67.29 $\pm$ 8.73	66.27 $\pm$ 7.47	-1.01 [(-3.98)-(6.01)]	0.684
Boy uzunluğu (cm)	171.38 $\pm$ 9.63	169.45 $\pm$ 7.36	1.92 [(-3.33)-(7.19)]	0.464
Vücut ağırlığı (kg)	74.48 $\pm$ 17.88	75.18 $\pm$ 15.38	-0.70 [(-10.96)-(9.55)]	0.890
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	25.23 $\pm$ 5.34	26.24 $\pm$ 5.23	-1.00 [(-4.27)-(2.25)]	0.535
	Ortanca	Ortanca	Ort. fark [%95CI]	p
	(min-maks)	(min-maks)		
Hastalık süresi (ay)	96 (1-204)	60 (2-240)	-1.12 [(-0.25)-(0.921)]	0.955

$\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, n: Birey sayısı, Min: Minimum, Maks: Maksimum, cm: Santimetre, kg: Kilogram, Bağımsız Örneklem T Testi, Mann-Whitney U Testi, $p<0.05$.

GOLD 2019 hastalık evresi sınıflamasına göre fasilitasyon grubundaki 4 hasta evre I (%14.3), 13 hasta evre II (%61.9), 3 hasta evre III (%14.3), 2 hasta evre IV'teydi (%9.5). Mekanik korreksiyon grubunda 6 hasta evre I (%27.3), 12 hasta evre II (%54.5), 1 hasta evre III (%4.5) ve 3 hasta evre IV'teydi (%13.6). Çalışmaya katılan hastaların yarısından fazlası evre II'deydi ($n=25$, %58). İki grubun hastalık evrelerinin dağılımları istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.2, $p>0.05$).

Tablo 4.2. Hastalık Şiddetlerinin Karşılaştırılması

	Fasilitasyon Grubu (n=21)		Korreksiyon Grubu (n=22)		p
	n	%	n	%	
GOLD Evre I	3	%14.3	6	%27.3	0.528
GOLD Evre II	13	%61.9	12	%54.5	
GOLD Evre III	3	%14.3	1	%4.5	
GOLD Evre IV	2	%9.5	3	%13.6	

n: Birey sayısı, Ki-kare testi, $p < 0.05$.

KOAH Birleşik Değerlendirme Aracı sınıflandırmasına göre fasilitasyon grubundaki 10 hasta (%47.6) A, 8 hasta (%38.1) B, 3 hasta (%14.3) D sınıfındaydı. Mekanik korreksiyon grubunda 9 hasta (%40.9) A, 12 hasta (%54.5) B, 1 hasta (%4.5) C sınıfındaydı. Çalışmaya katılan hastaların %90.7'si A veya B grubuna dahildi. İki grubun sınıflarının dağılımları istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.3, $p > 0.05$).

Tablo 4.3. KOAH Birleşik Değerlendirme Aracı Sınıflandırmasının Karşılaştırılması

	Fasilitasyon Grubu (n=21)		Korreksiyon Grubu (n=22)		p
	n	%	n	%	
A Sınıfı	10	%47.6	9	%40.9	0.185
B Sınıfı	8	%38.1	12	%54.5	
C Sınıfı	0	%0	1	%4.5	
D Sınıfı	3	%14.3	0	%0	

n: Birey sayısı, Ki-kare testi, $p < 0.05$.

Fasilitasyon grubundaki 11 hasta (%52.4) sigara içmeyi bırakmış, 2 hasta (%9.5) sigara hiç içmemiş, 8 hasta (%38.1) ise halen sigara içiyordu. Mekanik korreksiyon grubundaki 15 hasta (%68.2) sigara içmeyi bırakmış, 1 hasta (%4.5) hiç sigara içmemiş, altı hasta (%27.3) ise halen sigara içiyordu. İki grubun sigara kullanım durumları ve sigara maruziyetleri istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.4, Tablo 4.5, $p > 0.05$).

Tablo 4.4. Sigara Kullanım Durumlarının Karşılaştırılması

Fasilitasyon Grubu (n=21)			Korreksiyon Grubu (n=22)		p
Sigara kullanımı	n	%	n	%	
İçiyor	8	%38.1	6	%27.3	0.684
Bırakmış	11	%52.4	15	%68.2	
Hiç içmemiş	2	%9.5	1	%4.5	

n: Birey sayısı, Ki-kare testi. p<0.05.

Tablo 4.5. Sigara Maruziyetinin Karşılaştırılması

Özellikler	Fasilitasyon Grubu (n=21)	Korreksiyon Grubu (n=22)	Ort. fark [%95CI]	p
	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$		
Paket x yıl	45.57±25.17	54.09±32.54	-8.52 [(-26.50)-(9.46)]	0.344

$\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, n: Birey sayısı, Bağımsız örneklem t-testi, p<0.05.

Fasilitasyon grubundaki 16 hastada (%76.2) mekanik korreksiyon grubunda 18 hastada (%81.8) dispne vardı. Fasilitasyon grubundaki 1 hastada (%4.8) paroksizmal noktürnal dispne (PND) vardı, mekanik korreksiyon grubunda hiçbir hastada (%0) PND yoktu. Fasilitasyon grubundaki 6 hastada (%28.6) mekanik korreksiyon grubunda 7 hastada (%31.8) kronik öksürük vardı. Fasilitasyon grubundaki 13 hastada (%61.9) ve mekanik korreksiyon grubunda 7 hastada (%31.8) balgam miktarında artış vardı. Fasilitasyon grubundaki 1 hastada (%4.8) kilo kaybı vardı, mekanik korreksiyon grubundaki hiçbir hastada (%0) kilo kaybı yoktu. Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarındaki hastaların semptomları istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.6, p>0.05).

Tablo 4.6. Semptomların Karşılaştırılması

Semptomlar	Fasilitasyon Grubu (n=21)		Korreksiyon Grubu (n=22)		p
	Var (n/%)	Yok (n/%)	Var (n/%)	Yok (n/%)	
Dispne	16/%76.2	5/%23.8	18/%81.8	4/%18.2	0.650
PND	1/%4.8	20/%95.2	0/%0	22/%100	0.300
Öksürük	6/%28.6	15/%71.4	7/%31.8	15/%68.2	0.817
Balgam	13/%61.9	8/%38.1	7/%31.8	15/%68.2	0.480
Kilo Kaybı	1/%4.8	20/%95.2	0/%0	22/%100	0.300

n: Birey sayısı, PND: Paroksizmal nokturnal dispne, Ki-kare testi. $p < 0.05$.

Fasilitasyon grubundaki 7 hasta (%33.3) düzenli olarak aerobik egzersiz yapıyordu ve 14 hastanın (%66.7) egzersiz alışkanlığı yoktu. Mekanik korreksiyon grubundaki 5 hasta (%22.7) düzenli olarak aerobik egzersiz yapıyordu, 1 hasta (%4.5) düzenli olarak solunum egzersizleri yapıyordu ve 16 hastanın (%72.7) egzersiz alışkanlığı yoktu. İki grubun egzersiz yapma durumu istatistiksel olarak benzerdi ($p > 0.05$).

Fasilitasyon grubunda 4 hastada (%19), mekanik korreksiyon grubunda 4 hastada (%18.2) Tip-II Diyabet öyküsü vardı. Fasilitasyon grubunda 5 hastada (%23.8) mekanik korreksiyon grubunda 6 hastada (%27.3) kronik hipertansiyon vardı. Fasilitasyon grubunda 2 hastada (%9.5) guatr hastalığı öyküsü vardı, mekanik korreksiyon grubunda guatr hastalığı öyküsü yoktu. Fasilitasyon grubunda 1 hastada (%4.8) astım öyküsü vardı, mekanik korreksiyon grubunda astım öyküsü yoktu. İki grubun komorbiditeleri istatistiksel olarak benzerdi ($p > 0.05$).

Fasilitasyon grubunda 3 (%14.3), mekanik korreksiyon grubunda 1 hasta (%4.5) antikoagülan ilaç; fasilitasyon grubunda 2 (%9.5) hasta steroid olmayan antiinflamatuvar ilaç; fasilitasyon grubunda 1 (%54.8), mekanik korreksiyon grubunda 5 hasta (%22.7) kortikosteroid ilaç; fasilitasyon grubunda 14 (%66.7), mekanik korreksiyon grubunda 16 hasta (%72.7) bronkodilatör; fasilitasyon grubunda 2 (%9.5), mekanik korreksiyon grubunda 1 hasta (%4.5) mukolitik ilaç; fasilitasyon grubunda 2 (%9.5), mekanik korreksiyon grubunda 1 hasta (%4.5) antidiyabetik ilaç; fasilitasyon grubunda 1 (%4.8), mekanik korreksiyon grubunda 2 hasta (%9.1) antibiyotik ilaç; fasilitasyon grubunda 2

(%9.5), mekanik korreksiyon grubunda 2 hasta (%9.1) antiasit; fasilitasyon grubunda 1 (%4.8), mekanik korreksiyon grubunda 1 hasta (%4.5) hipolipidemik ilaç; fasilitasyon grubunda 1 (%4.8), mekanik korreksiyon grubunda 1 hasta (%4.5) dopaminerjik ilaç; fasilitasyon grubunda 2 (%9.5), mekanik korreksiyon grubunda 1 hasta (%4.5) gıda takviyesi kullanıyordu. İki grubun kullandıkları ilaç grupları istatistiksel olarak benzerdi ($p>0.05$).

Fasilitasyon grubundaki hastaların MMRC dispne puanı ortalaması 1.38 ± 1.12 ve mekanik korreksiyon grubunda 1.05 ± 0.72 'ydi. Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarının MMRC dispne puanları istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.7, $p>0.05$).

Tablo 4.7. MMRC Dispne Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Fasilitasyon Grubu (n=21)	Korreksiyon Grubu (n=22)		
	$\bar{X}\pm Ss$	$\bar{X}\pm Ss$	Ort. fark [%95CI]	p
MMRC (0-4)	1.38 ± 1.12	1.05 ± 0.72	0.335 [(-0.25)-(0.92)]	0.253

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, Bağımsız örneklem t-testi, $p<0.05$.

Fasilitasyon grubundaki hastaların KOAH Değerlendirme Testi skorlarının ortalaması 11.48 ± 8.07 ve mekanik korreksiyon grubunun skorlarının ortalaması 13.82 ± 8.16 'ydi. Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarının KOAH Değerlendirme Testi skorları istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.8, $p>0.05$).

Tablo 4.8. KOAH Değerlendirme Testi Puanlarının Karşılaştırılması

	Fasilitasyon Grubu (n=21)	Korreksiyon Grubu (n=22)		
	$\bar{X}\pm Ss$	$\bar{X}\pm Ss$	Ort. fark [%95CI]	p
CAT puanı	11.48 ± 8.07	13.82 ± 8.16	-2.34 [(-7.35)-(2.66)]	0.350

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, Bağımsız örneklem t-testi, $p<0.05$.

Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarının bantlama öncesi FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, PEF, FEF %25-75 ve beklenenin yüzdeleri ortalamaları istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.9, $p>0.05$).

Tablo 4.9. Bantlama Öncesi Solunum Fonksiyon Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Fasilitasyon Grubu (n=21)	Korreksiyon Grubu (n=22)		
	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	Ort. fark [%95CI]	p
FEV₁ (L)	1.71±0.54	1.96±0.65	-0.24 [(-0.61)-(0.12)]	0.185
FEV₁ (%)	59.73±19.58	65.81±21.71	-6.08 [(-18.84)-(6.67)]	0.341
FVC (L)	2.78±0.72	3.08±0.73	-0.29 [(-0.74)-(0.14)]	0.185
FVC (%)	73.33±18.12	83.95±19.52	-10.61 [(-22.23)-(0.99)]	0.072
FEV₁/FVC	59.45±8.76	62.02±10.44	-2.57 [(-8.52)-(3.38)]	0.388
PEF (L)	4.25±1.62	4.70±1.45	-0.45 [(-1.39)-(0.49)]	0.344
PEF (%)	54.65±21.29	56.36±16.29	-1.71 [(-13.35)-(9.29)]	0.768
FEF %25-75 (L)	1.08±0.44	1.45±0.71	-0.36 [(-0.73)-(0.00)]	0.051
FEF %25-75 (%)	39.5±16.00	46.95±20.82	-7.45 [(-18.92)-(4.02)]	0.197

n: Birey sayısı, FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV₁/FVC: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmin zorlu vital kapasiteye oranı, PEF: Tepe ekspiratuar akım hızı, FEF25-75% Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı, L: Litre $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, Bağımsız örneklem t-testi, p<0.05.

Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarının bantlama öncesi MIP ve MEP'leri ve beklenenin yüzdeleri (%MIP, %MEP) istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.10, p>0.05). Fasilitasyon grubunda 14 (%66.66), mekanik korreksiyon grubunda 16 hastanın (%72.72) MIP'i beklenenin %80 altındaydı. Fasilitasyon grubunda 19 (%90.47), mekanik korreksiyon grubunda 21 hastanın (%95.45) MEP'i beklenenin %80 altındaydı.

Tablo 4.10. Bantlama Öncesi Solunum Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması

	Fasilitasyon Grubu (n=21)	Korreksiyon Grubu (n=22)		
	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	Ort. fark [%95CI]	p
MIP (cmH₂O)	69±29.30	74.31±27.56	-5.31 [(-22.83)-(12.19)]	0.543
%MIP (%)	65.55±26.21	70.71±25.65	-5.16 [(-21.13)-(10.81)]	0.518
MEP (cmH₂O)	120.76±38.49	117.95±31.97	2.80 [(-18.94)-(24.55)]	0.796
%MEP (%)	61.81±18.65	59.22±14.65	2.58 [(-7.72)-(12.89)]	0.615

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, cmH₂O: Santimetre su, MIP: Maksimum İnspiratuar Basınç, MEP: Maksimum Ekspiratuar Basınç, Bağımsız örneklem t-testi, p<0.05.

Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarının bantlama öncesi 6-DYT kalp hızı, sistolik ve diyastolik kan basıncı, solunum frekansı, bacak yorgunluğu ve genel yorgunluk şiddeti, 6-DYT yürüme mesafesi ve beklenenin yüzdesi (%6DYT) test öncesi, test sonrası ve toparlanmada istatistiksel olarak benzerdi (Tablo 4.11, p>0.05). Fasilitasyon grubunda 6 hastanın, mekanik korreksiyon grubunda 2 hastanın 6-DYT mesafesi beklenenin %80'inden azdı. Mekanik korreksiyon grubunun yürüme mesafesi ortalaması fasilitasyon grubundan 12 metre fazlaydı, ancak istatistiksel ve klinik (25 m) olarak anlamlı fark yoktu (p>0.05). Fasilitasyon grubunun toparlanma oksijen satürasyonu mekanik korreksiyon grubundan istatistiksel anlamlı olarak (ortalama fark=%1.44) daha yüksekti (p=0.031). Her iki grubun da oksijen satürasyonu normal sınırlar dahilindeydi. Test öncesi ve test sonrası oksijen satürasyonu iki grup arasında istatistiksel olarak benzerdi (p>0.05).

Tablo 4.11. Bantlama Öncesi 6-DYT Sonuçlarının Karşılaştırılması

		Fasilitasyon	Korreksiyon		
		Grubu	Grubu		
		(n=21)	(n=22)		
		$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	Ort. fark [%95CI]	p
Mesafe (m)		440.39 $\pm$ 106.88	428.19 $\pm$ 83.27	12.20 [(-46.65)-(71.05)]	0.678
Mesafe % (m)		85.80 $\pm$ 20.02	84.47 $\pm$ 14.13	1.34[(-9.30)-(11.97)]	0.801
Kalp Hızı (atım/dk)	T.Ö	78.76 $\pm$ 13.69	81.05 $\pm$ 20.03	-2.28 [(-12.90)-(8.33)]	0.666
	T.S	103.26 $\pm$ 12.04	103.56 $\pm$ 21.69	-0.31 [(-11.19)-(10.57)]	0.955
	Top.	91.21 $\pm$ 13.14	91.70 $\pm$ 19.55	-0.49 [(-10.80)-(9.82)]	0.924
	%KH	67.76 $\pm$ 8.31	67.42 $\pm$ 14.40	0.34 [(-6.95)-(7.63)]	0.926
SpO₂ (%)	T.Ö	94.00 $\pm$ 2.59	93.23 $\pm$ 2.07	0.77 [(-0.67)-(2.21)]	0.285
	T.S	92.74 $\pm$ 4.94	90.57 $\pm$ 4.65	2.17 [(-.78)-(5.12)]	0.146
	Top.	95.61$\pm$2.01	94.18$\pm$2.19	1.44 [(-.14)-(2.74)]	0.031*
Solunum frekansı (soluk/dk)	T.Ö	20.38 $\pm$ 2.50	20.00 $\pm$ 3.90	0.38 [(-1.65)-(2.41)]	0.707
	T.S	27.40 $\pm$ 2.62	27.24 $\pm$ 3.62	0.15[(-1.80)-(2.11)]	0.874
	Top.	21.43 $\pm$ 2.29	22.45 $\pm$ 2.89	-1.03 [(-2.64)-(0.59)]	0.206
Sistolik kan basıncı (mmHg)	T.Ö	129.29 $\pm$ 16.84	125.05 $\pm$ 13.25	4.24 [(-5.07)-(13.55)]	0.363
	T.S	134.05 $\pm$ 21.14	138.10 $\pm$ 17.60	-4.04 [(-16.00)-(7.92)]	0.499
	Top.	128.76 $\pm$ 15.93	131.14 $\pm$ 13.94	-2.37 [(-11.58)-(6.83)]	0.605
Diastolik kan basıncı (mmHg)	T.Ö	77.00 $\pm$ 8.93	72.36 $\pm$ 8.06	4.64 [(-0.60)-(9.87)]	0.081
	T.S	82.66 $\pm$ 14.67	79.08 $\pm$ 11.42	3.58 [(-4.50)-(11.65)]	0.376
	Top.	84.12 $\pm$ 12.18	81.02 $\pm$ 8.77	3.10 [(-3.42)-(9.61)]	0.343
Dispne (MBÖ, 0-10)	T.Ö	1.10 $\pm$ 1.51	1.50 $\pm$ 1.30	-0.40 [(-1.27)-(0.46)]	0.350
	T.S	2.27 $\pm$ 2.23	2.96 $\pm$ 1.83	-0.69 [(-1.95)-(0.56)]	0.272
	Top.	1.30 $\pm$ 1.10	1.43 $\pm$ 1.43	-0.12 [(-0.91)-(0.66)]	0.754
QF kas yorgunluğu (MBÖ, 0-10)	T.Ö	1.10 $\pm$ 1.81	0.70 $\pm$ 1.16	0.39 [(-0.54)-(1.32)]	0.403
	T.S	2.56 $\pm$ 2.20	2.85 $\pm$ 2.21	-0.29 [(-1.65)-(1.07)]	0.666
	Top.	1.32 $\pm$ 1.86	1.29 $\pm$ 1.58	0.04 [(-1.02)-(1.10)]	0.943
Genel Yorgunluk (MBÖ, 0-10)	T.Ö	1.17 $\pm$ 1.81	0.59 $\pm$ 1.14	0.58 [(-0.35)-(1.50)]	0.217
	T.S	2.16 $\pm$ 1.88	2.38 $\pm$ 2.08	-0.22 [(-1.44)-(1.00)]	0.718
	Top.	0.96 $\pm$ 1.01	1.19 $\pm$ 1.47	-0.23 [(-1.01)-(0.55)]	0.556

n: Birey sayısı, MBÖ: Modifiye Borg ölçeği, QF: Quadriceps Femoris, 6-DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, m: Metre, T.Ö: Test öncesi, T.S: Test sonrası, Top: 1. Dk toparlanma, $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, Bağımsız örneklem t-testi, p<0.05.

Bantlama sonrasında mekanik korreksiyon grubunun MIP (ortalama fark=6.72 cmH₂O, p=0.012). %MIP (ortalama fark=%6.12, p=0.012) ve MEP (ortalama fark=6.09 cmH₂O, p=0.029) değerleri fasilitasyon grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak arttı. Fasilitasyon grubunda MIP, MEP, %MIP ve %MEP değerleri istatistiksel olarak değişmedi (p>0.05). Mekanik korreksiyon grubunda MIP (p=0.000), %MIP (p=0.000), ve MEP (p=0.009) değerleri grup içinde istatistiksel anlamlı olarak arttı. Mekanik korreksiyon grubunda MIP klinik anlamlı düzeyde arttı (klinik anlamlılık: 11 cmH₂O, ortalama fark= 11 cmH₂O, p=0.000), %MEP ise istatistiksel olarak değişmedi (Tablo 4.12, p>0.05).

Tablo 4.12. Bantlama Öncesi ve Sonrası Solunum Kas Kuvveti Değerlerinin Karşılaştırılması

	Fasilitasyon Grubu (n=21)			Korreksiyon Grubu (n=22)			Bant- lama etkisi
	Bantlama öncesi	Bantlama sonrası	Grup içi	Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Grup içi	
	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	p	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	p	p
MIP							
(cmH ₂ O)	69±29.30	72.76±28.08	0.882	74.31±27.56	84.86±31.54	0.000	0.012
%MIP							
(%)	65.55±26.21	69.20±25.12	0.881	70.71±25.65	80.57±29.44	0.000	0.012
MEP							
(cmH ₂ O)	120.76±38.49	119.76±39.55	0.624	117.95±31.97	123.13±30.46	0.009*	0.029*
%MEP							
(%)	61.81±18.65	56.29±20.05	0.106	59.22±14.65	61.84±13.83	0.476	0.100

n: Birey sayısı, $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, cmH₂O: Santimetre su MIP: Maksimum İnspiratuar Basınç, MEP: Maksimum Ekspiratuar Basınç, Bağımsız örneklem t-testi, p<0.05.

Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarının bantlama sonrası 6-DYT yürüme mesafesi ve mesafenin beklenen yüzdesi istatistiksel olarak benzerdi (p>0.05). Fasilitasyon grubunun bantlama sonrasında 6-DYT mesafesi (ortalama fark= 25 m, p=0.005) istatistiksel ve klinik anlamlı düzeyde (klinik anlamlılık: 25m) ve beklenenin yüzdesi (ortalama fark= %5.08, p=0.003) istatistiksel anlamlı düzeyde arttı. Mekanik korreksiyon grubunun bantlama sonrasında 6-DYT mesafesi (ortalama fark=47 m, p=0.000) ve beklenenin yüzdesi (ortalama fark=%9.45, p=0.000) istatistiksel anlamlı olarak arttı, mesafedeki artış klinik olarak anlamlı düzeydeydi (klinik anlamlılık: 25m, Tablo 4.13).

Bantlama sonrasında fasilitasyon grubunun toparlanma kalp hızı mekanik korreksiyon grubuna göre istatistiksel anlamlı azaldı (ortalama fark=2.37 atım/dk, $p=0.03$). Korreksiyon grubunun test öncesi oksijen satürasyonu fasilitasyon grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak arttı (ortalama fark=%0.06, $p=0.046$). Her iki grupta da oksijen satürasyonunun test sonrası – test öncesi farkı bantlama sonrasında bantlama öncesine göre istatistiksel anlamlı olarak arttı ($p<0.05$). Bantlama sonrasında iki grup arasında diğer değerlerde istatistiksel anlamlı fark yoktu (Tablo 4.13, $p>0.05$).

Fasilitasyon grubunun bantlama sonrasında 6-DYT test öncesi kalp hızı ($p=0.011$), test öncesi ($p=0.000$) ve test sonrası ($p=0.009$) oksijen satürasyonu ve toparlanmadaki bacak yorgunluğu ortalamaları ($p=0.022$) istatistiksel anlamlı düzeyde arttı ($p<0.05$). Toparlanma sırasındaki sistolik ve diastolik kan basıncı ve test sonrası dispne şiddeti azaldı ($p<0.05$). Fasilitasyon grubunda diğer ölçümlerde bantlama öncesi ve sonrası istatistiksel anlamlı değişim olmadı (Tablo 4.13, $p>0.05$).

Mekanik korreksiyon grubunun bantlama sonrasında toparlanma kalp hızı istatistiksel anlamlı olarak azaldı ($p=0.362$). Test öncesi ($p=0.000$) ve test sonrası ($p=0.039$) oksijen satürasyonu istatistiksel anlamlı düzeyde arttı. Test öncesi ($p=0.000$) ve test sonrasında ($p=0.005$) dispne şiddeti istatistiksel anlamlı düzeyde azaldı ($p<0.05$). Diğer ölçümlerde bantlama öncesi ve sonrası istatistiksel anlamlı değişim olmadı (Tablo 4.13, $p>0.05$). Test sırasında iki grupta da hiçbir hasta (%0) maksimal kalp hızına ulaşmadı

Tablo 4.13. Bantlama Öncesi ve Sonrası 6-DYT Sonuçlarının Karşılaştırılması

Fasilitasyon Grubu (n=21)				Korreksiyon Grubu (n=22)				
		Bantlama öncesi	Bantlama sonrası	Grup içi	Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Grup içi	Bantlama etkisi
		$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	p	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	p	p
Mesafe (m)		440.39 ± 106.88	464.96±110.15	0.005*	428.19 ± 83.27	475.28±82.66	<0.001*	0.070
%Mesafe		85.80 ± 20.02	90.88±21.71	0.003*	84.47 ± 14.13	93.92±13.78	<0.001*	0.058
Kalp Hızı (atım/dk)	T.Ö	78.76±13.69	81.76±15.12	0.011*	81.05±20.03	82.13±19.86	0.316	0.237
	T.S	103.26±12.04	101.95±14.00	0.348	103.56±21.69	105.86±21.47	0.096	0.069
	Top.	91.21±13.14	89.26±14.15	0.337	91.70±19.55	89.79±17.87	0.362*	0.003*
	%KH	67.76±8.31	66.68±9.46	0.351	67.42±14.40	68.92±14.31	0.104	0.074
SpO ₂ (%)	T.Ö	94.00±2.59	95.33±2.24	0.000*	93.23±2.07	94.68±1.72	<0.001*	0.046*
	T.S	92.74±4.94	93.79±5.14	0.009*	90.57±4.65	91.62±3.96	0.039*	0.634
	Top.	95.61±2.01	95.58±1.93	0.395	94.18±2.19	95.01±1.77	0.071	0.512
	Δ	-1.25±4.61	-1.53±4.66	<0.001*	-2.65±5.2	-3.05±4.01	<0.001*	0.551
Solunum frekansı (soluk/dk)	T.Ö	20.38±2.50	20.00±2.19	0.362	20.00±3.90	19.81±3.37	0.503	0.853
	T.S	27.40±2.62	26.41±2.94	0.385	27.24±3.62	27.03±3.24	0.376	0.175
	Top.	21.43±2.29	20.98±2.09	0.146	22.45±2.89	22.44±2.89	0.687	0.190
	Δ	7.01±2.79	6.41±2.94	0.162	7.24±3.13	7.21±3.33	0.986	0.320
Sistolik kan basıncı (mmHg)	T.Ö	129.29±16.84	127.90±18.89	0.948	125.05±13.25	123.18±11.47	0.329	0.525
	T.S	134.05±21.14	135.59±18.54	0.552	138.10±17.60	137.48±16.47	0.910	0.615
	Top.	128.76±15.93	124.37±17.20	0.032*	131.14±13.94	127.26±12.85	0.083	0.120
	Δ	4.76±16.69	7.69±22.04	0.774	13.05±21.20	14.29±19.33	0.444	0.744

n: Birey sayısı, SpO₂: Oksijen saturasyonu, MBÖ: Modifiye Borg ölçeği, QF: Quadriceps Femoris, 6-DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, m: Metre, T.Ö: Test öncesi, T.S: Test sonrası, Top: 1. Dk toparlanma, $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, Bağımsız örneklem t-testi, p<0.05.

Tablo 4.13. (Devam) Bantlama Öncesi ve Sonrası 6-DYT Sonuçlarının Karşılaştırılması

		Fasilitasyon Grubu (n=21)			Korreksiyon Grubu (n=22)			
		Bantlama öncesi	Bantlama sonrası	Grup içi	Bantlama öncesi	Bantlama Sonrası	Grup içi	Bantlama etkisi
		$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	p	$\bar{X} \pm Ss$	$\bar{X} \pm Ss$	p	p
Diastolik kan basıncı (mmHg)	T.Ö	77.00±8.93	78.95±10.02	0.070	72.36±8.06	73.27±7.59	0.760	0.279
	T.S	82.66±14.67	82.71±11.41	0.631	79.08±11.42	81.31±9.96	0.280	0.679
	Top.	84.12±12.18	79.26±10.39	0.010*	81.02±8.77	79.70±9.66	0.494	0.158
	Δ	5.65±10.71	3.76±12.08	0.329	6.71±9.31	8.04±10.07	0.464	0.229
Dispne (MBÖ, 0-10)	T.Ö	1.10±1.51	0.83±1.35	0.052	1.50±1.30	0.79±1.05	0.000*	0.177
	T.S	2.27±2.23	1.76±1.37	0.002*	2.96±1.83	2.20±1.43	0.005*	0.781
	Top.	1.30±1.10	1.15±1.01	0.225	1.43±1.43	1.23±1.10	0.221	0.991
	Δ	1.17±1.67	0.92±1.53	0.166	1.46±1.85	1.40±1.32	0.978	0.311
QF kas yorgunluğu (MBÖ, 0-10)	T.Ö	1.10±1.81	1.04±1.77	0.866	0.70±1.16	0.68±1.21	0.769	0.933
	T.S	2.56±2.20	2.63±1.85	0.865	2.85±2.21	2.92±2.19	0.665	0.856
	Top.	1.32±1.86	1.68±1.87	0.022*	1.29±1.58	1.29±1.60	0.963	0.102
	Δ	1.46±2.13	1.58±2.24	0.776	2.14±1.99	2.24±2.06	0.600	0.871
Genel Yorgunluk (MBÖ, 0-10)	T.Ö	1.17 ± 1.81	1.02±1.72	0.303	0.59 ± 1.14	0.59±1.09	0.787	0.584
	T.S	2.16 ± 1.88	2.04±1.27	0.541	2.38 ± 2.08	2.62±2.21	0.227	0.202
	Top.	0.96 ± 1.01	1.17±0.93	0.163	1.19 ± 1.47	1.14±1.42	0.876	0.267
	Δ	0.98±1.52	1.01±1.95	0.909	1.78±1.87	2.03±1.98	0.286	0.413

n: Birey sayısı, SpO₂: Oksijen satürasyonu, MBÖ: Modifiye Borg ölçeği, QF: Quadriceps Femoris, 6-DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, m: Metre, T.Ö: Test öncesi, T.S: Test sonrası, Top: 1. Dk toparlanma, $\bar{X}$: Ortalama, Ss: Standart sapma, %95CI: %95 Güven Aralığı, Bağımsız örneklem t-testi, p<0.05.

5. TARTIŞMA

KOAH'lı bireylerde mekanik korreksiyon ve fasilitasyon tekniklerinin akut etkilerinin araştırıldığı çalışmamızın en önemli sonuçlarına göre, mekanik korreksiyon tekniği inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetinin yanı sıra istirahat ve efor sonrası oksijen satürasyonunu artırırken dispneyi azaltır ve egzersiz kapasitesini iyileştirir. Fasilitasyon tekniği KOAH'lı bireylerin istirahat dispnesini azaltır, istirahatte ve efor sonrası oksijen satürasyonunu ve egzersiz kapasitesini artırır. Mekanik korreksiyon tekniği, inspiratuar kas kuvveti, ekspiratuar kas kuvveti ve istirahat oksijen satürasyonunu arttırmada fasilitasyon tekniğine kıyasla daha etkilidir. Her iki teknik de egzersiz kapasitesini istatistiksel ve klinik anlamlı olarak arttır, ancak grupların birbirine bir üstünlüğü yoktur. Fasilitasyon tekniğinin solunum kas kuvvetini üzerine herhangi bir etkisi gösterilemiştir.

Çalışmamızdaki KOAH'lı bireylerin %58.1'i evre II ve %20.9'u evre I olarak saptandı. Buist ve diğerlerinin KOAH prevalansına yönelik yaptığı BOLD çalışmasının verilerine göre Türkiye'de KOAH'lı bireylerin %47.4'ü evre II, %44.8 evre I ve %7.8 evre III-IV aralığında olduğu saptanmıştır. Evre II'deki hastaların diğer evrelere göre çoğunlukta olduğu bulunmuştur (Buist vd., 2015). Literatür ile çalışmamızda evre II hastaların çoğunlukta olması uyumluydu. İki grupta da evre II oranları benzerdi. Bireylerin %44.2'si A, %46.5'i B sınıfındaydı.

Katılımcılarda 34 birey (%79.1) dispne, 1 birey (%2.3) PND, 13 birey (%30.2) kronik öksürük, 20 birey (%46.5) balgam miktarında artış, 1 birey (%2.3) kilo kaybı semptomlarına sahipti. Kessler ve diğerlerinin KOAH'lı bireylerin semptomlarını incelediği kesitsel çalışmada hastaların %72.5'inde dispne, %58.7'sinde kronik öksürük ve %63.6'sında balgam miktarında artış gösterilmiştir (Kessler vd., 2011). Katılımcıların semptomları literatürdeki çalışmalarla benzerdi.

Çalışmamıza katılmayı kabul eden 43 KOAH'lı bireyin tamamı erkeklerden oluşmaktaydı. KOAH'ın erkeklerde daha yaygın bir hastalık olduğu bilinmektedir (Kessler vd., 2011). Kessler ve diğerlerinin çalışmasında 2440 KOAH'lı bireyin 1916'sının (%78.5) erkek, 524'ünün (%21.5) kadın olduğu bildirilmiştir (Kessler vd.,

2011). Buist ve diğerlerinin yaptığı BOLD çalışmasında KOAH'ın genel popülasyondaki prevalansı erkekler için %11.8, kadınlar için %8.5 olarak saptanmıştır (Buist vd., 2015).

Katılımcıların yarısından fazlasının (n=22) MMRC skoru 1'di. Sadece 3 bireyin MMRC skoru 3 ve 4 olarak bulundu. 40 katılımcının MMRC skorunu 2 veya daha düşük olduğu çalışmamızda MMRC skorlarının ortalaması 1.21 olarak hesaplandı. Bu skor Tomruk ve diğerlerinin (2019) çalışmasında 1.81, Ökmen ve diğerlerinin (2021) çalışmasında 2.29 olarak saptandı. Çalışmamızdaki bireylerin günlük yaşam aktivitelerindeki dispne düzeyi literatürdeki benzer çalışmalardan daha azdı. Hastaların hastalık şiddeti ve evresi literatürdeki çalışmaların dispne düzeyleri ile uyumluydu.

Çalışmamıza katılan bireylerin solunum fonksiyon testi sadece bantlama öncesinde değerlendirilebildi. Çalışmamızdaki bireylerin SFT sonuçlarına göre fasilitasyon ve mekanik korreksiyon gruplarındaki bireylerin tamamında obstrüktif tip solunum bozukluğu vardı. Literatürdeki diğer çalışmalar bantlama tekniklerinin solunum fonksiyonları üzerine bantlama etkisini göstermiştir. Tomruk ve diğerlerinin KOAH'lı bireylerde yaptığı randomize kontrollü çalışmada diyafram kasına anterior ve posteriordan I kesimi ile fasilitasyon tekniği, trapez kasının üst parçasına bilateral olarak web kesimi ile epidermis-dermis-fasya (EDF) tekniği uygulamışlardır. Kontrol grubunda sadece derin solunum egzersizleri yapılmış, müdahale grubunda ise kinezyolojik bantlama uygulaması ile derin solunum egzersizleri bir arada gerçekleştirilmiştir. İki gruba da 6 hafta boyunca haftada 2 defa atandıkları grupların belirlenen müdahaleleri uygulanmıştır. Bantlama grubu sadece derin solunum egzersizi uygulanan kontrol grubuyla karşılaştırıldığında solunum fonksiyonları açısından fark bulmamışlardır (Tomruk vd., 2019). Ökmen ve diğerlerinin 42 KOAH'lı birey ile yaptığı randomize kontrollü çalışmada rutin medikal tedavinin yanında uygulanan interkostal kas fasilitasyon tekniğinin etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmaya göre interkostal kaslara I kesimiyle transvers ve longitudinal olarak fasilitasyon tekniğiyle uygulanan kinezyolojik bantlamanın FVC ve %FVC hariç tüm solunum fonksiyonlarında iyileşme sağladığı gösterilmiştir (Ökmen vd., 2021). İnterkostal kas fasilitasyonu tekniğinin solunum kas kuvvetine etkilerini ve diyafram fasilitasyonu ile birlikte uygulandığında solunum fonksiyonlarında oluşturduğu etkiyi araştıran ve daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Lee ve diğerlerinin 20 sağlıklı birey ile yaptığı çalışmada kontrol grubuna 4 hafta boyunca haftada 3 defa Respifit S kullanılarak inspiratuar kas eğitimi verilirken müdahale grubuna

inspiratuar kas eğitiminin yanında diyafram, skalen, SCM ve pektoralis minör kaslarına fasilitasyon tekniği uygulanmıştır. Bantlama sonrasında solunum fonksiyonlarında iyileşme saptanmamıştır (Lee vd., 2014). Çalışmamızda mekanik korreksiyon tekniğinin ekspirasyona destek olması nedeniyle ekspiratuar akım ve hacimlerde bantlama sonrasında bir artış beklenebilirdi ancak solunum fonksiyon testinin bantlama sonrası ölçümleri yapılamadığından çalışmamızda iki bantlama tekniğinin de solunum fonksiyonlarına etkisi değerlendirilemedi.

Katılımcıların solunum kas kuvveti bantlama öncesi MIP ortalaması 93.5 cmH₂O, MEP ortalaması 142 cmH₂O'ydu. 30 bireyin (%69.7) MIP ve 40 bireyin (%93) MEP değeri beklenenin %80'inin altındaydı. Çalışmamızdaki bireylerin %MIP değerleri %68.2 ve %MEP değerleri %60.5'ti. Bu da bireylerin inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetinin zayıf olduğunu göstermektedir. Tomruk ve diğerlerinin çalışmasındaki bireylerin MIP ortalaması 69 cmH₂O, MEP ortalaması 80.8 cmH₂O olarak bildirilmiştir (Tomruk vd., 2019). Kim ve diğerlerinin KOAH'lı bireylerin solunum kas kuvvetini değerlendirdiği çalışmada stabil durumdaki hastaların MIP ortalaması 67.9 cmH₂O, MEP ortalaması 97.4 cmH₂O olarak bulunmuştur (Kim vd., 2017). Çalışmamızdaki bireylerin inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti diğer çalışmalara kıyasla daha fazlaydı. KOAH'lı bireylerde ekspiratuar kas kuvvetinin inspiratuar kas kuvvetine kıyasla solunum mekaniklerindeki bozulmadan daha az etkilendiği bilinmektedir (Rochester ve Braun, 1985).

Çalışmamızdaki KOAH'lı bireylerin MIP ve %MIP değerlerinde fasilitasyon bantlaması sonrasında değişim olmadı [ortalama fark=3.76 (%3.65)]. Tomruk ve diğerleri (2019) de çalışmalarında fasilitasyon tekniği uyguladıkları bireylerin MIP ve %MIP değerinde değişim bulmamışlardır. Sarı ve diğerlerinin 47 sağlıklı üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada diyafram anterior ve posterioruna, SCM, skalen ve eksternal oblik kaslara uygulanan kinezyolojik bantlamanın etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada da diyafram fasilitasyonunun ve diğer kaslara uygulanan bantlamanın solunum kas kuvvetini arttırmada etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Sarı vd., 2012). Lee ve diğerlerinin çalışmasında bizim çalışmamızdan farklı olarak sağlıklı bireyler ile araştırma yapılmış ve kinezyolojik bantlama ve dirençli inspiratuar solunum egzersizi uygulanan grupta MIP değeri sadece solunum egzersizi uygulayan kontrol grubuna göre 13.1 cmH₂O artmıştır (Lee vd., 2014). Lee ve diğerlerinin çalışmasından sağlıklı bireylerde inspiratuar kas

eğitimi ve fasilitasyon tekniğinin bir arada kullanılması yalnızca inspiratuar kas eğitimine göre daha etkili olduğu sonucu çıkarılabilir ve bu yöntemin KOAH’lı bireylerdeki etkileri araştırılmalıdır. Bizim alışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak interkostal kaslar üzerinde de fasilitasyon tekniği uygulandı ve diyafram fasilitasyonu ile birlikte iki tekniğin kombinasyonu yeterli artışı sağlamadı. İspiratuar kaslara yönelik fasilitasyon bantlama tekniğinin inspiratuar kas eğitimi ile kombine olarak uygulanması inspiratuar kas kuvvetini arttırmak için etkili bir yöntemdir ve KOAH’lı bireylerde fasilitasyon tekniği tek başına inspiratuar kas kuvvetini arttırmada yeterli olmayabilir. Bu sonuçları destekleyecek ya da inspiratuar kas kuvvetini arttırabilecek başka bantlama tekniklerinin geliştirilmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda mekanik korreksiyon grubunda MIP (ortalama fark= 6.72 cmH₂O) ve %MIP (ortalama fark= %6.12) değerleri fasilitasyon grubuna kıyasla arttı. Mekanik korreksiyon grubunda bantlama sonrasında MIP değer 11 cmH₂O ve %MIP değer %10 arttı (klinik anlamlılık= 11 cmH₂O). Literatürde mekanik korreksiyon tekniğinin inspiratuar kas kuvveti üzerine etkilerini araştıran bir çalışma bulunmadığından inspiratuar kas kuvveti sonuçlarımızı literatürle karşılaştıramadık. Optimal postür sağlandığında diyafram kasının kuvvet-uzunluk ilişkisinde iyileşme ve mekanik verimliliğinde artma ile MIP ve %MIP değerleri artmış olabilir. Çalışmamızın sonuçlarına göre mekanik korreksiyon tekniği inspiratuar kas kuvvetini arttırmada etkili bulundu. Bu tekniğin inspiratuar kas kuvveti üzerine etkilerini ve etki mekanizmasını araştıran daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Fasilitasyon grubunda bantlama sonrasında %MEP ve MEP değerlerinde fark saptanmadı. Çalışmamıza benzer şekilde Tomruk ve diğerlerinin (2019) alışması ile Sarı ve diğerlerinin (2012) alışmasında da fasilitasyon teknikleri uygulanan gruplarda %MEP ve MEP değerlerinde fark gözlenmemiştir. Çalışmamızda mekanik korreksiyon grubunun MEP değerindeki artış fasilitasyon grubuna göre daha fazlaydı (ortalama fark= 6.09 cmH₂O) ve Mekanik korreksiyon grubunda MEP değer bantlama sonrasında 5.18 cmH₂O arttı. Çalışmamızda mekanik korreksiyon bantlama tekniği KOAH’lı bireylerin ekspiratuar kas kuvvetini arttırmada etkili bulundu.

Literatürde KOAH'lı bireylerde mekanik korreksiyon tekniğini araştıran başka bir çalışma bulunmadığından sonuçlarımız literatürle karşılaştırılamamakla birlikte MIP, %MIP ve MEP değerlerindeki artış şu mekanizmalarla açıklanabilir;

KOAH'lı bireylerde hiperinflasyonla ilişkili olarak fıçı göğüs deformitesi, torakal kifozda, skapula protraksiyonu, skapula elevasyonu ve kosta elevasyonunda artış görülmektedir (Dias vd., 2009; Lee vd., 2018). Literatürde KOAH'lı bireylerde kifotik postürün ve skapula protraksiyonunda artış gibi hiperinflasyonun yarattığı mekanik kısıtlılıkların giderilmesi için postüral hizalanmanın ve göğüs duvarının hareketliliğinin iyileştirilmesi önerilmektedir (Morais vd., 2016). Çalışmamızda mekanik korreksiyon tekniğinde uyguladığımız üç banttan ikisi omuz retraksiyonu ve gövde ekstansiyonunu mekanik olarak desteklemektedir. Bu tekniğin sağlandığı dik postürde solunum kaslarının optimum kas-uzunluk ilişkisine ulaşması, torakal mobilitenin artması, inspiratuar kasların kuvvet-uzunluk ilişkisinde iyileşme veya ekspiratuar kasların zorlu ekspirasyon öncesi basınç oluşturma verimi artmış olabilir. Uyguladığımız bantlar hiperinflasyonun solunum kasları üzerinde yarattığı pozisyonel ve mekanik dezavantajı azaltarak inspirasyon ve ekspirasyona yardımcı olmuş olabilir.

Uyguladığımız üç mekanik korreksiyon bantlamasından üçüncüsü kostalar üzerinde yüksek gerimde ve kosta depresyonunu destekleyecek yönde basınç oluşturacak şekilde uygulanmıştır. Deri üzerine yüksek gerimle uygulanan bandın uzunluğu ve gerim miktarı akciğerin ekspansiyonu boyunca giderek artar ve inspirasyon sonunda maksimum gerime ulaşır. Bu sayede inspirasyon süresinin sonlarına yaklaşırken kostaların depresyonu ve akciğer deflasyon yönündeki hareketi giderek daha fazla destekler. Bandın deflasyonu destekleyerek ekspirasyonu kolaylaştıran etkisi MEP'in artmasına katkıda bulunmuş olabilir.

KOAH'lı bireylerde akciğerin elastik geri çekilme özelliğinde kayıplar görülür. Elastik geri çekilmenin azalması hava tuzaklanması, ekspirasyon süresinin kısalması, ekspirasyon sırasında harcanan eforun artması, TLC ve EELV'nin artmasına neden olur (O'Donnell, 2006; Samanta ve Hurst, 2016). Göğüs duvarına yüksek gerimle anterior, lateral ve posteriordan uygulamış olduğumuz bantlar elastik özellikleri göğüs duvarının ekspansiyonuna ters yönde kuvvet oluşturarak elastik geri çekilmeye ekstrinsik olarak katkıda bulunmuş olabilir. Bandın maksimum gerime ulaştığı noktada göğüs duvarının

ekspansiyonu hem fiziksel olarak hem de mekanoreseptör uyarımı ile kısıtlanmış, böylece TLC ve EELV mekanik kısıtlama ile azaltılarak ekspirasyon iyileştirilmiş olabilir. Çalışmamızın verileri doğrultusunda mekanik korreksiyon tekniğinin bantlama sonrası solunum kas kuvvetini akut olarak arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu tekniğin hangi mekanizmaya dayanarak MIP ve MEP'i arttırdığına yönelik bulduğumuz sonuçları destekleyecek ve bu tekniğin uzun dönemde etkilerini araştırarak daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızdaki KOAH'lı bireylerin 6-DYT mesafesi 434.14 m ve %mesafesi %85.1'ti. 18 bireyin yürüme mesafesi beklenenin %80'inin altındaydı. Tomruk ve diğerlerinin (2019) çalışmasındaki bireylerin 6-DYT mesafe ortalaması 404.5 m olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki bireyler yürüme mesafeleri bakımından çoğunlukla iyi durumdaki hastalardı. Bantlama sonrasında fasilitasyon grubunun yürüme mesafesi 25 m ve %mesafe değeri %5 arttı. Tomruk ve diğerlerinin (2019) çalışmasında da çalışmamıza benzer şekilde bantlama grubunda 6-DYT mesafesi 47.2 m artmıştır. Bu sonuçları destekleyecek daha çok çalışma gerekli olmakla birlikte inspiratuar kas fasilitasyon tekniği ile egzersiz kapasitesinde artış sağlamaktadır. Çalışmamızda mekanik korreksiyon uygulanan grupta 6-DYT mesafesi 47 m ve %mesafe %9.4 arttı. Gaude ve diğerlerinin 120 KOAH tanısı almış hasta üzerinde yaptığı randomize kontrollü çalışmada kontrol grubuna inspiratuar kas eğitimi, büzük dudak solunumu ve aerobik egzersiz eğitimi, müdahale grubuna da kontrol grubuna ek olarak KOAH'lı bireylerde görülen torakal kifotik postürün mekanik olarak düzeltilmesini sağlayan bir ortez kullanılmıştır (Gaude vd., 2014). Bu çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde postüral korreksiyon sağlanan grupta 6-DYT mesafesi 60.2 m artmıştır. Bu sonuçlara göre inspiratuar kas fasilitasyonu ve mekanik korreksiyon bantlama tekniklerinin egzersiz kapasitesini arttırdığı söylenebilir. Tomruk ve diğerleri (2019) çalışmalarında göre bantlamanın diyaframı desteklerken yardımcı solunum kaslarının gevşemesini sağlaması, böylece enerji tüketimi ve oksijen kullanımını azaltarak dispne ve yorgunluk algısını iyileştirmesi 6-DYT mesafesindeki artışı sağlamış olabileceğini bildirmişlerdir. Gaude ve diğerlerinin (2014) çalışmasına göre postüral korreksiyonu sağlayan ortez omurganın dik pozisyona getirilip göğüs kafesinin genişlemesini desteklemiş, akciğer kapasitelerini iyileştirerek dispneyi azaltmış ve egzersiz kapasitesini arttırmış olabilir. Çalışmamızda bantlama uygulaması sonrası iki grupta da SpO₂ ve dispne algısında iyileşmeler gözlemlendi. Çalışmamızın ve diğer çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak fasilitasyon grubunda

solunum kaslarının desteklenip enerji tüketiminin azalması ile mekanik korreksiyon grubunda da iyileşen postürün hiperinflasyonu azaltması ile iki grupta da dispnenin azaldığı, SpO₂'yi arttığı; dispne ve SpO₂'deki bu iyileşmenin 6-DYT mesafesi ve egzersiz kapasitesindeki artışı sağladığı söylenebilir. Bu sonuçları destekleyen ve bantlamanın etki mekanizmalarını araştıran daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın 6-DYT sonuçlarına göre bantlama uygulamalarından sonra fasilitasyon grubunda SpO₂ test öncesi %1.33 ve test sonrası %1.05 arttı. Benzer şekilde mekanik korreksiyon grubunda SpO₂ test öncesi %1.45 ve test sonrası %1.05 arttı. Bu durum solunum kaslarının fasilite edilmesi, hiperinflasyonun yarattığı mekanik dezavantajların azalması veya postüral destek ile ventilasyonun iyileşmesi mekanizmalarıyla açıklanabilir. Mekanik korreksiyon grubunda test öncesi satürasyondaki artış fasilitasyon grubuna göre daha fazlaydı (ortalama fark= %0.12) . Bu sonuçlar doğrultusunda inspiratuar kas fasilitasyon tekniği ve mekanik korreksiyon tekniğinin KOAH'lı bireylerde istirahat durumunda oksijen satürasyonunu arttırmada etkili olduğu, mekanik korreksiyon tekniğinin ise istiharatte oksijen satürasyonunu arttırmada fasilitasyon tekniğine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Her iki grupta da oksijen satürasyonunun test sonrası – test öncesi farkı bantlama sonrasında bantlama öncesine göre arttı. Hastaların 6-DYT'deki efor düzeyleri değişmeksizin satürasyon değişimlerinin bantlama sonrasında daha fazla olması egzersize katkıda bulunan diğer komponentler ile ilişkili olabilir. Literatürdeki benzer çalışmalarda bu veriler değerlendirilmemiştir. Satürasyondaki bu değişimi açıklamak için daha çok veriye ihtiyaç vardır. Fasilitasyon grubunda test sonrasındaki dispne skoru azalırken mekanik korreksiyon grubunda hem test öncesi hem test sonrasındaki dispne skoru azaldı. Gaudé ve diğerlerinin (2014) çalışmasında da postüral korreksiyonun sağlanmasıyla 6-DYT sonrası dispne skorunun azaldığı saptanmıştır. Optimal postürün sağlanması dinamik hiperinflasyonun yarattığı mekanik dezavantajı azaltarak ve satürasyonda iyileşme sağlayarak dispne algısını azaltmış olabilir. Literatürde bu etkiyi araştıran daha çok veriye ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda fasilitasyon tekniği uygulanan hastaların 6-DYT toparlanmadaki sistolik (4.39 mmHg) ve diastolik (4.86 mmHg) kan basınçları azalarak başlangıç değerine yaklaştı. Mekanik korreksiyon grubunda ise bir değişim olmadı. Bu bantlama tekniğinin kan basıncı ve kardiyovasküler sistem üzerine etkileri araştırılmalıdır.

Çalışmamızın güçlü yönleri daha önce araştırılmış olan diyafram fasilitasyonu bantlama tekniğine ek olarak interkostal kas fasilitasyon tekniğinin kombinasyonlu olarak uygulamasıyla elde edilebilecek etkileri araştırması, daha önce KOAH'lı bireylerde hiç araştırılmamış olan mekanik korreksiyon bantlama tekniğinin etkileri hakkında veri sağlaması ve bu etkileri fasilitasyon tekniğinin etkileriyle karşılaştırmasıdır. Çalışmamızda iki bantlama türünün solunum kas kuvveti ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine etkileri ayrı ayrı ve birbiri ile kıyaslanarak analiz edilmiş, bu değerlendirmeler güvenli, geçerli ve altın standart yöntemlerle yapılmıştır. Araştırmamızın sonuçları doğrultusunda “H₂: KOAH'lı bireylerde uygulanan fasilitasyon tekniğinin fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine akut etkisi vardır.”, “H₃: KOAH'lı bireylerde uygulanan mekanik korreksiyon tekniğinin solunum parametreleri üzerine akut etkisi vardır.”, “H₄: KOAH'lı bireylerde uygulanan mekanik korreksiyon tekniğinin solunum fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine akut etkisi vardır.” ve “H₅: KOAH'lı bireylerde uygulanan fasilitasyon tekniği ve mekanik korreksiyon tekniği arasında solunum parametreleri üzerinde akut etki açısından fark vardır.” hipotezleri doğrulandı.

Çalışmamız literatürde mekanik korreksiyon tekniğinin solunum parametreleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitesine etkilerini araştıran ilk çalışmadır. Çalışmamızın sonuçlarına göre mekanik korreksiyon tekniği solunum kas kuvvetini ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini akut olarak artırır. Fasilitasyon tekniğinin solunum kas kuvveti üzerinde etkisi olmaması, mekanik korreksiyon tekniğinin solunum kas kuvvetini artırması kinezyo bantlama uygulamaları bakımından sadece solunum kaslarının doğrudan fasilite edilmesi yerine KOAH'lı bireylerin toraks mekaniklerinin iyileştirilmesinin önem arz ettiğini göstermektedir. İki tekniğin de fonksiyonel egzersiz kapasitesini iyileştirmesi, klinik uygulamalarda solunum kas kuvvetinin desteklenmesi gereken hasta gruplarında fasilitasyon tekniği yerine mekanik korreksiyon tekniğinin kullanımını daha avantajlı duruma getirmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

- KOAH'lı bireylerde mekanik korreksiyon kinezyolojik bantlama tekniği solunum kas kuvvetini ve egzersiz kapasitesini akut olarak artırır.
- Mekanik korreksiyon tekniği inspiratuar kas kuvveti, ekspiratuar kas kuvveti ve istirahat oksijen düzeyini arttırmada fasilitasyon tekniğine göre daha etkilidir.
- Inspiratuar kas fasilitasyonu ve mekanik korreksiyon teknikleri KOAH'lı bireylerin dinlenme ve efor sonrasındaki oksijen düzeyini artırır.
- Fasilitasyon tekniği dinlenme sırasında, mekanik korreksiyon tekniği ise hem dinlenme hem de efor sonrasına dispne algısını azaltır.
- Fasilitasyon ve mekanik korreksiyon teknikleri KOAH'lı bireylerin fonksiyonel egzersiz kapasitesini iyileştirir.
- Literatürdeki diğer çalışmalarla benzer şekilde inspiratuar kas fasilitasyonunun solunum kas kuvveti üzerinde etkisi saptanamamıştır.
- Mekanik korreksiyon tekniği klinik uygulamalarda rehabilitasyon uygulamalarına destekleyici olarak solunum kas kuvvetini akut olarak iyileştirmede kullanılabilir.
- Pulmoner rehabilitasyon programına katılmış olan KOAH'lı bireylerin rutin programlarında solunum kas eğitimi ve aerobik egzersizlerden önce egzersiz kapasitesini arttırmak amacıyla mekanik korreksiyon tekniğiyle kinezyolojik bantlama uygulanabilir.
- Mekanik korreksiyon ve fasilitasyon tekniklerinin birleşimini içeren kombinasyonlu bantlama teknikleri bir arada kullanılabilir.

6.2. Öneriler

KOAH'lı bireylerde mekanik korreksiyon tekniğinin solunum fonksiyonları, solunum mekanikleri ve postür üzerine etkileri araştırılmalıdır. Bu tekniğin belirli aralıklarla tekrarlanıp daha uzun süre kullanıldığı çalışmalar ile akut dönem ve uzun dönemdeki etkileri karşılaştırılabilir. Bant çıkarıldıktan sonraki etki süresi araştırılabilir. Fasilitasyon tekniğinin kan basıncı ve kardiovasküler sistem üzerine etkileri daha ayrıntılı olarak araştırılabilir. Mekanik korreksiyon bantlama tekniğine ek olarak solunum kas

eğitiminin kullanıldığı randomize kontrollü çalışmalar iki müdahalenin birlikte oluşturabileceği iyileştirici etkileri daha iyi gösterebilir.



KAYNAKLAR

- Aalstad, LT, Hardie JA, Espehaug B (2018) Lung hyperinflation and functional exercise capacity in patients with COPD – a three-year longitudinal study. *BMC Pulm Med*, 18, 187. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12890-018-0747-9>
- Adeloye D, Song P, Zhu Y, Campbell H, Sheikh A, Rudan I (2022). Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: A systematic review and modelling analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 10(5), 447–458. DOI:10.1016/S2213-2600(21)00511-7
- Agusti A, Soriano JB (2006). Dynamic hyperinflation and pulmonary inflammation: A potentially relevant relationship? *European Respiratory Review*, 15(100), 68–71. DOI:10.1183/09059180.00010003
- Al Mohammedali Z, O'Dwyer TK, Broderick JM (2016). The emerging role of respiratory physiotherapy: A profile of the attitudes of nurses and physicians in Saudi Arabia. *Annals of Thoracic Medicine*, 11(4), 243–248. DOI:10.4103/1817-1737.191873
- Alsaeedi MAAS, Alaparthi GK, Kulkarni M, Bairapareddy KC (2021). A review on the effect of kinesiotaping on lung function and perception of dyspnea in COPD patients. *Current Respiratory Medicine Reviews*, 17(2), 112–116. DOI:10.2174/1573398X17666210629113332
- Altalib AA, Miao KH, Menezes RG (2022). Anatomy, Thorax, Sternum. Florida: StatPearls Publishing. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541141/>
- Arslanoglu E, Guzel NA, Cilli B (2014). The effect of kinesiotaping technique on quadriceps muscle strength of healthy subjects. *Kafkas Journal of Medical Sciences*, 4(1), 23–26. DOI:10.5505/kjms.2014.08370
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111–117. DOI:10.1164/ajrccm.166.1.at1102
- Aydoğan Arslan S, Daşkapan AD, Özünlü Pekyavaş N, Sakızlı E (2018). Effects of kinesio taping applied to diaphragm muscle on aerobic exercise capacity and pulmonary function in sedentary individuals. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 23(2), 68–72. DOI:10.21673/anadoluklin.385414

- Balmes, J, Becklake, M, Blanc, P, Henneberger, P, Kreiss, K, Mapp, C, Milton, D, Schwartz, D, Toren, K, Viegi, G, Environmental and Occupational Health Assembly, American Thoracic Society (2003). Occupational contribution to the burden of airway disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 167(5), 787–797. DOI:10.1164/rccm.167.5.787
- Barret, K, Brooks H, Boitano S, Barman S (2010). Ganong's Review of Medical Physiology (23th. ed.). New York, NY: McGraw Hill Medical Books. s. 587-625.
- Beckerman M, Magadle R, Weiner M, Weiner P (2005). The effects of 1 year of specific inspiratory muscle training in patients with COPD. *Chest*, 128(5), 3177–3182. DOI:10.1378/chest.128.5.3177
- Benzo RP, Ridgeway J, Hoult JP, Novotny P, Thomas BE, Lam NM, Benzo VM, Kramer K, Seifert S (2021). Feasibility of a health coaching and home-based rehabilitation intervention with remote monitoring for COPD. *Respiratory Care*, 66(6), 960–971. DOI:10.4187/respcare.08580
- Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA (1999). Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 54(7), 581–586. DOI:10.1136/thx.54.7.581
- Black L, Hyatt R (1969). Maximal respiratory pressures: Normal values and relationship to age and sex. *American Review of Respiratory Disease*, 99, 696–702. DOI: 10.1164/arrd.1969.99.5.696
- Blanco I, Diego I, Bueno P, Casas-Maldonado F, Miravittles M (2019). Geographic distribution of COPD prevalence in the world displayed by Geographic Information System maps. *European Respiratory Journal*, 54(1), 1900610. DOI: 10.1183/13993003.00610-2019
- Bordoni BVM (2022). Anatomy, Head and Neck, Scalenus Muscle. Florida: StatPearls Publishing. Erişim Adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519058/>
- Bourdin A, Burgel PR, Chanez P, Garcia, G, Perez T, Roche N (2009). Recent advances in COPD: Pathophysiology, respiratory physiology and clinical aspects, including comorbidities. *European Respiratory Review*, 18(114), 198–212. DOI:10.1183/09059180.00005509
- Bridges T, Bridges C (2017). Length, strength and kinesio tape: Muscle testing and taping interventions. Amsterdam: Elsevier Academic Press. s. 41-59.

- Buist AS, McBurnie MA, Vollmer WM, Gillespie S, Burney P, Mannino DM, Menezes AMB, Sullivan SD, Lee TA, Weiss KB, Jensen RL, Marks GB, Gulsvik A, Nizankowska-Mogilnicka E (2015). International variation in the prevalence of COPD (The BOLD Study): A population - based prevalence study. *Lancet*, 370(9589), 741–750. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61377-4
- Cassart M, Gevenois PA, Estenne M (1996). Rib cage dimensions in hyperinflated patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 154(3), 800–805. DOI:10.1164/ ajrccm.154.3.8810622
- Cerdán-De-las-heras J, Balbino F, Løkke A, Catalán-Matamoros D, Hilberg O, Bendstrup E (2022). Effect of a new tele-rehabilitation program versus standard rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Clinical Medicine*, 11(1), 11. DOI:10.3390/jcm11010011
- Cezare TJ, Margotto SS, Tanni SE, Do Vale SA, Coelho LS, De Godoy I (2015). Chronic obstructive pulmonary disease. *Revista Brasileira de Medicina*, 72(5), 181–188. Erişim adresi: <http://hdl.handle.net/11449/171891>
- Cheng SL, Lin CH, Wang CC, Chan MC, Hsu JY, Hang LW, Perng DW, Yu CJ, Wang HC (2019). Comparison between COPD Assessment Test (CAT) and modified Medical Research Council (mMRC) dyspnea scores for evaluation of clinical symptoms, comorbidities and medical resources utilization in COPD patients. *Journal of the Formosan Medical Association*, 118(1), 429–435. DOI:10.1016/j.jfma. 2018.06.018
- COMBIVENT Inhalation Solution Study Group (1997). Routine nebulized ipratropium and albuterol together are better than either alone in COPD. *Chest*, 112(6), 1514-1521. DOI:10.1378/chest.112.6.1514
- Cramer H, Haller H, Klose P, Ward L, Chung VC, Lauche R (2019). The risks and benefits of yoga for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 33(12), 1847–1862. DOI:10.1177/0269215519860551
- Çeliker R, Güven Z, Aydoğ T, Bağış S, Atalay A, Yağcı HÇ, Korkmaz N (2011). Kinezyolojik bantlama tekniği ve uygulama alanları. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 57(4), 225–235. DOI:10.4274/tftr.46548
- Daitx RB, Dos Santos K, Dohnert MB, Da Silva TDA, Silva JD (2018). Limited utility of Kinesio Taping® in the physiotherapy treatment for patients with chronic obstructive pulmonary disease exacerbation. *Physiotherapy Theory and Practice*, 34(10), 741–746. DOI:10.1080/09593985.2018.1423658
- De Campos L, Neves R, Isoppo KDS (2023). Effects of Kinesio Taping® on pulmonary function of individuals with COPD: A systematic review and meta-analysis. *Heart & Lung*, 57, 236–242. DOI:10.1016/J.HRTLNG.2022.09.021

- De Troyer A, Boriek AM (2011). Mechanics of the respiratory muscles. *Comprehensive Physiology*, 1(3), 1273–1300. DOI:10.1002/cphy.c100009
- Dias CS, Kirkwood RN, Parreira VF, Sampaio RF (2009). Orientation and position of the scapula, head and kyphosis thoracic in male patients with COPD. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*, 45(2), 30–34. DOI:10.1016/j.ijporl.2008.10.006
- Donecc V, Vanaityte L, Kriğiu-Anas A (2012). The effect of Kinesio Taping on maximal grip force and key pinch force. *Polish Annals of Medicine*, 19(2), 98–105. DOI:10.1016/j.poamed.2012.08.004
- Edwards Z, Annamaraju P (2022). Physiology, lung compliance. Florida: StatPearls Publishing, Erişim adresi: <http://europepmc.org/books/NBK554517>
- Farquharson C, Greig M (2015). Temporal efficacy of kinesiology tape vs. traditional stretching methods on hamstring extensibility. *International journal of sports physical therapy*, 10(1), 45–51. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325287/>
- Fletcher C, Peto R (1977). The natural history of chronic airflow obstruction. *British Medical Journal*, 1(6077), 1645–1648. DOI:10.1136/bmj.1.6077.1645
- Gagnon P, Guenette JA, Langer D, Laviolette L, Mainguy V, Maltais F, Ribeiro F, Saey D (2014). Pathogenesis of hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD*, 9, 187–201. DOI:10.2147/COPD.S38934.
- Garcia S, Rocha M, Pinto P, Lopes AMF, Bárbara C (2008). Inspiratory muscle training in COPD patients. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 14(2), 177–194. DOI:10.1016/s2173-5115(08)70253-7
- Gardner ED, O’Rahilly R., Gray DJ (1975). Anatomy: A regional study of human structure (4th. ed.). Philadelphia: Saunders Company. s. 259-278
- Gaude GS, Savadatti R, Hattiholi J (2014). Postural correction for kyphosis improves the dyspnea index and pulmonary functions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial over 12 weeks. *International Journal of Health & Allied Sciences*, 3(1), 44-51. DOI:10.4103/2278-344X.130615
- Gayan-Ramirez G, Decramer M (2013). Mechanisms of striated muscle dysfunction during acute exacerbations of COPD. *Journal of Applied Physiology*, 114(9), 1291–1299. DOI:10.1152/japplphysiol.00847.2012
- Gentry S, Gentry B (2017). Chronic obstructive pulmonary disease: Diagnosis and management. *American Family Physician*, 95(7), 433–441. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28409593/>

- German RM (2013). *Inhibitory kinesio® tape application to the hamstring muscle group: an investigation of active range of motion and perceived tightness over time* (Yüksek lisans tezi), Kent State University. OhioLINK Electronic Theses and Dissertations Center. Erişim adresi: http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=kent13652_89267
- Gibson GJ, Whitelaw W, Siafakas N, Supinski GS, Fitting JW, Bellemare F, Loring SH, Troyer AD, Grassino AE (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(4), 518–624. DOI:10.1164/rccm.166.4.518
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2019). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary disease. Erişim adresi: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.7-FINAL-14Nov2018-WMS.pdf>
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2021). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary disease. Erişim Adresi: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.1-25Nov20_WMV.pdf
- Goldstein R (2007). Definition, epidemiology and natural history of COPD. *European Respiratory Journal*, 30(5), 993–1013. DOI:10.1183/09031936.00082507
- Gramatikova M, Nikolova E, Mitova S (2014). Nature, application and effect of kinesio-taping. *Activities in Physical Education and Sport*, 4(2), 115-119. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/347606820>
- Hankinson, JL, Odencrantz JR, Fedan KB (1999). Spirometric reference values from a sample of the general U.S. population. *American Journal Of Respiratory and Critical Care Medicine*, 159(1), 179–187. DOI:10.1164/ajrccm.159.1.9712108
- Hill K, Jenkins SC, Philippe DL, Cecins N, Shepherd KL, Green DJ, Hillman DR, Eastwood PR (2006). High-intensity inspiratory muscle training in COPD. *The European Respiratory Journal*, 27(6), 1119–1128. DOI:10.1183/09031936.06.0 105205
- Hillegaas EA (2017). *Essentials of cardiopulmonary physical therapy* (4th ed.). Amsterdam: Elsevier Academic Press. s.187-191.
- Holland AE, Hill CJ, Rasekaba T, Lee A, Naughton MT, McDonald CF (2010). Updating the minimal important difference for six-minute walk distance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(2), 221–225. DOI:10.1016/j.apmr.2009.10.017
- Hussain A, Burns B (2022). *Anatomy, thorax, wall*. Florida: StatPearls Publishing. Erişim adresi: <http://europepmc.org/books/NBK535414>

- Kaasgaard M, Rasmussen DB, Andreasson KH, Hilberg O, Løkke A, Vuust P, Bodtger U (2022). Use of singing for lung health as an alternative training modality within pulmonary rehabilitation for COPD: A randomised controlled trial. *European Respiratory Journal*, 59(5), 2101142. DOI:10.1183/13993003.01142-2021
- Karien M. (2016). Effect of kinesio taping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *South African Journal of Sports Medicine*, 24(3), 75. DOI: 10.17159/2413-3108/2012/v24i3a764.
- Kase K (2005). Illustrated Kinesio Taping Manual (4th ed.). Albuquerque, NM: Kinesio. s.6-12.
- Kase K, Wallis J, Tsuyoshi Kase (2003). Clinical therapeutic application kinesio® taping manual (2nd ed.). Albuquerque, NM: Kinesio. s.19-39.
- Kendrick KR, Baxi SC, Smith RM (2000). Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *Journal of Emergency Nursing*, 26(3), 216–222. DOI:10.1067/men.2000.107012
- Kessler R, Partridge MR, Miravittles M, Cazzola M, Vogelmeier C, Leynaud D, Ostinelli J (2011). Symptom variability in patients with severe COPD: a pan-European cross-sectional study. *European Respiratory Journal*, 37(2) 264-272. DOI: 10.1183/09031936.00051110
- Kim NS, Seo JH, Ko MH, Park SH, Kang SW, Won YH (2017). Respiratory Muscle Strength in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann Rehabil Med*, 21(2), 41(4):659-666. DOI:10.5535/arm.2017.41.4.659
- Kim V, Criner GJ (2015). The chronic bronchitis phenotype in chronic obstructive pulmonary disease: features and implications. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 21(2), 133–141. DOI:10.1097/MCP.0000000000000145
- Kinesio Taping Association International (2022). A brief history of kinesio tex taping. Albuquerque, NM: Kinesio. (Erişim tarihi: 4.12.2022) Erişim adresi: <http://www.kinesiotaping.co.uk/history.jsp>
- Kocabaş A (2010). Kronik obstrüktif akciğer hastalığı epidemiyolojisi ve risk faktörleri. *TTD Toraks Cerrahisi Bülteni*, 1(2), 105–113. Erişim adresi: https://toraks.org.tr/site/sf/books/pre_migration/7f83fff5bbc3c953d481898bbc4a25eb19a92bbcc8cea3634e341723a198f5d6.pdf
- Kocabaş A, Atış S, Çöplü L, Ertürk E, Ergan B, Gürgün A, Köktürk N, Polatlı M, Şen E, Yıldırım, N (2014). Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) koruma, tanı ve tedavi raporu. *Türk Toraks Derneği*, 15, 1–76. Erişim adresi: https://www.chiesi.com.tr/img/download/documenti/363_ttd-koah-tani-ve-tedav-C4-B0-raporu-2014.pdf

- Kora A, Abdelazeim F, Olama K, Raouf E, Abdelraouf O (2018). Muscle inhibitory vs functional corrective kinesio taping on gross motor functional abilities in children with spastic cerebral palsy. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, 6(1), 1–9. DOI:10.9734/jocamr/2018/42637
- Kudzinskas A, Callahan AL (2022). *Anatomy, thorax*. Florida: StatPearls Publishing. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557710/>
- Lee AL, Goldstein RS, Chan C, Rhim M, Zabjek K, Brooks D (2018). Postural deviations in individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Canadian Journal of Respiratory, Critical Care, and Sleep Medicine*, 2(2), 61–68. DOI:10.1080/24745332.2017.1409091
- Lee M, Kim M, Ahn C (2014). Impact of concurrent inspiratory muscle training and tape on inspiratory muscle strength, endurance and pulmonary function. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, 2(3), 65–73. DOI:10.15268/ksim.2014.2.3.065
- Martin AD, Davenport PD, Franceschi AC, Harman E (2002). Use of inspiratory muscle strength training to facilitate ventilator weaning: A series of 10 consecutive patients. *Chest*, 122(1), 192–196. DOI:10.1378/chest.122.1.192
- Mehta AJ, Miedinger D, Keidel D, Bettschart R, Bircher A, Bridevaux PO, Curjuric I, Kromhout H, Rochat T, Rothe T, Russi EW, Schikowski T, Schindler C, Schwartz J, Turk A, Vermeulen R, Probst-Hensch N, K  nzli N (2012). Occupational exposure to dusts, gases, and fumes and incidence of chronic obstructive pulmonary disease in the swiss cohort study on air pollution and lung and heart diseases in adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 185(12), 1292–1300. DOI:10.1164/rccm.201110-1917OC
- Metin   kmen B, şeng  ren Dikiş   ,   kmen K, Altan L, Yildiz T (2019). Investigation of the effect of kinesiotaping on the respiratory function and depression in male patients with chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, randomized, controlled, and single-blind study. *Aging Male*, 23(5), 648–654. DOI: 10.1080/13685538.2019.1567703
- Meyers BF, Patterson GA (2003). Bullectomy, lung volume reduction surgery, and transplantation for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, 58(7), 634–638. DOI:10.1136/thorax.58.7.634
- Mikelsons C (2008). The role of physiotherapy in the management of COPD. *Respiratory Medicine: COPD Update*, 4(1), 2–7. DOI:10.1016/j.rmedu.2007.11.021
- Mineshita M, Slebos DJ (2014). Bronchoscopic interventions for chronic obstructive pulmonary disease. *Respirology*, 19(8), 1126–1137. DOI:10.1111/resp.12362

- Mitchell J (2015). Pathophysiology of COPD: Part 1. *Practice Nursing*, 26(4), 172–178. DOI:10.12968/pnur.2015.26.4.172
- Morais N, Cruz J, Marques A (2016). Posture and mobility of the upper body quadrant and pulmonary function in COPD: An exploratory study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(4), 345–354. DOI:10.1590/bjpt-rbf.2014.0162
- Mostafavifar M, Wertz J, Borchers J (2012). A systematic review of the effectiveness of kinesio taping for musculoskeletal injury. *Physician and Sportsmedicine*, 40(4), 33–40. DOI:10.3810/psm.2012.11.1986
- Ngai SPC, Jones AYM, Tam WWS (2016). Tai Chi for chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(6), CD009953. DOI:10.1002/14651858.CD009953.pub2
- O'Donnell DE (2006). Hyperinflation, dyspnea, and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 3(2), 180–184. DOI:10.1513/pats.200508-093
- Oga, T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiuro T, Mishima M (2005). Exercise capacity deterioration in patients with COPD. *Chest*, 128(1), 62–69. DOI:10.1378/chest.128.1.62
- O'Shea SD, Taylor NF, Paratz J (2004). Peripheral muscle strength training in COPD: A systematic review. *Chest*, 126(3), 903–914. DOI:10.1378/chest.126.3.903
- Obaya HE, Aboaloyoun LS, Bahgat MH, Nassef NL (2022). Effect of kinesotaping on vital capacity in patient with chronic obstructive pulmonary disease. *The Medical Journal of Cairo University*, 90(9), 1493–1479. DOI:10.216 08/mjcu.2022.264605
- Orozco-Levi M (2003). Structure and function of the respiratory muscles in patients with COPD: Impairment or adaptation? *European Respiratory Journal*, 22(46), 41–51. DOI:10.1183/09031936.03.00004607
- Ökmen M, Camcıoğlu B, Şengören Dikiş Ö, Ökmen K, Altan L, Yıldız T (2021). Investigation of the effect of kinesiotaping on the respiratory function and depression in male patients with chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, randomized, controlled, and single-blind study. *Aging Male*, 23(5), 648–654. DOI:10.1080/13685538.2019.1567703
- Papandrinopoulou D, Tzouda V, Tsoukala (2012). Lung compliance and chronic obstructive pulmonary disease. *Pulmonary Medicine*, 1-6. DOI:10. 1155/2012/542769
- Pepin V, Saey D, Laviolette L, Maltais F (2007). Exercise Capacity in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Mechanisms of Limitation. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 4(3), 195-204. DOI: 10.1080/15412550701480489

- Pesci A, Balbi B, Majori M, Cacciani G, Bertacco S, Alciato P, Donner CF (1998). Inflammatory cells and mediators in bronchial lavage of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Journal*, 12(2), 380–386. DOI:10.1183/09031936.98.12020380
- Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, Fukuchi Y, Jenkins C, Rodriguez-Roisin R, Van Weel C, Zielinski J (2007). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 176(6), 532–555. DOI:10.1164/rccm.200703-456SO
- Rochester, DF, Braun NM (1985). Determinants of maximal inspiratory pressure in chronic obstructive pulmonary disease. *The American review of respiratory disease*, 132(1), 42–47. DOI:10.1164/arrd.1985.132.1.42
- Rossi A, Aisanov Z, Avdeev S, Di Maria G, Donner CF, Izquierdo JL, Roche N, Similowski T, Watz H, Worth H, Miravitlles M (2015). Mechanisms, assessment and therapeutic implications of lung hyperinflation in COPD. *Respiratory Medicine*, 109(7), 785–802. DOI:10.1016/j.rmed.2015.03.010
- Safarini OA, Bordoni B (2022). Anatomy, thorax, ribs. Florida: StatPearls Publishing. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538328/>
- Samanta S, Hurst, JR (2016). Chronic obstructive pulmonary disease: Aetiology, pathology, physiology and outcome. *Medicine (United Kingdom)*, 44(5), 305–309. DOI:10.1016/j.mpmed.2016.02.018
- Sánchez Riera H, Montemayor Rubio T, Ortega Ruiz F, Cejudo Ramos P, Del Castillo Otero D, Elias Hernandez T, Castillo Gomez J (2001). Inspiratory muscle training in patients with COPD: Effect on dyspnea, exercise performance, and quality of life. *Chest*, 120(3), 748–756. DOI:10.1378/chest.120.3.748
- Sarı Z, Kablan N, Camcıoğlu B, Aydoğdu O, Kavlak B, Ufuk YS, Polat MG (2012). The effect of kinesiology taping on respiratory muscle strength. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(3), 241–244. DOI:10.1589/jpts.24.241
- Sarkar M, Bhardwaz R, Madabhavi I, Modi M (2019). Physical signs in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Lung India : Official Organ of Indian Chest Society*, 36(1), 38–47. DOI:10.4103/lungindia.lungindia_145_18
- Serres I, Gautier V, Varray A, Préfaut C (1998a). Impaired skeletal muscle endurance related to physical inactivity and altered lung function in COPD patients. *Chest*, 113(4), 900–905. DOI:10.1378/chest.113.4.900

- Serres I, Hayot M, Préfaut C, Mercier J (1998b). Skeletal muscle abnormalities in patients with COPD: Contribution to exercise intolerance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(7), 1019–1027. DOI:10.1097/00005768-199807000-00001
- Simmich J, Deacon AJ, Russell TG (2019). Active video games for rehabilitation in respiratory conditions: Systematic review and meta-analysis. *JMIR Serious Games*, 7(1), e10116. DOI:10.2196/10116
- Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, Zu Wallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WDC, Pitta F, Sewell L, Raskin J, Bourbeau J, Crouch R, Franssen FME, Casaburi R, Vercoulen JH, Vogiatzis I, Wouters EFM (2013). An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 188(8), 13-64. DOI:10.1164 /rccm.201309-1634ST
- Spurzem, JR, Rennard SI (2005). Pathogenesis of COPD. *Seminars in Respiratory Critical Care Medicine*, 26(2), 142–153. DOI:10.1055/s-2005-869535
- Stoddard N, Heil JR, Lowery DR (2022). Anatomy, thorax, mediastinum. Florida: StatPearls Publishing. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539819/>
- Subramanian DR, Gupta S, Burggraf D, vom Silberberg SJ, Heimbeck I, Heiss-Neumann MS, Haeussinger K, Newby C, Hargadon B, Raj V, Singh D, Kolsum U, Hofer TP, Al-shair K, Luetzen N, Prasse A, Müller-Quernheim J, Benea G, Leprotti S, Parr DG (2016). Emphysema and airway-dominant COPD phenotypes defined by standardised quantitative computed tomography. *European Respiratory Journal*, 48(1), 92-103. DOI:10.1183/13993003.01878-2015
- Tomruk M, Keles E, Ozalevli S, Alpaydin AO (2019). Effects of thoracic kinesio taping on pulmonary functions, respiratory muscle strength and functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Explore*, 16(5), 332–338. DOI:10.1016/j.explore.2019.08.018
- Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M (2005). Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 172(1), 19–38. DOI:10.1164/rccm.200408-1109SO
- Troosters T, Gosselink R, Decramer M (1999). Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*, 14(2), 270-274. Erişim adresi: <https://erj.ersjournalsonline.com/content/14/2/270.short>
- Troosters T, Gosselink R, Decramer M (2000). Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized trial. *American Journal of Medicine*, 109(3), 207–212. DOI:10.1016/S0002-9343(00)00472-1

- Tsiligianni I, Kocks JWH (2020). Daytime symptoms of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine*, 30(1), 1-9. DOI:10.1038/s41533-020-0163-5
- Türkiye İstatistik Kurumu (2020). Ölüm ve ölüm nedeni istatistikleri 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. (Erişim tarihi: 5.12.2022) Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710>
- Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, Barnes PJ, Fabbri LM, Martinez FJ, Nishimura M, Stockley RA, Sin DD, Rodriguez-Roisin R (2013). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease GOLD executive summary. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 187(4), 347–365. DOI:10.1164/rccm.201204-0596PP
- Wang CK, Fang YHD, Lin LC, Lin CF, Kuo LC, Chiu FM, Chen CH (2019). Magnetic resonance elastography in the assessment of acute effects of kinesio taping on lumbar paraspinal muscles. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 49(4), 1039–1045. DOI:10.1002/jmri.26281
- World Health Organization (2014). Toolkit for delivering the 5A's and 5R's brief tobacco interventions in primary care. (Erişim tarihi: 8.11.2022) Erişim adresi: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112836/9789241506946_eng.pdf
- Wu W, Liu X, Wang L, Wang Z, Hu J, Yan, J (2014). Effects of tai chi on exercise capacity and health-related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of COPD*, 9, 1253–1263. DOI:10.2147/COPD.S70862
- Yorgancıoğlu A, Polatlı M, Aydemir Ö, Demirci NY, Akdemir SE, Özgür ES, Günakan G (2012). KOAH değerlendirme testinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği, 60(4), 314–320. Erişim adresi: http://apbs.mersin.edu.tr/files/eylemozgur/Publications_030.pdf
- Young J, Fry-Smith A, Hyde C (1999). Lung volume reduction surgery (LVRS) for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) with underlying severe emphysema. *Thorax*, 54(9), 779–789. DOI:10.1136/thx.54.9.779
- Young KA, Regan EA, Han MK, Lutz SM, Ragland M, Castaldi PJ, Washko GR, Cho MH, Strand M, Curran-Everett D, Beaty TH, Bowler RP, Wan ES, Lynch DA, Make BJ, Silverman EK, Crapo JD, Hokanson JE, Kinney GL (2019). Subtypes of COPD Have Unique Distributions and Differential Risk of Mortality. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases*, 6(5), 400–413. DOI:10.15326/jcopdf.6.5.2019.0150

EKLER

Ek 1: ETİK KURUL ONAYI

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARARI

Protokol No : 190238

Karar No : 235

Araştırma Yürütücüsü	Fizyoterapist METEHAN SARIKAYA
Kurumu / Birimi	MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ / FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
Araştırmanın Başlığı	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Bireylerde Kinezyo Bantlama Tekniklerinin Solunum Parametreleri Ve Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkileri (EFFECTS OF KINESIO TAPING TECHNIQUES ON PULMONARY PARAMETERS AND FUNCTIONAL EXERCISE CAPACITY IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE)
Başvuru Formunun Etik Kurula Geldiği Tarih	03.12.2019
Başvuru Formunun Etik Kurulda İncelendiği Tarih	İlk İnceleme Tarihi : 09.12.2019 1. Düzeltme Tarihi : 17.12.2019
Karar Tarihi	30.12.2019

KARAR : **UYGUNDUR**

AÇIKLAMA :Beyana esas izinlerin alınması ve başvuru formunda beyan edilen veri formlarının dışına çıkılmaması şartıyla araştırmanın uygulanabilirliği konusunda bilimsel araştırmalar etiği açısından bir sakınca yoktur.

Prof. Dr. Haşim OLGUN
Başkan

Prof. Dr. Ali AKAR
Üye

Prof. Dr. Ayşe OĞUZ ÜNVER
Üye

Prof.Dr. Betül ALTUNTAŞ
Üye

Prof. Dr. Kılıçhan BAYAR
Üye

Prof. Dr. Mehmet Gürhan KARAKAYA
Üye

Prof.Dr. Mustafa TEKE
Üye

Prof. Dr. Özcan SAYGIN
Üye

Prof.Dr. Umut AVCI
Üye

Doç.Dr. Ekrem AYAN
Üye

Doç.Dr. Ethem ACAR
Üye

Doç.Dr. Müesser ÖZCAN
Üye

Doç.Dr. Zafer DURDU
Üye

Ek 2: KURUM İZNİ ONAYI

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİNE

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 1844020004 numaralı tezli yüksek lisans öğrencisiyim. "Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı olan bireylerde kinezyo bantlama tekniklerinin solunum parametreleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine etkileri" isimli tezli yüksek lisans çalışmamın metodu pandemi sürecinde hasta ve araştırmacı sağlığını koruma amaçlı düzenlemeler sonucu araştırmacılar tarafından güncellenerek değiştirilmiştir. Araştırmamızda şu değişiklikler yapılmıştır:

1. Crossover planlanan çalışma randomize kontrollü çalışma olarak yeniden planlanmıştır. Crossover çalışmada katılımcının Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) testleri ve çalışma için toplamda 6 defa hastaneye gelmesi gerekirken yeni çalışma planında her katılımcı halihazırda hastanede olduğu sırada çalışmaya katılacak ve aynı gün çalışmayla ilgili işlemleri sonlandırılacaktır. Hastaların çalışma için tekrar hastaneye gelmeleri istenmeyecektir.
2. Çalışmadan dışlanma kriterlerine Covid-19 öyküsü, PCR testi yapılmamış ya da pozitif olma durumu eklenmiştir. Çalışmaya aşılınmış ya da PCR testi negatif olan bireyler ile devam edilecektir.
3. Araştırma süresinin uzatılması sebebiyle tarih ve süreler güncellenmiştir.

Pandemi öncesinde planlanmış olan çalışma metodu için gerekli yönetsel izinler, Başhekimlik izinleri ve İnsan Araştırmaları Etik Kurulu onayı alınmış olup ilgili belgeler dosyaya eklenmiştir. Çalışma metodundaki hasta ve araştırmacı sağlığını korumaya yönelik değişiklikler sonrasında ilgili etik kurula "Onaylanmış Başvuruda Değişiklik Bildirimi" yapılmıştır. Bildirim onayı alındıktan sonra yüksek lisans tez çalışmamı Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'nda yapabilmek için gerekli ön izinlerin verilmesi hususunu saygılarımla bilgilerinize arz ederim.

İmza



Sorumlu Araştırmacı

Fizyoterapist Metehan SARIKAYA

Ek1: İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

Ek2: Onaylanmış Başhekimlik İzin Belgesi

Ek3: Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı'nın Bilgilendirildiğine Dair Belge

Ek 3: FORMLAR (VERİ / KAYIT FORMLARI / ANKET FORMLARI / vb.)

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

“Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı olan bireylerde kinezyo bantlama tekniklerinin solunum parametreleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine etkileri” başlıklı çalışmaya davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni sizin Kronik Obstrüktif Akciğer Hastası olmanızdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu araştırma kapsamında size herhangi bir girişim yapılmayacaktır ancak; size ait bazı bilgileri elde etmek istediğimiz için izninizi almak amacı ile bu form hazırlanmıştır. Size ait bu bilgilerin, kimliğiniz açıklanmamak kaydı ile bilimsel amaçla kullanımını onaylar iseniz bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Fizyoterapist Metehan SARIKAYA’nın sorumluluğu altındadır.

Bu çalışma KOAH’lı bireylerde kullanılan destekleyici bir pulmoner rehabilitasyon yöntemi olan bantlama uygulamalarının etkilerini daha iyi anlamak ve farklı tekniklerin solunumu iyileştirici etkilerini araştırmak amacıyla yapılmaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda size bir bantlama tekniği uygulanacak ve bantlama öncesi ve sonrasında solunumunuz ve egzersiz kapasitenizle ilgili toplam 2 değerlendirme gerçekleştirilecektir. Uygulama ve değerlendirme süreci aynı günde gerçekleşecektir. Uygulama ve değerlendirme süreci toplam 60-90 dakika sürmektedir, sonrasında bantlar çıkarılacak, günlük hayatınıza geri döneceksiniz. Uygulamanın deri üzerinde nadiren alerjik tepki göstermesi haricinde bilinen ciddi bir riski yoktur. Bu riskin önüne geçmek için deneme bandı uygulanıp cildin tepkisi değerlendirilecek, alerjik tepki olması durumunda bantlama uygulaması sonlandırılacaktır. Uygulama bölgesinin temiz ve vücut kıllarından arındırılmış olması gerekmektedir. Kullanılan bantlar ve değerlendirmede kullanılacak olan ağızlık, filtre gibi parçalar ücretsiz ve sadece size özel olarak tahsis edilecek, steril ve hijyenik durumda olacaktır. Zamanınızdan ve çabanızdan ortaya koyacağınız fedakârlık ile sizinle aynı hastalığı paylaşan diğer KOAH’lı bireylerin iyileşmesinde kullanılacak teknikleri daha iyi anlamamızı ve geliştirmemizi sağlayarak hem bilime hem de diğer hastalara yardım edebilir, bu çalışmaya gönüllü olmayı kabul edebilirsiniz.

1. Aşağıda imzası olan ben " Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı olan bireylerde kinezyo bantlama tekniklerinin solunum parametreleri ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine etkileri " başlıklı çalışmaya katılmayı kabul ediyorum.
2. Bu çalışmayı yürüten Fzt. Metehan SARIKAYA çalışmanın yapısı, amacı ve muhtemel süresi, ne yapmam istendiği ve yan etkilerle karşılaşsam ne yapmam gerektiği hakkında ayrıntılı sözlü ve yazılı bilgi verdi.
3. Araştırmacı Fzt. Metehan SARIKAYA'ya çalışmasıyla ilgili her soruyu sorma fırsatını buldum. Cevapları ve bana verilen bilgiyi anladım.
4. Araştırmacı Fzt. Metehan SARIKAYA'ya bilgilerin ayrıntılarını açıklamama ve benimle ilgili sırları koruması şartıyla benimle bu çalışmayı yapmasına izin veriyorum.
5. Çalışma boyunca tüm kurallara uymayı, araştırmacı Fzt. Metehan SARIKAYA ile tam bir uyum içinde çalışmayı ve konuyla ilgili herhangi bir sorun çıktığında hemen onu aramayı kabul ediyorum. (İletişim:)
6. Bu çalışma sonuçlarının kullanılmasını kısıtlamamayı, yayın, rapor ve benzeri bilimsel dokümanlarda kullanılmasını kabul ediyorum.
7. Bu çalışmadan istediğim zaman çıkabileceğimi anladım.

Çalışmamıza katılımınız ve iş birliğiniz ile verdiğiniz eşsiz katkı için teşekkürler.

Katılımcının

Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:

Araştırmacının

Unvanı, Adı Soyadı:

Tarih:

İmza:

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Adı, Soyadı:

Yaş:

Cinsiyet:

Telefon:

Boy:

Kilo:

BKİ:

Adres:

Meslek / Maruziyet:

Sigara Kullanımı:

☐ Curr

☐ Ex

☐ Non

Tanı / Hastalık Süresi:

Paket x Yıl=

Evre:

Sekans:

Semptomları:

Tıbbi Geçmişi:

- ❖ Kontrol edilemeyen arteriyel hipertansiyon, şiddetli konjestif kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı, kalp kapak hastalığı...
- ❖ Diğer ortopedik, nörolojik ve psikiyatrik hastalık tanısı, periferik/santral sinir sistemi hastalıkları, mental retardasyon,

Kullandığı ilaçlar:

Egzersiz Alışkanlığı:

Tipi:

Sıklığı:

Komorbiditeler:

Akut Alevlenme ☐

Bant alerjik reaksiyonu ☐

Son 6 Ay İçinde Medikal Tedavide Değişiklik ☐

Bantlama uygulaması geçmişi ☐

Solunum Fonksiyon Testi						
	Bantsız		Fasilitasyon		Mekanik Korreksiyon	
	L	%	L	%	L	%
FEV1						
FVC						
FEV1/FVC						
FEF %25-75						
PEF						
MVV						

Solunum Kas Kuvveti			
	Bantsız	Fasilitasyon	Mekanik Korreksiyon
MIP			
%MIP			
MEP			
%MEP			

6 Dakika Yürüme Testi						
	Bantsız		Fasilitasyon		Mekanik Korreksiyon	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
KH (atım/dk)						
SaO2 %						
SF (soluk/dk)						
KB (mmHg)						
Dispne (Modifiye Borg)						
Quadriceps Yorgunluğu (Modifiye Borg)						
Genel Yorgunluk (Modifiye Borg)						
Mesafe (m)						
Durma Sayısı						

MODİFİYE EDİLMİŞ SAĞLIK ARAŞTIRMALARI DİSPNE SKALASI
(MODIFIED MEDICAL RESEARCH COUNCIL DYSPNEA SCALE)

- 0 Şiddetli egzersiz dışında nefes darlığı yok.
- 1 Düz yolda hızlı yürürken veya hafif bir yokuşu çıkarken nefes darlığı var.
Nefes darlığı nedeniyle düz yolda kendi yaşındaki insanlardan daha yavaş
- 2 yürüyor veya düz yolda kendi hızında yürürken nefes almak için durması gerekiyor.
- 3 Ortalama 100 metre veya birkaç dakika yürüdükten sonra nefes almak için durması gerekir.
- 4 Nefes darlığı nedeni ile ev dışına çıkamıyor veya giyinip soyunurken nefes darlığı oluyor

MODİFİYE BORG SKALASI

0	Hiçbir şey yok
0.5	Zorlukla fark edilen düzeyde
1	Çok hafif
2	Hafif
3	Orta
4	Biraz ciddi
5	Ciddi
6	5-7 arası
7	Çok ciddi
8	7-9 arası
9	Çok çok şiddetli
10	En şiddetli

KOAH DEĞERLENDİRME TESTİ KULLANIM İZNİ



CAT Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği hk.

16 Eylül 2019 08:54

Memnun olurum

Bayanlar dilerim

Arzu Yorgancıoğlu

From: Metehan Sarıkaya

Sent: Sunday, September 15, 2019 4:28 PM

To:

Subject: CAT Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği hk.

Merhaba, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde Fizyoterapi ve Rehab. Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaktayım. KOAH hastalarında farklı kinezyolojik bantlama tekniklerini karşılaştıracam tezimde sonuç ölçümü için COPD Assessment Test'in Türkçe versiyonunu sizin de onayınızla, atıfta bulunarak çalışmamda kullanmak istiyorum. Sizin için de uygunsa ölçüğün Türkçe versiyonunu gönderebilerseniz çok memnun olurum. Desteğiniz için teşekkürler.
Fzt. Metehan SARIKAYA

CAT.pdf
114K HTML olarak görüntüle indir



KOAH DEĞERLENDİRME TESTİ

Adınız:	Bugünün Tarihi:
---------	-----------------



 COPD Assessment Test

KOAH'ınız ne durumda? KOAH Değerlendirme Testini uygulayın

Bu anket, KOAH'ın sağlığınıza ve günlük yaşamınıza olan etkisinin değerlendirilmesinde size ve sağlık çalışanına yardımcı olacaktır. Cevaplarınız ve test puanınız, siz ve sağlık çalışanınız tarafından hastalığınızın tedavisinde gelişme sağlamak ve bundan en fazla faydayı elde etmeniz için kullanılabilir.

Aşağıdaki her madde için, şu andaki durumunuzu en iyi tanımlayan kutuya (X) işareti koyun. Her soru için sadece bir cevap seçtiğinizden emin olun.

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

KOAH Değerlendirme Testi ve CAT logosu, GlaxoSmithKline şirketler grubunun tescilli ticari markasıdır.
 © 2009 GlaxoSmithKline şirketler grubu. Bütün Hakları saklıdır.
 Last Updated: February 26, 2012

Ek 4: ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı : Metehan SARIKAYA
Yabancı Dili : İngilizce
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl) : Yüksek lisans
Lise : Dolapoğlu Anadolu Lisesi
Lisans : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık
Bilimleri Fakültesi (2014-2018)
Yüksek Lisans : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık
Bilimleri Enstitüsü (2018-2022)
Çalıştığı Kurum / Kurumlar ve Yıl : TUI Sensimar Wellness (2018)
Özel Egemen Özel Eğitim ve Rehabilitasyon
Merkezi (2020)
Yayınları (SCI ve diğer) :
Diğer Konular :

KINESIO UNIVERSITY KT 1-2 UYGULAYICI SERTİFİKASI

4011 Masatred Street B2, Alhazungur, RM 87109
Tel: +60 10 6071 | Fax: +60 10 2013 | www.kinesiotaping.com

The course content is intended for use within the scope of practice of the learner's license or regulation.

KINESIO UNIVERSITY

Certificate of Course Completion

METEHAN SARIKAYA

Has successfully completed the course requirements defined by
Kinesio University®, as stated below

KINESIO TAPING BASIK (KT1-2)	OSTR01-11TR02-1F-101219-03-TR	OSTR01-11TR02-2A-101319-03-TR
COURSE TITLE	COURSE CODE	COURSE CODE
PROF.GUL BALTACI, PT,Ph.D, CKTİMİHAN PEKYAVAS, PT,Ph.D, CKTI	12-13 OCTOBER 2019	16:00
INSTRUCTOR	SEMINAR DATE	HOURS
ISTANBUL	TURKEY	
CITY	REGION/PROVINCE	COUNTRY
KINESIO UNIVERSITY	13 OCTOBER 2019	DATE

Scanned with

KINESIO
SINCE 1984
ASSOCIATION
KTA