

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



KİSTİK FİBROZİS DİŞİ BRONŞEKTİZİ OLGULARINDA
PULMONER TELE REHABİLİTASYONUN ETKİNLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülcan ŞEN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

MAYIS, 2023

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



KİSTİK FİBROZİS DIŞI BRONŞEKTAZİ OLGULARINDA
PULMONER TELE REHABİLİTASYONUN ETKİNLİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülcan ŞEN
(Y2016.040003)

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi: Demet BİÇKİ

MAYIS, 2023

ONAY FORMU



ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum ‘Kistik Fibrozis Dışı Bronşektazi Olgularında Pulmoner Tele Rehabilitasyonun Etkinliği’ adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça ’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (.../.../2023)

Gülcan ŞEN

ÖNSÖZ

Tez danışmanım olmasından dolayı her an kendimi şanslı hissettiren saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Demet BİÇKİ'ye

Araştırmam için gerekli imkanları bana sağlayan İstanbul Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi değerli üyelerinden; Güler yüzü ve uçsuz bucaksız akademik tecrübeleriyle tezime çok büyük destek veren saygıdeğer Prof. Dr. Erdoğan ÇETİNKAYA'ya

Bana ve bilime faydalı olmak adına değerli bilgilerini esirgemeyen Başakşehir Çam ve Sakura Hastanesi üyelerinden saygıdeğer Uzm. Dr. Barış DEMİRKOL'a

Ne zaman rahatsız etsem bana kıymetli vaktini ayırıp sorduğum her soruya sabırla cevap veren İstanbul Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi üyelerinden Dr. Ramazan EREN'e

Artık yapamayacağım diye haykırdığımda ‘ bizim sana inancımız tam, yaparsın kızım’ diyerek beni ayağa kaldıran sevgili babama ve anneme,

Çocukluğum, her düştüğümde yanımda olan kıymetli ablam Nihan SAVAŞ'a,

Dağ gibi varlığını her zaman hissettiren mentorum abim Cihan ŞEN'e,

Güven kaynağım, hep benimle olan değerlim Emre BOZ'a,

Geleceğin başarılı akademisyeni sevgili Seda Sevilay KOLDAŞ'A

Bu zorlu süreçte her an yanımda olan İstanbul 112 eğitim birimine,

Tez yazım sürecinde uykusuz geçen günlerimin en büyük şahitleri Küçükçekmece 7 Nolu ASHİ personellerine sonsuz şükranlarımı sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

Mayıs, 2023

Gülcan ŞEN



KİSTİK FİBROZİS DIŞI BRONŞEKTAZİ OLGULARINDA PULMONER TELE REHABİLİTASYONUN ETKİNLİĞİ

ÖZET

Amaç: Çalışmanın ana amacı, kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularına 6 hafta boyunca uygulanacak olan pulmoner tele rehabilitasyon yaklaşımlarının egzersiz kapasitesi, öksürük ve dispneye olan etkilerini belirlemektir. İkincil amaç; kistik fibrozis dışı bronşektazi hastalarına verilen pulmoner tele rehabilitasyonun yaşam kalitesi, yorgunluk ve anksiyete-depresyon üzerindeki etkisini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 2017-2022 yılları arasında hastanenin göğüs hastalıkları polikliniğine başvuran ICD-10 kodu J47 olan stabil dönemdeki hastalar dahil edildi. Hastalar çalışma ve kontrol grubu olmak üzere randomize olarak iki gruba ayrıldı. Çalışma grubunda online, eş zamanlı egzersizler gerçekleştirildi. Kontrol grubunda ise sadece bir seans olmak üzere eş zamanlı online egzersiz eğitimi verildi. Olgulardan egzersiz günlüğü tutulması istendi. Haftada bir kez aranarak günlüklerin durumları takip edildi. Egzersizleri içeren tanıtıcı broşürler her iki gruba da verildi. Bireylerin egzersiz öncesi ve sonrası demografik bilgileri kaydedildi. Egzersiz kapasitesi; 6 Dakika Yürüme Testi ile, alt ekstremita kas kuvveti; 30 Saniye Otur Kalk testi ile, solunum fonksiyonları; Solunum Fonksiyon Testi ile ölçüldü. Nefes darlığının şiddeti; Modifiye Medikal Research Council Dispne Skalası ile, anksiyete ve depresyon; Hastane Anksiyete Depresyon Skalası ile, yorgunluk; Yorgunluk Değerlendirme Ölçeği ile, öksürük; Leicester Öksürük Anketi ile, yaşam kalitesi; Dünya Sağlık Örgütü Yaşam Kalitesi Ölçeği-Kısa Form ve St George's Respiratory Questionnaire ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya 60 kişi katıldı. Yorgunluk değişkeni ön test ortalaması 4.41 iken son test ortalaması 3.07; Anksiyete değişkeni ön test ortalaması 8.83 iken son test ortalaması 6.98; Depresyon değişkeni ön test ortalaması 7.62 iken son test ortalaması 6.05 bulunmuştur. Çalışma ve kontrol grubu karşılaştırıldığında yorgunluk düzeyinin gruba göre farklılaştığı ($t = 4.040$,

$p<.05$); anksiyete düzeyinin gruba göre farklılaşmadığı ($t = 1.174$, $p>.05$); depresyon düzeyinin gruba göre farklılaşmadığı ($t = 1.641$, $p>.05$); Leicester düzeyinin gruba göre farklılaşmadığı ($t = 1.00$, $p>.05$) saptanmıştır. Yaşam kalitesi değişkeni ön test ortalaması 101 iken son test ortalaması 116; Leicester solunum düzeyi değişkeni ön test ortalaması 83.61 iken son test ortalaması 101.98 bulunmuştur. Çalışma ve kontrol gruplarına göre vücut kitle indeksi, sigara içme sıklığı, FVC, FEV1, FEV1/FVC, PEF değişkenlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. 6 dakika yürüyüş testi ($t = -2.116$, $p<.05$), mMRC dispne şiddeti ($t = 2.014$, $p<.05$) ve 30sn otur kalk testi ($t = 2,428$, $p<.05$) değişkenlerinde ise anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Sonuçlar: Pulmoner tele rehabilitasyon programını yürüten hastaların yorgunluk, anksiyete ve depresyon değişkenlerinde program sonrası anlamlı düşüşler gözlenirken yaşam kalitesi ve Leicester solunum düzeylerinde anlamlı yükselişler tespit edilmiştir. Sonuçlarımız, pulmoner tele rehabilitasyon programlarının geçerli olduğu ve büyük bir maliyet olmaksızın günlük klinik uygulamaya dahil edilmek üzere erişilebilir olduğu gerçeğini desteklemektedir. Pulmoner tele rehabilitasyon programını yürüten çalışma grubunun, kontrol grubuna kıyasla 6 dakika yürüme testinde, dispne şiddetinde ve 30 saniye otur kalk testinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmesi bu bulguların kistik fibrozis dışı bronşektazi hastalarının düşük egzersiz kapasitesi gösterdiğinin doğrulanmasıdır. Çalışma grubunda yer alan bireylerin deneyden sonra daha düşük yorgunluk belirtileri rapor etmeleri kullanılan müdahalenin etkili olduğuna dair kanıt sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pulmoner Tele Rehabilitasyon, Kistik Fibrozis Dışı Bronşektazi, Egzersiz Kapasitesi, Tele Sağlık

EFFICACY OF PULMONARY TELE REHABILITATION IN NON-CYSTIC FIBROSIS BRONCHIECTASIS CASES

ABSTRACT

Objective: The main aim of the study is to determine the effects of pulmonary telerehabilitation approaches, which will be applied for 6 weeks in non-cystic fibrosis bronchiectasis cases, on exercise capacity, cough, and dyspnea. Secondary purpose; To determine the effect of pulmonary telerehabilitation given to patients with non-cystic fibrosis bronchiectasis on quality of life, fatigue, and anxiety depression.

Materials and Methods: Patients in stable periods with ICD-10 code J47 who applied to the chest diseases outpatient clinic of the hospital between 2017-2022 were included in the study. The patients were randomly divided into two groups study and control groups. Online, simultaneous exercises were performed in the study group. In the control group, simultaneous online exercise training was given for only one session. The subjects were asked to keep an exercise diary. The status of the diaries was followed up by calling once a week. Introductory brochures containing the exercises were given to both groups. Demographic information of individuals before and after exercise was recorded. Exercise capacity; with the 6 Minute Walk Test, lower extremity muscle strength; with the 30 Second Sit and Stand test, respiratory functions; It was measured by the Pulmonary Function Test. The severity of dyspnea; with the Modified Medical Research Council Dyspnea Scale, anxiety and depression; with the Hospital Anxiety Depression Scale, fatigue; with the Fatigue Rating Scale, cough; with the Leicester Cough Questionnaire, quality of life; It was evaluated with the World Health Organization Quality of Life Scale-Short Form and St George's Respiratory Questionnaire.

Results: 60 people participated in the study. While the pre-test average of the fatigue variable was 4.41, the post-test average was 3.07; While the pre-test mean of the anxiety variable was 8.83, the post-test mean was 6.98; While the

depression variable pre-test average was 7.62, the post-test average was 6.05. When the study and control groups were compared, the fatigue level differed according to the group ($t = 4.040$, $p < .05$); anxiety level did not differ according to the group ($t = 1.174$, $p > .05$); depression level did not differ according to the group ($t = 1.641$, $p > .05$); It was determined that Leicester level did not differ according to the group ($t = 1.00$, $p > .05$). While the pre-test mean of the quality of life variable was 101, the post-test mean was 116; While the pre-test mean of Leicester respiratory level variable was 83.61, the post-test mean was 101.98. There was no significant difference between the study and control groups in body mass index, smoking frequency, FVC, FEV1, FEV1/FVC, and PEF variables. Significant differences were found in the 6-minute walk test ($t = -2.116$, $p < .05$), mMRC dyspnea severity ($t = 2.014$, $p < .05$), and 30-s sit-and-stand test ($t = 2.428$, $p < .05$) variables.

Discussion: While significant decreases were observed in fatigue, anxiety, and depression variables after the program, significant increases were observed in the quality of life and Leicester respiratory levels of the patients who carried out the pulmonary telerehabilitation program. Our results support the fact that pulmonary telerehabilitation programs are viable and accessible to be incorporated into daily clinical practice without great cost. Finding that there were statistically significant differences in the 6-minute walking test, dyspnea severity and 30-second sit-and-stand test in the study group conducting the pulmonary telerehabilitation program compared to the control group confirms that these findings show low exercise capacity in bronchiectasis patients other than cystic fibrosis. Individuals in the study group reported lower fatigue symptoms after the experiment, providing evidence that the intervention used was effective.

Keywords: Pulmonary Tele-Rehabilitation, Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis, Exercise Capacity, Tele-Health

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ONUR SÖZÜ	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xiv
I. GİRİŞ VE AMAÇ	1
II. GENEL BİLGİLER.....	4
A. Tanım	4
B. Epidemiyoloji	5
C. Etiyoloji.....	6
D. Patofizyoloji	8
E. Tanısal Yaklaşımlar	12
1. Semptom ve Bulgular	12
2. Radyoloji	14
a. Göğüs radyografisi.....	15
b. Bronkografi.....	15
c. Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayar Tomografisi.....	16
3. Solunum fonksiyon testleri (SFT).....	17
4. Laboratuvar tetkik ve testler	18

5. Enfeksiyon ve Balgam mikrobiyolojisi	18
6. Kan testleri ve diğer	20
F. Hastalık Şiddetinin Belirlenmesi Ve Prognoz.....	20
G. Tedavi Yaklaşımları.....	22
1. <i>Medikal Tedavi</i> : Mukolitikler, anti inflamatuvar ilaçlar, bronkodilatörler, antibiyotikler kullanılmaktadır (53).....	22
a. Antibiyotikler.....	22
b. Bronkodilatörler.....	22
c. Mukolitikler	23
d. Anti inflamatuvarlar	23
e. Aşı.....	23
2. Cerrahi Tedavi	24
H. Pulmoner Rehabilitasyon:	26
1. Hava yolu temizleme teknikleri (HTT).....	27
a. Aktif solunum döngüsü teknikleri (ACBT).....	27
b. Otojenik Drenaj	28
c. Postüral drenaj ve modifiye postüral drenaj.....	28
d. Manuel teknikler	29
e. Pozitif Ekspiratuar Basınç (PEP).....	30
f. Osilasyonlu Pozitif Ekspiratuar Basınç (OPEP).....	30
g. İntermitan Pozitif Basınçlı Solunum(IPPB)	30
h. Non-İnvaziv Pozitif Basınçlı Ventilasyon (NIPPV)	31
i. Nemlendirme	31
2. Egzersiz eğitimi.....	31
a. Aerobik Eğitim	32
b. Kuvvet eğitimi	33

3. Solunum Kas Eğitimi	34
a. İnspiratuar Kas eğitimi (IMT)	35
b. Ekspiratuar Kas Eğitimi	36
4. Öksürme Eğitimi	36
5. Solunum Egzersizleri	38
a. Diyafragmatik Solunum	38
b. Büyük Dudak Solunum	39
c. Segmental Solunum Egzersizleri (Lokal Ekspansiyon Egzersizleri)	40
6. Germe Egzersizleri	40
7. Gevşeme Egzersizleri	40
III. TELE REHABİLİTASYON	41
IV. GEREÇ VE YÖNTEMLER	43
A. . Hasta Populasyonu Seçimi:	43
B. Uygulama Çeşitleri:	44
C. Araştırma Yöntemi	46
D. Veri Toplama Ve Analizi:	47
V. BULGULAR.....	48
VI. TARTIŞMA VE SONUÇ	53
VII.KAYNAKÇA.....	57
EKLER.....	74
ÖZGEÇMİŞ	81

KISALTMALAR LİSTESİ

YÇBT	: Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi (YÇBT)
NON-KF BE	: Non Kistik Fibrozis Bronşektazi
KFDB	: Kistik Fibrozis Dışı Bronşektazi
BE	: Bronşektazi
PA	: Akciğer Grafisi
SFT	: Solunum Fonksiyon Testi
FEV1	: Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm
FVC	: Zorlu Vital Kapasite
FEF%25-75	: Zorlu Ekspirasyon Ortasındaki Hız
S	: Stafilokok
P	: Psödo
NE	: Nötrofil Elastaz
CRP	: C-Reaktif Protein
BSI	: Bronşektazi Şiddet İndeksi
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
MMRC	: Modifiye edilmiş Tıbbi Araştırma Konseyi
ABPA	: Alerjik Bronkopulmoner Aspergilliozis
PR	: Pulmoner Rehabilitasyon
KOAH	: Kronik Obstürüktif Akciğer Hastalığı
PEF	: Tepe Akım Hızı
SPO2	: Arteriyel Oksijen Saturasyonu
6DYT	: 6 Dakika Yürüme Testi
30sn-OK	: 30 saniye Otur Kalk testi

RhDNase	: Dornase Alfa
USAP	: Unstabil Angina Pectoris
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
Tx	: Akciğer Transplantasyonu
RF	: Romatoid Faktör
PR	: Pulmoner Rehabilitasyon
EE	: Egzersiz Eğitimi
HTT	: Hava Yolu Temizleme Teknikleri
FET	: Zorlu Ekspirasyon Tekniğı
PEP	: Pozitif Ekspiratuar Basınç
IPPB	: İntermitan Pozitif Basınçlı Solunum
VO2max	: Maksimal Oksijen Volümü
IMT	: İnspiratuar Kas Eğitimi
MIP	: Maksimal İnspiratuar Basınç
GYA	: Günlük Yaşam Aktivitesi
GOLD	: Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease
PGE	: Progresif Gevşeme Egzersizi
ACBT	: Aktif Solunum Teknikleri Döngüsü
NIPPV	: Non-İnvaziv Pozitif Basınçlı Ventilasyon
OPEP	: Osilasyonlu Pozitif Ekspiratuar Basınç
Gr	: Gram
Dr	: Doktor
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
EKO	: Ekokardiyograf
MAC	: Myobacterium Avium Complex
RSV	: Respiratuar Sinsityal Virüs

MI	: Mililitre
H	: Haemophilus
BAL	: Bronko Alveolar Lavaj
OD	: Otojenik Drenaj
ATS	: Amerikan Toraks Derneği
TBC	: Tüberküloz
IL	: İnterlökkin
HT	: Hipertansiyon
mmHg	: Milimetre cıva
WHO	: Dünya Sağlık Teşkilatı
PCR	: Polymerase Chain Reaction

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1. Bronşektazide etiyolojik sınıflandırma	7
Çizelge 2. Katılımcılara İlişkin Betimleyici İstatistikler	48
Çizelge 3. Araştırma Değişkenlerine İlişkin Betimleyici İstatistikler.....	49
Çizelge 4. Tekrarlı Ölçümler İçin T Testi Analizi Bulguları.....	49
Çizelge 5. Bağımsız Örneklem T Testi Bulguları.....	50
Çizelge 6. Deney Gruplarına Göre Bağımsız Örneklem T Testi Analizi Bulguları	51

I. GİRİŞ VE AMAÇ

Bronşların geri dönüştürülemez bir şekilde genişlemesi olarak tanımlanan bronşektazi, kronik prodüktif öksürük ile birlikte pürülanlı balgam çıkarımının gözlendiği, 2023 Türkiye’inde morbidite ve mortalite açısından önemini hala korumakta olan süpüratif bir akciğer hastalığıdır. Hava yollarının genişlemesi ve kalınlaşması ataklarla seyreden kronik enfeksiyonlara ve hava yolu iltihabına sebep olur. Bu durum hastaların hastaneye başvuru sıklığını arttırmakta ve hastanede yatış süresinin uzamasına yol açmaktadır. Yorgunluk, egzersiz kapasitesi ve toleransında azalma, nefes darlığı ve hırıltılı solunum bronşektazili hastaların öksürük ve balgama ek olarak yakındığı başlıca şikayetlerindendir. Çok az oranda bronşektazi vakaları semptomsuz olarak karşımıza çıkabilmektedir. Bu hastalara bronşektazi tanısı başka nedenlerle istenilen yüksek çözünürlüklü bilgisayar tomografi (YÇTB) ile rastgele konulmaktadır. Genel olarak bronşektazi semptom ve bulguları klinik açıdan heterojen özellik göstermektedir. Bu sebeple tedavi prensiplerinin de multisistem yaklaşımlar ile planlanması gerekmektedir. Bronşektazi genelde alevlenmelerle kendini gösterir. Bunun en büyük sebebi enfeksiyonlar ve mukosiliyer klirensin bozulmasıdır.

Bronşektazi tanısı alan hastaların, semptomlarını tamamen ortadan kaldıracak ya da hastalığın etiyolojik olarak altta yatan sebebini yok edecek herhangi bir tedavi yaklaşımı bulunmamaktadır. Bu sebeple pulmoner rehabilitasyon yaklaşımları hemen her durumda ve zamanda uygulanabilir olmalıdır.

Pulmoner rehabilitasyon; çeşitli kronik akciğer hastalıklarında egzersiz ve fonksiyonel kapasite, semptomlar ve yaşam kalitesi üzerinde klinik olarak önemli kazanımlar elde etmek için kanıtlanmış ve etkili bir stratejidir (Ergan ve Başkurt,2021). Bronşektazili hastalarda yaşam kalitesi daha kötüdür (Olveria ve ark. 2014; Yang ve ark. 2020). Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) dışı kronik solunumsal hastalıklı olgularda pulmoner rehabilitasyon, kanıt 1b düzeyinde önerilmektedir (Sarıkaya,2020) Uluslararası hazırlanan kılavuzlar,

bronşektazili hastaların egzersiz kapasitesini ve toleransını arttırmak ve aynı zamanda yaşam kalitesini geliştirmek için bu hastaların pulmoner rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

2019 yılının aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde ilk kez görülen ve hızla tüm dünyaya yayılan COVID-19 olarak adlandırılan hastalık (World Health Organization, 2020a), Türkiye'deki ilk vakası 10 Mart 2020 tarihinde görülmüş (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020a) ve 11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir. Bu süreçte hastaların hastaneye ulaşımı ve rehabilitasyonların devam etmesi bir hayli zor olmuştur. Tüm ülke çapında 65 yaş üstü ve 20 yaş altı bireylerin sokağa çıkması yasaklanmıştır (T.C. İçişleri Bakanlığı, 2020) (World Health Organization, 2020b). Yaşanılan pandemi yılı tele tıbbın bir ihtiyaç olduğunu ve büyük bir önemlilik arz ettiğini göstermiş, tele tıba olan bakış açısı çok daha farklı bir boyuta gelmiştir.

Yüksek Bulaş riski nedeniyle bronşektazi tanılı olguların, göğüs hastalıkları polikliniğine ve pulmoner rehabilitasyon hizmetlerine erişiminde engeller söz konusu olmuştur. Yapılan çalışmalar da özellikle kronik göğüs hastalığına sahip bireylerin hastaneye müracaat da çekimser olduğu söylenebilir. COVID-19 pandemisi ile birlikte GOLD (Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease) 2021'den bu yana PR (Pulmoner Rehabilitasyon) programlarının fiziksel mesafe kuralları ile uygulanması gündeme gelmiştir. 20 yıla yakın gündem de ara ara isminden bahsettiren tele rehabilitasyon özellikle covid-19 sebebiyle ilgi odağı halindedir. Yakın tarihli bir Cochrane analizinde, kronik solunum yolu hastalıklarında Tele rehabilitasyonun sonuçlarının, geleneksel yüz yüze pulmoner rehabilitasyon ile benzer olduğu bildirilmiştir (Polatlı ve ark. 2022) Hiç şüphesiz literatür incelendiğinde tele rehabilitasyon ile ilgili araştırma sayısı oldukça sınırlıdır.

Tele rehabilitasyon, rehabilitasyon hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak uzaktan sunulması olarak tanımlanır (Kahraman, 2020) Tele tıp kullanımı ile hastaların ihtiyaç duydukları rehabilitasyon yaklaşımlarına ulaşmasına katkı sağlamıştır. Ülkemizde maalesef çok az pulmoner rehabilitasyon merkezi bulunmaktadır. Var olan PR merkezlerinin de hasta kapasitesi sınırlıdır. Pulmoner tele rehabilitasyon ile ihtiyaç duyulan hastalar için rehabilitasyonun ulaşılabilir olması amaçlanmıştır.

Literatür incelendiğinde yalnızca 2022 yılında yapılan bir çalışmada, KFDBE de ev tabanlı rehabilitasyon programlarının güvenilirliği ve egzersiz kapasitesine olan etkisi incelenmiş olup, olumlu bir etki gözlemlenmiştir (Sindy ve ark. 2022). Ancak kistik fibrozis dışı bronşektazi hastalarına pulmoner tele rehabilitasyon uygulaması yaklaşımları ile ilgili bir çalışma mevcut değildir. Yapılan bu tez çalışması, bahsi geçen hastalık grubuyla ilgili tedavilere farklı bir bakış açısı kazandıracaktır.

Bu çalışmanın birincil amacı; kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularında 6 hafta boyunca uygulanacak olan pulmoner rehabilitasyon tekniklerinin egzersiz kapasitesi, öksürük, nefes darlığı üzerine kısa ve uzun vadeli etkilerini belirlemektir.

İkincil amaç ise bu hasta gruplarına verilen pulmoner tele rehabilitasyonun, hastaların yaşam kalitesi, yorgunluk, anksiyete ve depresyon gibi semptomları üzerindeki etkisini incelemektir.

Çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H0 hipotezi: Kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularına verilen pulmoner tele rehabilitasyon sonrası, egzersiz kapasitesi, öksürük, dispne, yaşam kalitesi, yorgunluk ve anksiyete-depresyon; kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularından oluşan kontrol grubuna göre anlamlı bir fark yoktur.

H1 hipotezi: Kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularına verilen pulmoner tele rehabilitasyon sonrası, egzersiz kapasitesi, öksürük, dispne, yaşam kalitesi, yorgunluk ve anksiyete-depresyon; kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularından oluşan kontrol grubuna göre anlamlı bir değişim vardır.

II. GENEL BİLGİLER

A. Tanım

Bronşektazi, yunanca da ‘nefes borusunun esnemesi’ tanımından gelmektedir. Kelime kökü olan *bronkia*, genişleme anlamında *ektazi* son ek almıştır. Bronş genişlemesini ifade etmek için bronşektazi tanımı kullanılmaktadır.

Bronşektazi, ilk kez 1819 yılında Fransız hekim René-Théophile-Hyacinthe Laennec tarafından 3,5 yaşındaki bir kız çocuğunda tanımlanmıştır (Kavukçu,2003). Laennec *Auscultation Mediate* kitabında hastalığı tarif etmiştir. 1897 yılında Gustov Killian tarafından icat edilen bronkoskopi sayesinde hastalığa bakış açısı farklılaşmıştır. 1922 de Foriester ve Scicard, bronşların opak maddelerle incelenmesiyle hastalığa ilişkin farklı bir bakış açısı geliştirmiştir. Bronşektazi ile ilgili tanımsal çalışmalar ise, bronkografinin de gelişmesi ile 1950’lerde Lynne Reid tarafından gerçekleştirilmiştir. Günümüzde hala bronşektazinin sınıflandırılmasında Dr. Lynne Reid’in belirttiği 3 alt başlık kabul görmektedir.

- *Silindirik Bronşektazi:* Bronş dilatasyonu düzgün karakterde olduğundan bronşektazi formlarının en hafifi olanıdır. Bronşların uniform, kalın-düz duvarları vardır. Bronşların birbirine paralel düzgün sınırları vardır.
- *Varikoz bronşektazi:* Bronşlar varikoz venlere benzemektedir. Dilatasyonun şiddeti silindirik bronşektaziden daha fazladır, lokal daralmalar söz konusu olabilir. Bronşların şekli ve boyutu düzensizdir. Görüntüleme bulguları silindirik bronşektazi ile benzerdir.
- *Sakküler (kistik) Bronşektazi:* Bronş iç kısmını oluşturan siliyer epitel hücre kaybı ile bronşlar fibröz dokuya dönüşür. Bronşların yapısal özelliklerini tümüyle kaybetmesiyle sıvı ya da mukus dolu balon ya da kese gibi yuvarlak kistik yapılar meydana gelir. Bronşektazinin en ağır formudur.

Reid üç alt başlık altında bronşektaziyi sınıflandırırken, bazı kaynaklarda dördüncü bir alt başlık olan ‘Traksiyon Bronşektazi’ den de bahsedilir. Geçirilen tüberküloz sonrasında, akciğerin üst alanlarında fibrotik sekel oluşumu söz konusu olabilir. Özellikle büyük bronşlarda oluşan lenfadenopatiler ile büyük bronş çapının azalması traksiyon bronşektazilerine neden olur. Westcott ve Cole bronşların artan elastikiyeti ve mekanik distorsiyonunun neden olduğu anormal intraluminal basınca bir yanıt olarak traksiyon mekanizmasını tarif etmişlerdir (Yıldızeli ve Yüksel, 2001).

Bronşektaziyi kuru ve yaş olarak da sınıflandırabiliriz. Islak form bronşektazi; sürekli, prodüktif öksürük ve balgam ile seyrederek. Çoğunlukla sağ akciğer orta lob ve bilateral alt lobları etkiler. Kuru form bronşektazi ise öksürük nadiren öksürük ve prodüktif balgam gösterir. Sıklıkla üst lob tutulumu söz konusudur.

B. Epidemiyoloji

Dünya çapında Bronşektazi hastalığının prevalansı maalesef net olarak bilinmemektedir. Gelişmiş ülkelerde boğmaca ve kızamık için profilaktik uygulanması, tüberküloz ve pnömoni tedavilerindeki multidisipliner yaklaşımlarla birlikte antimikrobiyal ilaç kullanımı bronşektazi görülme insidansında düşüşlere sebep olmaktadır. Batı ülkelerinde morbidite ve mortalite de düşüşler meydana gelmesine rağmen, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde önemini korumaktadır. Gelişmiş ülkelerde nadir görüldüğünden dolayı ‘yetim hastalığı’ olarak adlandırılmaktadır. Buna rağmen dünya genelinde mortalite ve morbidite açısından önemini koruyan bir hastalıktır. 1963 yılında yüksek çözünürlüklü bilgisayar tomografisi icadı ülkemizde 1990’lı yıllarda bronşektazi tanısının konulmasını kolaylaştırmıştır. Hastalığın etyolojisinde yer alan pnömoni, kızamık, tüberküloz gibi hastalıkların uygun antibiyoterapi, immünizasyon ve etkin yapılan taramalarla engellenmesi hastalığın insidansını oldukça azaltmıştır (Kavukçu,2003; Yıldızeli ve Yüksel,2001; Shields ve ark. 2009).

ABD’de yapılan son çalışmalarda 18–34 yaş arasında prevalansın 4.2/100.000 ve 75 yaş üzerinde 271.8/100.000 olduğu rapor edilmiştir. Ancak bu

oranın gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek olduğu unutulmamalıdır (Weycker ve ark. 2005).

Bazı Avustralya yerli toplumlarında ve Yeni Zelanda Maori'lerde yüksek oranda görüldüğünü gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Weycker ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde bronşektazi prevalansının 75 yaş üzeri 100.000 kişide 271.8 ve yetişkinlerde 100.000 kişide 52.3 olduğu saptanmış olup en az 110.000 yetişkin bronşektazili hasta olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca aynı çalışmada ABD'de 110.000 kişiden fazla bronşektazi hastasının tedavi altında olduğu ve yıllık medikal harcamalarının 630 milyon dolar ek masraf yarattığı belirtilmiştir. Finlandiya'da yıllık bronşektazi insidansı 100.000 kişilik popülasyonda 3.9 ve 15 yaş altındaki popülasyonda 0.49 olarak bulunmuştur. Sık tekrarlayan, iyi tedavi edilmeyen alt solunum yolu enfeksiyonları ve yüksek akciğer tüberkülozu insidansı nedeniyle, ülkemizde hala yaygın bir hastalık olarak görülmektedir (Smith, 2011; Dağlı, 2000; Feldman, 2011; Durmuş ve ark. 2005). 2013 Birleşik Krallık verileri kadınlarda 566/100.000 ve erkeklerde 486/100.000 bulunmuştur. Yaş gruplarına göre değerlendirilme yapıldığında, bayanlarda prevalans erkeklere oranla daha yüksek bulunmuştur (Pamela ve ark. 2013; Quint ve ark. 2016).

Yapılan son çalışmalarda, KOAH olan hastaların %29-50'sinde hastalığın bronşektazi ile beraber görüldüğü gösterilmiş ve bu hastaların daha yüksek oranda KOAH alevlenmesi geçirdiği bildirilmiştir. Bu veriler bronşektazinin yaygın görülen bir hastalık olduğunu göstermektedir (King ve ark. 2006; O'Brien ve ark. 2000; Patel ve ark. 2004).

20 yıl öncesine kadar yetim hastalığı olarak adlandırılan bronşektazi, antibiyotik kullanılmasının yaygınlaşması ile morbidite ve mortalitede düşüşler meydana gelmesine rağmen, sosyoekonomik – sosyokültürel düzeyi düşük toplumlarda hala önemini koruyan bir hastalıktır.

C. Etiyoloji

Bronşektazi, kabaca kistik fibrozis (KF) bronşektazi ve KF dışı bronşektazi olmak üzere iki ana sınıfa ayrılır. KF dışı bronşektazi geniş bir nedenler ve ilişkiler yelpazesini kapsar (Çizelge 1). Bronşektaziye yol açan farklı sebepler,

hastalık süreçlerinde yer alan çeşitli moleküler yollara sahip olabileceği ve bu nedenle benzersiz tedavi protokollerin olabileceği yaygın olarak kabul edilmektedir. Bronşektazinin altta yatan etiyolojisi incelendiğinde idiyopatik olabileceği gibi bir hastalıkla bağlantılı olarak sekonder ortaya çıkabildiği de gözlenmektedir. Sekonder ortaya çıkan durumlarda hastalığa neden olan faktörün belirlenmesi, tedavi programlanması ve prognoz açısından önem arz etmektedir. Literatüre göre bronşektazi sıklıkla post enfeksiyöz nedenlerden dolayı ortaya çıkmaktadır. Epidemiyolojik olarak da az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yüksek insidans sebebi olarak, aşılama ve antibiyotik kullanımının yetersizliği söylenebilir. Bu durum yüksek mortalite ile sonuçlanmaktadır. Yabancı cisim aspirasyonu, konjenital yapısal defektler, immün yetmezlik gibi birçok durum bronşektaziye sebebiyet vermektedir. Bronşektazinin etiyolojik sınıflandırması ve nedenlerine çizelge 1’de yer verilmiştir (Fraser ve Jose, 2023).

Çizelge 1. Bronşektazide etiyolojik sınıflandırma

Enfeksiyon sonrası	<i>Bordetella pertussis</i> trekeobronşiti Bakteri (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>) Mikobakteriyel enfeksiyonlar (tüberküloz, <i>Mycobacterium avium</i> complex[MAC]) <i>Aspergillus fumigatus</i> Boğmaca Viral (kızamık, adenovirüs, influenza virüsü, respiratuar sinsityal virüs [RSV], paramiksovirüs) <i>Mycoplasma pneumoniae</i>
Mukosiliyer Temizleme Bozukluğu	Kartagener Sendromu Primer siliyer diskinezi Young’s sendromu Kistik fibrozis
Konjenital / Genetik defektler	Kartilaj eksikliği(Williams-Campbell Sendromu) Trakeobronkomegali (meunier-kuhn sendromu) Marfan sendromu Sarı tırnak sendromu Alfa-1 antitripsin eksikliği Pulmoner sekestrasyon Shwachman diamond sendromu
Mekanik bronşiyal obstrüksiyon	Luminal yabancı cisim Stenoz Lenf nodu Endobronşial lezyon-tümör

Çizelge 1. (devamı) Bronşektazide etiyolojik sınıflandırma

İmmün yetmezlik	Hipogamaglobulinemi IgG alt sınır eksikliği HIV Alerjik pulmoner aspergilloz IgA eksikliği Transplantasyon sonrası Bruton hastalığı(XLA) Ağır kombine immün yetmezlik
Aspirasyon/toksik inhalasyon	
Bağ doku/kronik inflamatuvar hastalık	Romatoid artrit Sjögren sendromu İnflamatuvar bağırsak hastalığı (kronik ülseratif kolik, Crohn hastalığı) Lupus eritematozus
Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı İdiyopatik	
Malignite	Primer akciğer bronkojenik karsinomu, bronşiyal karsinoid. Timoma (hipogamaglobulinemi yoluyla).

Bronşektazi, akkiz ya da konjenital nedenlere bağlı olarak gelişmekle birlikte kistik fibrozis dışı olguların büyük çoğunluğunun kökeninde çocukluk çağında geçirilmiş enfeksiyonlar, pnömoni atakları gözlenmektedir. Hastaların %50'sinde etiyolojik faktör saptanamamıştır. Edinsel bronşektaziler lokal kalma eğiliminde iken, konjenital bronşektaziler daha çok diffüz gelişirler (Longo ve ark. 2011).

Yapılan güncel çalışmalar hastalarda sıklıkla izole olan *P. aeruginosa* gram negatif bir patojen olduğunu göstermektedir. Etiyoloji tümüyle incelendiğinde inflamasyon genellikle ilk sıralardadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda inflamasyon oranları %7,4 ile %88 arasında rapor edilmiştir. Takiben siliyer diskinezi (%3-51.3), astım (%1,8-22) ve immün yetmezlik (%3-20) olarak sıralanmaktadır (Bülbül ve ark. 2020).

D. Patofizyoloji

Solunum sistemini oluşturan en önemli yapılardan birisi hiç şüphesiz akciğerlerimizdir. Sağ akciğer yaklaşık 600 gr., sol akciğerimiz ise 550 gr.'dır. Akciğerler açık pembe renkli, yumuşak, hafif ve elastiki olup süngerimsi bir yapı

gösterir (Taner, 2021). Akciğerler; bronkuslar ve dalları, a.v. pulmonalis, aa. Vv. Bronchiales, lenf damar ve ganglionları, sinirler ve bu oluşumlar arasındaki fibroelastik bağ dokusundan oluşur.

Pulmoner sistemin en önemli görevlerinden biri canlının var olmasını sağlayan gaz alışverişidir. Gaz alışverişi temel olarak, terminal respiratuar ünite de gerçekleştirilir. Üniteyi oluşturan komponentler respiratuar bronşiyoller, alveoler duktuslar ve alveollerdir. İnsanlarda her iki akciğerde yaklaşık 300 milyon alveol bulunmaktadır. Solunum sistemi dış ortam ile sürekli temas halindedir. Temel işlevi inhale edilen oksijeni dokulara taşımak ve gaz değişiminin akabinde karbondioksiti vücuttan uzaklaştırmaktır. Solunum sisteminin işlevini kusursuz yerine getirebilmesi için oksijen ile birlikte inhale edilen patojenlerin ve mikroorganizmaların etkisiz hale gelmesi gereklidir. Trake ile başlayan gaz iletim yolu önce iki ana bronşa bölünür. Bu bronşlarda tekrar bölünerek daha küçük bronşlar meydana getirir. Bronşların dallanması,

- Bronchus principalis
- Bronchus lobaris
- Bronchus segmentalis
- Bronchii
- Bronchioles terminalis
- Bronchioles respiratories
- Ductuli alveolares
- Sacculi alveolares
- Alveoli pulmonis şeklindedir.

Bronşların dallanması yaklaşık 20-30 kez devam eder ve sonunda ortalama 5-6 milyon terminal bronşiyol ortaya çıkar (Özlü ve ark. 2010). Bu ortaya çıkan bronşiyoller alveollerde sonlanır. Çapı 1 mm'den büyük olan bronşlar, dışta fibroelastik bağ dokusu, ortada parçalı fibröz kıkırdak dokusu, içte enine düz kas lifleri ve mukozadan meydana gelir. Bronş çapı azaldıkça kıkırdak halkaların yerini hyalin kıkırdak plakları alır. Bronşiyoller 1 mm'den küçük çaplı havayollarıdır. Yapısında kıkırdak yoktur. Bronşiyoller akciğer parankiminin

derinliklerinden bulunur ve kıkırdak içermezler. Bu sebeple ventilasyon sırasında çapları artar ve azalır. Alveolların yapısında dışta kapiller ağ, ortada elastik iplikler, en içte tek katlı yassı epitel bulunur. Akciğerler çeşitli savunma mekanizmaları sayesinde steril kalmaktadır. Çeşitli sebeplerden dolayı savunma mekanizmaları ve mukosiliyer klirens bozulduğunda hava yolu hasarı kaçınılmazdır. Bronşektazi (BE), kronik, inflamatuvar, progresif ve enfeksiyöz bir hastalıktır (Yıldızeli ve Yüksel, 2001). Sıklıkla tekrarlayan enfeksiyonlar bronş duvarında harabiyete sebep olur. Bronş ve bronşoller deforme olarak hava yolu obstrüksiyonu meydana gelir. Enfeksiyon mikrobiyal kolonizasyona sebep olarak mukosiliyer temizlik bozulur. Akciğer fonksiyonlarında düzensizlikler meydana gelir. BE'li hastaların başlıca yakınmaları kronik prodüktif öksürük, balgam ve dispnedir. Bazı olgularda bronşektazi semptomsuz karşımıza çıkabilir. Tekrarlayan inatçı enfeksiyonlar semptomları derinleştirebilir. Bronşektazinin patofizyolojisindeki kesin süreç net olarak anlaşılamamıştır. Buna rağmen, Kabul gören en uygun model Peter Cole tarafından tanımlanan kısır döngü hipotezidir. Kısır döngü hipotezine göre, genetik duyarlılığın zemin hazırlayarak, pulmoner enfeksiyon ve doku hasarını takiben vücutta inflamasyon süreci başlar. Gelişen inflamasyon süreci ile birlikte mukosiliyer klirens bozulur, bunun sonucunda enfeksiyonlar sıklıkla tekrar eder. Artmış inflamasyon bronş duvar yapısındaki elastik ve kas dokusu yapıda kalıcı bozulmalara sebebiyet verir. Normal şartlarda inflamasyon süreci kısa süreli ve kontrol altında olduğu müddetçe faydalı iyileşmeyi kolaylaştıran bir cevaptır. Bireyin sıklıkla inflamasyona maruz kalması çeşitli yapıları bozar ve vücudun doğal savunma mekanizmalarının yetersiz kalmasına neden olur. Bronşektazide inflamasyon süreci sürekli olarak devam eder.

Sağlıklı bireylerde Solunum epiteli yalancı çok katlı prizmatik titretilmiş tüylü solunum epiteliyle döşelidir. Bronşektazi de ilk hasar verici değişim, siliyer epitel kaybıdır. Siliyer epitel kaybı ile elastik doku hasarı görülür. İnflamatuvar hücre infiltrasyonu gözlemlenir. Bu süreç daha da ilerlerse kas tabakası zarar görür. Siliyer epiteli meydana getiren küboidal ve skuamöz epitelde rejenerasyon başlar.

Bronşektazide hücresel ve mediatör cevaplar artmıştır. Bronşiyal mukoza biyopsileri nötrofil ve T- lenfosit infiltrasyonunu ortaya çıkarmıştır. Yapılan balgam analizinde ise elastaz ve kemoatraktan (interlökin-8, tümör nekroz faktör- α ve prostanooidler) konsantrasyonlarında artış bulunmuştur (Neves ve ark. 2011).

Bronş duvarının elastikiyetini kaybetmesi ile birlikte kalıcı dilatasyon kaçınılmazdır. Bronşlarda biriken mukus uzun üzere bronş duvarına temas eder. Mukosiliyer klirensin bozulmasıyla birlikte mukus birikimi söz konusu olur. Biriken mukus akciğerlerde bakteriyel kolonizasyona sebep olur. Bu kolonizasyon kronik inflamasyon ve enfeksiyon sürecinin oluşmasına zemin hazırlar. İnflamatuvar süreci oluşturan nötrofiller, makrofajlar ve lenfositler hava yolu hasarını arttırmaktadır. Yoğun ve kıvamlı balgam birikimi atılamaz hale gelir ve devam eden kronik enfeksiyon kısır bir döngüye girer. Bu kısır döngü bir süre sonra kalıcı obstrüksiyona, gaz değişiminin bozulmasına, solunum fonksiyonları, aerobik ve fonksiyonel kapasitede azalmayla sonuçlanmaktadır. Solunum ve periferik kas kuvvetinde de azalma söz konusu olmaktadır.

Bronşektazinin sınıflandırılmasında Dr. Lynne Reid tarafından yapılan değerlendirmelerin sonucunda hastalık hafiften ağıra doğru üç gruba ayrılmaktadır (Umut ve ark. 2001).

- *Silindirik(tübüler) Bronşektazi:* En sık rastlanılan en hafif çeşittir. Bronşların düz- kalın duvarları olup uniform karakterdedir. Akut bronşitten sonra olma ihtimali vardır. Bronş çapı az bir miktar artmıştır. Akciğer grafisinde tren rayı görünümü olabileceği gibi normal de olabilmektedir.
- *Variköz bronşektazi:* Dilatasyonun şiddeti silindirik bronşektaziden daha fazladır, lokal daralmalar söz konusu olabilir. Bronşlar ipe dizilmiş boncuk görüntüsündedir. Bronşlar düzensizdir.
- *Sakküler (kistik) bronşektazi:* En ağır bronşektazi formudur. Bronşlarda progresif dilatasyon söz konusu olup, üzüm salkımı görüntüsü hakimdir. Bronşların elastikiyetini kaybetmesi ile birlikte yuvarlak kistik yapılar meydana gelir.

Bu alt grupların klinik önemi tam olarak netlik kazanmamış olmasına rağmen kistik bronşektazinin daha sık tekrarlayan alevlenme ve klinik olarak şiddetli bir hastalık olarak seyrettiği gösterilmiştir (Drain ve Elborn, 2011). Çalışmalarda özellikle variköz-kistik bronşektazi tipinin daha sık rapor edildiği (%27-76.7), takiben silindirik (%22,9-47) ve variköz tipte bronşektazinin (%4,4-

43) saptandığı görülmektedir. Daha az olguda (%2,2-24.3) mikt tipte bronşektazi bildirilmiştir (Habeşoğlu ve ark. 2011; Öztürk ve ark. 2006).

Akut bronşit, pnömoni gibi bir enfeksiyon sonrası görüntüleme de silindirik bronşektazi gözlemlenmesi söz konusu olabilir. İyileşmeyi takiben haftalar veya aylar sonrasında düzelen bronş dilatasyonu psödo bronşektazi olarak adlandırılır. Alt solunum yolu hastalıklarının rezidüel etkisi olarak silindirik veya variköz bronşektazi gelişmesi söz konusu olabilir. Enfeksiyon sonrası gelişen Silindirik yapıdaki bronşektaziler genellikle geri dönüşümlüdür.

Tanısı erken konulmuş silindirik hatta variköz bronşektazilerin medikal tedavi ve rehabilitasyona yanıtı yüksektir. Tedaviye yanıt alınamayan kistik yapıdaki bronşektazilerde ise segmentektomi ya da lobektomiye ihtiyaç duyulabilir (Çokuğraş ve ark. 1994).

BE de bilateral posterobazal segmentler daha çok etkilenirken, sol akciğer tutulumu daha sık karşımıza çıkar.

E. Tanısal Yaklaşımlar

Bronşektazi tanısı için çok yönlü bir yaklaşım gerekmektedir. Ayrıntılı öykü, fiziki muayene, görüntüleme, solunum fonksiyon testleri, laboratuvar sonuçları, enfeksiyon-balgam mikrobiyolojisi ile tanısı konulabilmektedir. Değerlendirmeler sonucunda olguların %50'sinde hastalık nedeni ortaya konulabilir. Altta yatan sebebin erken dönemde belirlenmesi hiç şüphesiz tedaviyi kolaylaştıracaktır.

1. Semptom ve Bulgular

Bazı bronşektazi hastalarında hiç semptom görülmezken bazılarında hemen her gün ortaya çıkabilir. Semptomlar hastalığın tutulduğu lokalizasyona ya da şiddetine göre farklılık gösterebilir. Genel anlamda semptom ve bulgular heterojen karakterdedir. Bronşektazili olgularda en sık ifade edilen semptom öksürüktür. Öksürük paroksizmal olarak da karşımıza çıkabilir. Çokuğraş ve ark.'nın ve Gerçek ve ark.'nın çalışmalarında öksürüğün en sık (sırasıyla %96 ve %80) görülen semptom olduğu bildirilmiştir. Hastalar sıklıkla öksürük nedeniyle sosyal sıkıntı yaşadıklarından şikayetçidirler (King ve ark. 2006). 8 haftadan uzun

süren öksürük kronik öksürük olarak adlandırılmaktadır. Kronik prodüktif öksürükte balgam mukoid karakterde olabileceği gibi kuru öksürük de olabilir. Hastalığın alevlenme döneminde balgamın pürülanlı kötü kokulu olması beklenilir. Bronşektazinin sınıflandırılmasında çıkarılan balgam miktarını baz alan kaynaklar vardır. Günlük 10 ml'den az balgam ekspektorasyonu hafif bronşektazi, 10-150 ml arasında balgam ekspektorasyonu orta bronşektazi ve 150 ml'den çok balgam ekspektorasyonu şiddetli bronşektazi olarak sınıflandırılır. Özellikle alevlenme dönemlerinde balgam miktarındaki artış bu sınıflandırmanın güvenilirliğini düşündürmektedir.

Bronşektazi de öncelikle küçük hava yollarında daralmalar olmaktadır. İlerleyen dönemlerde kalıcı havayolu obstrüksiyonu, solunum kas kuvvetinin azalması, solunum paterninin değişmesi, gaz alışverişinin bozulması dispne oluşumuna sebebiyet verir. Hastaların %50'sinden fazlasında dispne gözlemlenmektedir.

Rinosinüzit ve yorgunluk sıklıkla ortak görülen diğer semptomlardandır. Rinosinüzit insidansı %60-70 kadar yüksek oranlara varabilir. Hafif post nazal akıntıdan, şiddetli pansinüzite değişen şekillerde olabilir (King ve ark. 2006). Yorgunluk çok yönlü bir problemdir. Mental ya da fiziksel aktivite periyodunu takiben iş yapma kapasitesi ve yeterliliğinde ortaya çıkan azalma şeklinde tanımlanabilir (Hensyl, 1990). Kronik solunum yolu hastalıklarında yorgunluk sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bronşektazi ve yorgunluk ilişkilendirilmesinde yapılan çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte klinik sorgulamada kronik yorgunluğun yaklaşık %70 oranında görüldüğü saptanmıştır. (King ve ark. 2006) 2012 yılında yapılan bir çalışmada Yorgunluk şiddet ölçeğine göre bronşektazili hastalarda yorgunluk %43 oranında saptanmıştır (Hester ve ark. 2012).

Plöritik göğüs ağrısı kronik öksürükten dolayı meydana gelir. Hastalar, normalde böyle bir semptom göstermemesine rağmen sadece alevlenme döneminde söz konusu olabilir. Bir diğer semptom olan hemoptizi akut enfeksiyona bağlı meydana gelir. Kuru bronşektazili olgularda hemoptizi daha sık karşılaşılan bir diğer semptomdur. Prognoz iyidir. Farklı klinik serilerde hemoptizi insidansı %14 olarak bildirilmiştir ve görüldüğünde genellikle hafiftir (Dağlı, 2000). Ülkemizde 2020 yılında yapılan bir derlemede hemoptizi oranı %2-60 rapor edilmektedir (Çizelge 3). Akciğer oskültasyonunda genellikle %60

oranında bilateral ve bazal olan raller karşımıza çıkar. Hırıltılı solunum yaklaşık %20 oranında görülmektedir. (King ve ark. 2006) Hırıltılı solunum hava yolu obstrüksiyonuna ve atılamayan sekresyona bağlı olarak gelişmektedir. Anormal solunum sesleri dispneye bağlı olarak da ortaya çıkabilir. Uzun süre devam eden şiddetli bronşektazilerde çomak parmak arteriyel hipokseminin bir göstergesidir. Kilo kaybı, bronkospazm, göğüs deformitesi, gece terleme ve ateş diğer belirti ve bulgular arasında sayılabilir. Hastalık daha çok kadınlarda görülür ve kadın olgularda üriner inkontinans %12-47 oranında görülmektedir (Pryc-Pichard ve Niven, 2006).

Bronşektazide alevlenmelerle sıklıkla karşılaşmaktadır. Alevlenme aşağıdaki semptomların en az dördünün bir arada görüldüğü durum olarak tanımlanabilir:

- Balgam üretiminin artması ile birlikte kıvamının koyulaşması
- Dispne artma
- Öksürükte artma
- Yüksek ateş
- Hırıltılı solunumda artma
- Egzersiz toleransında azalma
- Yorgunluk, halsizlik, letarji
- Solunum fonksiyonlarında azalma
- Radyolojik değişiklikler
- Oskültasyonda değişiklik

Bazı hastalarda semptom ve bulgular sadece alevlenme dönemiyle sınırlı olabilir (Neves ve ark. 2011).

2. Radyoloji

Kronik prodüktif öksürük, balgam ekspektorasyonunda artış ve sıklıkla geçirilen enfeksiyonu olan hastalarda BE'den şüphelenilmelidir. Geçmişten günümüze radyolojik tanı amacıyla en çok tercih edilen yöntemler, göğüs radyografisi, bronkografi ve yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografidir.

Radyolojik tetkiklerde hasta son 6 ay içerisinde enfeksiyon geçirmemiş olmalıdır. 6 ay içerisinde geçirilen enfeksiyon varlığı doğru tanı konulmasına engel olmaktadır (Longo ve ark. 2011).

a. Göğüs radyografisi

Akciğer grafisinde, bronşiyal dilatasyon, hacim kaybı, bronşiyal duvar kalınlığı, halka formasyonu, kompensatuar havalanma artışı ve kistik formasyonu en karakteristik bulgulardır (Dağlı, 2000). Sekresyonla dolu dilate bronşların görüntülenmesinde karmaşık bant şeklinde opozite veya nodüler danteler görülebilir. PA (akciğer grafisi), tanıda özgül, duyarlı ve evre belirlemede yeterli değildir. Buna rağmen fikir verebilir. Normal akciğer grafisi BE'yi dışlamak için yeterli değildir. Özellikle hafif seyreden BE'lerde PA'nın normal olabilme ihtimali vardır. Tübüler bronşektazinin PA'sında tren rayı görüntüsü ve retiküler gölge koyulukları karşımıza çıkabilir. Kistik bronşektazi de ise, daha çok üzüm salkımı, bal peteği görüntüsünün eşlik ettiği konsolide alanlar vardır. Bronşektazili hastaların göğüs radyografisinde incelmış bronşiyal duvar kalınlığı, kistik alanlar, atelektazi ve hiperinflasyon görülebilir (Fraser ve ark. 1999). Anormal grafilerde bronşektazi ihtimali değerlendirilip ileri tektik ve tedavi yapılmalıdır. Göğüs radyografilerinin bronşektazideki duyarlılığı ve özgüllüğü konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Kliniğinde yapılan bir çalışmada bronşektazi tanısı konan 41 hastada akciğer grafisinin bronşektaziyi saptamadaki duyarlılığı 0.72, özgüllüğü 0.79 olarak bulunmuştur (Tabakoğlu ve ark. 2000).

b. Bronkografi

Bronkografinin bronşektaziye farklı bir bakış açısı getirmesi 1906'larda başlamış olup, ilk başarılı bronkografi Sicard ve Forestier tarafından 1922' de gerçekleştirilmiştir. Uzun yıllar boyunca bronşektazinin tanısında floroskopik inceleme fırsatı sunan bronkografiden faydalanılırken bronkografi günümüzde yerini YÇBT'ye bırakmıştır.

Bronkografinin invaziv bir teknik olması, girişimden önce ve sonra postüral drenaj gerektirmesi bazı dezavantajlardandır. Bu radyolojik görüntülemenin uygulanması için lipiodol cinsi radyo-opak bir madde enjekte edilmesi gerekmektedir. Bu durum anafilaktik reaksiyon, bronkospazm, açısından risk

unsurudur. Aynı zamanda ideal durumda 4/5 oranında olması gereken ventilasyon/perfüzyon oranında azalma risklerini taşımaktadır. Bu oranın bozulması kanın oksijen yönünden yetersizliği anlamına gelmektedir. Günümüzde YÇBT' nin yaygınlaşmasıyla bronkografi tercih edilen bir radyolojik tanı yöntemi değildir.

c. Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayar Tomografisi

Radyolojik tanı yöntemlerinden olan ince kesitli(her 10 mm lik kesitte 1-1.5 mm arası görüntü) YÇBT, bronkografinin yerini alarak altın standart haline gelmiştir. YÇBT de bronşektazi kriterleri ilk defa 1982 yılında Naidlich tarafında tanımlanmıştır. BE tanısı için girişimsel olmayan bu yöntemde; internal bronş çapının komşu pulmoner arter çapından daha geniş olması (taşlı yüzük görünümü), bronş çapının distale doğru azalmaması, akciğerlerin perifer 1-2 cm'lik alanında bronş yapıların görülmesi beklenmektedir. (Smith,2011; Naidlich, 1982)

Bunlar dışında her hastada görülmemesine rağmen bronş duvarının kalınlaşması ve mukus tıkaçlarda nodüler patern, kistik kümeler ve fibroze bağlı hacim kaybı söz konusu olabilir. Akciğer parankimi hakkında fikir veren hızlı ve efektif bir tanı yöntemi olmasına rağmen BT bulguları hastalık nedenini net olarak ortaya çıkarmayabilir ancak belirli hasta gruplarında fikir vermektedir.

Göğüs radyografisi ile YÇBT kıyaslandığında BE'nin saptamasındaki duyarlılık YÇBT de oldukça yüksektir. BE tanısında YÇBT'nin duyarlılığı %63-97, özgüllüğü %75-100 olarak bildirilmektedir (Pasteur ve ark 2000). Yine bir başka çalışmada akciğer grafisi ile BT kıyaslandığında sensitivitesi %87,8, spesifitesi %75,4 bulunmuştur (Bruggen-Bogaarts ve ark. 1996). Özellikle cerrahi girişim düşünülen olgularda lezyon yerinin net saptanması açısından YÇBT'den faydalanılması önem arz eder. Bronşektazi daha çok akciğerin alt loblarında görülmektedir. Mukosiliyer temizleme mekanizmasına yer çekimi yarar sağladığından üst loblarda tutulum çok sık karşılaşılan bir durum değildir. Birden fazla lobun tutulumu siktir, en sık tutulan loblar sol alt lob, lingula ve sağ orta lobdur (Karadağ ve ark. 2003).

YÇBT bulguları sonucunda bronşektazi çeşitli skorlar kullanılarak sınıflandırılabilir. Bunlardan ilki Smith skoru internal bronş çapının komşu

pulmoner arter çapına oranı >1,1 ya da normal bronş şeklindeki bozulmalar değerlendirilir. Lingula dahil her bir lob ayrı skorlanır. Bronşektazi yok ise skor 0, tüm lobun %25'inde bronşektazi varsa 1 puan, %25-49'unda var ise 2 puan, %50-74'ünde var ise 3 puan, >%75'inde var ise 4 puan olarak değerlendirilir. Tüm lobların puanları toplanarak toplam 0-24 arasında skor elde edilir (Smith ve ark. 1996).

Bir diğer skarlama çeşidi, 1995 yılında Reiff tarafından geliştirilen modifiye Reiff skorudur. Bronşektazinin eşlik ettiği lobların sayısı ve damar yapıları değerlendirilir. Tıpkı Smith skarlamasındaki gibi modifiye Reiff de lingula bir lob olarak değerlendirilerek bronşektazinin morfolojisine göre derecesi (silindirik:1 , variköz:2, kistik:3) belirlenir. 1-18 aralığında bir skarlama elde edilir. apa göre değerlendirmede 0 puan bronşektazi yok, 1 puan 1-2 kat çap artışı olan bronşektazi, 2 puan 2-3 kat çap artışı, 3 puan >3 kat çap artışı olarak değerlendirilir. Toplam puanlama 0-24 arasında skorlanır. Lingula dahil lobda birden fazla morfoloji söz konusu olduğunda en yüksek değer alınır.

3. Solunum fonksiyon testleri (SFT)

İlk olarak 1800'lü yıllarda ortaya çıkmıştır. Tek başına hastalığı tanıya ulaştırması beklenemez. Hastalığın ağırlığını saptamaz ama solunum sisteminin kusur ve anormallikleri ile ilgili bilgi verir. Aşğıdakilere benzer sorulara yanıt bulunmasını sağlar: *Hastanın akciğer fonksiyonları ne kadar bozuk? Hava yolu tıkanıklığı var mı? Ne kadar ağır? Bronkodilatörlere tepki veriyor mu? Gaz değişimi bozulmuş mu? Alveolden pulmoner kılcal kana oksijenin difüzyonu bozulmuş mu? Tedavi hastaya yardımcı oluyor mu? Cerrahi risk ne kadar büyük?* (Hyatt ve ark. 2018) SFT, pratik, basit, hızlı, güvenilir ve ucuz bir testtir.

Bronşektazide hava yolu obstrüksiyonu ve solunum disfonksiyonu kaçınılmazdır. Büyük hava yollarında dilatasyon söz konusu olurken, küçük ve orta çaplı hava yollarında bronşiyal duvarda kalınlaşma inflamasyon sürecine zemin hazırlar. Böylelikle solunum ağacının çoğunu oluşturan orta-küçük hava yollarında obstrüksiyon meydana gelir.

Solunum fonksiyon testlerinde genellikle birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volümün (FEV1) zorlu vital kapasiteye (FVC) oranında (FEV1/FVC) azalma olduğu görölmektedir. FEV1 genellikle azalır, FVC ise normal veya hafif

azalmış olarak bulunabilmektedir. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde çok düşük FVC gözlenebilir. Azalmış FVC akciğerde konsolidasyon, hava yollarında mukus varlığını gösterebilir. Zorlu ekspirasyon ortası akım hızında (FEF%25-75) azalma ve rezidüel volümde artış ortaya çıkabilmektedir (King, 2009; Drain ve ark. 2011). Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesinde yapılan bir çalışmada, pozitif reversibilite saptanan BE hastalarda FEV1 için oran %34,6 ve FEF25-75 için %58,9 bulunmuştur (Sevgili ve ark. 2009). FEV1 ve FVC'nin azalması obstrüksiyon ve aşırı inflamasyonun bir göstergesidir. Bu durumda hava yolu hiperreaktivitesi gözlemlenebilir. Mukosiliyer klirensin bozulmasına bağlı mukus retansiyonu ve bronşiyal mukozal ödem, SFT'de obstrüktif paterne zemin hazırlamaktadır. Sıklıkla obstrüktif patern ile karşılaşılsa da (yaklaşık %80), restriktif veya karma (obstrüktif-restiriktif) tipte solunum da görülebilmektedir. Şiddetli bronşektazilerde, parankimal fibrozis, atelektazi gibi durumlar da restriktif veya karma tipteki solunum gözlenir.

SFT tanıya yardımcı olduğu gibi hastanın uzun süreli izleniminde hastalığın prognozu hakkında bilgi verir. Bu sebeple belirli sıklıklar da SFT uygulanmalıdır. Erken ya da lokalize durumlarda SFT normal olabilir.

4. Laboratuvar tetkik ve testler

BE hastasında ilk bakılacak laboratuvar testleri tam kan sayımı, IgG, IgA, IgM düzeyleri, kistik fibrozis için ter testi, balgamda nonspesifik ve mantar kültürleridir. Özel durumlarda aspergillus IgG, IgE, total IgE, IgG altgrupları, α -1 antitripsin, Romatoid Faktör (RF) bakılabilir (Polverino ve ark. 2017).

5. Enfeksiyon ve Balgam mikrobiyolojisi

BE'nin etiyolojisinin anlaşılması ve alevlenmenin belirlenmesi ve prognoz açısından balgam mikrobiyolojisi önem taşımaktadır. Mukus dolu hava yolları mikroorganizmaların üremesine neden olur. Balgam kültüründe hava yolu florasının değerlendirilmesiyle rastlanılan patojen, tedavi yaklaşımını doğrudan etkilemektedir. Bu sebepten dolayı bakteriyel, viral ve fungal patojenler incelenmelidir.

Bronşektazili hastalardan alınan balgam kültürlerinde sıklıkla; *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis* ve mucoid ve non mukoid *Pseudomonas aeruginosa*'ya rastlanır (Ahya ve Tino, 2001). Gram pozitif organizmalar, gram negatif patojenlerden daha az yaygındır.

Ülkemizde kolonize bakterilerin incelendiği son çalışmalarda rapor edilen en sık iki patojen *H. influenzae* (%4-38.9) ve *P. aeruginosa* (%5,6-32) yer almaktadır (Afşar ve ark. 2013; Durmuş ve ark. 2005). Gözlemsel çalışmaların sistematik incelenmesinde *P. aeruginosa* enfeksiyonunun mortalite riskinde üç kat artış, hastanede yatış riskinde yaklaşık yedi kat artış ve her yıl ortalama en az bir alevlenme ile ilişkilendirilmiştir (Wilson ve ark. 1997).

Çoğu bakteri biyofilm oluşturur. Bu da tedaviyi olumsuz yönde etkiler. Biyofilm yapısı ile mikroorganizmalar, konak hücre cevabı, antimikrobiyal tedavi ve olumsuz çevre koşulları gibi etkilerden korunabilmektedir (Hoiby ve ark. 2017; Costerton ve ark. 1978). Biyofilm, bir yüzeye tutunup kümeleşerek enfeksiyonların kronikleşmesine neden olur. Biyofilm içerisinde bulunan bakterilerin antibiyotiklere, planktonik formlarına göre 100-10000 kat daha dirençli olduğu bilinmektedir (Szcuka ve Kaznowski, 2014). Antimikrobiyal ajanlara herhangi bir direnci bulunmayan bir mikroorganizma biyofilm oluşturunca dirençli hale, biyofilmden ayrıldığında ise yine duyarlı hale dönüşebilmektedir (Ceçe, 2011). Bu yüzden biyofilm oluşturan mikroorganizmaların antibiyotiğe direnç geliştirmeleri halinde hastaların tedavileri daha zor ve daha uzun olabilmektedir.

Kistik fibrozis dışı bronşektazisi olan olgularda *P. aeruginosa* kötüleşen akciğer fonksiyonu ve artmış mortalite ile ilişkilidir (Loebinger ve ark. 2009; Bilton,2008). Balgam kültüründe saptanan *Aspergillus* türleri alerjik bronkopulmoner aspergilliozis (ABPA) ile ilişkilendirilebilir. Seyrek görülen bir patojen olan *S. aureus* kistik fibrozisi akla getirmeli.

Bronşektazi gibi nötrofilik akciğer hastalığı olanlarda balgamda yüksek miktarda nötrofil elastaz bulunur. NE(nötrofil elastaz) siliyer ritmi bozarak mukus klirens yetmezliğine neden olur. Çalışmalar NE'nin siliyer epitel, mukus üretimi, amfizem gelişimi ve immün yanıtın etkisizliği yoluyla doğrudan

bronşektazi hastalığının ilerlemesi üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. (Shoemark ve ark. 2019)

Normal akciğer yapısına sahip olan bireyler de balgam kültüründe herhangi bir patojen ya da mikroorganizma ile karşılaşılması beklenmez. Çeşidi ne olursa olsun mikroorganizmanın ya da patojenin var olması, mukosilyer klirensi bozacak ve hava yolu epiteline zarar verecektir. Solunum yollarının kötüleşmesi yaşam kalitesinin kötüleşmesine, hastaneye yatış ve mortaliteye zemin hazırlar. Bu durumda antibiyotiğe direnç gelişmesi ve kalıcı enfeksiyon riskinin ortaya çıkması kaçınılmazdır.

6. Kan testleri ve diğer

Spesifik olmamakla birlikte tam kan sayımı başlangıç ve ilerleyen dönemler için önemlidir. Akut enfeksiyon döneminde lökosit sayısında artış meydana gelir. Alevlenme dönemlerinde C-reaktif protein (CRP) seviyesi de tıpkı lökosit gibi inflamatuvar bir yanıt olarak artma eğilimindedir. Eozinofil yüksekliği durumunda destekler nitelikteki diğer belirti bulgular göz önüne alınarak ABPA ihtimali akla gelmelidir.

BE'nin etiyolojisinin net olarak anlaşılmadığı durumlarda serum immünglobülin düzeyi, tüberkülin deri testi, bronkoskopik incelemeler, baryumlu grafiler ve pH monitörizasyonu gibi tekniklerden de faydalanılabilir.

Kistik fibrozise bağlı ortaya çıkan bronşektazinin belirlenmesinde anahtar testlerden biri terde klor konsantrasyonunun ölçümüdür. Terde klor/sodyum oranının >1 olması kistik fibrozisi düşündürür. Siliyer diskinezinin varlığını sorgulamak amacıyla nazal sakkarin testi veya son yıllarda daha revaçta olan nazal nitrik oksit ölçümü de yapılabilmektedir.

F. Hastalık Şiddetinin Belirlenmesi Ve Prognoz

Morbidite alevlenmeler ve akut hastaneye yatış olarak tanımlanır. BE'nin prognozunu esas olarak altta yatan öncül hastalık etkiler. BE'ye bağlı geri dönüşümsüz hava yolu hasarı, solunum fonksiyonlarının bozulması gibi durumlar solunum yetmezliğine sebep olarak ölüme neden olabilir. Günümüzde hastalar daha çok kor pulmonale nedeniyle kaybedilmektedir (Alpar ve ark. 2005).

Erişkinlerde BE şiddetini belirlemede ve mortalite tahmin etmede bronşektazi şiddet indeksi (BSI) ve FACED skorları tercih edilir. Bu doğrudan prognoz hakkında bilgi verir. BSI için dokuz parametre değerlendirilir. Bunlar; yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), FEV1, mMRC, *P. aeruginosa* kolonizasyonu, *P. aeruginosa* dışındaki mikroorganizmaların lokasyonu, hastalığın radyografik yaygınlığı, son bir yıldaki alevlenme sayısı ve hastaneye yatış sıklığıdır. BSI skorları hafif (0-4 puan), orta (5-8 puan) ve ağır (>8 puan) olarak belirlenir.

FACED skoru hastalığın çeşitli klinik, fonksiyonel, radyolojik ve mikrobiyolojik özelliklerini içererek bronşektazi hastalarının morbidite ve mortalitesinin değerlendirilmesine yardımcı olur (Martinez Garcia MA ve ark.2014). FACED puanı ikiye bölünmüş beş değişkenden meydana gelir: (F) FEV1 ($\geq$ %50 = 0 puan, $<$ %50 = 2 puan) ; (A) Yaş ($<$ 70 yıl = 0 puan, $\geq$ 70 yıl = 2 puan) ; (C) Kronik kolonizasyon (Pseudomonas yok = 0 puan, Pseudomonas varlığı = 1 puan) ; (E) Etkilenen lob sayısı (1 – 2 lob etkilenir = 0 puan, $>$ 2 lob etkilenir= 1 puan) ; (D) Dispne-mMRC (0-2=0 puan, 3-4=1 puan). Bu skorlamaya göre 0-2 puan hafif bronşektazi, 3-4 puan orta şiddetli bronşektazi, 5-7 puan şiddetli bronşektazidir.

FACED skorlamasında alevlenme sayısına yer verilmemiştir. Bu sebepten dolayı E-FACED skorlanması geliştirilmiştir. E-FACED ile birlikte FACED skoru basitliğini korurken, her yıl gelecekteki alevlenmeleri tahmin etme yeteneğini önemli ölçüde geliştirmiştir. FACED ve E-FACED skorlarının hatırlanması ve uygulanması kolaydır ve birçok ülkede farklı kohortlarda orta ve uzun vadeli mortaliteyi tahmin etmede yararlı olduğu gösterilmiştir (Martinez Garcia MA ve ark. 2017; Gao ve ark. 2021). Mortalite açısından KAH oldukça yüksek risk oluşturmaktadır. 2014 yılında yapılan bir çalışmada, BE'deki ana ölüm sebebi koroner arter hastalığıdır (KAH). KAH'a bağlı ölüm %16 iken, ölümlerin %42'si solunum dışı sebeplerden dolayıdır (Goeminne ve ark. 2014).

G. Tedavi Yaklaşımları

1. Medikal Tedavi: Mukolitikler, anti inflamatuvar ilaçlar, bronkodilatörler, antibiyotikler kullanılmaktadır (53).

a. Antibiyotikler

Oral, paranteral veya inhaler olarak genelde akut alevlenme döneminde tercih edilen farmakolojik tedavi yöntemlerindendir. Kullanım amacı kısır döngü mekanizmasını bozmaktır. BE patofizyolojisinde sürekli bir inflamasyon varlığı söz konusudur. Hava yolu florası incelenerek uygun grup ilaç başlanılmalıdır. Mikrobiyolojik inceleme yetersiz veya imkân yoksa geniş spektrumlu antibiyotik başlanabilir. Ancak istenilen yaklaşım balgam kültürü sonucunda etkene yönelik antibiyotik tedavisidir. Profilaktik antibiyotik tedavisi günümüzde hala tartışılır bir durumdur. Özellikle antibiyotik kesildiğinde alevlenme geçiren olgularda göreceli olarak uygulanabilir. Etkin kısa süreli antibiyotik rejimlerinin hastaların solunum fonksiyon testleri ve bronşiyal hiperaktivitesi üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir (Karadağ, 2006). *Pseudomonas* enfeksiyonuna sahip olan olgular genellikle 2 antibiyotik ile tedavi edilebilir. Buradaki amaç antibiyotiğe direnci ortadan kaldırmaktır. Uzun süreli oral antibiyotik kullanan hastalarda antibiyotiğe direnç paternleri gelişebilmektedir.

Son yıllarda kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularında inhale antibiyotikler tercih edilmektedir. İn hale tobramisin ile tedavi gören hastaların daha az semptom gösterdiği ve daha iyi yaşam kalitesine sahip olduğu gözlenmiştir (Scheinberg ve Shore 2005). Tobramisin gram negatif enfeksiyonları tedavi etmek için kullanılan *Pseudomonas* türlerine karşı etkili aminoglikozid grubu bir antibiyotiktir. İn hale antibiyotiklerin en korkutucu komplikasyonu bronkospazmı arttırmasıdır. Buna rağmen bu durum bronkodilatatör kullanımı ile yönetilebilir.

b. Bronkodilatörler

BE'ye eşlik eden obstrüktif akciğer hastalıklarının varlığında daha çok tercih edilir. BE'de hava yolu obstrüksiyonu kalıcıdır. Verilen bronkodilatör ile obstrüksiyon düzeltilemez. Bronkodilatör tedavi hava yolu hiperaktivitesi olan hastalarda tercih edilmelidir (Ahya ve Tino, 2001). Tedaviye hasta bazlı karar verilmelidir. Egzersiz yaklaşımları öncesinde hekim kontrolünde tercih edilebilir.

Çünkü hava yolu kaslarını gevşeterek hava akışını arttırır. KFDB’de bronkodilatör kullanımı ile ilgili yeterli çalışma yoktur.

c. Mukolitikler

BE’de mukus klirensi bozulduğunda mukus retansiyonu meydana gelir. Öksürükle atılamayan konsantrasyonu artmış mukus hava yolunu tıkar, enfeksiyona zemin hazırlar. Mukolitikler, mukus konsantrasyonunu azaltarak, öksürük indüksiyonu sağlayan ajanlar ile mukus mobilitesini arttırır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar özellikle havayolu hidrasyonunu arttıran ozmotik ajanlar (hipertonik salin ve mannitol) üzerinde durmaktadır. Dornase alfa (DNase) da viskoz sekresyonlar için KF’li hastalarda kullanılmış olup KFDB’li hastalarda onaylanmamaktadır (Hill ve ark. 2012). Bunun sebebi KF’li hastaların balgamlarında DNA ve F-aktin fazlasıyla bulunur. RhDNase ekspektore olan mukustaki DNA’yı rejenere eder. Böylelikle sekresyonların yönetimi kolaylaşarak enfeksiyon riski iyileşir.

d. Anti inflamatuvarlar

Kortikosteroid ve non-steroid olarak tercih edilebilir. Anti inflamatuvar ajanların ABPA dışında kullanımının yararı kanıtlanmamıştır. ABPA, hava yolunda kolonize olan aspergillusun sebep olduğu karmaşık bir hipersensitivite reaksiyonudur. Anti inflamatuvarlar KF’li olgularda inflamasyona neden olan maddelerin salınımı önler. İmmünomodülatör etkilere sahip olan makrolidlerin bronkoalveolar lavaj sıvısında (BAL) diffüz panbronşiolitli hastalarda nötrofil sayısını, IL-8 ve IL-1 β seviyesini belirgin düşürdüğü kanıtlanmıştır (Takiza ve ark. 1997). Güncel kılavuzlar ışığında *P. aeruginosa* üremesi olmayan, yılda üçten fazla alevlenmesi olan hastalara makrolid kullanımı önerilmektedir (Polverino ve ark. 2017).

e. Aşı

Özellikle influenza ve pnömokok aşıları BE hasta yönetiminde tercih edilebilir. Bronşektazili olgularda immün sistem zayıflamıştır. İnfluenza akut solunum yolu enfeksiyonuna sebep olabilir. Yaşlıların aşılınması komplikasyonları veya ölümleri %70-85 oranında azaltabilir. Bu nedenle grip aşısı bronşektazili hastalar için önerilir (Jackson, 2003).

2. Cerrahi Tedavi

Bronşektazi de ilk başarılı lobektomi 1909 yılında Samuel Robinson tarafından yapılmıştır. 1900'lü yıllardan yakın bir zamana kadar cerrahi tek tedavi seçenek olarak gösterilmekteydi. Günümüzde, medikal tedavi seçeneklerinin pulmoner rehabilitasyon ile harmanlanması cerrahiye müracaatı azaltmaktadır. Medikal tedavi ve pulmoner rehabilitasyon başarısızlıkla sonuçlanırsa bronkoskopi mukus çıkarmak için tercih edilebilir. Sık tekrarlayan, hayatı tehdit eden hemoptizi varlığında bronşiyal arter embolizasyonu uygulanabilir.

En az iki yıl yoğun medikal tedavi, pulmoner rehabilitasyon ve hava yolu temizleme teknikleri uygulanmasına rağmen yaşam kalitesini bozacak kadar semptom gösteren, sık alevlenme yaşayan ve masif hemoptizi gibi şikayetleri olan olgularda cerrahi düşünülebilir. Yüz güldürücü sonuçlar için cerrahiye alınacak hastalar hassasiyetle belirlenmelidir. Anatomik olarak bilateral olmayan, izole BE'li olgular cerrahiden fayda gören gruptur. Cerrahi kararı vermeden önce kalan akciğeri etkileyen immün yetmezlik gibi komorbid hastalık varlığı detaylandırılmalıdır. Cerrahi de pnömonektomi, lobektomi veya segmentektomi gibi rezeksiyonlar uygulanabilir.

Cerrahinin amacı sağlam parankimi koruyarak etkilenmiş tüm segmentleri rezekte etmek böylelikle semptomları azaltarak yaşam kalitesini arttırmaktır. Tek taraflı yaygın tutulum gösteren BE'lerde pnömonektomi göğüs deformitelerine sebep olacağından 18 yaşından önce tercih edilmez. Başarılı bir cerrahi müdahale için kuru dönemde, hastalığın lokalize olduğu alan tümüyle çıkarılmalı, preoperatif-postoperatif profilaktik antimikrobiyal tedavi planlanmalı, nutrisyonel takviye ve olası komplikasyonlara dikkat edilmelidir. Özellikle operasyon sırasında sağlam parankim yapısını korumak amaçlı gerekli önlemler alınmalıdır.

Yapılan çalışmalarda KFDB hastalarında cerrahi rezeksiyon sonrasında semptomlarda %86,7 ve %93,5 oranlarda iyileşme ve yaşam kalitesinde anlamlı düzelmeler olduğu bildirilmiştir. Ulusal yayınlar değerlendirildiğinde komplet rezeksiyon uygulanan hastalarda tam şifa oranı (%73), tam olmayan rezeksiyon uygulanan hastalardan (%43) daha yüksek bulunmuştur (Dadaş, 2018). Lokalize lezyonlarda semptomların tamamen ortadan kalkması %80'e kadar çıkarken

diffüz bronşektazilerde %36'dır. Genellikle morbidite %3-5, mortalite %1'den azdır.

KF'li diffüz bronşektazilerde tek cerrahi seçenek bilateral akciğer transplantasyonudur. Genel anlamda, 2 yıl içerisinde akciğer nakli yapılmazsa yüksek ihtimal ile (>%50) ölüm düşünülen olgularda değerlendirilebilir. Nakil sonrası 90 gün hayatta kalma olasılığının yüksek (>%90) olması beklenilir. Bireyin nakil adayı olması için; FEV1 <%30 veya tedaviye rağmen hızlı bir şekilde FEV1 düşüklüğü, 6DYT'nin 400 metreden az olması, hipoksik alevlenme yokken pulmoner HT (EKO'da sistolik arter basıncı 35 mmHg ve sağ kalp kateterizasyonu ortalama pulmoner arter basıncı 25 mmHg ve üstü), klinik düşüş ile alevlenme sıklığının artması ve aşağıda belirtilenlerden en az birinin varlığı

- Non invaziv ventilasyon (NIV) gerektiren akut solunum yetmezliği
- Pnömotoraks
- Embolizasyon ile kontrol edilemeyen hemoptizi
- Beslenme bozukluğu

Akciğer nakil sırasına alınma kriterleri

- ✓ Kronik solunum yetmezliği (PaCo2> 50mmHg, PaO2 <60 mmHg veya her ikisi)
- ✓ NIV ihtiyacı
- ✓ Pulmoner HT
- ✓ Sık hospitalizasyon
- ✓ Solunum fonksiyonlarda belirgin düşüş
- ✓ WHO fonksiyonel Class 4

Yapılan çalışmalar, BE'de Tx'in faydalı olduğunu, sağ kalım ile ilişkili olduğunu belirtmektedir (Jablons ve ark. 2003). 2022 yılında yapılan başka bir çalışmada 11 bronşektazi hastasına uygulanan bilateral akciğer nakli sonrasında post operatif mortalite %18,2 iken; 1 yıl içerisinde mortalite oranı %27,2 (3/11)'dir. 3 yıllık sağ kalım oranı %73 bulunmuştur. 2019 yılında Uluslararası Kalp ve Akciğer Nakli Derneği'nin Uluslararası Torasik Organ Nakli Siciline göre KFDB olgularına son tedavi seçeneği olarak uygulanan akciğer nakli, tüm

akciğer nakillerinin %2,4'ünü oluşturmaktadır (Vayvada ve ark. 2022). Akciğer transplantasyonu (Tx), terminal dönem akciğer hastalığına sahip olan olgularda terapötik bir seçenektir.

H. Pulmoner Rehabilitasyon:

Fizyoterapi ve rehabilitasyona mümkün olduğu kadar en erken dönemde başlanılmalıdır. KFDB'li olgularda pulmoner rehabilitasyon önemli rol oynamaktadır. Son kılavuzlar pulmoner rehabilitasyon (PR), egzersiz eğitimi (EE) ve solunum kas eğitiminin tedavi protokollerine dahil edilmesini tavsiye etmektedir. Kronik akciğer hastalığı olan kişilerde; fonksiyonel kapasiteyi sınırlayan nefes darlığı, egzersiz tolerans düşüklüğü, sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde bozulma, tekrarlı yatış ihtiyacı, anksiyete ve depresyon prevalansında artma görülür (Celli ve ark. 2004). BE hastalarında anksiyete ve depresyon, genel popülasyona göre daha siktir. Yakın tarihli yapılan bir çalışmada belirtilen hastalık grubunda depresyon prevalansı olmayanlara göre >3 kat daha yüksek bulunmuştur (Yang ve ark. 2020).

Bronşektazi de rehabilitasyon planlanırken, hastanın mevcut semptomları, hastalığın yaygınlığı ve şiddeti, komorbid hastalık varlığı değerlendirilmeli, hastanın öncelikli ihtiyaçları göz önüne alınarak tedavi kişiselleştirilmelidir.

PR'nın kısa dönem amaçları, dispneyi azaltmak, sekresyon kontrolünü sağlamak, kardiyorespiratuar uygunluğu, fiziksel aktivite ve egzersiz toleransını arttırmaktır. Artan bronşiyal sekresyon varlığı, havayolu obstrüksiyonunu ve direnci azaltır, gaz değişim mekanizmasını bozar. PR'nın uzun dönem amaçları, günlük yaşam aktivitelerini ve yaşam kalitesinin arttırmak; yorgunluk, anksiyete ve depresyonu azaltmaktır. PR yaklaşımları genellikle uzun süreli olarak hava yolu temizleme tekniklerinden ve egzersiz eğitimden meydana gelir. Bronşektazi de PR ve EE'nin mantığı, kas güçsüzlüğünün ve fiziksel hareketsizliğin hastalığın ilerlemesinde rol oynayabileceği ve ayrıca sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini, enfeksiyöz alevlenmelerin sıklığı ve sekresyonları harekete geçirme kabiliyetini etkileyebilmesidir (Burtin ve Hebestreit, 2015).

1. Hava yolu temizleme teknikleri (HTT)

En yaygın olarak postüral drenaj ve perküsyon, aktif solunum teknikleri döngüsü, otojenik drenaj, pozitif ekspiratuvar basınç, hava yoluna osilasyon yaptıran aletler, yüksek frekanslı göğüs duvarı osilasyonu, egzersiz sayılabilir. Hiçbir tekniğin diğerine üstünlüğü kanıtlanmamıştır (O'Neill ve ark. 2002). Bu teknikler KFDB olguların tedavisinin ayrılmaz parçalarını oluşturur. Hava yolunda atılamayan bronşiyal sekresyonların atılımı hedeflenir. Atılan sekresyonlar ile bakteriyel kolonizasyon azalır, hava yolu harabiyeti önlenir. 2016 yılında yapılan bir çalışmadan yola çıkarak havayolu temizleme tekniklerinin genellikle günde 2 kez 10-15 dakika boyunca yapılması tavsiye edilmektedir (Button ve ark. 2016).

a. Aktif solunum döngüsü teknikleri (ACBT)

3 komponentten meydana gelir: (1) Solunum kontrolü, (2) alt torakal ekspansiyon egzersizleri (aktif sekresyon mobilizasyonu) ve (3) zorlu ekspirasyon tekniğidir (FET).

ACBT öncelikle solunum kontrolü ile başlamalıdır. Solunum kontrolü normal tidal solunumdur. Hastaya dispne yönetimi, gevşeme teknikleri ve uygun pozisyonlama öğretilir. Alt torakal ekspansiyon egzersizleri, normal tidal volümün arttırılmasını hedefler. Bunun için burundan derin bir nefes alınır, glottis açık durumda iken 3-4 saniye beklenilir, sonra rahatlanarak nefes verilir. Dinamik bir faz ile, ventilasyonu arttırarak sekresyonları mobilize etmek amaçlanır. Bu amaçla 3-4 tekrar tavsiye edilir. Zorlu ekspiratuvar manevra tekniğinde, iki zorlu ekspirasyon (huffing) ve solunum kontrolü kombinedir. Soluk verme, eşit basınç noktasının proksimalindeki hava yollarının dinamik dekompresyonunu meydana getirir, örneğin havayolu içerisindeki basıncın intraplevral basınca eşit olduğu anlamına gelir (West 1995). Akciğer hacminden başlayan FET gerçekleştirildiği zaman sekresyonlar daha proksimaldeki daha büyük hava yollarındaki sekresyonları harekete geçirir. Bu teknik fazla bronş sekresyonlarının uzaklaştırılmasında etkili ve etkindir (Pryor ve ark. 1979).

ACBT hastanın kendi başına tedavisinin önemli bir bileşenidir, bu nedenle tedaviye bağlılığı sürdürmek için her bir hastanın ihtiyaçlarının düzenli olarak

tekrar tespit edilmesi önemlidir (Carr ve ark. 1995). Döngünün içerik ve uzunluğu kişisel olarak ayarlanabilmektedir.

b. Otojenik Drenaj

Fazla bronş sekresyonlarını uzaklaştırmak amaçlı 1960'lardan beri tercih edilmektedir. 3 farklı solunum tekniğinden oluşmaktadır. Mukus atılımının kolaylaştırılması ve inspirasyon-ekspirasyon kalitesini arttırmak için hava akışı en üst seviyeye çıkarılır. Farklı akciğer hacimlerinde ekspiratuar akış hızı ile mukus adezyonunu azaltarak sekresyonları distalden proksimale taşır. Böylelikle sekresyonların uzaklaştırılması amaçlanır.

1. Faz, yapışmayı sökme; düşük akciğer hacmi ile soluma gerçekleştirilir. Küçük bir inspiriyumu, yavaş bir ekspiryum takip eder.

2. Faz, toplama; daha derin bir inspiriyumu (tidal volüm civarında) yavaş ekspiryum takip eder.

3. Faz, boşaltma; boşaltma fazı sırasında, hava akışının hızı sekresyonların oluşturulan eşit basınç noktalarına göre distaldeki sekresyonların hareketine olanak verecek şekilde kontrol edilir. Kuvvetli bir öksürük ile sekresyonların aktif ekspektorasyonunu sağlar (Kraemer ve ark. 1986, Schoni 1989).

Özetle otojenik drenajda düşük akciğer hacimleri ile uygulamaya başlanır, orta ve yüksek akciğer hacimleri ile uygulama devam eder. Bu yaklaşımlarda ekspiratuar akış hızı da aşamalı arttırılır. Otojenik drenaj tekniği oturma pozisyonunda gerçekleştirilir. Temel prensiplerin öğrenilmesi için 20 saate ulaşan sürelerle ihtiyaç vardır. 45 dakikaya kadar süresi bulunan günde iki kez uygulanan seansları gerektirir (David 1991). 8 yaş altı çocuklarda uzun süreler gerektirmesi sebebiyle tercih edilmez.

c. Postüral drenaj ve modifiye postüral drenaj

Sekresyon atılımını kolaylaştırmak için yer çekimini kullanarak hastaya spesifik bir pozisyon verilir. Solunum tekniklerinin bir yardımcısı olarak ya da manuel teknikler ile birlikte tercih edilir. Tercih edilen pozisyonlar bronşiyal ağacın anatomisine dayanmaktadır. Seçili lobların sekresyondan uzaklaştırılması amaçlanır. Her bronkopulmoner segmentin bronşunun yer çekimine dik olarak konumlandırılması gerekmektedir. Alt ve orta akciğer lobları için baş aşağı

pozisyonlar tercih edilebilir. Ancak baş aşağı pozisyonlama gastroözofageal reflü, hipertansiyon, kalp yetmezliği, nörolojik instabilite, şiddetli hemoptizi varlığında kontrendikedir. Modifiye postüral drenaj, baş aşağı pozisyonlamanın kullanılmadığı durumlarda tercih edilebilir. Cecins ve ark. (1999) BE’li deneklerde modifiye yatay pozisyonun yaş balgam üretimi açısından baş aşağı pozisyon kadar etkili olduğu sonucuna vardı. Ayrıca, tedavi sırasında nefes darlığı hissi de yatay pozisyonda azalmış ve genel olarak hastalar tarafından tercih edilmektedir. Postüral drenaj ve modifiye postüral drenaj karşılaştırılmasında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

d. Manuel teknikler

Clapping/perküsyon, vibrasyon ve göğüs sallama (shaking) gibi tekniklerden oluşur. Hastanın toraksı üzerine uygulanan gevşek bilek ve elin kap şekline getirilmesi ile dirsekten ritmik fleksiyon/ekstansiyondur. Sekresyonların mobilizasyonuna yardımcı olmak amaçlı toraks üzerinde mekanik osilasyonlar yaratılır. Yetişkinlere tek veya iki eller uygulanabilir. Çocuklarda ve bebeklerde iki veya üç parmak ucuyla gerçekleştirilebilir. Mekanik perküsyonun intratorakal basıncı arttırdığı gösterilmiştir ve benzer etki hedeflenmektedir (Flower ve ark. 1979). Daha yüksek göğüs clapping hızı daha yavaş hıza göre balgam klirensi açısından daha etkilidir (Galon, 1991). Ancak şiddetli clapping, aşırı yanıtli hastalarda bronkospazmı uyurabilir (Pryor, 1999). Torasik ekspansiyon egzersizleri ile birlikte 30 saniyeden kısa süreli uygulandığında desatürasyon gözükmezken, uzamış clapping hipoksiye sebep olabilir. Hastalar göğüs clapping işleminin hem klinik olarak stabil olduğu zaman hem de akut alevlenmeler sırasında tedavi için yararlı bir katkı olduğunu bildirmiştir (Carr ve ark. 1995).

Göğüs sallama (yaklaşık 2 Hz), ekspiryum fazında göğüs duvarı üzerinden vibrasyon kuvvetinin (yaklaşık 12-20 Hz) manuel olarak uygulanmasıdır. Vibrasyon küçük ve hızlı osilasyonu ifade ederken shaking yavaş, geniş ve kaba osilasyon anlamına gelir. Vibrasyon ve shaking öksürük refleksini uyurarak mukosilyer klirens katkıda bulunur. Taktil stimölasyon veya inspiryum öncesinde uygulanan basınç artmış inspiratuar çabayı meydana getirebilir (Sumi 1963; Ekland ve ark. 1964). Bu sebepten dolayı ekspiryum fazı sırasında uygulama tavsiye edilir.

e. Pozitif Ekspiratuar Basınç (PEP)

Ekspiryum boyunca direnç uygulayarak bronşiyal sekresyonların uzaklaştırılması amacıyla kullanılır. Ekspirasyon sonu akciğer volümünü artırır, böylece havayolu direncini ve küçük havayolu kapanmasını azaltır (West 2000). Basınç farkı oluşturarak küçük hava yollarındaki sekresyonları büyük hava yollarına doğru iter. Böylelikle sekresyon hareketi kolaylaşır. Sabit bir yüz maskesi veya ayarlanabilir ekspiratuar dirençli ağızlık yoluyla uygulanabilir. Maksimum etkinlik için, hastalar ekspirasyon ortası boyunca 10-20 cmH₂O basıncı başarmayı hedefler (Falk ve Anderson 1991). Basıncı ölçmek için manometre takılabilir. Günde iki kez, 5-20 adet ekspirasyon boyunca tavsiye edilmektedir. BE'li hastalarda yeterli kanıt düzeyi yoktur.

f. Osilasyonlu Pozitif Ekspiratuar Basınç (OPEP)

Flutter, acapella, shaker gibi intratorasik aletler ağıza yerleştirilerek ekspirasyon sırasında basınç ve osilasyon oluşturulur. Yüksek frekanslı göğüs duvarı osilasyonu şişirebilir yelek ile eksternal olarak göğüs duvarına osilasyon uygular. OPEP ile sekresyonları mobilize eden hava yolu vibrasyonları yarattığı iddia edilmektedir. Balgamin viskozitesini azaltarak sekresyon atılımını kolaylaştırır. Flutter hava yolları içerisinde 10-20 cmH₂O basınç meydana getirmektedir. Etkili kullanım için OPEP cihazları ağıza dikey pozisyonda tutulmalıdır. İnspiratuar duraklama ve aktif ekshalasyon ve aktif FET ile verimli bir şekilde uygulanmış olur.

g. İntermitan Pozitif Basıncılı Solunum(IPPB)

Ağızlık, nazal ya da yüz maskesi ile aerosol yolla pozitif inspiratuar basınç uygulamak için basıncı sınırlı solunum cihazının kullanılmasıdır. Hedeflenen basınç değerine gelinceye kadar akış devam eder, akış hastanın çabasıyla ilgilidir. Bozulmuş solunum kompliyansı, hipoventilasyonu olan olgularda tercih edilebilir. Hasta gevşemiş ve uygun şekilde pozisyon verilmiş olduğunda, IPPB'nin ventilasyonu arttırdığı, arteriyel kan gazlarını düzelttiği ve solunum işini azalttığı gösterilmiştir (Denehy ve Berney 2001). Tidal volüm pasif olarak kuvvetlendirir, öksürük refleksini uyarak sekresyon mobilitesini kolaylaştırır ve alveoller ventilasyon oranını artırır. IPPB'nin etkileri tedavi sonrasında 1 saatten daha az sürerek kısa ömürlüdür (AARC, 1993). Bu yüzden yalnızca klinik

olarak endike olduğu düşünölüyorsa uygulanır. IPPB respiratörleri basınçla döngülendiğı için, düşük kompliyanslı alanlara inspire edilen gaz daha az dağıtılacaktır. Sonuç olarak akciğer kompliyansı düşük olduğu zaman verilen bir tidal volümü başarmak için daha büyük basınçlar gerekir (Oikkonen ve ark. 1991).

h. Non-İnvaziv Pozitif Basınlı Ventilasyon (NIPPV)

Solunum işini azaltmayı, yeterli ventilasyonu uyarmayı ve arteriyel kan gazlarını düzeltmeyi hedefleyen NIPPV, burundan ya da ağızdan uygulanan pozitif basınçlı bir cihazdır. Hastanın solunum paternine en uygun basınç ayarlanır. Tidal volüm ve inspiratuar/ekspiratuar pozitif hava yolu basıncı kademeli olarak arttırılmalıdır. Önceden ayarlanmış basınç uygulama sırasında oksijen, nemlendiriciler ve nebulize ilaçlar uygulanabilir. Genel olarak bronşektazi de NIPPV uygulanması ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır.

i. Nemlendirme

Yetersiz nemlendirme; siliyer ve perisiliyer fonksiyonları bozarak mukosiliyer klirensi olumsuz yönde etkiler ve bakteri kolonizasyonunu arttırır. Hava yolunda bulunan sıvı mukusun hareketini kolaylaştırır. Nebulize hipertonic tuzlu su çözeltilerinin mukosiliyer klirensi hızlandığı gösterilmiştir (Wark ve McDonald, 2018). Yapılan çalışma sayısı az olmasına rağmen nemlendiriciler balgam atılımını kolaylaştırmaktadır. İzotonik veya hipertonic tuzlu su ile birlikte, en sık kullanılan nemlendirme çözeltisi steril sudur. BE'li hastalarda nemlendirme uygulanmasıyla ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça azdır.

2. Egzersiz eğitimi

PR'nin en önemli komponentlerinden biri egzersiz eğitimidir. BE'li hastalar ile ilgili çalışmalar limitli olmasına rağmen kistik fibrozis ve KOAH gibi hasta gruplarında egzersiz eğitimi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Genel olarak sonuçlar, bronşektazili hastaların, egzersiz eğitimini de içine alan pulmoner rehabilitasyon programlarına katılımının teşvik edilmesi gerektiğı yönündedir (Main ve Denehy, 2016). Egzersiz, mukus yoğunluğunu azaltarak sekresyon atılımını kolaylaştırır ve ventilasyonu arttırır. Akciğer hastalığı olan bireyler nefes darlığı korkusu nedeniyle sedanter olmayı tercih ederler. Hafif akciğer hastalığı bile kondisyon kaybına, hipoksiye, malnütrisyona bağlı kas güçsüzlüğü

ile sonuçlanabilir (Morgan 1999). Alt ekstremitte kasları sıklıkla atrofiye uğrar. Sonuç olarak, engelliliğin çoğu hastalığın kendisine değil akciğer hastalığının sekonder etkilerine yorumlanır (American Thoracic Society 1999). Kanıtlar pulmoner rehabilitasyonun egzersiz kapasitesini arttırdığını ve semptomları azalttığını göstermektedir (British Thoracic Society 2001). Egzersiz performansı düzenli katılım olduğu sürece geliştirilebilir. Bireyler cesaretlendirilerek her aşamada motive edilmelidir. Egzersizde devamlılık olmadığı sürece kazanımlar kaybedilir. Bununla birlikte, bir kez kazanım sağlandığında, daha az yoğunluktaki bir rejimin aerobik zindeliği sürdürmek için yeterli olması olasıdır (Casaburi 1992). Egzersiz programı tamamlandıktan sonra bir yıla kadar yararlı etkiler gözlemlenebilir.

BE'li bireylerde egzersiz intoleransı ve yaşam kalitesinde azalma söz konusudur. Uygulanacak egzersiz yaklaşımlarında kardiyovasküler ve kas-iskelet sistem komplikasyon riskini azaltmak için 'ısınma' ve 'soğuma' periyotlarına önem verilir.

Kardiyopulmoner rehabilitasyonun anahtar bileşeni olan egzersiz yaklaşımlarını haftada 3-5 kez tavsiye eden fikir birliği bulunmaktadır (Casaburi 1992). Egzersiz programının süresi, frekansı, şiddeti ile ilgili optimal sonuçlar söz konusu değildir.

a. Aerobik Eğitim

Artan dispne fiziksel aktivite düzeyini azaltır. Giderek azalan fiziksel aktivite düzeyinde birey daha fazla dispne algılar. Aerobik kapasite, kardiyovasküler sistem yeterliliğini gösteren en önemli bulgulardan bir tanesidir. Maksimal oksijen taşınması ve kasların oksijen kullanım düzeyi olarak da adlandırılabilir. Aerobik eğitim ile oksijen kullanma yeteneği artar, böylelikle gaz değişim mekanizması iyileşir. Yürüyüş, koşma, yüzme, bisiklet sürme gibi büyük kas gruplarını kapsayan egzersizler tercih edilir. Bu egzersizler kardiyovasküler dayanıklılığı artırır.

Bronşektazili hastalarda periferik kas kuvveti düşüktür. Belirli bir şiddetle düzenli verilen aerobik eğitim, dokuların difüzyon kapasitesini arttırarak oksijen taşıma kapasitesini geliştirir. Ancak, izole periferik kas kuvvet eğitiminin uygulandığı çalışma bulunmamaktadır.

Kronik solunum yolu hastalarında egzersiz intoleransı gelişmiş, kas enduransı kaybı söz konusudur. Bunun esas nedeni yük-kapasite dengesizliğidir. Bu durum, soluk için gerekli yükün, kasın kuvvet ve endurans kapasitesini aşması anlamına gelir. Artmış ventilatuar yük pulmoner ve iskelet kaslarında disfonksiyona sebep olur.

Aerobik egzersiz düzenli yapıldığında aerobik kapasiteyi geliştirir. Aerobik egzersiz VO₂ max değerinin %50-85'i veya maksimum kalp hızının %60-90'ı şiddetinde yapılır. Maksimum kalp hızı Karvonen yöntem olan 220-yaş formülü ile hesaplanabilir.

Egzersizler ritmik ve devamlı, yapılmalıdır. Haftada 3-5 kez, ısınma-soğuma periyotlarını içeren en az 20-30 dakika ve 6-12 hafta boyunca devam edecek şekilde düzenlenmelidir. Egzersizden bir saat sonra kişi kendini dinlenmiş hissetmelidir. Bu durum söz konusu değilse, egzersiz sıklığı ve şiddeti gözden geçirilmelidir.

Aerobik eğitim, devamlı veya aralıklı(interval) eğitim olarak verilebilir. Birçok hasta aralıklı eğitimi daha iyi tolere edebilir. Birçok hasta nefes darlığı sebebiyle maksimum kalp hızına ulaşmadan egzersizi sonlandırmaktadır. Genelde şiddetli dispnesi olan olgular aralıklı eğitim için uygundur. En sık tercih edileni düşük şiddetli egzersizler ile orta yüksek şiddetli egzersizler yer değiştirir. Orta-yüksek şiddette egzersiz sonrasında hafif egzersiz veya dinlenme periyotları gelir. Total iş yükü karşılaştırıldığında aralıklı eğitim daha az laktat birikimi sağlar, glikojenin boşalmasını engeller.

Egzersiz eğitiminde sıklıkla büyük kas gruplarının kullanıldığı yürüyüş, koşu bandı ve bisiklet ergometresi tercih edilebilir. Son zamanlarda tek bacak egzersizleri ile ilgili çalışmalar göze çarpmaktadır. Tek bacak egzersizlerinde, yüksek şiddetli küçük kas grupları hedeflenir.

b. Kuvvet eğitimi

Hastaların, algıladıkları dispneden dolayı sedanter yaşama geçiş yapması, sık alevlenme atakları iskelet kas disfonksiyonu ve periferik kaslarda zayıflık meydana getirebilir. Kuvvet eğitimi, aerobik eğitime göre nefes darlığına daha az hissedilmekte ve tolerasyonu çok daha iyidir (Ambrosino ve ark. 2007). Periferik kas kuvvet kaybı olduğundan periferik kas kuvvetini arttıracak yaklaşımlar tercih

edilmelidir. Sadece izole olarak periferik kas kuvvet eğitiminin uygulanmasıyla ilgili tatmin edici çalışmalar bulunmamaktadır. Bu sebepten dolayı kombine bir egzersiz yaklaşımıyla birlikte verilmelidir. Alt ekstremité kas kuvvet eğitimi önemlidir (Pasteur ve ark. 2010). Kuvvet eğitime dayanıklılık eğitiminin eklenmesi kas kütleini ve gücü artırır fakat egzersiz kapasitesini veya sağlık durumunu düzelttiği henüz kanıtlanmamıştır (British Thoracic Society 2001). Günlük yaşam aktivitelerinin çoğu üst gövde ve kol egzersizlerinin katılımını içerir. Bu sebepten dolayı üst ekstremité egzersiz eğitimi kullanılmalıdır. Üst ekstremité için kuvvetlendirme egzersizleri kol ergometresi, serbest ağırlıklar ve elastik bantlar ile sağlanabilir.

Kuvvet eğitimi, bir maksimum tekrarın %80-85'inde yapılan 6-12 tekrar ve 2-4 setlik uygulamaları içermektedir. Dayanıklılık için %60'ın altına inmemelidir. Kuvveti arttırmak için yüksek şiddette, az tekrar tavsiye edilirken, kazanılan kuvvetin korunması için düşük ağırlıklar fazla tekrar ile yapılmalıdır. Yapılan çalışmalara göre bir gün arayla haftada 3 gün kuvvet egzersizleri uygulanmalıdır. Verilen bir günlük ara kasın kendini toplaması için imkân sağlayarak yorgunluk yönetimini kolaylaştırır. Bu amaçla serbest ağırlıklar, makineler, dirençli egzersizler tercih edilebilir.

3. Solunum Kas Eğitimi

Obstürüktif akciğer hastalıklarında gaz değişim anormallikleri, kardiyovasküler disfonksiyon, iskelet kaslarında atrofi söz konusudur. Tüm bu komponentler egzersiz intoleransına, dispneye ve yaşam kalitesinde düşüslere sebep olur. BE de sıklıkla tekrarlayan enfeksiyon döngüsü hava yolu esnekliğinin kaybettirir. Dinamik hiperinflamasyon ve inspiratuar kas yükünde artma meydana gelir. İnspiratuar kaslar mevcut yeni duruma adapte olmak için uzunluklarını kısaltır. Kas liflerinde fizyolojik değişiklikler meydana gelir ve esnekliği azalır. Solunumun fizyolojik desteği azaldığı zaman, gövde kasları postüral yanıtı azaltır. Vücut bunu tolere etmek için akciğer hacmini arttırmaya gider. Göğüs ön-arka çapı artar, üst toraksın superiora elevasyonu meydana gelir ve bu durum omuz protraksiyonu ve elevasyonuna zemin hazırlar. Diyafram anatomisi bozulur. Tüm bu olumsuzluklar transpulmoner basınç ve hava yolu çapını arttırır.

Solunum kas eğitimi, postür egzersizleri ile birlikte uygulanmalıdır. Hastalığın başlıca semptomlarından olan öksürüğün ve balgam atılımının etkin bir şekilde olması için hastalar fleksiyon postürü tercih eder. Yardımcı solunum kaslarının uzun süre kullanılması fleksiyon postürü ve hipertrofi ile sonuçlanır. Uygulanacak solunum kas eğitimi ve postür egzersizi ile; dispne de azalma, akciğer fonksiyonları, egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesinde artma meydana gelir.

Bronşektazi de inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvet değerlerinin sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu gözlenmiştir (Özalp ve ark. 2012). BE de inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetlerinin sağlıklı bireylerden daha düşük olduğu söylenebilir. Yapılan bir çalışma da BE'li hastalarda inspiratuar kas eğitiminin inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti geliştirdiği kas fonksiyonu hakkında önemli bilgiler verdiği kanıtlanmıştır (Liaw ve Wang, 2011). İzole verilen inspiratuar kas eğitimi ile ilgili çalışmalar yetersizdir.

a. İnspiratuar Kas eğitimi (IMT)

İnspiratuar kas zayıflığında, kas endurans ve kapasitesi uyumsuzluk ile sonuçlanır. IMT'nin iki tipi vardır. Bunlar inspiratuar dirençli solunum ve normokapnik hiperpnedir. Yöntemlerin birbiri üzerine üstünlüğü kanıtlanmamasına rağmen, inspiratuar dirençli solunum eğitimi uygulamak göreceli olarak daha kolaydır.

İnspiratuar dirençli eğitim, akış-direnç yükleme ve eşik yükleme olarak uygulanabilir. Akış-dirençli yükleme eğitimi, hastanın nefes aldığı açıklığın çapını azaltma yolu ile sağlanır. Açıklık küçüldükçe, inspiriyuma direnç artacaktır. Akış-dirençli yüklemenin limitasyonlarından biri, hastanın daha yavaş nefes alarak, inspiratuar iş miktarını ve böylece inspiratuar direnci azaltabilmesidir (Hodgkin ve ark. 2009). Bu sebepten dolayı hastaların yakın gözlemi oldukça önemlidir. İnspiratuar dirençli eğitim çeşitlerinden olan eşik yükleme en sık kullanılan solunum kas eğitim yöntemidir. Yay yüklemeli-valf direnç oluşturur. Direnci ve hava akışını yenebilmesi için inspiratuar efor seviyesi gerekmektedir. Belirlenen seviyeye ulaşıldığı zaman, hava akışına engel ortadan kalkacaktır. Bu uygulamanın en önemli avantajı, inspiratuar yüklenmenin istenilen maksimal inspiratuar basıncın (MIP) yüzdesinde

yapılabilmesidir. Eşik yüklemeli eğitimin, MIP>%30 şiddetinde, 20-30 dk/gün ve 5 gün/hafta sıklıkla ve 5-12 hafta yapılması solunum kaslarında değişiklik oluşturmaktadır (Hodgkin ve ark. 2009). Bronşektazi ve İnspiratuar dirençli eğitim konusunda çalışma sayısı kısıtlıdır.

Bir diğer IMT yöntemi, normokapnik hiperpnedir. Hastadan maksimal istemli ventilasyonunu genellikle 15 dakikalık bir süre içerisinde yapması istenir. Kas enduransını arttırmak için tercih edilir. Hipokapni riski olduğundan gerekli önlemler alınmalıdır.

b. Ekspiratuar Kas Eğitimi

BE'li hastalarda ekspiratuar kas eğitiminin etkilerini değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. İnspiratuar kas eğitiminin BE'li hastalarda hem inspiratuar hemde ekspiratuar kas kuvvetini arttırdığı söylenebilir. Bu etkilerin solunum fonksiyonları ve egzersiz kapasitesine sağladığı yararlar için çok daha ayrıntı yaklaşımlara gerek vardır. KOAH da yapılan çalışmalarda ekspiratuar kas kuvvetinin egzersiz kapasitesini arttırdığı, dispne algılanmasını azalttığı saptanmıştır.

BE'li hastalarda ekspiratuar hava akış kısıtlılığı söz konusudur. Egzersiz kapasitesi azalır ve dispne kronikleşir. Ekspiratuar kas disfonksiyonuna bağlı, öksürük etkinliği bozulur, sekresyon atılımı zorlaşır. Bu durumda günlük yaşam aktiviteleri (GYA) ve yaşam kalitesi bozulur.

Özetle, BE'li olgular egzersiz kapasitesi, kas kuvvet ve enduransı ve postürlerini korumak ve iyileştirmek amacıyla rehabilitasyon programlarına dahil edilmelidir. Pulmoner rehabilitasyonunun yararına yönelik kanıtlar bulunmasına rağmen, küçük bir yüzde faydalanmaktadır. PR'a dahil edilen kişilerin %8-50'si katılmazken, başlayanların %10-32'si programı tamamlamamaktadır (Brooks ve ark. 2007, Kreating ve ark. 2011). Hastalar cesaretlendirilmeli ve aile eğitimi sağlanmalıdır. Tedavi de devamlılık esastır.

4. Öksürme Eğitimi

Göğüs fizyoterapisinin çok etkili ve önemli bir parçasıdır. Öksürük, mukus klirensi bozulduğu için hava yollarındaki sekresyonun temizlenmesinde önemli rol oynar. Öksürme, derin bir inspirasyondan sonra, kapalı glottise karşı yapılan

intratorasik basıncın arttığı zorlu ekspiratuar bir manevradır. Öksürmeden önce hasta derin bir nefes alır, ekspiratuar kaslarını kasarak nefesini iki saniye kadar tutar. Ardından aniden glotisini açarak bir- iki kez art arda öksürür. Fazla şiddetli olmayan kısa kısa öksürükler olmalıdır. Akciğerdeki havanın dışarı bu şekilde çıkarılması balgamın küçük hava yollarından geniş hava yollarına ve ardından dışarı çıkışını kolaylaştıracaktır. Mümkün olduğunca iki öksürük arasında nefes alınmamalıdır. Alınan kuvvetli nefes hareket halindeki balgamın tekrar akciğere dönmesine sebep olur. Kontrolsüz ve art arda öksürük bronkospazma neden olabilir. Aynı zamanda solunum kaslarını yorarak mukosiliyer transportu bozar, akciğer kompliyansını azaltır. Bunun sonucunda kollapsa neden olur ve bitkinliğe yol açar (Irwin ve Tecklin, 1990). Etkisiz öksürük ile düşük ekspiratuar basınçlar sıklıkla mukus tıkanması ve atelettaziye neden olmaktadır (Slonimski & Aguilera, 2001).

Solunum kas zayıflığı olan ve etkili bir şekilde öksüremeyen hastalarda manuel yardımcı öksürme ve mekanik insufflation-eksufflation kullanılması gerekebilir. Manuel yardımcı öksürme, zorlu ekspirasyon sırasında toraksa ya da epigastrik bölgeye dışarıdan manuel basınç uygulanmasıdır. Kuvvetli öksürük ile sekresyonların trakeaya hareketi kolaylaşır. Manuel yardımcı öksürme normal öksürüğü taklit ederek, distaldeki sekresyonların hareketini sağlar. Terapist, elini ksifoid (çıkıntı) ile umblikus arasına koyar, hastanın öksürmesi ile yukarı ve içe doğru basınç uygular. Sekresyonların hareketini kolaylaştırmak için nebulize edilmiş çeşitli ilaçlar uygulanabilir. Ekspiratuar kas zayıflığı olan hastalarda manuel yardımcı öksürmenin solunumsal komplikasyonların oluşma riskini azalttığına dair kanıt düzeyi C'dir (Mccoll, Rosen, 2006) Mekanik yardımcı öksürme (insufflation-exsufflation) aleti, pozitif basıncın ardından negatif basınç uygulayarak öksürüğün taklit edilmesi amacıyla geliştirilmiş bir cihazdır. Kısa sürede ani basınç değişimi, akciğerde birikmiş sekresyonların atılımı için fırsat oluşturur. Her bir seans 6-8 döngüden meydana gelerek 10 L/s'lik bir ekspiratuar akış oluşturur. Hiperventilasyonu önlemek için 5-10 dakika mola verilmelidir. 40-60 cm H₂O'luk insufflasyonun hemen ardından -40 ile -60 cm H₂O'luk eksufflasyon basıncı en etkilidir ve en sık tercih edilir (Gómez-Merino ve ark, 2002).

5. Solunum Egzersizleri

Pulmoner rehabilitasyon program kapsamında yer alan solunum egzersizleri pulmoner rehabilitasyonun önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir (Çiçek ve Akbayrak 2004). Amerikan Toraks Derneği (ATS)'nin tanımına göre solunum egzersizleri KOAH'lı hastalar tarafından dispneyi kontrol altına almak ve rahatlatmak amacıyla kullanılan solunum teknikleri olarak tanımlanmıştır (American Thoracic Society 1999). KOAH da kullanılan solunum teknikleri BE ile paralellik göstermektedir. Solunum egzersizlerinin temeli, dispnenin azaltılabilmesine, solunum paterninin düzeltilmesine, egzersiz toleransının artırılabilmesine dayanmaktadır. Solunum egzersizlerinin bir diğer yararı da toraks mobilitesini arttırmasıdır. Aynı zamanda solunum frekans ve paternini düzeltir, solunum kaslarının kuvvet ve dayanıklılığını arttırır, atelektazi oluşumunu önler. Smith ve ark. (1992) tarafından yapılan solunum kas antrenmanı ile ilgili meta analizinden sonra, Lötters ve ark. (2002) solunum kas egzersizlerinin solunum kas gücünü ve solunum kas dayanıklılığını önemli ölçüde arttırdığını, dinlenimde ve egzersiz sırasında nefes darlığı hissini azalttığını, fonksiyonel egzersiz kapasitesini geliştirdiğini bildirmişlerdir.

a. Diyafragmatik Solunum

Diyafram solunum fonksiyonlarını etkileyen önemli bir faktördür. Bunun sebebi solunumun %64'ü diyafram kası tarafından sağlanır. Yardımcı solunum kaslarının solunuma katılımı ise %35'tir. Diyafragmatik solunum için baş desteklenerek hasta sırtüstü uzanır, dizlerinin altına bir yastık konur. Bir el karnın üstünde diğer el göğse yerleştirilir. Göğüsteki el mümkün olduğunca sabit tutulmaya çalışılır. Hasta karnına nefes alınca diyafram kasılıp düzleşir, hava içeri girdiğinde karın bölgesi yukarı doğru, alt kostalar ise yana doğru hareket eder. Dudakları büzerek nefes verirken de karnın içeri çöktüğü hissedilir (Larson ve ark. 1996). Nefes verme süresi belli ölçülerde uzatılmaya çalışılmalıdır. Diyafragmatik solunum öne eğilme pozisyonunda ve büyük dudak solunumuyla kombine uygulanırsa maksimum yarar sağlar. Öne eğilme diyaframın abdominal kaslar tarafından yukarı doğru yer değiştirmesine neden olur ve böylece diyaframın etkinliği artmaktadır (Casaburi ve Detty, 1993). Diyafragmatik solunumda, aksesuar kaslara karşı diyafram kaslarının kullanılmasından dolayı solunum yükü azalmakta, akciğerin havalanma oranı artmakta ve bundan dolayı

solunumda iyileşme görülmektedir (Larson ve ark. 1996). Aynı zamanda diyafragmatik solunum sırasında parasempatik sistem aktive olur.

b. Büzük Dudak Solunum

Büzük dudak solunumu yaparken, hastadan burnundan yavaşça nefes alması istenilir. Ardından dudaklarını büzerek yavaş ve uzun bir şekilde ekspiryum yapması beklenilir. Yavaş ve uzun ekspirasyonla dinamik hava yolu kollapsı önlenerek, hava yolunun pozitif basınç ile açık tutulması sağlanır. Nefesin çıkması için güç harcamamak, nefes kesilene kadar üflemeği sürdürmek gerekmektedir (Pehlivan ve ark. 2019). Ekspiryum süresi inspiryum süresinden uzun tutulmalıdır. Bu sayede ekspirasyon kontrollü yapılabilir ve alveollerin maksimum olarak boşalması kolaylaştırılabilir ve solunum işi azalır. Ayrıca büzük dudak solunumu sırasında dudaklar hafif açık tutulmalıdır. Ağzın açık olması ile 5 cmH₂O'luk basınç oluşur bu sayede küçük hava yolu kapanması engellenir, hava yolu kollapsı önlenir. Aktif ve uzun ekspirasyon yapılmalıdır. Zorlu ekspirasyon küçük hava yolu kapanmasına sebebiyet verebilir. Spontan solunum ile karşılaştırıldığında büzük dudak solunumu;

- i. Tidal volümünün artmasını
- ii. Arteriyel oksijen düzeyinin artmasını
- iii. Solunum frekansının azalmasını
- iv. Arteriyel karbondioksit düzeyinin azalmasını
- v. Oksijen saturasyonunun artmasını sağlar (90,91).

Büzük dudak solunumu Nam ve ark (2004) altı hafta boyunca büzük dudak solunum egzersizi uygulamıştır ve sonucunda maksimum istemli ventilasyon hacminde, FEV1 % de anlamlı düşüş belirlemiştir. Yapılan çalışmalarla; büzük dudak ve diyafragmatik solunum egzersizlerinin hastaların maksimal egzersiz kapasitesini arttırdığı, dispne şiddetini azalttığı, inspiratuvar ve ekspiratuvar kasların aktivitesini arttırdığı ve arteriyel karbondioksit seviyesini azaltıp oksijen seviyesini artırdığı gösterilmiştir (Breslin 1992; Olgun, Eti Aslan ve Çil 2010; Çiçek ve Akbayrak 2004; Gosselink 2003; Donada and Hill 1998; Rose 1999; Tiep 1997; Vitacca, Clini, Bianchi and Ambrosino 1998). Literatürde büzük

dudak solunum egzersizleri ile aletli solunum egzersizlerini kıyaslayan bir çalışma bulunmamaktadır.

c. Segmental Solunum Egzersizleri (Lokal Ekspansiyon Egzersizleri)

Proprioseptif uyarıdan faydalanarak toraksın belli bölgelerine basınç uygulanır. Böylelikle o bölgelerin daha iyi ekspanse olması sağlanır. Unilateral ya da bilateral uygulanabilir. Lokal ekspansiyon egzersizleri, alveolar ventilasyonu arttırarak, oksijenasyonu sağlar. Normal solunum sırasında, belirlenen bölgeye avuç içi ile basınç uygulanır. Bu basınç sayesinde proprioseptif girdi artar. Hasta derin bir nefes alır ve verir. Hiperventilasyon fazla tekrarda yapıldığında baş dönmesi ortaya çıkar. Bu sebepten dolayı dört kez tekrarladıktan sonra ara verilip hastanın gevşemesi istenir.

6. Germe Egzersizleri

Aerobik süreç öncesi, germe egzersizleri yapılarak kas-iskelet yaralanma riski önlenir. Hasta sıklıkla egzersiz sırasında yardımcı solunum kaslarını kullanır. Bu yüzden boyun germe, programının içerisine özellikle dahil edilmelidir. Bu, aynı zamanda aerobik egzersiz için kardiyovasküler sistemi hazırlayan kalp hızı ve kan basıncını yavaşça arttırmak için doğru zamandır (Lee, Gordon, Osadnik, 2021).

7. Gevşeme Egzersizleri

Dispne ve yorgunluğu en aza indirmek için harcanan efor minimum olmalıdır. Yorgunluk ilerledikçe yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. Progresif gevşeme egzersizleri (PGE) büyük kaslar gruplarının bilinçli bir şekilde kasılıp gevşemesini içeren tedavi seçeneklerinden birisidir. PGE, ilk olarak 1929'da Jacobson'ın '*Progresif Gevşeme*' isimli kitabında tanımlanmıştır. Büyük kas gruplarının kasılması ve gevşemesi solunum egzersizleri ile birleştirilir. PGE, parasempatik sistemi uyararak anksiyetenin azalmasına ve hemostaza yarar sağlar. Yapılan çalışmalarla PGE, kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan bireylerde kalp hızı, solunum frekansı, anksiyete ve dispne skorlarında azalmaya neden olduğu ve bu azalmanın anlamlı olduğu saptanmıştır (Renfro, 1988). Sonuç olarak, progresif kas gevşeme egzersizlerinin yorgunluk ve yaşam kalitesini anlamlı derecede iyileştirdiği saptandı (Kırca ve Kutlutürkan, 2020).

III. TELE REHABİLİTASYON

Tele sağlık, birebir tıbbi hizmetlerin haricinde tıbbi bakım için telekomünikasyondan faydalanarak sağlık hizmeti etkileşimleri demektir (Tenforde ve ark. 2017). Bir başka deyişle tele sağlık, sağlık verilerinin, bakım bilgisinin eğitiminin sağlık personeli ve hasta arasında telekomünikasyon yoluyla paylaşılmasıdır. Tele sağlık uygulamaları, 1950'li yıllarda Dünya'da gündeme gelmeye başlamıştır. Öncelikle gelişen teknoloji ile birlikte tele radyoloji ve tele patoloji gibi hasta bulguları saklanabilir ve başka hekimlerle paylaşılır duruma gelmiştir. Ülkemizin tele sağlık uygulamaları ile tanışması 2000'li yıllarda söz konusu olmuştur. Sağlık Bakanlığı, 2006 yılında tele sağlık ile ilgili Eylem Planı yapmıştır. 2007'de tele radyoloji, tele patoloji ve tele EKG servisleri kurulmuş, 2008'de uygulama kapsamındaki hastane sayısı artırılmıştır (Ertek, 2011). Ayrıca Sağlık Bakanlığı, 2010 itibari ile evde sağlık hizmeti verilmeye başlamıştır (Acar ve Pınar, 2013). Tele sağlık uygulamaları ile birlikte, hasta sorunlarını erken dönemde saptama, erken müdahale sağlanmaktadır. Ayrıca yapılan bir çalışmada acil servis başvuruları %40 oranında azaldığı gözlemlenmiştir (Öz, 2010). Sağlık harcamalarının azaltılması, hasta ve yakınların eğitimi, katılımcının seyahatlerine rağmen ulaşılabilir olması tele sağlığın diğer ek avantajlarındandır. Yakın bir dönemde yaşanan Covid 19 salgınıyla tele sağlığa ilgi daha da artmıştır. Tele sağlık; başta salgın dönemi olmak üzere, özellik arz eden hastalar ve durumlar için gelecekte de kullanılabilir. İnsanların hizmetlere ulaşmadaki engelleri ortadan kaldırmayı amaçlar.

Tele sağlığın bir alt başlığı olan tele rehabilitasyon ise rehabilitasyon hizmetlerinin hasta ile sağlık hizmeti sağlayıcısı arasında telekomünikasyon ve video konferans teknolojileri yoluyla sunulması olarak tanımlanmaktadır. PR uygun görülen hastaların büyük bir kısmının çeşitli faktörlerden dolayı rehabilitasyona erişimi kısıtlıdır. Pulmoner rehabilitasyon programına katılımı uygun görülen bireylerin %8 ila 50'si katılmamakta ve dahil olan bireylerin %10 ila 32'si programı tamamlamamaktadır (Kreating ve ark. 2011). Tele

rehabilitasyon 1997 yılında Dizabilite ve Rehabilitasyon Araştırmaları Ulusal Enstitüsü tarafından gündeme gelmiştir. Tele rehabilitasyon; hasta değerlendirmesi ve gözlemi, müdahale, denetim, eğitim ve danışmanlık gibi rehabilitasyon sunulmasını kapsar (Russell, 2007).

Tele rehabilitasyon, rehabilitasyon hizmetlerinin bilgi ve teknolojileri aracılığıyla uzaktan sunulması olarak tanımlanır (Kahraman, 2020). Çeşitli pulmoner tele rehabilitasyon modaliteleri vardır. Merkez tabanlı tele rehabilitasyon, ev tabanlı tele rehabilitasyon, görüntü tabanlı tele rehabilitasyon, sanal gerçeklik tabanlı tele rehabilitasyon ve internet tabanlı tele rehabilitasyon bunlardan bazılarıdır. Tele rehabilitasyon yöntemi ile özellikle uzak mesafelerde olduğu için rehabilitasyona ulaşamayan, ulaşım sıkıntısı yaşıyan ya da enfeksiyon sebebiyle rehabilitasyon merkezine gidemeyen bireyler ihtiyaç duyduğu rehabilitasyon programlarına dahil edilebilir. Bu yaklaşımın belli başlı avantajları; zaman tasarrufu sağlamak, hastanın ihtiyacı olan rehabilitasyona ulaşımını kolaylaştırmak, uzun süreli hastayı takip etmede kolaylıktır. Ayrıca sağlık harcamalarında tasarruf sağlar. Hastanın ön yargıları ve özellikle geriatrik bireylerde uyum sürecinin bazen beklenilenden daha uzun sürmesi gibi bazı dezavantajlar söz konusudur (Brennan ve ark. 2009). Birçok hasta, hastanede ya da ayaktan rehabilitasyon merkezlerinden kısıtlı ölçüde yararlanabilmektedir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada, PR'a katılan hastaların %60'ı tele rehabilitasyona istekli olduğunu belirtmiştir. Geriatrik bireylerin özellikle internete uyum probleminden dolayı çekimser kaldığı söylenebilir. Bu sorunlar aşıldıkça belirtilen oranın giderek artması muhtemeldir (Seidman ve ark. 2017).

BE ve pulmoner tele rehabilitasyon ile ilgili çalışmalar oldukça yetersizdir. KOAH'lı bireylerde uygulanan pulmoner tele rehabilitasyon hizmetlerinin kullanıldığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar, KOAH' da uygulanan tele rehabilitasyonun güvenli olduğunu ve karşıt bir durum bildirilmediğini göstermektedir (Cox ve ark. 2018). BE uzun süreli izlem gerektiren bir hastalıktır. Hastalık tanısı konulduktan sonra kesin bir tedavisi söz konusu değildir. Bu sebepten dolayı hastalar yaşamları boyu bu hastalıkla baş etmeyi ve gerekli rehabilitasyon tekniklerini öğrenmeli ve uygulayabilir olmalıdır. Özellikle BE'li bireyler enfeksiyona yatkındır bu sebepten dolayı enfekte olmuş ortamlar, risk oluşturabilir.

IV. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma İstanbul Yedikule Göğüs ve Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, göğüs hastalıkları polikliniğinde 14.04.2022 tarihinde Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2022-213 kayıt numarası ile onaylandı.

A. . Hasta Populasyonu Seçimi:

Bu çalışmanın veri toplama süreci son beş yılı kapsamaktadır. Çalışmaya 2017-2022 yılları arasında hastanenin göğüs hastalıkları polikliniğine başvuran hastalardan, 877 bronşektazi tanılı olgular tarandı. 877 olgu dahil edilme ve dışlanma kriterleri açısından değerlendirildi. Araştırma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak gerçekleştirildi. Hastalar online randomizasyon programı kullanılarak randomize edilerek çalışma ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çalışmanın kapsamı ve amacını içeren katılımcılara bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı.

Çalışma Grubu: Telekomünikasyon ve video konferans teknolojileri yoluyla fizyoterapist eşliğinde online, eş zamanlı egzersizler gerçekleştirildi. Ev egzersizlerini içeren broşür tarafınca basılıp verildi.

Kontrol Grubu: Telekomünikasyon ve video konferans teknolojileri yoluyla fizyoterapist eşliğinde bir seans online, eş zamanlı egzersiz eğitimi verildi. Kontrol grubuna hastalık hakkında genel bilgilendirmeler, pulmoner rehabilitasyonun önemi anlatıldı. Ev egzersizlerini içeren broşür tarafınca basılıp verildi. Hastalardan haftada 3 gün, 6 hafta süresince egzersizlerini yapmaları istendi. Olgulardan egzersiz günlüğü tutulması istendi. Haftada bir kez aranarak günlüklerin durumları takip edildi.

Dahil edilme kriterleri: Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (YÇTB) veya doktor tanısına göre bronşektazi tanısı alan 18-65 yaş arası olgular dahil edildi. Son üç ay içerisinde COVID-19 enfeksiyonu geçirmeyen bireyler seçildi.

Ayrıca, internet aracılığı ile video konferans yöntemini kullanma becerisine sahip hastalar seçildi.

Dışlanma kriterleri: Karışık solunum yolu patolojisi olan hasta grupları çıkartıldı. Komorbid akciğer hastalığı olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi (örn. KOAH). Katılımcılar, bronşektazilerinde akut bir alevlenme yaşamaları ve hastalık stabilitesi döneminde olmamaları durumunda çalışmaya dahil edilmeye uygun bulunmadı. Kistik fibrozis nedeniyle bronşektazisi olan kişiler dahil edilmeye uygun değildi. Egzersiz yapmasını kısıtlayan kas-iskelet sistemi bozukluklar, baş dönmesi, önemli duyuşal veya motor bozukluklar, demans veya eğitimi engelleyen terminal dönem hastalıklara sahip kişiler çalışmadan çıkartıldı. Görme, duyma, dokunma ve algılama sorunu olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Halihazırda bir rehabilitasyon programında olan veya bu çalışma süreci içerisinde alternatif bir rehabilitasyon programına katılmayı planlayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. USAP (Unstabil Angina Pectoris) ve/veya KAH sahip bireyler çalışmadan çıkartıldı (Pasteur, Bilton, Hill, 2010).

Çalışmanın herhangi bir yerinde çalışmadan ayrılmak isteyen katılımcılar çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışmadan çıkmaları ya da çalışmaya katılmayı kabul etmemeleri tedavilerinde herhangi bir aksaklığa sebep olmamıştır. Katılımcıların kimlik bilgisi sorgulanmadı ve toplanan bilgiler araştırma dışında başka bir amaçla kullanılmadı.

B. Uygulama Çeşitleri:

Müdahale haftada üç gün, altı hafta boyunca, toplamda on sekiz seanslık bir süre için uygulandı ve hastaların bireysel ortamında, ayakta tedavi alan, ev tabanlı bir programın parçası olarak üstlenildi. Hem denetimli hem de denetimsiz egzersiz eğitimi müdahalelerine izin verildi.

Solunum kası eğitimi, hava yolu temizleme teknikleri ve hasta eğitimi gibi yardımcı müdahalelere, bu müdahaleler bronşektazi hastalarının klinik bakımına entegre edilebileceği ve klinik fayda ile ilişkilendirilebileceği için izin verildi. Bununla birlikte, bu tür birlikte müdahaleler hem müdahale hem de olağan bakım gruplarına (kontrol grubu) sağlanmış olmalıdır. Egzersiz eğitimi, ilk müdahalenin

eğitimsel süresine bağlı olarak başlangıçta 90 dakika iken, eğitim süreci sonrasındaki seanslarda ortalama 50 dakika sürelerde devam edildi.

Olağan bakım, yapılandırılmış bir fiziksel egzersiz eğitim programını içermeyen tedavi olarak tanımlandı. Olağan bakım, tıbbi müdahaleler (yani antibiyotik reçetesi), bir hava yolu temizleme tedavisi rejimi, solunum kası eğitimi veya bunların bir kombinasyonu gibi yardımcı tedavileri içerebilir.

- **Aerobik ve Kalistenik egzersizler:**

- Gövdeyi, üst ve alt ekstremitedeki büyük kas gruplarını içeren kalistenik egzersiz programı verildi.
- Kalistenik egzersizlere başlamadan önce alt ve üst ekstremiteler, distal eklem hareketlerinden oluşan 10 tekrarlı ısınma hareketleri verildi.
- Kalistenik egzersizler ilk ve ikinci hafta 10-15 tekrarlı; üçüncü ve dördüncü hafta 15-20 tekrarlı; beşinci ve altıncı haftalarda ise 25-30 tekrarlı olacak şekilde yapıldı.
- Olgulara 20 dakika olmakla birlikte haftada 3 gün yürüyüş önerildi.
- Sırtüstü yatış pozisyonunda resiprokal kalça fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptırıldı.
- Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyon hareketi yaptırıldı.
- Uzun oturuş pozisyonunda öne doğru uzanma hareketi yaptırıldı.
- Oturma pozisyonunda omuz elevasyon hareketi yaptırıldı.
- Oturma pozisyonunda omuzların önden arkaya doğru dairesel hareketi yaptırıldı.
- Oturma pozisyonunda omuzları teker teker eller yardımı ile sandalye yanına doğru germe hareketi yaptırıldı.
- Ayakta durma pozisyonunda omuzların fleksiyon hareketi yaptırıldı.
- Ayakta durma pozisyonunda omuzların abduksiyon hareketi yaptırıldı.
- Ayakta durma pozisyonunda gövdenin resiprokal lateral fleksiyon hareketi yaptırıldı.

- Ayakta durma pozisyonunda yarım çömelme hareketi yaptırıldı.
- Ayakta durma pozisyonunda resiprokal kalça abdüksiyon hareketi yaptırıldı.
- **Solunum egzersizleri:**
 - Egzersiz eğitimine katılan tüm bireylere her eğitim seansında hastalıklarıyla ilgili eğitim ile torakal ekspansiyon egzersizleri ve bronşiyal hijyen yöntemleri öğretildi.
 - Diyafragmatik solunumun önemi anlatılarak, diyaframın açılmasını kolaylaştırmak ve nemlendirmeyi arttırmak için nazal inspirasyon teşvik edildi.
 - Tüm katılımcılara büyük dudak solunumu ve öksürme eğitimi verildi.
 - Postüral drenaj teknikleri solunum egzersizleri ile kombine bir şekilde uygulandı.
 - Büyük dudak solunumu öğretilerek her seansta 5 kez uygulandı.

- **Germe egzersizleri:**

Solunum egzersizleri ile kombine olarak üst ekstremité pektoral hastalar için germe, sırt ektansör, scapula addüktör ve omuz çevresi boynu da içine alan germe egzersizleri verildi.

- **Gevşeme egzersizleri:**

Dispne ve yorgunluk yönetimi için uygulanabilecek gevşeme pozisyonları verildi.

C. Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada katılımcıların solunum rahatsızlıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda katılımcıların solunum rahatsızlıkları üzerinde egzersiz kapasitesi, öksürük, nefes darlığı, depresyon, anksiyete, yorgunluk, yaşam kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma kontrol gruplu deneysel desenle yürütülmüştür. Kontrol gruplu deneysel desende hem ön test ölçümü hem de son test ölçümleri alınmıştır. Araştırmada hem

ölçümler arasında hem de kontrol ve çalışma grubu arasında grup farklılıkları incelenmiştir.

D. Veri Toplama Ve Analizi:

Telekomünikasyon ve video konferans teknolojileri kullanıldı. Gruplarda rehabilitasyon öncesi ve sonrası için Modifiye Edilmiş Sağlık Araştırmaları Konseyi (mMRC) skalasına göre dispne şiddeti, alt ekstremitte güç testi olan 30 saniye otur-kalk (30s-CST) skoru, hastane anksiyete ve depresyon ölçeğine göre anksiyete ve depresyon skoru, yorgunluk şiddet ölçeğine göre (FSS) yorgunluk skoru, 6 dakika yürüme testinde yürünen mesafe belirlendi. Solunum fonksiyon testleri olarak FEV1, FVC , FEV1/FVC ölçümleri yapıldı.

Kalite araştırma bulgularının elde edilebilmesi için nitelikli bir veri setiyle çalışılması gerekmektedir. Bu nedenle araştırma hipotezlerini test etmeye geçmeden önce araştırma verileri kayıp değer, uç değer ve normallik varsayımı gibi birtakım gereklilikler açısından incelenmiştir. Araştırma veri setinde yer alan kayıp değerlere ortalama değerler atanmıştır. Uç değerler Z standart puanıyla incelenmiştir. Çalışmada uçdeğerlere rastlanmamıştır. Araştırma değişkenlerine ilişkin normallik varsayımı çarpıklık ve basıklık katsayıları yoluyla incelenmiştir (Pallant, 2005).

V.BULGULAR

Yedikule Göğüs ve Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi polikliniğine başvuran 877 KFDB hastaları Uzm. Hekim aracılığı ile değerlendirildi. Yaş, radyoloji, komorbid hastalık varlığı, telefon numaralarının güncel olmaması ve çeşitli telekomünikasyon problemlerinden dolayı 791 olgu çalışmaya uygun görülmedi. Dahil edilen 86 hastadan 7'si çalışmaya katılmaya gönüllü değildi. 11 hasta il dışında ikamet ettiği için maddi kaygılar sebebiyle çalışmaya katılmayı kabul etmedi. 5 hasta uygulamalar sırasında akut alevlenme yaşadığı için çalışmadan çıkarılmıştır. 3 olgumuz çalışmaya dahil olduktan sonra uyum problemi yaşadığını belirterek çalışmadan kendi istekleriyle ayrılmıştır. Çalışmaya 60 hasta dahil edildi. Çalışmanın katılımcı grubuna ilişkin betimleyici istatistikleri çizelge 2'de yer almaktadır.

Çizelge 2. Katılımcılara İlişkin Betimleyici İstatistikler

Değişken	Kategori	Grup	
		Çalışma <i>f</i>	Kontrol <i>f</i>
Cinsiyet	Erkek	13	17
	Kadın	17	13
Medeni Durum	Evli	22	23
	Bekar	7	6
Sigara Kullanma	Aktif içici değil	18	11
	Hiç Kullanmadı	11	18
Atak Sayısı (Son bir sene)	0-5	21	26
	5-10	5	3
Clubbing	Var	6	4
	Yok	21	25
Göğüs Hastalıkları Poliklinik Başvuru (Son bir yıl)	0-5	16	23
	5-10	13	6
Acil Başvuru (Son bir sene)	Var	18	14
	Yok	11	15
Hastalık Süresi	0-10 yıl	15	18
	10 yıl ve üzeri	14	11

Çizelge 3'te araştırma değişkenlerine ilişkin ön test ve son test betimleyici istatistiklere yer verilmiştir.

Çizelge 3. Araştırma Değişkenlerine İlişkin Betimleyici İstatistikler

Değişken	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Yorgunluk ^a	60	,00	8,00	4,41	2,02
Anksiyete ^a	60	1,00	17,00	8,83	4,76
Depresyon ^a	60	,00	21,00	7,62	5,51
Yorgunluk ^b	60	,00	7,00	3,07	1,58
Anksiyete ^b	60	,00	18,00	6,98	4,34
Depresyon ^b	60	,00	21,00	6,05	4,90
Leicester Solunum ^a	60	83,00	120,00	83,61	4,77
Leicester Solunum ^b	60	101,00	102,00	101,98	,12
Solunum Güçlüğü ^a	60	55,00	55,00	55,00	,00
Solunum Güçlüğü ^b	60	99,00	99,00	99,00	,00
Yaşam Kalitesi ^a	60	101,00	101,00	101,00	,00
Yaşam Kalitesi ^b	60	116,00	116,00	116,00	,00

Not. ^a = Ön Test, ^b = Son Test.

Çizelge 4'te ölçümler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı *t testi* kullanılarak incelenmiş ve analiz bulguları sunulmuştur.

Çizelge 4. Tekrarlı Ölçümler İçin T Testi Analizi Bulguları

Ölçümler	Ortalama	N	Standart Sapma	t	p
Yorgunluk ^a	4,41	60	2,02	7,240	,000
Yorgunluk ^b	3,07	60	1,58		
Anksiyete ^a	8,83	60	4,76	4,864	,000
Anksiyete ^b	6,98	60	4,34		
Depresyon ^a	7,62	60	5,51	4,374	
Depresyon ^b	6,05	60	4,90		
Leicester ^a	83,61	60	4,77	-29,000	,000
Leicester ^b	101,98	60	,12		
Solunum ^a	55,000	60	,00		
Solunum ^b	99,000	60	,00		
Yaşam Kalitesi ^a	101,000	60	,00		
Yaşam Kalitesi ^b	116,000	60	,00		

Not. ^a = Ön Test, ^b = Son Test.

Çizelge 3 ve çizelge 4 incelendiğinde yorgunluk değişkeni ön test ortalaması 4.41 iken son test ortalaması 3.07'dir. Bununla birlikte yorgunluk

değişkenine ait katılımcıların hem ön testte hem de son testte aldığı en düşük puan sıfır iken ön testte alınan maksimum puan 8 son testte alınan maksimum puan ise yedi olarak saptanmıştır. Anksiyete değişkeni ön test ortalaması 8.83 iken son test ortalaması 6.98'dir. Depresyon değişkeni ön test ortalaması 7.62 iken son test ortalaması 6.05'tir. Buna göre pulmoner tele rehabilitasyon sonrasında yorgunluk, anksiyete ve depresyon değişkenlerinde ön testten son teste anlamlı olarak düşüşler saptanmıştır ($p<.05$).

Yaşam kalitesi değişkeni ön test ortalaması 101 iken son test ortalaması 116'dır. Leicester solunum düzeyi değişkeni ön test ortalaması 83.61 iken son test ortalaması 101.98'dir. Buna göre pulmoner tele rehabilitasyon sonrasında yaşam kalitesi ve Leicester solunum düzeyi ön testten son teste anlamlı olarak yükseldiği saptanmıştır ($p<.05$).

Araştırmada kullanılan müdahalenin etkililiğinin incelenebilmesi için araştırma deseni çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmış olup, gruplar arasındaki ölçümlerin farklı olup olmadığı bağımsız örneklemeler *t testi* ile incelenmiştir. Buna göre bu incelemenin bulguları çizelge 5'te sunulmuştur.

Çizelge 5. Bağımsız Örneklemeler T Testi Bulguları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Yorgunluk	Kontrol	30	3,65	1,83	3,040	,004
	Çalışma	30	2,47	1,00		
Anksiyete	Kontrol	30	7,63	4,48	1,174	,245
	Çalışma	30	6,31	4,15		
Depresyon	Kontrol	30	7,06	5,58	1,641	,106
	Çalışma	30	5,00	3,90		
Leicester	Kontrol	30	102,00	,00	1,000	,321
	Çalışma	30	101,96	,18		
Solunum	Kontrol	30	99,00	,00		
	Çalışma	30	99,00	,00		
Yaşam Kalitesi	Kontrol	30	116,00	,00		
	Çalışma	30	116,00	,00		

Çizelge 5 incelendiğinde yorgunluk düzeyinin gruba göre farklılaştığı saptanmıştır ($t = 4.040$, $p<.05$). Buna göre kontrol grubunun deney grubuna göre son test ölçümlerinde daha yüksek yorgunluk ölçümlerine sahip olduğu elde edilmiştir. Araştırma hipotezi kabul edilmiştir.

Anksiyete düzeyinin gruba göre farklılaşmadığı saptanmıştır ($t = 1.174$, $p > .05$). Buna göre kontrol ve çalışma grubunun son testte anksiyete ortalamalarının istatistiksel açıdan birbirinden farksız olduğu elde edilmiştir. Araştırma hipotezi reddedilmiştir.

Depresyon düzeyi gruba göre farklılaşmadığı saptanmıştır ($t = 1.641$, $p > .05$). Buna göre kontrol ve çalışma grubunun son testte depresyon ortalamalarının istatistiksel açıdan birbirinden farksız olduğu elde edilmiştir. Araştırma hipotezi reddedilmiştir.

Leicester düzeyinin gruba göre farklılaşmadığı saptanmıştır ($t = 1.00$, $p > .05$). Buna göre kontrol ve çalışma grubunun son testte Leicester solunum ortalamalarının istatistiksel açıdan birbirinden farksız olduğu elde edilmiştir. Araştırma hipotezi reddedilmiştir.

Çalışma ve kontrol gruplarına göre solunumla ilişkili değişkenlerin incelenmesinde katılımcılardan pulmoner tele rehabilitasyon esnasında elde edilen ölçümlerin son testte gruplara göre anlamlı farklılıklara sahip olup olmadığı bağımsız örneklem t testi ile incelenmiştir ve sonuçlar çizelge 6’te sunulmuştur.

Çizelge 6. Deney Gruplarına Göre Bağımsız Örneklem T Testi Analizi Bulguları

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Vücut Kitle İndeksi	Kontrol	30	25,19	3,54	,578	,565
	Çalışma	30	24,54	4,93		
Sigara İçme Sıklığı	Kontrol	30	9,00	6,21	-,583	,565
	Çalışma	30	11,00	10,18		
FVC%	Kontrol	30	77,72	19,76	,869	,388
	Çalışma	30	72,49	26,06		
FEV1%	Kontrol	30	73,09	20,00	,538	,593
	Çalışma	30	70,07	23,00		
FEV1/FVC%	Kontrol	30	77,43	12,57	-1,123	,266
	Çalışma	30	80,90	11,06		
PEF	Kontrol	30	58,82	17,99	-1,993	,052
	Çalışma	30	70,52	24,62		
6DYT	Kontrol	30	498,10	80,78	-2,116	,039
	Çalışma	30	544,82	88,77		
mMRC	Kontrol	30	1,30	,87	2,014	,049
	Çalışma	30	,86	,78		
30sn-OK	Kontrol	30	12,0333	2,72262	2,428	,018
	Çalışma	30	13,7586	2,73411		

Çizelge 6'ya göre vücut kitle indeksi ($t = .578, p > .05$), sigara içme sıklığı ($t = -.583, p > .05$), FVC ($t = .869, p > .05$), FEV1 ($t = .538, p > .05$), FEV1/FVC% ($t = -1.123, p > .05$), PEF ($t = -1.993, p > .05$) değişkenleri anlamlı olarak farklılaşmamaktadır. 6DYT ($t = -2.116, p < .05$), mMRC dispne şiddeti ($t = 2.014, p < .05$) ve 30sn-OK ($t = 2.428, p < .05$) değişkenleri anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Diğer bir deyişle gruba göre solunumla ilişkili değişkenlerin istatistiksel açıdan birbirinden farksız olduğu ifade edilebilir.



VI. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir ya da birden fazla bronşiyal duvarda meydana gelen anormal ve irreversibl olarak bronşların genişlemesi ile karakterize olan bronşektazi çoğunlukla bronşiyal inflamasyon ve çocukluk çağı enfeksiyonlara bağlı gelişmektedir. Ancak konjenital olabileceği de unutulmamalıdır.

Bronşektazi, aşırı balgam üretimi, kronik öksürük ve akut alevlenmelerle karakterizedir ve egzersiz toleransını azaltan ve yaşam kalitesini bozan dispne ve yorgunluk semptomları ile ilişkilidir. Tek başına veya diğer müdahalelerle birlikte egzersiz eğitimi, diğer solunum yolu hastalıkları olan kişiler için faydalıdır, ancak bronşektazi üzerindeki etkileri tam olarak belirlenmemiştir (Jesus ve ark., 2022). Bronşektazinin Türkiye'deki insidansı ile ilgili geniş popülasyonda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bronşektazi de tedavi yaklaşımlarına bakıldığında hava yolu dilatasyonu meydana geldikten sonra geri dönüş söz konusu değildir. Kesin tedavi edici bir yaklaşım bulunmamaktadır. Tedavi yaklaşımlarında birincil amaç; semptomları kontrol ederek dispne azaltma, balgam atılımının kolaylaştırılması, öksürük yönetimi, egzersiz kapasitesinin arttırılmasıdır. İkincil amaçlar; yorgunluk, anksiyete ve depresyonun azalması ve yaşam kalitesinin arttırılmasıdır. Heterojen bir hastalık olan BE'nin tedavisinde 'hastalık yok, hasta var' prensibinden yola çıkılarak uygun tedavi yaklaşımları en erken vakitte uygulanmalıdır. Altta yatan etiyolojinin belirlenmesi prognozu etkilemektedir. Multisistem yaklaşım tedavi de başarıyı arttıracaktır.

Hava yolu temizleme tekniklerinden cihazdan bağımsız teknikler (ACBT ve OD), cihaza bağımlı teknikler (PEP, OPEP, IPPB, NIPPV), yardımcı teknikler (Manuel yaklaşımlar, postüral drenaj ve modifiye postüral drenaj) ve tamamlayıcı tekniklerin (nemlendirme, nebulize tedaviler) etkileri incelendiğinde, bronşektazi hastalarında hiçbir teknik diğerinden üstün bulunmamıştır. Uygulanacak teknik hasta ihtiyacına, yaşına ve adaptasyonuna göre kişiselleştirilmelidir. Yöntem olarak hangisi/hangileri tercih edilecekse edilsin, olguların yeterli sıvı alması

tavsiye edilmektedir. Balgam atılımını kolaylaştırmak için hava yolu temizleme tekniklerinden uygulanacak yöntem egzersiz ve zorlu ekspirasyon teknikleri ile tamamlanmalıdır (Günay, 2019).

Bronşektazi yönetimine yönelik uluslararası ve ulusal kılavuzlar, inflamasyonu ve enfeksiyonu en aza indirmenin, hava yolu temizliğini optimize etmenin ve yapısal akciğer hastalığını ele almanın önemini vurgulamaktadır. Bronşektazinin optimal yönetimini sağlamak için antibiyotikler, anti-inflamatuar ajanlar, mukolitikler, hava yolu temizleme tedavisi ve egzersiz eğitimi dahil olmak üzere çeşitli müdahaleler uygulanır. Egzersiz eğitimi, fiziksel işlevde veya egzersiz toleransında (veya her ikisinde) iyileştirmeleri hedefleyen fiziksel efor ve iskelet kası kasılmalarını içeren yapılandırılmış aktivite programlarıdır. Egzersiz eğitimi tek başına veya pulmoner rehabilitasyon programının bir parçası olarak yapılabilir. Pulmoner rehabilitasyon, "kapsamlı bir hasta değerlendirmesine dayalı kapsamlı müdahale ve ardından egzersiz eğitimi, eğitim ve davranış değişikliği içeren, ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, hastaların fiziksel ve psikolojik durumlarını iyileştirmek için tasarlanmış, hastaya özel tedaviler" olarak tanımlanmıştır (Hodgkin ve ark., 2009). Egzersiz eğitimi pulmoner rehabilitasyon için kritik bir bileşen olduğu iyi bilinmektedir; bu eğitim öz-yönetim, davranış değişikliği ve danışmanlığa odaklanan resmi eğitim oturumları ile tamamlanabilir. Bronşektazili kişiler için egzersiz eğitiminin sağlandığı koşullar ne olursa olsun, bronşektazili kişiler için reçete edilen bireysel olarak uyarlanmış herhangi bir egzersiz eğitim programı, alt ve üst ekstremitelerde dayanıklılık egzersizi (düşük veya yüksek yoğunluklu) ve kuvvet eğitiminden oluşabilir. Egzersiz eğitimi bir hastanede, toplum içinde veya ev ortamında yapılabilir; bir grup ortamında uygulanabilir ve klinik durumu stabil olan veya akut alevlenme yaşayan bir kişi için reçete edilebilir. Egzersiz eğitimi, uygun şekilde eğitilmiş bir sağlık uzmanının gözetimi altında da tamamlanabilir veya bu ortamların herhangi birinde gözetimsiz olarak da gerçekleştirilebilir.

Kronik solunum rahatsızlıkları olan kişiler için egzersiz eğitimine ilişkin araştırmaların çoğu, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) teşhisi konan kişilerde yapılmıştır. Bu hasta grubu için solunum semptomlarında, fonksiyonel yetenekte, egzersiz toleransında, alevlenme sıklığında ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde klinik olarak anlamlı iyileşmeler bildirilmiştir. Her iki duruma sahip

kişilerde birçok semptom yaygın olarak görüldüğünden, egzersiz eğitiminin bronşektazili kişilerde eşdeğer etkiler sunabileceği varsayılmıştır (Günay, 2019).

“Erişim”, “alım” ve “tamamlama” kavramları genel anlamda PR programlarının karşılaştığı zorlukların anahtar kelimesidir. Geliştirilecek pulmoner tele rehabilitasyon yaklaşımları ile hastaların ihtiyaç duyduğu PR programlarına erişilebilirliği artacaktır (Holland ve ark. 2021).

2022 yılında yayınlanan bir çalışmada kistik fibrozis olmayan bronşektazili hastalarda uygulanan ev bazlı pulmoner rehabilitasyon programının bu hastalardaki egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite üzerindeki etkinliği incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre belirli bir ev tabanlı pulmoner rehabilitasyon programlarına katılım, kistik fibrozis olmayan bronşektazi hastalarında egzersiz kapasitesini, dispneyi, yürüme mesafesini ve fiziksel aktiviteyi geliştirdiği tespit edilmiştir (Jesus ve ark., 2022).

Bu tez çalışmasında kistik fibrozis dışı bronşektazi olgularında pulmoner tele rehabilitasyonun etkisi değerlendirildi. En alakalı bulgu, pulmoner tele rehabilitasyon programını yürüten hastaların yorgunluk, anksiyete ve depresyon değişkenlerinde program sonrası anlamlı düşüşler gözlenirken yaşam kalitesi ve Leicester solunum düzeylerinde anlamlı yükselişler tespit edilmiştir. Sonuçlarımız, pulmoner tele rehabilitasyon programlarının geçerli olduğu ve büyük bir maliyet olmaksızın günlük klinik uygulamaya dahil edilmek üzere erişilebilir olduğu gerçeğini desteklemektedir.

Solunum fonkiyon testlerinde anlamlı bir değişiklik olmamasının sebebi testin verilme aşamasında yaşanan sorunlar olabilir. Testten belirli bir süre önce sigara ve alkol içilmemesi gerektiği veya aşırı yemek yenilmemiş olunması gerekmektedir. Yine test öncesinde kafein içeren ürünler tüketilmemelidir. Ayrıca bireyler göğsün expanse plmasını engelleyecek kıyafetler tercih etmemiş olmalıdır. Altı haftalık çalışma süresinin SFT sonuçlarında değişiklik açısından kısa bir süre olduğu söylenebilir. Bu gibi sebeplerden dolayı SFT değerlerinde istatistiksel olarak bir sonuç elde edilmemiş olunabilir.

Pulmoner tele rehabilitasyon programını yürüten çalışma grubunun, kontrol grubuna kıyasla 6 dakika yürüme testinde, mMRC skalasına göre dispne şiddetinde ve 30 saniye otur kalk testinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar

olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular kistik fibrozis dışı bronşektazi hastalarının düşük egzersiz kapasitesi gösterdiğinin doğrulanmasıdır. Depresyon ve anksiyete puanlarının çalışma ve kontrol gruplarına göre farklılaşmaması katılımcılara sunulan müdahalenin psikolojik bir müdahale içermemesiyle ilişkili olabilir. Çalışma grubunda yer alan bireylerin deneyden sonra daha düşük yorgunluk belirtileri rapor etmeleri kullanılan müdahalenin etkili olduğuna dair kanıt sunmaktadır.

Bu tez çalışması bahsi geçen hastalık grubuna uygulanan yöntemle ilgili İspanya'dan sonra tüm dünyada yapılan ikinci çalışmadır (Jesus ve ark., 2022). Sonuçlarımız, pulmoner tele rehabilitasyon programlarının geçerli olduğu ve büyük bir maliyet olmaksızın günlük klinik uygulamaya dahil edilmek üzere erişilebilir olduğu gerçeğini desteklemektedir.

Tez çalışmasında bazı zorluklar yaşanmıştır. Bu çalışmada bireylerin seansları direk online ortamda gerçekleştirilmiştir. Hareketlerin, postür ve ergonominin gerekliliklerine göre doğru bir şekilde öğretilmesi, seansların özellikle ilk iki haftada 90 dakikaya uzamasına sebep olmuştur. Tele rehabilitasyon uygulanacak olgulara belli bir süre yüz yüze hasta eğitimi sağlanılmalı ardından online ortamda egzersizlerin devamlılığı önerilmektedir. Böylelikle feed back ve hasta motivasyonun artacağı, ortalama seans sürelerinin azalacağı ve hareketlerin doğru bir şekilde alışkanlığa dönüşmesinin söz konusu olacağı düşünülmektedir. Bahsi geçen çalışma Yedikule Göğüs ve Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yapılmıştır. Hastane yönetimi SFT öncesi PCR testini zorunlu tutmaktaydı. Çalışmadan önce ve altı haftanın sonunda SFT istemi yapılacağı hastalara belirtilmiş olup son 48 saat içerisinde PCR zorunluluğundan dolayı bazı hastalar tarafından çekimser davranışlar gözlemlendi.

VII. KAYNAKÇA

DERGİLER

- AARC CLINICAL PRACTICE GUIDELINE, (1993). “Endotracheal suctioning of mechanically ventilated adults and children with artificial airways” , **Respir Care**, cilt 38, sayı 5, ss. 500-504
- ACAR, B. G. ve PINAR, G. (2013). “Tele Tıp Uygulamaları ve Hemşireliğe Yansımaları”, **Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik E Dergisi**, sayı 1, ss. 47-54
- AFŞAR, B. B., BAĞCI, A. B., YAÇINSOY, M., GÜNGÖR, S., YAKAR, H. İ., AKKAN, O., AKKAYA, M. E. (2013). “Bronşektazi olgularımızın değerlendirilmesi”, **Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi 2013**, cilt 53, sayı 2, ss. 98-103
- AHYA, V. N. ve TINO, G. (2001). “Bronchiectasis: New perspectives”, **J Respir Dis**, sayı 22, ss. 252-261
- ALPAR, S., LAKADAMYALI, H., GÜRSOY, G., BAŞTUĞ, T., KURT, B. (2002) “Bronşektazi olgusunun retrospektif olarak değerlendirilmesi”, **Solunum**, sayı 4, ss. 396-401
- AMBROSINO, N., PALMIERO, G., STRAMBI, S. K. (2007). “New approaches in pulmonary rehabilitation”, **Clin Chest Med**, sayı 28, ss. 629-638
- AMERICAN THORACIC SOCIETY, (1999) “Pulmonary rehabilitation”, **Am J Respir Crit Care Med**, cilt 159, sayı 5, ss. 1666-1682
- American Thoracic Society. (1999). “Pulmonary rehabilitation”, **Am J Respir Crit Care Med**, sayı 159, ss. 1666–1682.
- BILTON, D. (2008) “Kistik olmayan fibrozis bronşektazi ile ilgili güncelleme”, **Curr Opin Pulm Med**. Cilt 14, sayı 6, ss. 595-599

- BRENNAN, D. M., MAWSON, S., BROWNSSELL, S. (2009). "Telerehabilitation: enabling the remote delivery of healthcare, rehabilitation, and self management", **Studies in Health Technology and Informatics**, sayı 145, ss. 231-48.
- BRESLIN, E. H. (1992). "The Pattern of Respiratory Muscle Recruitment during Pursed-Lip Breathing" **Chest**, sayı 101, ss. 75-78
- British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation, (2001). "Pulmonary rehabilitation", **Thorax**, sayı 58, ss. 827-834
- BRITISH THORACIC SOCIETY, (2001) "Pulmonary rehabilitation", **Thorax**, sayı 58, ss. 827-834
- BROOKS, D., SOTTANA, R., BELL, B., HANNA, M., LAFRAMBOISE, L., SELVANAYAGARAJAH, S. (2007) "Characterization of pulmonary rehabilitation programs in Canada in", **Canadian Respir J.** Cilt 14, sayı 2, ss. 87-92.
- BRUGGEN-BOGAARTS, B. A., BRUGGEN, H. M., WAES, P. F., LAMMERS, J. W. (1996). "Screening for bronchiectasis: a comparative study between chest radiography and high-resolution CT", **Chest**, cilt 109, sayı 3, ss. 608-611
- BURTIN, C. AND HEBESTREIT, H. (2015). "Rehabilitation in patients with chronic respiratory disease other than chronic obstructive pulmonary disease: exercise and physical activity interventions in cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis", **Respiration**, cilt 89, sayı 3, ss. 181-189
- BUTTON, B. M., WILSON, C., DENTICE, R., COX, N. S., MIDDLETON, A., TANNENBAUM, E. et al. (2016). "Physiotherapy for cystic fibrosis in Australia and New Zealand: A clinical practice guideline", **Respirology**, cilt 21, sayı 4, ss. 656-657
- BÜLBÜL, Y., ERÇEN DİKEN, Ö., UĞUR CHOUSEINE, E. G. (2020). "Ulusal yayınlar ışığında Türkiye’de bronşektazi", **Tuberk Toraks**, cilt 68, sayı 1, ss. 48-65

- CARR, L., PRYOR, J. A. and HODSON, M. E. (1995). "Self-chest clapping: patients' views and the effects on oxygen saturation", *Physiotherapy*, sayı 81, ss. 753-757
- CASABURI, R. (1992), "Principles of exercise training", **Chest**, cilt 101, sayı 5, ss. 263-267
- CECINS, N. M., JENKINS, S. C., PENGUEY, J. and RYAN, G. (1999) "The ACBT to tip or not to tip", *Respir Med*, cilt 93, sayı 9, ss. 650-665
- CELLI, R., MACNEE, W. and committee members. (2004). "Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper", **European Respiratory Journal**, cilt 23, sıra 6, ss. 932-946
- COSTERTON, J. W., GEESEY G. G., CHENG, K. J. (1978). " How bacteria stick", **Sci Am**, cilt 238, sayı 1, ss. 86-95
- COX, N. S., MCDONALD, C. F., HILL, C. J., O'HALLORAN, P., ALISON, J. A., ZANABONI, P. et al. (2018). "Telerehabilitation for chronic respiratory disease", **Cochrane Database of Systematic Reviews**, sayı 6, ss. 1-17
- ÇİÇEK, HS. ve AKBAYRAK, N. (2004). "Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Olan Bireylerde Solunum Egzersizlerinin Kan Gazları ve Solunum Fonksiyon Testlerine Etkisi", **Gülhane Tıp Dergisi**, cilt 46, sayı 1, ss. 1-9
- ÇOKUĞRAŞ, H., AKÇAKAYA, N., SÖYLEMEZ, Y., DAYIOĞLU, E., KULAK, K. AYDOĞAN, M. (1994). "10 Yıllık Bronşektazi Olgularımızın Değerlendirilmesi", **GKD Cer.Derg**, sayı 2, ss. 371-374.
- DADAŞ, E. (2018). "Bronşektazide klinik özellikler ve cerrahi tedavinin sonuçları" **Dicle medical journal**, cilt 45, sayı 2, ss. 165-171
- DAĞLI, E. (2000). "Non cystic fibrosis bronchiectasis", **Paediatr Respir Rev**, cilt 1, sayı 1, ss. 64-70
- DAVID, A. (1991). "Autogenic drainage- The German approach."

- DENEHY, L. ve BERNEY, S. (2001). “The use of positive pressure devices by physiotherapists”, **Eur Respir J**, sayı 17, ss. 821-829
- DONADO, JR. HILL, NS. (1998) “Outpatient Management”, **Respiratory Care Clinics of North America**, cilt 4, sayı 3, ss. 391-423
- DRAIN, M., ELBORN, J. S. (2011). “Assessment and investigation of adults with bronchiectasis”, **European Respiratory Society**, sayı 52, ss. 32–43.
- DURMUŞ, N., ÇAĞLAYAN, B., ARDİTİ, N. B., ÖZER, S., KIRAL, N., ÖZDOĞAN, S., KARAGÖZ, G. (2005). “Stabil dönem bronşektazi hastalarında alt solunum yolu kolonizasyonunun değerlendirilmesi”, **Toraks Dergisi**, cilt 6, sayı 2, ss. 98-103
- DURMUŞ, N., ÇAĞLAYAN, B., ARDİTİ, N. B., ÖZER, S., KIRAL, N., ÖZDOĞAN, S., KARAGÖZ, G. (2005). “Stabil dönem bronşektazi hastalarında alt solunum yolu kolonizasyonunun değerlendirilmesi”, **Toraks Dergisi**, cilt 6, sayı 2, ss. 98-103
- EKLAND, G., VOL EULER, C. and RUTEOWSKI, S. (1964). “Spontaneous ond reflex activity of intercostal gamma motoneurons”, **J. Physiol**, sayı 171, ss. 139-163
- ERGAN, M. ve BAŞKURT, Z. (2021). “Pulmoner Hastalıklarda Tele Rehabilitasyon: Review”, **SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi**, cilt 28, sayı 2, ss. 361-365.
- ERTEK, S. (2011). “Endokrinolojide Tele-Sağlık ve Tele-Tıp Uygulamaları”, **Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi**, sayı 2, ss. 126-130
- FELDMAN, C. (2011). “Bronchiectasis: New approaches to Diagnosis and Management”, **Clin Chest Med**, sayı 32, ss. 535-546
- FLOWER, K. A., EDEN, R. I., LOMAX, L., MANN, N. M. and BURGESS, J. (1979). “New mechanical aid to physiotherapy in cystic fibrosis”, **BMJ**, sayı 2, ss. 630-631
- FRASER, C. S. and JOSE, R. J. (2023) “Insights into Personalised Medicine in Bronchiectasis”, **J Pers Med.**, cilt 13, sayı 133, ss. 1-16

- GALLON, A. (1991). "Evaluation of chest percussion in the treatment of patients with copious sputum production", **Respir Med**, cilt 85, sayı 1, ss. 45-51
- GAO, L., QİN, K., Lİ, T., WANG, HL., PANG, M. (2021). "The clinical phenotype of bronchiectasis and its clinical guiding implications" **Exp Biol Med (Maywood)**, cilt 246, sayı 3, ss. 275-280
- GERÇEK, H., CAN, D., ALTINÖZ, S., BİLGİLİ, G. GÜLLE, S., KALKAN, S., GERÇEK, P. A., BAK, M. (2006) "Bronşektazili 50 Pediatrik Olgunun Değerlendirilmesi", **Toraks Dergisi**, sayı 7, ss. 101–104.
- GOEMINNE, P. C., NAWROT, T. S., RUTTENS, D. et al. (2014). "Mortality in non-cystic fibrosis bronchiectasis: a prospective cohort analysis", **Respir Med**, sayı 108, ss. 287-296
- GOMEZ-MERİNO, E., SANCHO, J., MARIN, J., SERVERA, E., BLASCO, M. L., BELDA F. J., CASTRO, C., BACH, J. R. (2002), "Mechanical Insufflation-Exsufflation: Pressure, Volume and Flow relationships and the Adequacy of the Manufacturer's Guidelines", **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, cilt 81, sayı 8, ss. 250-259
- GOSSELINK, R. (2003). "Controlled Breathing and Dyspnea in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)", **Journal of Rehabilitation Research and Development**, cilt 40, sayı 5, ss. 25-34
- HABEŞOĞLU, M. A., UĞURLU, A. O., EYUBOĞLU, F. O. (2011). "Clinical, radiologic, and functional evaluation of 304 patients with bronchiectasis", **Ann Thorac Med**, cilt 6, sayı 3, ss. 131-136
- HESTER, K., MACFARLANE, J., TEDD, H . (2012), "Fatigue in bronchiectasis", **Journal of Med**, 2012, cilt 105, sayı 3, ss. 235-240
- HILL, U. G., FLOTO, R. A., HAWORTH, C. S. (2012). "Non-tuberculous mycobacteria in cystic fibrosis", **Journal of the Royal Society of Medicine**, cilt 105, sayı 2, ss. 14-18

- HOIBY, N. (2017). "A short history of microbial biofilms and biofilm infections", **Journal of Pathology, Microbiology and Immunology-the APMIS journal**, cilt 125, sayı 4, ss. 269-428
- HOLLAND, A. E., COX, N. S., HOUCHEWOLLOFF, L., ROCHESTER, C. L., GARVEY, C., ZUWALLACK, R., NICI, L., LIMBERG, T., LAREAU, S. C., YAWN, B. P., et al. (2021). "Defining Modern Pulmonary Rehabilitation: An Official American Thoracic Society Workshop Report." **Ann. Am. Thorac. Soc.**, sayı 18, ss. 12-29
- JACKSON, L. A., KATHLEEN, M., NEUZIL, M.D., ONCHEE YU, M. S., BENSON, M., BARLOW, W. E., ADAMS, A. L., HANSON, C. A., MAHONEY, D. L., SHAY, D. K., THOMPSON, W. W. (2003). "Effectiveness of pneumococcal polysaccharide vaccine in older adults", **N Engl J Med**, cilt 348, sayı 18, ss. 1747-1755
- JESUS, S.C., PACHECO, V.A., MORALES, A.V., RODRIGUEZ, A.M., GARCIA, R.A., MUNOZ, A.A. (2022). "Exercise Capacity and Physical Activity in Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis after a Pulmonary Rehabilitation Home-Based Programme: A Randomised Controlled Trial", **Int. J. Environ. Res. Public Health**, 19(17), 11039
- KAHRAMAN, T. (2020). "Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic and Telerehabilitation: Review." **İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi**; cilt 5, sayı 2, ss. 87-92
- KARADAĞ, B. (2006) "Çocukluk Döneminde Bronşiektazi: Tanı ve Tedavisi", **Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci**, sayı 2, ss. 15-19
- KARADAĞ, B., KARAKAOÇ, F., KUT, A., ERSU, R., DAĞLI, E. (2003) "Çocuklarda Kistik Fibrozis Dışı Bronşiektazi", **Klinik Pediatri**, sayı 2, ss. 11-16
- KING P. T. (2009). "The pathophysiology of bronchiectasis", **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**, sayı 4, ss. 411-419
- KING, P., HOLDSWORTH, S., FREEZER, N., HOLMES, P. (2006) "Bronchiectasis", **Int Med J**, sayı 36, ss. 729-737

- KING, P., HOLDSWORTH, S., FREEZER, N., VILLANUEVA, E., HOLMES, P. (2006), "Characterization of the onset and presenting clinical features of adult bronchiectasis", **Respir Med**, sayı 100, ss. 2183-2189
- KIRCA, K. Ve KUTLUTÜRKAN, S. (2020). "Progresif gevşeme egzersizlerinin kanser ve tedavi sürecinde kullanımı" , **ADYÜ Sağlık Bilimleri Dergisi**, cilt 6, sayı 2, ss.258-267
- KRAEMER, R., ZUMBUIHL, C., RUDEBERG, A. LENTZE, M. J., CHEVAILLIER J. (1986). "Autogene Drainage bei Patienten mit zystischer Fibrose", **Pddiatr Prax**, sayı 33, ss. 223-232
- KREATING, A., LEE, A. HOLLAND, A.E. (2011) "What prevents people with chronic obstructive pulmonary disease from attending pulmonary rehabilitation? A systematic review", **Chron Resp Dis**, cilt 8, sayı 2, ss. 89-99
- LEE, AL., GORDON, CS. ve OSADNIK, CR. (2021). "Exercise training for bronchiectasis: Review", **Cochrane Database Syst Rev**, cilt 4, sayı 4, ss. 1-66
- LIAW, M. Y. ve WANG Y. H. (2011) "Inspiratory muscle training in bronchiectasis patients:a prospective randomized controlled study", **Clin Rehabil**, sayı 25, ss. 524-536
- LOEBINGER, M.R., WELLS, A. U., HANSELL, D. M., CHINYANGANYA, N., DEVARAJ, A., MEISTER, M. AND WILSON, R. (2009) "Mortality in bronchiectasis: a long-term study assessing the factors influencing survival", **Eur Respir J**, cilt 34, sayı 4, ss. 843-849
- LOTTERS, F., VAN TOL, B., KWAKKEL, G., GOSSELINK, R. (2002) "Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis.", **The European respiratory journal**, cilt 20, sayı 3, ss. 570-576
- MARTÍNEZ-GARCÍA, A. M., ATHANAZIO, R., CARRO, L., GIrón, R. M., OLVERIA, C. (2017). "Bronşektazide yüksek alevlenme riskini

öngörmek: E-FACED skoru”, **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**, sayı 12, ss. 275– 284.

MARTÍNEZ-GARCÍA, A. M., GRACIA J. D., RELAT, M. V., GIrón, R. M., CARRO, L. M., CARRILLO, D. R., OLVERIA, C. (2014). “Multidimensional approach ton on-cystic fibrosis bronchiectasis: the FACED score”, **European Respiratory Journal**, sayı 43, ss. 1357-1367

MCCOLL, F. D., ROSEN, M. J. (2006), “Nonpharmacologic Airway Clearance Therapies: ACCP Evidence-Based Clinical Practice Guidelines”, **Chest**, cilt 129, sayı 1, ss. 250-259

MORGAN, L. (1999). “The prediction of benefit from pulmonary rehabilitation: setting, training intensity and the effect of sdection by disability”, **Thorax**, cilt 54, sayı 2, ss. 3-7

NAIDLICH, D. P., MCDAULEY, D. I., KHOURI, N. F. (1982). “Computed tomography of bronchiectasis”, **J Comput Assist Tomogr**, sayı 6, ss. 437-444

NEVES, P., GUERRA, M., PONCE, P. (2011). “Non-cystic fibrosis bronchiectasis”, **Interact Cardiovasc Thorac Surg** , sayı 13, ss. 619-625.

O’BRIEN, C., GUEST, P. J., HILL, S. L., STOCKLEY, R. A. (2000). “Physiological and radiological characterization of patients diagnosed with chronic obstructive pulmonary disease in primary case”, **Thorax**, sayı 55, ss. 635-642

OIKKOEN, M., KARJALAINEN, K., KAHARA, V., KUASA, R. and SCHAVIKIN, I. (1991). “Comparison of incentive spirometry and IPPB after coronary arter bypass graft”, **Chest**, sayı 99, ss. 60-65

OLVEIRA, C., OLVEIRA, G., ESPILDORA, F., et al. (2014), “Mediterranean diet is associated on symptoms of depression and anxiety in patients with bronchiectasis”, **Gen Hosp Psychiatry**, sayı 36, ss. 277–283

- O'NEILL, B., BRADLEY, J. M., MCARDLE, N., MACMAHON, J. (2002). "The current physiotherapy management of patients with bronchiectasis: a UK survey", **Int J Clin Pract**, sayı 56, ss. 34-35
- ÖZALP, O., INAL-İNCE, D., CALİK, E., YAĞLI, N., SAĞLAM, M., SAVCI, S. ARİKAN, H., BOSNAK-GÜÇLÜ, M., ÇOPLU, L. (2012) "Extrapulmonary features of bronchiectasis: muscle function, exercise capacity, fatigue, and health status", **Multidiscip Respir Med**, cilt 11, sayı 7, ss. 3
- ÖZTÜRK, S., Tozkoparan, E., Karaayvaz, M., Çalışkaner, Z., Güleç, M., Deniz, O. (2006). "Atopy in patients with bronchiectasis: more than coincidence", **Tohoku J Exp Med**, cilt 208, sayı 1, ss. 41-48
- PAMELA, J. M., EDWARD, T. N., GREGORY, T., MARY, E. S. (2013). "Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis", **American journal of respiratory and critical care medicine**, sayı 188, ss. 646-656
- PASTEUR, M. C., BILTON, D., HILL, A. T. (2010). "British thoracic society guideline for non-CF bronchiectasis", **Thorax**, cilt 65, sayı 1, ss. 1-58
- PASTEUR, M. C., HELLIWELL, S. M., WEBB, J., HOUGHTON, S. C., FOWERAKER, R. A., COULDEN, C. D., FLOWER, D. B., KEOGAN, M. T. (2000). "An investigation into causative factors in patients with bronchiectasis", **Am J Respir Crit Care Med**, sayı 162, ss. 1277-1284
- PATEL, I. S., VLAHOS, I., WILKINSON, T. M., LLOYD-OWEN, S. J., DONALDSON, G. C., WILS, M. R., WEDZİCHA, J. A. (2004). "Bronchiectasis, axacerbation, indices and inflammation in chronic obstructive pulmonary disease", **Am J Respir Crit Care Med**, sayı, 170, ss. 400-407
- PEHLİVAN, E., NİKSARLIOĞLU, E. Y., BALCI, A., KILIÇ, L. (2019). "The effect of pulmonary rehabilitation on the physical activity level and general clinical status of patients with bronchiectasis", **Türk Thorac J**, cit 20, sayı 1, ss. 30-35

- POLVERINO, E., GOEMINNE, P. C., MCDONNELL, M. J., MELISSA J. M. ALIBERTI, S. MARSHALL, E. S., LOEBINGER, M. R., MURRIS, M. CANTON, R., Michael R. TORRES, A., DIMAKOU, K., SOYZA, A. D., HILL, A. T., HAWORTH, C. S., VENDRELL, M., RINGSHAUSEN, F. C., SUBOTIC, D., WILSON, R., VILARO, J., STALLBERG, B., WELTE, T., TOHDE, G., BLASI, F., ELBORN, S., ALMAGRO, M., TIMOTHY, A., RUBBY, T., TONIA, T., RIGAU, D. And CHALMERS J. D. (2017). "European Respiratory Society guidelines for the management of adult bronchiectasis.", **Eur. Respir. J**, cilt 50, sayı 3, ss. 1-19
- PRYC-PICHARD, CO. ve NIVEN, R. (2006). "Urinary incontinence patients with bronchiectasis", **Eur Respir J**, sayı 27, ss. 866-867
- PRYOR, J. A. (1999). "Physiotherapy for airway clearance in adults", **Eur Respir J**, sayı 14, ss. 1418-1424
- PRYOR, J. A., WEBBER B. A., HODSON, M. E., BATTEN J. C. (1979) "Evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage in treatment of cystic fibrosis", **Br Med J**, sayı 2, ss. 417-418
- QUINT, J. K., MILLETT, R. C., JOSHI, M., NAVARATNAM, V., THOMAS, S. L., HURST, J. R., SMEETH, L., BROWN, S. (2016). "Changes in the incidence, prevalence and mortality of bronchiectasis in the UK from 2004-2013: a population based cohort study", **Eur Respir J**, cilt 47, sayı 1, ss. 186-19.
- RENFROE, K. L. (1988). "Effect of progressive relaxation on dyspnea and state of anxiety in patients with chronic obstructive pulmonary disease", **Heart Lung**, sayı 17, ss. 408-413
- ROSE, VL. (1999). "American Thoracic Society Issues Consensus Statement on Dyspnea", **American Family Physician**, cilt 59, sayı 11, ss. 3259-3260
- RUSSELL, T. G. (2007). "Physical rehabilitation using telemedicine", **Journal of Telemedicine and Telecare**, cilt 13, sayı 5, ss. 217-220

- SARIKAYA, S. (2020). “Covid-19 Olgularında Kardiyopulmoner Rehabilitasyon: Review” , **Türk Diyab Obez**, sayı 2, ss. 177-182
- SCHEINBERG, P. AND SHORE, E. (2005) “A pilot study of the safety and efficacy of tobramycin solution for inhalation in patients with severe bronchiectasis”, **Chest**, cilt 127, sayı 4, ss. 1420-1426
- SCHONI, M. H. (1989). “Autogenic drainage: a modern approach to physiotherapy in cystic fibrosis” **Journal of the Royal Society of Medicine Supplement**, cilt 82, sayı 26, ss. 32-37
- SEIDMAN, Z., MCNAMARA, R., WOOTTON, S., LEUNG, R., SPENCER, L., DALE, M., et al. (2017). “People attending pulmonary rehabilitation demonstrate a substantial engagement with technology and willingness to use telerehabilitation: a survey”, **J Physiother**, cilt 63, sayı 3, ss. 175-181
- SEVGİLİ, S., HASANOĞLU, H. C., KARALEZLİ, A., ER, M. (2009). “Bronchial reversibility in the patients with bronchiectasis”, **Tuberk Toraks**, cilt 57, sayı 1, ss. 38-47
- SHOEMARK, A., CANT, E., CARRETO, L., SMITH, A., ORIANO, M., KEIR, R.H., PEREA, L., CANTO, E., TERRANOVA, L., VIDAL, S., MOFFITT, K., ALIBERT, S., SIBILA, O., CHALMERS, J. D. (2019) “A point-of-care neutrophil elastase activity assay identifies bronchiectasis severity, airway infection and risk of exacerbation”, **European Respiratory Journal**, cilt 56, sayı 6
- SINDY, C. J., VIRGINIA, A. P., AGUSTÍN, V. M., ANA, M. M. R., RUT, A. G., AURELIO, A. M. (2022). “Exercise Capacity and Physical Activity in Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis after a Pulmonary Rehabilitation Home-Based Programme: A Randomised Controlled Trial”, **Int. J. Environ. Res. Public Health**, cilt 19, sayı 17, ss. 1-14
- SLONIMSKI, M. ve AGUILERA, E. J. (2001) “Atelectasis and Mucus Plugging in Spinal Cord Injury: Case Report and Therapeutic Approaches”, **The Journal of Spinal Cord Medicine**, cilt 24, sayı 4, ss.284-288

- SMITH, I. E., JURRIAANS, E., DIEDERICH, S., ALÌ, N., SHNEERSON, J. M., FLOWER, C. D. (1996) “Chronic sputum production: correlations between clinical features and findings on high resolution computed tomographic scanning of the chest”, **Thorax** , cilt 51, sayı 9, ss. 914–918
- SMITH, K., COOK, D. GUYATT, G. H., MADHAVAN, J., OXMAN, A. D. (1992) “Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis”, **The American review of respiratory disease**, cilt 145, sayı 3, ss. 533-539
- SMITH, M. P. (2011). “Non–cystic fibrosis bronchiectasis”, **J R Coll Physicians Edinb**, sayı 41, ss. 132-139
- SMITH, M. P. (2011). “Non-cystic fibrosis bronchiectasis”, **J R Coll Physicians Edinb**, sayı 41, ss. 132-139
- SUMI, T. (1963). “the segmental reflex relations of cutaneous afferent inflow to thoracic Respiratory motor-neurons”, **J. Neurophysiol**, sayı 26, ss. 478-493
- SZCZUKA, E. AND KAZNOWSKI, A. (2014). “Antimicrobial activity of tigecycline alone or in combination with rifampin against Staphylococcus epidermidis in biofilm”, **Folia Microbiol (Praha)**, sayı 59, ss. 283-288
- TABAKOĞLU, E., ÇAĞLAR, T., HATİPOĞLU, O. N., ÇAKIR, B., ERDOĞAN, S., AGUN, K. (2000). “Yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi ile bronşektazi saptanan hastalarda akciğer grafisi ve dinleme bulgularının tanısal verimliliği”, **Toraks Dergisi**, sayı 2, ss. 11-16
- TAKIZAWA, h., DESAKI, m., TAKAYUKI, o., KAWASAKI, s., KOHYAMA, T., SATO, M., TANAKA, M., KASAMA, T., KOBAYASHI, T. N., TADASHI KOHYAMA, MAKOTO SATO, MITSURU TANAKA, TSUYOSHI KASAMA, KAZUO KOBAYASHI, NAKAJIMA, J., ITO, K. (1997). “Erythromycin modulates IL-8 expression in normal and inflamed human bronchial epithelial cells”, **The American Review of Respiratory Disease**, sayı 156, ss. 266-271

- Tenforde, A. S., Hefner, J. E., Kodish-Wachs, J. E., Iaccarino, M. A., Paganoni, S. (2017). "Telehealth in Physical Medicine and Rehabilitation: A Narrative Review", **Overview of Physical Medicine and Rehabilitation**, sayı 9, ss. 51–58.
- TIEP, BL. (1997). "Disease Management of COPD with Pulmonary Rehabilitation", **Chest**, cilt 112, sayı 6, ss. 1630-1656
- VAYVADA, M., GÖRDEBİL, A., SARIBAŞ, E., UYGUN KIZMAZ, Y., ÇITAK, S., ÇARDAK, M. E., ERKILIÇ, A., TAŞÇI, E. (2022). "Lung transplantation for non-cystic fibrosis bronchiectasis in Turkey: An initial institutional experience", **Asian Journal of Surgery**, sayı 45, ss. 162-166.
- VITACCA, M., CLINI, E., BIANCHI, L., AMBROSINO, N. (1998). "Acute Effects of Deep Diaphragmatic Breathing in COPD Patients with Chronic Respiratory Insufficiency", **European Respiratory Journal**, cilt 11, sayı 2, ss. 408-415
- WARK, P. AND MCDONALD, V. M. (2018). "Nebulised hypertonic saline for cystic fibrosis", **Cochrane Database Syst Rev**, cilt 9, sayı 9, ss. 1-101
- WEYCKER, D., EDELSBERG, J., OSTER, G., TINO, G. (2005). "Prevalence and economic burden of bronchiectasis", **Clin Pulm Med**, sayı 12, ss. 205-209
- WILSON, C. B., JONES, P. W., O'LEARY, C. J., HANSELL, D. M., COLE, P. J., WILSON, R. (1997) "Effect of sputum bacteriology on the quality of life of patients with bronchiectasis", **Eur Respir J**, cilt 10, sayı 8, ss. 1754-1756
- YANG, B., JANG, H. J., CHUNG, S. J., et al. (2020). "Factors associated with bronchiectasis in Korea: a national database study", **Ann Transl Med**, sayı 8, ss. 1350

ELEKTRONİK KAYNAKLAR

- POLATLI, M., BAHA A., KOCABAŞ, A., GÜRGÜN, A., ÖZGEN ALPAYDIN, A., ŞEN, E., UYSAL, F. E., ŞERİFOĞLU, İ., ÇÖPLÜ, L., KÖKTÜRK, N., NAYCI ATIŞ, S., VAROL, Y. (2022), “GOLD 2022 Güncelleme”, <https://toraks.org.tr/files/mf/site/gold-98ec21ff.pdf> , (Erişim Tarihi: 12.02.2022)
- T.C. İçişleri Bakanlığı (2020). “Haberler- Genelgeler”, <https://www.icisleri.gov.tr/haberler-yeni>. (Erişim tarihi: 12.05.2020)
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2020). “Toplumda Salgın Yönetimi”, <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/tr/toplumda-salgın-yonetimi.html>. (Erişim tarihi: 12.05.2020)
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2020). Türkiye Günlük Koronavirüs Tablosu. <https://covid19.saglik.gov.tr/>. (Erişim tarihi: 12.05.2020)
- World Health Organization (2020a). “Novel Coronavirus (2019-nCoV)”, https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf?sfvrsn=20a99c10_4. (Erişim Tarihi: 12.05.2020)
- World Health Organization (2020b). “Coronavirus disease 2019 (COVID-19) Situation Report–51(11.03.2020)”, https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10. (Erişim tarihi: 12.05.2020)

KİTAPLAR

- Casaburi, R. and Detty, T. L. (1993). “**Principles and Practice of Pulmonary Rehabilitation**”, Philadelphia, WB Saunders Company, 1. Baskı.
- DAVID, A. (1991). “Autogenic drainage- The German approach”, edit. IXU PRYOR, J. A., Edinburg, Churchill Livingstone, 1. Baskı
- FALK, M. and ANDERSON, J. B. (1991). “**Positive expiratory pressure mask**”, edit. Respiratory Care, Edinburg, Churchill Livingstone, 1. Baskı

- FIELD, M. J. (1996). **“Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications in Health Care.”**, Washington, DC, National Academies Press, 1. Baskı
- FRASER, R. S., MULLER, N. L., COLMAN, N. C. and PARE, P. D. (1999). **“Radiologic Diagnosis of Diseases of the Chest”**, Philadelphia, WB Saunders Company, 4. Baskı
- FRASER, R., COLMAN, N., MULLER, N., PARE, P. (1999). **“Bronchiectasis and other bronchial abnormalities. In: Fraser and Pare Diagnosis of Diseases of the Chest”**, 3. Cilt, Philadelphia, WB Saunders Company, 4. Baskı
- HENSLEY, W. R. (1990). **“Stedman’s Medical Dictionary”**, Philadelphia, Williams and Wilkins, 25. Baskı
- HODGKIN, J. E., CELLI, B. R., CONNORS, G. L. (2009). **“Pulmonary rehabilitation: Guidelines to Success”**, Missouri, Mosby Elsevier, 4. Baskı
- HYATT, E. R., SCANLON, P. D. ve NAKAMURA, M. (2018). **“Solunum Fonksiyon Testlerinin Yorumlanması Uygulama Rehberi”**, Ankara, Hipokrat Yayınevi, 4. Basım
- IRWIN, S., TECKLIN, J. S. (1990). **“Respiratory treatment, Cardiopulmonary therapy”**, St Louis, CV Mosby Company, 3. Baskı
- JABLON, D., CAMERON, R. B., TURLEY, K. (2003). **“Toracic wall, pleura, mediastinum and lung. In: Way LW, Doherty GM, eds. Current Surgical Diagnosis and Treatment”**, New York, Appleton and Lange, 14. Baskı
- KAVUKÇU, Ş. (2003). **“Akciğerin süpüratif hastalıkları”**, cilt 2, Ankara, Sim Matbaacılık, 1. Baskı.
- LARSON, J. L., JOHNSON, J. H., ANGST, D. B. (1996). **“Rehabilitation Nursing Process and Application”**, St Louis, Mosby, 2. Baskı
- LARSON, J. L., JOHNSON, J. H., ANGST, D. B. (1996). **“Rehabilitation Nursing Process and Application”**, edit. HOEMAN, S. P., Mosby, 2. Baskı

- LONGO, D. L., KASPER, D. L., JAMESON, J. L., FAUCİ, A. S., STEPHEN, L. H. (2011). **“Harrisons Principles of Internal Medicine”**, New York City, McGraw-Hill Professional Pub, 18. Baskı
- MAIN, E. AND DENEHY, L., (2016). **“Cardiorespiratory Physiotherapy: Adults and Paediatrics: formerly Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems”**, Amsterdam, Elsevier Health Sciences, 5. Baskı
- OLGUN, N. ETİ ASLAN, F. ÇİL, A. (2010). **“Toraks ve Alt Solunum Sistemi Hastalıkları”**, edit. KARADAKOVAN, A. ETİ ASLAN, F., Adana, Nobel Kitapevi, 1. Baskı.
- ÖZ, F. (2010). **“Sağlık Alanında Temel Kavramlar”**, Ankara, Mattek Matbaacılık, 2. baskı
- ÖZLÜ, T., METİNTAŞ, T., KARADAĞ, M., KAYA, A. (2010). **“Solunum Sistemi ve Hastalıkları Temel Başvuru Kitabı”**, İzmir, İstanbul Tıp Kitapevi, 1. Baskı.
- PALLANT, J. (2005). **“SPSS Survival Guide: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows”**, 3rd Edition, Open University Press, New York.
- SHIELDS, T. W., LOCICERO, J., REED, C. E., FEINS, R. H. (2009). **“General Thoracic Surgery”**, Philadelphia, Lippincotts Williams and Wilkins, 7. Baskı
- TANER, D. (2021). **“Fonksiyonel anatomi: Baş-Boyun ve İç Organlar”**, Ankara, ODTÜ Yayıncılık, 9. Baskı
- UMUT, S., YILDIRIM, N., YAMAN, M., KÜÇÜKUSTA, A. R., ÖNGEN, G., KILINÇ, G., MUTLU, B., AYDIN, G., AKMAN, C. (2001). **“Göğüs Hastalıkları”**, cilt 1, İstanbul, İstanbul Üniversitesi, 1. Baskı
- WEST, J. (1995). **“Pulmonary Pathophysiology”**, Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins 5. Baskı
- YILDIZELİ, B. ve YÜKSEL, M. (2001). **“Pnömoni, akciğer apsesi ve bronşektazi”**, İstanbul, Özlem Grafik Matbaacılık, 1. Baskı.

TEZLER

CEÇE, E. N. (2011). “Staphylococcus epidermidis biyofilmlerine karşı antimikrobiyal aktivite gösteren bakteriyofajların izolasyon ve karakterizasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

GÜNAY, E. (2019). “KOAH’da öksürme semptomuna yönelik ev tabanlı solunum fizyoterapisinin solunum değişkenleri, yaşam kalitesi ve depresyon üzerine etkisinin değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi.



EKLER

EK 1 Gönüllülerin Bilgilendirilmiş Olur/Rıza Formu

EK 2 Demografik Bilgiler

EK 3 Etik Kurul Kararı



EK 1 Gönüllülerin Bilgilendirilmiş Olur/Rıza Formu

Sayın gönüllü katılımcı;

Covid-19 pandemisi ile birlikte telerehabilitasyon uygulamalarının önemi daha da artırmıştır. Bronşektazi tanılı hastalarda pulmoner telerehabilitasyon uygulamalarının etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmekteyiz. Araştırmanın ismi “Bronşektazi Olgularında Pulmoner Telerehabilitasyonun Etkinliği” dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanız araştırmanın başarısı adına oldukça önemlidir. Elbette ki bu araştırmaya dahil olup olmamakta özgürsünüz. Araştırmamıza katılım **gönüllülük esasına** dayanmaktadır. Katılmak isterseniz de istediğiniz zaman çalışmadan ayrılma özgürlüğüne sahipsiniz. Çalışmamız ile ilgili aşağıda ifade ettiğimiz bilgileri okuyup anladıktan sonra katılımcı olmak isterseniz lütfen formu imzalayınız.

Çalışmamız video konferans süreciyle devam edecektir. Takipli olduğunuz polikliniğe kontrol seansına geldiğinizde yüz yüze ve fizik tedavi ve rehabilitasyon ünitesinde bazı testler ve anketler tarafımda gerçekleştirilecektir. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü yüksek lisans öğrencisi Gülcan ŞEN tarafından yürütülecek olan çalışma için öncesinde sizin kişisel ve genel sağlık durumu ile ilgili bilgileri içeren bir form doldurmanız istenecektir.

Araştırmaya uygun olan katılımcılar rastgele iki gruba ayrılacaktır. Birinci gruba telekominikasyon ve video konferans teknolojileri yoluyla Fzt. Gülcan ŞEN eşliğinde online eş zamanlı egzersizler verilecektir. İkinci gruba, Telekomünikasyon ve video konferans teknolojileri yoluyla Fzt. Gülcan ŞEN eşliğinde 1 seans online eş zamanlı egzersiz eğitimi verilecektir. Hastalık hakkında genel bilgilendirmeler, pulmoner rehabilitasyonun önemi anlatılacaktır. Yine bu gruba ev egzersizlerini içeren broşür tarafımda basılıp verilecektir.

Hastalardan haftada 3 gün, 6 hafta süresince egzersizlerini yapmaları istenecektir. Olgulardan egzersiz günlüğü tutulması istenecek ve haftada 1 kez aranarak günlüklerin durumları takip edilecektir.

Çalışmaya başlamadan önce ve 6 haftalık takip sonrasında bazı test, ölçüm ve anket bilgileri Hasta Takip Formu'na kaydedilecektir. Size ait kayıtlar ve kişisel bilgiler yalnızca çalışma kapsamında kullanılacak olup başka kurum ve kuruluşlarla asla paylaşılmayacaktır. Sizinle ilgili **tüm bilgiler gizli tutulacak**, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Yapılacak bu çalışma ile, sosyal izolasyon yönünden zor günler geçirdiğimiz şu günlerde tedavi programlarının düzenlenmesi ve doğru tedavi yaklaşımlarına da önem daha da artmaktadır. Bireylere yönelik rehabilitasyon müdahale yaklaşımlarına ve yaşam kalitelerine katkı sağlayacaktır.

Çalışma kapsamında değerlendirmeler ve uygulamalar herhangi bir risk içermemektedir. Bu çalışmaya dâhil olmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya dâhil olduğunuz için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu araştırmaya katılım tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde kurumdaki tedavi programınızda herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Katıldığınız takdirde yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Böyle bir durumda çalışmacıyı mağdur etmemek için çalışma tamamlanmadan haber verme yükümlülüğünüz vardır.

Katılımcının Beyanı

Sayın fizyoterapist Gülcan ŞEN tarafından Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Polikliniği ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ünitesinde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler ışığında çalışmaya 'katılımcı' olmam istendi.

Araştırmaya dahil olduğum takdirde bana ait bilgilerin gizliliğine önem verileceği ve araştırma sonuçlarının bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında bana ait kişisel bilgilerin özenle saklanacağı konusunda yeterli güven verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacağının farkındayım.

Araştırma ile ilgili bir durumda herhangi bir saatte sorumlu araştırmacı ve yardımcı araştırmacıya ulaşabileceğimi biliyorum.

Araştırmaya dahil olmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmadım. Katılmayı reddetsem veya çalışmayı kabul edip çalışma bitmeden ayrılısam dahi şahsımın tedavi sürecinde sahip olduğu haklara zarar gelmeyeceğini biliyorum.

BANA YAPILAN TÜM SÖZLÜ VE YAZILI AÇIKLAMALARI ANLAMIŞ BULUNMAKTAYIM. MEVCUT KOŞULLARDA SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

Katılımcı

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı, soyadı:

Adı soyadı:

Adres:

Adres:

Telefon:

Telefon:

Tarih:

Tarih:

İmza:

İmza

EK 2 Demografik Bilgiler

Yaşınız :

Cinsiyetiniz: ()Kadın () Erkek

Meslek:

Boy :

Kilo:

Beden kitle indeksi:

Sosyal Güvence: () Var () Yok

Medeni Durum: () Evli () Bekar

Sigara Kullanımı: () Yok ()Bırakmışyıl /ay önce ()Var paket/yıl

Yaşama Şekli: () Tek başına () Eşiyle () Eşi ve çocuklarıyla

Eğitim Durumu: () Okur-yazar değil () İlkokul () Ortaokul mezunu ()
Lise mezunu ()Üniversite () lisans üzeri

Çalışma durumu: () Çalışmıyor () Emekli () Çalışıyor

Gelir Düzeyi: () Gelir giderden az ()Gelir gidere eşit () Gelir giderden fazla

Hastalığa İlişkili Özellikler

Kronik Hastalıklar: () Hipertansiyon () Diyabet ()Osteoporoz ()Koroner Arter Hastalığı () Kronik Böbrek Yetmezliği (Kalp Yetmezliği ()
diğer.....

KF Dışı Bronşektazi tanısını ne zaman aldınız? :.....(ay)/.....(yıl)

Son 1 yılda geçirilen atak sayısı:

Son bir yılda hastaneye başvuru sıklığı: Acil: Poliklinik:

EK 3 Etik Kurul Kararı



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU



ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kistik Fibrozis Dışı Bronşektazi Olgularında Pulmoner Telerehabilitasyonun Etkinliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İstanbul Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ:	Kazlıçeşme Mah. Belgrat Kapıyolu Cad. No:1 Zeytinburnu- İST.			
	TELEFON	0 (212) 409 02 00 Dahili:(1417)			
	FAKS	0 (212) 547 22 33			
	E-POSTA	yeahetikkurul@gmail.com			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Fzt. Gülcan ŞEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Aydın Üniversitesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐			
İlaç dışı klinik araştırma		☐			
Diğer ise belirtiniz: Kohort					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Muzaffer METİN
İmza: 

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU



ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Kistik Fibrozis Dışı Bronşektazi Olgularında Pulmoner Telerehabilitasyonun Etkinliği							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU									
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama					
	SİGORTA	☐							
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐							
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐							
	İLAN	☐							
	YILLIK BİLDİRİM	☐							
	SONUÇ RAPORU	☐							
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐							
DİĞER:	☐								
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2022-213	Tarih: 14.04.2022							
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof.Dr. Muzaffer METİN							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza			
Prof.Dr. Muzaffer METİN	Göğüs Cerrahisi	Yedikule EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Prof.Dr. Halide Nur ÜRER	Tıbbi Patoloji	Yedikule EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Doç.Dr.Mustafa ÇÖRTÜK	Göğüs Hastalıkları	Yedikule EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Doç.Dr.Celal Buğra SEZEN	Göğüs Cerrahisi	Yedikule EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Doç.Dr. Elif TANRIVERDİ	Göğüs Hastalıkları	Yedikule EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Doç.Dr. Celal SATICI	Göğüs Hastalıkları	Yedikule EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Uz.Dr.Elif ALTUNDAŞ HATMAN	Halk Sağlığı	Yedikule EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Uz.Dr.Emine ALTUNKAYNAK	Tıbbi Biyokimya	Yedikule EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Uz.Dr. Cemal AKER	Göğüs Cerrahisi	Yedikule EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Uz.Dr. Mustafa Vedat DOĞRU	Göğüs Cerrahisi	Yedikule EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Dr. Öğr.Üyesi Zülfiye GÜL	Tıbbi Farmakoloji	Bahçeşehir Üniversitesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Dr. Öğr.Üyesi Leyla TÜRKER ŞENER	Biyofizik	İstanbul Üniversitesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Hüseyin ÖZCAN	Avukat	Serbest	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				
Sadık FISTIKÇI	Sağlık Mensubu Olmayan Kişi	Serbest	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒				

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Muzaffer METİN

İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Gülcan ŞEN

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans: Gaziantep Hasan Kalyoncu Üniversitesi- Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (2019)

Önlisans: Eskişehir Anadolu Üniversitesi-Sağlık Kurumları İşletmeciliği (2022)

Önlisans: İstanbul Gelişim Üniversitesi- İlk ve Acil Yardım (Halen)

İŞ TECRÜBESİNE AİT BİLGİLER

Ankara Sincan Devlet Hastanesi-Acil Servis-2013

Ankara Etimesgut Devlet Hastanesi-Ameliyathane-2013

Ankara Numune Hastanesi-Acil Servis-Yanık Yoğun Bakım-2013

Ankara Numune Hastanesi-Reanimasyon Yoğun Bakım-2014

Hatay 112- İl Ambulans Servisi Başhekimliği-2014

Gaziantep 112-İl Ambulans Servisi Başhekimliği-2014

Gaziantep Şehitkamil Devlet Hastanesi- FTR Departmanı-2016

Gaziantep 25 Aralık Devlet Hastanesi-FTR Elektroterapi-2017

Gaziantep Üniversite Hastanesi-Kardiyopulmoner Rehabilitasyon-2018

Gaziantep İlkem Özel Eğitim ve Reahabilitasyon Merkezi-Pediyatrik Rahabilitasyon-2018

Gaziantep 25 Aralık Devlet Hastanesi-Ortopedik Rehabilitasyon-2019

Gaziantep 25 Aralık Devlet Hastanesi-Yanık Rehabilitasyon-2019

Gaziantep Üniversite Hastanesi-Nörolojik Rehabilitasyon-2019

İstanbul 112- İl Ambulans Servisi Başhekimliği-2019 (Halen)

SEMİNERLER VE KURSLAR

Temel Eğitim Başarı Belgesi (08-12 Aralık 2014)

Travma İleri Yaşam Desteği Eğitimi (23-16 Aralık 2014)

Adli Vakalarda Maddi Delillere Yaklaşım (11 Kasım 2015)

Protez ve Ortezlerde Güncel Teknoloji (05 Kasım 2016)

Afete Hazır Aile (10 Nisan 2017)

Temel Ulusal Medikal Kurtarma Eğitimi (10-14 Nisan 2017)

Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Eğitimi (25-28 Eylül 2017)

IX. Uluslararası Spor Fizyoterapistleri Kongresi (09-11 Kasım 2017)

Halk Sağlığı Günleri (17-18 Kasım 2017)

V. Ulusal Harran Ortopedi Günleri (06-07 Nisan 2018)

Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği (27-28 Eylül 2018)

Uyku ve Fizyoterapi Rehabilitasyon (09 Ekim 2018)

Zeugma Sağlık Araştırmaları- Bilim Şenliği (23 Ekim 2018)

5. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Öğrenci Kongresi (07-08 Aralık 2018)

Basic Dry Needling (26-27 Ocak 2019)

Acupuncture (09-10 Şubat 2019)

Oksijen Tüpü ve Sistemlerinin Güvenli Kullanımı Eğitimi (18 Eylül 2019)

Madde Kullanım Bozukluğunda Acil Yaklaşım Eğitimi (10 Aralık 2019)

Travma İleri Yaşam Desteği Eğitimi (11-14 Ağustos 2020)

Acil Sağlık Hizmetleri Eğitim Programı Eğitim Becerileri Eğitimi (03-06 Kasım 2020)

Klinik Refleksoloji (08 Kasım 2020)

Neonatal Resüsitasyon Programı Uygulayıcı (20-22 Nisan 2021)

Tıbbi Kimyasal Biyolojik Radyolojik ve Nükleer Tehditler Farkındalık Eğitimi
(17 Mayıs 2021)

NLP- Beyin Dili Programı (04 Şubat 2022-04 Mart 2022)

Kinesiologic Elastic Tape (06-07 Mayıs 2022)

Upper extremity and Lower extremity Nerve entrapment, Trigger point and
Graston method of instrument- assisted soft tissue mobilization (06-07 Mayıs
2022)

Lower extremity Advanced Ortopaedic Manuel Therapy Course (07-08 Mayıs
2022)

Prehospital Trauma Life Support-9th Edition Provider course (14-15 Mayıs 2022)

Hastane Öncesi Obstetrik Aciller Eğitimi (21-22 Temmuz 2022)

Hastane Öncesi Obstetrik Aciller Eğitici Eğitimi (12-13 Eylül 2022)

Uluslararası Katılımlı Ulusal Akciğer Sağlığı Kongresi (15-18 Mart 2023)

ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sistemi Temel Eğitimi (22 Mayıs 2023)