

284017

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALARINDA
GÖĞÜS FİZYOTERAPİSİ İLE GÖĞÜS FİZYOTERAPİSİ
VE EGZERSİZ EĞİTİMİNİN ETKİLERİ ÜZERİNE
KARŞILAŞTIRMALI BİR ÇALIŞMA**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ**

Fizyoterapist FİLİZ CAN

ANKARA - 1986

164

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALARINDA
GÖĞÜS FİZYOTERAPİSİ İLE GÖĞÜS FİZYOTERAPİSİ
VE EGZERSİZ EĞİTİMİNİN ETKİLERİ ÜZERİNE
KARŞILAŞTIRMALI BİR ÇALIŞMA**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ**

Fizyoterapist FİLİZ GAN

ANKARA - 1986

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

1- KISALTMALAR	1
2- GİRİŞ	2
3- GENEL BİLGİLER	5
4- YÖNTEM VE GEREÇ	51
5- BULGULAR	76
6- TARTIŞMA	93
7- SONUÇ	116
8- ÖZET	119
9- EK TABLOLAR	120
10- KAYNAKLAR	149

KISALTMALAR

ROAH	:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
PND	:	Paroksizmal nokturnal dispne
ZEV ₁	:	1 saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm
ZVK	:	Zorlu vital kapasite
FRK	:	Fonksiyonel rezidüel kapasite
RV	:	Rezidüel volüm
TAK	:	Total Akciğer kapasitesi
VO ₂ _{max}	:	Maksimum oksijen tüketimi
MVV	:	Maksimum istemli ventilasyon
T ₁	:	İnspirasyon zamanı
Pa _{O₂}	:	Arteriyal kan oksijen basıncı
Pa _{CO₂}	:	Arteriyal kan karbondioksit basıncı
\dot{V}_A	:	Alveoler ventilasyon
V _T	:	Solunum Volümü (Tidal volüm)
APBS	:	Aralıklı pozitif basıncı solunumu
\bar{X}	:	İstatistiksel ortalama
n	:	Denek sayısı
S	:	Standart hata
$S_{\bar{x}}$:	Standart sapma
		Gruplar arası
t	:	"İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi"
		Grup içi
		"İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi"

GİRİŞ

Günümüzde endüstrileşmenin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan hava kirliliğinin, akciğer hastalıkları üzerindeki etkisi bilinen bir gerçektir. Modern endüstrileşmiş ülkelerdeki makinaların her yıl çıkardıkları milyonlarca ton hidrokarbon ve diğer kirli maddeler çevreye yayılarak, akciğerlerde irritan maddeler olarak fonksiyon görmektedir (160). Giderek yaygınlaşan sigara içme alışkanlığı da akciğer hastalıklarına yakalanma olasılığını arttırmaktadır (24,70).

Endüstrileşmenin getirdiği çevresel faktörler ile, beslenme, sosyoekonomik durum gibi bireysel faktörlerden büyük oranda etkilenen (83,106), Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının, II. Dünya Savaşı sonrasında toplumlardaki hızlı artışı da, bu nedenledir (160).

Solunum yetersizliği sonucu aktiviteleri azalan Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının fiziksel uyumları bozulmakta ve egzersiz toleransları limitlenmektedir (12,29,51,69). Sonuç olarak hastalar kısır bir döngü içerisinde, giderek artan yetersizlikleri ile, kendilerini toplumdaki soyutlayarak yaşamaya çalışmaktadırlar (65).

İlerleyen durumlarda akut respiratuvar yetmezliğe kadar giden Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının toplumdaki mortalite oranı da artmaktadır (1,28,57).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının tedavisi ile ilgili çalışmalar günümüze dek ilerleyerek gelmiştir.

Son yıllarda Göğüs Fizyoterapisi, respiratuvar problemlili hastaların tedavisinde, en önemli yeri kapsamaktadır (154,160,161). Göğüs Fizyoterapisinin amacı, hastaya kaybolmuş pulmoner fonksiyonlarını yeniden kazandırmak (47), dispne ataklarını ortadan kaldırmak yada en aza indirmek-

tir (14,19,33,53,96). Ayrıca hastanın kendine olan güvenini arttırmak, normal, aktif bir yaşama dönmesini sağlayarak, günlük yaşam aktivitelerinde fonksiyonel kılmaktır (7,182,187).

Gevşeme egzersizleri, solunum egzersizleri, solunum kontrolü, etkili öksürme, postüral drenaj ve postür egzersizleri gibi işlemleri içeren göğüs fizyoterapisinin önemini gösteren birçok çalışma vardır (54, 62,82,67,170,171).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında egzersiz toleransındaki limitasyon gözönüne alınarak yapılan çalışmalar sonucunda da, egzersiz eğitiminin tedavideki önemi anlaşılmıştır. Bu programı benimseyen araştırmacılara göre, yalnız göğüs fizyoterapisi ile, egzersiz kapasitesinde önemli bir artış beklenemez (140).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında egzersiz eğitiminin etkisi ilk olarak Pierce ve arkadaşları tarafından 1964 yılında açıklanmış, bundan sonra yapılan çalışmalarda hastaların egzersiz toleranslarında büyük bir gelişme olduğu gözlenmiştir (187). Araştırmacılar bu konuda en çok koşubandı, bisiklet ergometresi ya da basamak gibi aletleri kullanmışlar ya da belirli bir sistem içerisinde, yüzme, koşma, kürek çekme gibi sportif faaliyetlerden yararlanmışlardır. Hastalar egzersiz eğitimine kendilerine olan güvenin yenilenmesi ve egzersiz toleranslarının artması ile cevap vermişlerdir (32, 33).

Son birkaç yıldır birçok araştırmacı Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının tedavisinde egzersiz eğitiminin önemini vurgularlarken, diğerleri göğüs fizyoterapisinin gerekliliğinden söz etmişlerdir. Miller ve arkadaşları ise Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında egzersiz eğitimini, rehabilitasyon programının bir parçası olarak kabul etmişlerdir (113).

Bu görüşlerin ışığı altında yapılan birçok araştırmada, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının tedavisinde önerilen yöntemlerin biri veya birkaçı beraber kullanılarak, hastalar üzerindeki yararı gösterilmiştir. Ancak

pulmoner rehabilitasyonun göğüs fizyoterapisi ve egzersiz eğitimi ile beraber olan yönteminin, sadece göğüs fizyoterapisine dayalı yöntemine olan etkinliğini gösteren objektif çalışmaların olmayışı, bizi böyle bir çalışmaya yöneltmiştir. Fiziksel eğitimin normal sağlıklı bireylerde bile iş kapasitesini arttırdığını, aynı şekilde Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarının tedavisinde de göğüs fizyoterapisi ile olan birlikteliğinin hastalara daha yararlı olacağını düşünerek yaptığımız bu çalışma, 1985-1986 yılları arasında, Hacettepe Üniversitesi Hastahanesi Göğüs Hastalıkları Bilim Dalına başvurarak, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı tanısı konan ve tedaviyi kabul eden 28 olgu ile gerçekleştirilmiştir. Eğitim programı, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Kardiyorespiratuar Rehabilitasyon ve Sporcu Sağlığı Ünitesinde tamamlanmıştır. Olgular 2 gruba ayrılmış, bir gruba sadece göğüs fizyoterapisi yöntemleri uygulanırken, diğer gruba hem göğüs fizyoterapisi, hem de koşubandında submaksimal düzeyde egzersiz eğitimi verilmiştir. Böylece, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında, sadece göğüs fizyoterapisi ile, göğüs fizyoterapisi ve egzersiz eğitiminin pulmoner rehabilitasyon açısından fark yaratıp yaratmayacağı saptanmaya çalışılmıştır.

GENEL BİLGİLER

Solunum, bir iletim sistemidir (73,87). Başlıca ödevi, vücut hücrelerine gerekli O_2 'i sağlamak ve hücrelerden fazla CO_2 'i alıp uzaklaştırmaktır (38,39,64,127). Dolaşım sistemi de akciğerler ve dokular arasındaki iletimi sağlar. (2,73).

Dokulara O_2 ile yüklü yeterli kanın sağlanması, çeşitli fizyolojik olayların birbirini izlemesiyle olur. Bunlardan birincisi venöz kanın sağ atrium ve ventriküle gelmesidir. İkincisi, buradan akciğer kapiller sistemine gitmesi ve parsiyel basınçları fizyolojik sınırlar içerisinde olan alveoler gazla karşılaşarak, eksik O_2 'ini alması ve fazla CO_2 'ini vermesidir. Üçüncüsü sol kalbe gelen O_2 'ile yüklü kanın, organizmanın tüm dokularına gereksinimleri oranında dağılmasıdır. Sonuncusu da doku kapillerleri ile hücreleri arasında O_2 ve CO_2 alışverişinin olmasıdır. Esas amaç, bu sonuncu işin yeterli ve eksiksiz şekilde yürütülmesini sağlamaktır. Alveollerle kan arasında gaz alışverişinin olabilmesi için, öncelikle havanın alveollere varabilmesi ve buralarda eşit olarak dağılması gerekir. Bu iş, ventilasyonla sağlanır (16).

Ventilasyon, alveoler gaz ve venöz kan arasında bir basınç farkı oluşturur. Bu yüzden de kan ve alveoler gaz arasındaki gaz değişimi difüzyon yolu ile olur (39,73).

Ventilasyon Mekanizması: Hava, basıncı yüksek olan bölgeden düşük olan tarafa doğru akar (38,39,87). Dış havanın alveollere kadar gidebilmesi için, atmosfer basıncının, alveol içi gaz basıncından daha fazla olması ve havanın dıştan içeriye doğru akışının sağlanması gerekir. Bu basınç farkını ortaya çıkarmak için gereken kuvvet, inspirasyon kaslarının kasılmasıyla elde edilir (15,16).

Efor ventilasyonu ya da ventilasyon harcaması, akciğerlerin, toraksın, diyafragmanın, abdominal kompleksin ve yardımcı inspiratuvar kasların elastik özelliğine bağlıdır (79, 160).

Ventilasyonun inspirasyon fazı aktif, ekspirasyon fazı ise pasiftir. Göğüs duvarının, akciğerlerin ve abdominal kompleksin esneklik gücü ekspirasyonun pasif oluşunu sağlar. Inspirasyonda toraksın genişlemesi ile akciğerlerde, atmosferlerden daha düşük bir basınç oluşur ve atmosfer havası alveollere girer (39,87,88,110).

Inspirasyon sırasında aktif kas kasılması:

- 1) Akciğerlerin ve toraksın elastik geri çekilmesini yenen kuvveti,
- 2) Akciğer ve toraks dokularının hareketi sırasında sürtünme direncini yenmek için gerekli kuvveti,
- 3) Trakeobronşiyal gövdenin binlerce ince solunum yollarından geçen havaya karşı gösterilen sürtünme direncini yenmek için gerekli kuvveti sağlar (38,39).

Başlıca 2 tür solunum tipi vardır:

- 1) Diyafragmatik
- 2) Torasik (73).

Ventilasyonda torakal kafesteki hacim değişiklikleri 3 çapta kendini gösterir:

- a) Toraksın antero-posterior çapı
- b) Toraksın transvers çapı
- ç) Toraksın vertikal çapı (60,87).

Solunum kasları otonom çalışmazlar. Ancak; motor sinirlerle gelen impulslar sonucu aktifleşirler. Bazı impulsların direkt olarak üst kortikal bölgelerden ya da kas içciklerinden doğan duyuşsal uyarılara cevap olarak medulla spinalisten gelmelerine rağmen, bu motor impulslar genellikle

solunum merkezlerinden doğarlar (39) ve inspiratuvar kaslara gelerek onları uyarırlar (39,87).

Hering-Breuer kanununa göre akciğerler belirli bir şişkinliğe varınca, inspirasyonu yaptıran impulsler inhibe olur ve ekspirasyon başlar (3,16,39,73).

Interkostal kaslar, interkostal sinirlerle, diyafragma da N.Phrennicus'la innerve olur (15,38,87,122).

Solunum dinamiğindeki kaslar şöyle sıralanabilirler:

Primer Inspiratörler:

- 1) Diyafragma
- 2) M. Interkostalis eksterni
- 3) Skalen kaslar
- 4) M. Interkostalis interninin ön hüzmeleri

Derin inspiratörler: Yukarıdakilere ek olarak,

- 1) M. Sternoklaideumastoideus
- 2) M. Levator Kostorum
- 3) M. Serratus posterior süperior
- 4) Sakrospinal kaslar

Zorlu inspiratörler: Yukarıdakilere ek olarak

- 1) M. Levator Skapula
- 2) M. Trapezius
- 3) M. Rhomboideus major ve minör
- 4) M. Pektoralis major ve minör
- 5) M. Serratus anterior

Ekspiratörler:

Ekspirasyon kas kuvveti olmadan yapılır, ve inspirasyonun doğal olarak bırakılması sonucu gerçekleşir.

Zorlu ekspiratörler:

- 1) M. Quadratus Lumborum
- 2) M. Interkostalis interni
- 3) M. Serratus posterior inferior
- 4) Tüm abdominal kaslar (3,15,39,60,73,87).

Campbell'in çalışmalarına göre, interkostal kaslar inspirasyonda düzenli olarak aktiftirler, fakat ekspirasyonda ancak zorlanıldığı zaman çalışırlar (168).

Diyafragma : Inspirasyonun başlıca kasıdır (38,39,64,73,87,145,160,168). Total ventilasyonun 2/3'ü diyafragma ile sağlanır. Sakin solunumda belki tek çalışan kas, bu kas-
tır (15,38,39,73).

Diyafragma kasıldığı zaman, bütün yüzeyi ile karın boşluğu yönünde hareket ederek, aşağı doğru iner. Torakal kafesin vertikal çapı büyür. Alt kostaları yanlara doğru itmek suretiyle, torakal kafesin alt kısmının transvers çapını da arttırır (15,39,60,73). Normal solunumda 1-2 cm, zorlu solunumda 7-9 cm, vertikal yönde yer değiştirir (15).

Diyafragmanın aşağı doğru olan hareketi, karın içi basıncını arttırma eğilimindedir. Eğer karın kasları zayıf ya da gevşek ise, karın içi basıncında beklenen artış az olur. Bu durumda yapılan solunuma karın solunumu denir. Çünkü diyafragmanın aşağı ve yukarı doğru olan hareketleri ile, karın ön duvarı gevşek olduğu için, gerekli interabdominal basınç artışı sağlanamaz. Diyafragma, interkostal kaslar paralizi olduğu zaman ya da torakal kafes sert ve hareket edemez duruma geldiği zaman da, solunumun başlıca kası haline gelir (39,42,87,110).

Diyafragmada klasik kas fibrillerinin her 3 tipi de bulunur. Fakat bunların bulunma oranı ekstremite kaslarından farklıdır. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında Tip II fibrilleri atrofiye uğrar. Bu tip atrofi normalde, malnütris yonda, kullanmama durumlarında ve yaşlılarda olur. Tip II

fibrillerinin atrofisi, kassal gücü azaltır. Bir ekspiratuvar kasta, tip II fibrillerindeki atrofinin artması, hava yolu obstrüksiyonunun artması ile beraber gider (26,75).

Uykuda ve derin anesteziye diyafragma, başlıca güç Jeneratörüdür. Çünkü derin anesteziye öteki kaslar, anestezinin ilk devrelerinde inaktif hale gelirler (39).

Dış interkostal kaslar: Bu kasların kasılması kostaları yukarı kaldırır ve kostal aralıkları genişletir. Torakal kafesin anteroposterior ve transvers çapını arttırır (15, 73). Interkostal kaslar, özellikle 5-9 kostalar arasındakiler, bireylerin çoğunda inspirasyon sırasında kasılırlar, fakat solunum için temel kaslardan değildirler (39,109).

Inspirasyonun diğer kasları: M.Sternokloideumasteudeus ve M. Levator Kostorum inspirasyonunun en önemli yardımcı kaslarıdır. Bu kaslar sakin solunumda kasılmazlar. Ağır, şiddetli kassal bir egzersizde (190) veya maksimal istemli ventilasyonda, ventilasyon 100 lt/dk'yı aştığı zaman bütün yardımcı kaslar aktive olurlar (39).

Ekspirasyon Kasları: Daha önce de belirtildiği gibi ekspirasyon tamamen pasif bir olaydır (15,38,39,64,73,79,168). Inspiratuvar kasların aktif kasılmaları sırasında akciğerlerin ve toraksın esnek dokuları gerilirler ve bu esnek dokularda böylece bir potansiyel enerji birikmiş olur. Ekspirasyon, normal olarak bu birikmiş enerjinin açığa çıkması, gerginleşmiş dokuların eski durumuna dönmeleri sonucu meydana gelir (39, 96).

Abdominal Kaslar: Abdominal kaslar, karın içi organları yukarıya, diyafragmaya doğru sıkıştırmakla kalmaz, alt kostaları aşağı doğru çekerek torakal kafesin anteroposterior çapını da daraltırlar (73). Hepsinden önemlisi karın içi basıncını arttırarak, diyafragmaı yukarı doğru zorlarlar (39). Böylece bu kaslar hem torakal kafesi deprese ederek, hem de diyafragmaı yukarı doğru iterek ekspirasyon kasları olarak hareket ederler (42,73).

Campbell'in araştırmalarına göre normal solunumlu bir insanda karın kasları sakindir. Karın kasları aşağıdaki durumlarda aktif olarak çalışmaya başlarlar:

- 1) Ventilasyon 70-90 lt/dk'ya ulaşınca,
- 2) Ekspirasyon yedek volumünü ya da maksimum istemli ventilasyonu ölçerken,
- 3) Zorlu öksürme ya da kusma sırasında.

Karın kasları, maksimal bir inspirasyonun sonunda kasılırlar. Bu kasılma glottisin kapanması ile birlikte, inspirasyonu aniden sonlandırır. Karın kasları, anestezinin ilk devirlerinde inaktif olmaya başlarlar. Bu durum, aktif olarak ekspirasyon yeteneğini kaybetmek demektir. Normal sağlıklı bireylerde bu durum önemsiz olabilir, fakat hava yollarında ekspiratuvar daralması olan kişilerde bir probleme neden olur (39,73).

İ interkostal kaslar: Bunların kasılması göğsün narka ve transvers çaplarını küçültür. Kostal aralıkları daraltır, kostaları deprese ederek aşağı ve içe doğru eker (15,39,73).

SOLUNUM BASINÇLARI

Gazların hacımlarıyla basınçları arasında bir ilişki vardır. Belirli bir gazın hacmi artınca basıncı azalır, hacmi azalınca basıncı artar. Inspirasyon sırasında, akciğerlerin hacmi artınca ve alveoller genişleyince alveol içi gaz basıncı azalır ve atmosferik basınçtan daha düşük bir seviyeye iner (15,58,87,110).

Alveol içi basıncı: Solunum kasları akciğerleri devamlı olarak sıkıştırıp genişleterek akciğer ventilasyonuna neden olurlar. Bu da, alveollerde basıncın yükselip alçalmasına yol açar. Inspirasyon sırasında alveol içi basıncı, atmosfer basıncına göre biraz daha negatif olur. Normalde 1 mm Hg'dan daha azdır. Bu durum havanın içeriye, solunum yollarına akmasına neden olur. Diğer taraftan normal ekspirasyon sırasında

alveol içi basıncı +1 mmHg'ya kadar yükselir ve bu da havanın solunum yollarından dışarıya doğru akmasına neden olur.

Maksimum ekspirasyon sırasında glottis de kapalı olarak alveol içi basıncı, kuvvetli erişkin erkekte 100 mmHg'ya kadar yükselebilir ve maksimum inspirasyon eforunda -80 mm Hg'ya kadar düşebilir.

Intraplevral boşluktaki sıvı basıncı: Intraplevral sıvının normal basıncı yaklaşık olarak -10 mm Hg'dır. Bu negatif basınç emici bir kuvvet olarak akciğer visseral plevrasını, sıkıca göğüs duvarının paryetal plevrasına yapışık tutar. Ne zaman göğüs boşluğu küçülürse, akciğer de aynı şekilde küçülür (39,73,96).

AKCİĞERLER VE TORAKSIN KOMPLİYANSI (ESNEKLİĞİ)

Akciğerler viskoelastik yapıdadır. Bunun gibi toraksın da viskoelastik özellikleri vardır ve akciğerlerdeki basınç arttıkça toraksın genişlemesi de artar (16,38,39,64,73).

Akciğerlerin kollabe olmaya ve böylece göğüs kafesinden ayrılmaya devamlı bir eğilimi vardır. Bu elastiki eğilim 2 değişik faktörden oluşur:

1) Akciğerlerin her tarafında birçok elastik lifler vardır, ve bunlar akciğerin genişlemesi sırasında gerilmiş olduklarından kısalmaya çalışırlar.

2) Alveolleri örten sıvının yüzey gerilimi de devamlı olarak alveollerin kollabe olmasına çalışan elastik bir güç oluşturur.

Akciğerlerin elastik özellikleri, öncelikle alveol yüzeylerini örten sıvının yüzey geriliminden, sonra da akciğer dokusunun her tarafında bulunan elastik liflerden ileri gelir. Akciğerlerin elastik lifleri esneklik eğiliminin yaklaşık 1/3 ünü, yüzey gerilimi ise yaklaşık 2/3 ünü oluşturur. Bu basınca plevra içi basıncı denir. Normalde yaklaşık 4 mm Hg'dir.

Toraksın elastik özellikleri, göğüs kaslarının, tendonlarının ve konnektif dokusunun doğal elastikiyetiyle oluşur (60,64,113).

Çelik yaylar gibi, bu esnek dokuların, inspirasyon sırasında dış bir kuvvet tarafından gerilmeleri gerekir. Dış kuvvet ortadan kalkınca dokular dinlenme pozisyonlarına geri dönerler (16,38,39). Ne kadar kassal kuvvet uygulanırsa, o oranda yaylar fazla gerilirler ve inspirasyondaki volüm değişikliği o oranda fazla olur (110).

Solunum fizyolojisinde akciğerlerin ve göğüs duvarının bu esneklik yeteneğine kompliyans denir. Normal akciğerler ve toraksın beraberce kompliyansı 0.13 lt/cm su basıncıdır. Total solunum kompliyansı, akciğer kompliyansı ile göğüs kafesi kompliyansının toplamına eşittir (60,79,87,110,160).

Akciğer dokusunu bozan, fibrotik veya ödemli olmasına neden olan, alveolleri bloke eden ya da başka bir yolla akciğerlerin genişlemesini önleyen durumlar, akciğerin esnekliğini azaltır. Akciğer ve toraksın beraber esnekliği sözkonusu ise, göğüs kafesinin genişlemesini azaltan anormallikler de dikkate alınmalıdır. Böylece kifoz ve skolyoz gibi göğüs kafesi deformiteleri de total akciğer esnekliğini azaltır (23,73,110,185).

Solunum İşi : Akciğer genişlediği zaman, bu genişlemeyi sağlamak için solunum kasları tarafından enerji harcanır. Bu işe, ek olarak akciğerlerin genişleme ve daralmasını önleyen 2 diğer faktöre karşı da işi gerektirir:

- 1) Akciğer dokularının viskozitesi
- 2) Solunum yollarının direnci

Normal istirahat solunumunda, bu gereken enerji azdır. Fakat solunum yolları obstrüksiyonunda hava yolları direnci o kadar artar ki, daralan solunum yollarında havayı içeri-dışarı hareket ettirebilmek için solunum kasları tarafından normalin çok üstünde enerji harcanır (15,73).

Solunum için gerekli enerji: Normal istirahat solunumu sırasında akciğer ventilasyonu için gerekli enerji, vücudun total enerjisi için kullanılanın sadece % 2-3 üdür (78,86,87,92). Aşırı egzersiz sırasında akciğer ventilasyonu için gerekli mutlak enerji 25 kat artar. Ama vücut tarafından harcanan total enerji de aynı zamanda 15-20 kat arttığı için, aşırı egzersizde bile ventilasyon için total enerjinin sadece % 3-4 ü harcanır.

Diğer taraftan akciğer esnekliğini azaltan, hava yolları direncini arttıran ya da akciğer veya göğüs duvarının viskozitesini arttıran akciğer hastalıkları bazen solunum işini o kadar arttırabilirler ki, sadece solunum için total enerji harcamasının 1/3 ü kullanılabilir (31,50,57,73,90).

Solunum işinin normal değeri istirahatte 0,5 kg.m/dk. dır (39,73).

Enerji, iş ve solunumun yeterliliği:

Cournand ve arkadaşları ile Mc Kerrow ve Otis'in çalışmalarına göre, sakin solunumda respiratuvar kasların O_2 tüketimi yaklaşık 1 mlt/dk/ventilasyon litresidir. Respirasyonun total O_2 gereksinimi 3 mlt/dk/ventilasyon lt'ye yükselebilir (96,110,168).

Amfizemde respirasyon için gereken enerji daha fazladır (165). O_2 tüketimi, enerji yapımı için limitleyici bir faktör olarak önemli hale gelir (31).

Yavaş, derin solunum elastik dirence karşı fazla işi gerektirir. Hızlı yüzeysel solunum ise, havayolları ve dokunun visköz direncine karşı fazla işi gerektirir (168). Agostino ve Fenn'e göre kontraksiyonlar hızlı olunca, solunum kasları diğer iskelet kasları gibi çok az bir kuvetle çalışırlar. Hızlı solunum yorucu ve verimsizdir. Kaslar çok fazla yorulurlar ve solunumun derinliği azalır.

İstirahatte solunum frekansı 10-21/dk.dır. Bunun üst sınırı 30/dk.dır. İş yükü çok olunca dakika hacmi ve solunum frekansı egzersiz süresince artar, derinlik de biraz azalır (39,41,86,90).

AKCİĞER VOLÜMLERİ

- 1) Solunum Volümü: Her normal inspirasyonla alınan ve verilen hava volümü olup, normal genç erişkinlerde 500 ml'tir. Solunum volümünün dakikadaki solunum sayısı ile çarpılması solunumun dakika volümünü verir. Normalde 7-8 lt.dir.
- 2) Inspirasyon yedek volümü: Normal bir inspirasyonun bitiminden sonra yapılan maksimum bir inspirasyon sırasında akciğerlere giren havanın volümüdür. Genç erişkinlerde yaklaşık 3000 ml'te eşittir.
- 3) Ekspirasyon yedek volümü: Normal bir ekspirasyon durumundan sonra yapılan maksimum eforlu bir ekspirasyon sırasında akciğerlerden atılan gaz miktarıdır. Genç erişkinlerde yaklaşık 1100 ml.dir.
- 4) Rezidüel volüm: Maksimal bir ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan gaz volümüdür. Genç erişkinlerde 1200 ml'dir. Normalde total akciğer kapasitesinin % 22-25'ini oluşturur. Yaşlılarda % 30'a çıkabilir. Bu oranın % 35'in üstünde olması patolojiktir ve akciğerlerde hareket ettirilmeyen fazla hava bulunduğunu gösterir. Bilateral amfizemde rezidüel volümün artışı devamlıdır. Kronik bronşit ve bronşial astımda bu durum, yalnız nöbet sırasında görülür (15,38,64,73).

AKCİĞER KAPASİTELERİ

- 1) İnspiratuvar Kapasite: Solunum volümü ile inspirasyon yedek volümünün toplamına eşittir. Bu, bir bireyin normal ekspirasyon seviyesinden başlayarak akciğerlerini maksimum şişirdiğinde alabildiği hava miktarıdır. Yaklaşık 3500 ml'dir.

2) Fonksiyonel Rezidüel Kapasite: Ekspirasyon yedek volümü ile rezidüel volümün toplamına eşittir. Bu, normal ekspirasyon sırasında akciğerlerde kalan hava miktarıdır. Yaklaşık 2300 mlt.dir. Amfizematöz değişikliklerde ve astım bronşiale nöbeti sırasında artar.

3) Total Akciğer Kapasitesi: Akciğerlerin en zorlu inspirasyonla genişleyebileceği maksimum volümdür. Yaklaşık 5800 mlt.dir. Astım bronşiale, kronik bronşit ve amfizemde ya bir değişiklik olmaz veya artar.

4) Vital Kapasite: Inspirasyon yedek volümü solunum volümü ve ekspirasyon yedek volümünün toplamına eşittir. Vital kapasite, maksimum inspirasyondan sonra yapılan maksimum ekspirasyon volümünü içerir. Yaklaşık 4600 mlt.dir. Normalde total akciğer kapasitesinin % 75-80 nini oluşturur. Normal değerler, yaşa, cinse, hastanın vital kapasite yapıldığı zamanki fizik durumuna göre değişir. Vital kapasitenin normal değerleri aşağıdaki formüle göre bulunur:

Erkekler için

Vital Kapasite: $27.63 - (0.112 \times \text{Yaş}) \times \text{Boy (cm)}$

Kadınlar için

Vital Kapasite: $21.78 - (0.01 \times \text{Yaş}) \times \text{Boy (cm)}$

Aşağıdaki patolojik durumlarda vital kapasite azalır:

- 1) Fonksiyon gören akciğer dokusunun azalması,
- 2) Akciğerlerin genişlemesini sınırlayan durumlar,
- 3) Göğüs duvarının genişlemesini sınırlandıran durumlar,
- 4) Diafragma hareketini sınırlandıran durumlar,
- 5) Solunum merkezinin bazı ilaçlarla depresyonu ve poliomyelit, myastania gravis, myopatiler gibi nöromuskuler sistem hastalıklarında.

Vital kapasitenin belirlenmesi, solunum sistemi hastalığının gidişi hakkında bilgi verir.

Bütün akciğer volüm ve kapasiteleri kadınlarda, erkeklerle göre % 20-25 daha düşüktür. İri yapılı ve atletik bireylerde de, ufak yapılı ve astenik bireylere göre daha fazladır (15,38,39,64,73,160).

Pulmoner Fonksiyonları kaydetmek ve ventilatuvar fonksiyonları ölçmede, spirometre yaygın olarak kullanılır (3,15,80,160). Spirometreye olan ilginin artması, kronik obstrüktif akciğer hastalıklarının görülme sıklığının artışıyla ilgilidir (123,160,189).

Ayrıca kullanımı basittir, ekonomiktir, hastaya ve uygulayıcıya kolaylık sağlar (104).

Zamanlı Vital Kapasite: Birey, en derin inspirasyonla aldığı havayı, maksimum bir eforla hızla dışarı çıkarırken çıkan hava volümü ve bunun çıkış zamanı spirometrede beraberce saptanarak zamanlı vital kapasite bulunur. Hava maksimum eforla dışarı çıkarıldığı zaman normalde vital kapasitenin % 75-83'ü ilk birinci saniye sonunda, % 97 si üçüncü saniye sonunda dışarı atılır. O halde normalde, zorlu bir eforla, havanın hemen tamamı 3 sn'de dışarı çıkarılabilmektedir. Kronik bronşit, astım ve amfizem gibi hava yolları direncinin arttığı obstrüktif hastalıklarda, havanın akım hızı azalacağından hasta 1. ve 3. sn. ler sonunda yukarıda belirtilen miktarda havayı dışarı atamaz. Bu test, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının erken tanısında güvenilir ve basit bir test olarak kullanılır. Bu hastalıkların en akut devrelerinde vital kapasite normal olabildiği halde, zorlu vital kapasite azalır (15,38,79). Normal kişilerde 1 sn. deki zorlu ekspiratuvar volüm, yılda 40-80 ml'tlik bir azalma gösterir (149,80).

Maksimal İstemli Ventilasyon: Bireyin maksimum güç harcayarak 1 dk'da alıp-verebildiği maksimum gaz volümüdür. Bulunan değer, yaş, cins, ve vücut yüzeyine göre hazırlanmış normal değerlerle karşılaştırılarak, bir azalma olup olmadığı araştırılır.

Maksimal istemli ventilasyon, akciğer ve göğüs kafesinin esnekliği ve solunum yolları direnci gibi birçok faktörlere bağlı olarak değişir. Normal değerler erkekte 100-160 lt/dk kadında 70-130 lt/dk dır (15).

1969'da Leiner ve yardımcıları çeşitli pulmoner fonksiyon testleri için normal sınırlar, formüller ve standart yöntemlere gereksinim olduğunu savunmuşlardır. 1971 yılında Morris ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmaya göre, basit pulmoner fonksiyon test sonuçları yaş ile negatif, boy ile pozitif ilişkilidir. Ventilatuvar fonksiyonlar normal olarak yaş ile ilerleyici bir azalma gösterir. Bu durum, sigara içme ya da herhangi bir respiratuvar hastalık olmasa bile,biolojik olarak gelişen bir olaydır. Erkeklerde tüm yaşlarda değerler bayanlara göre daha fazladır (123).

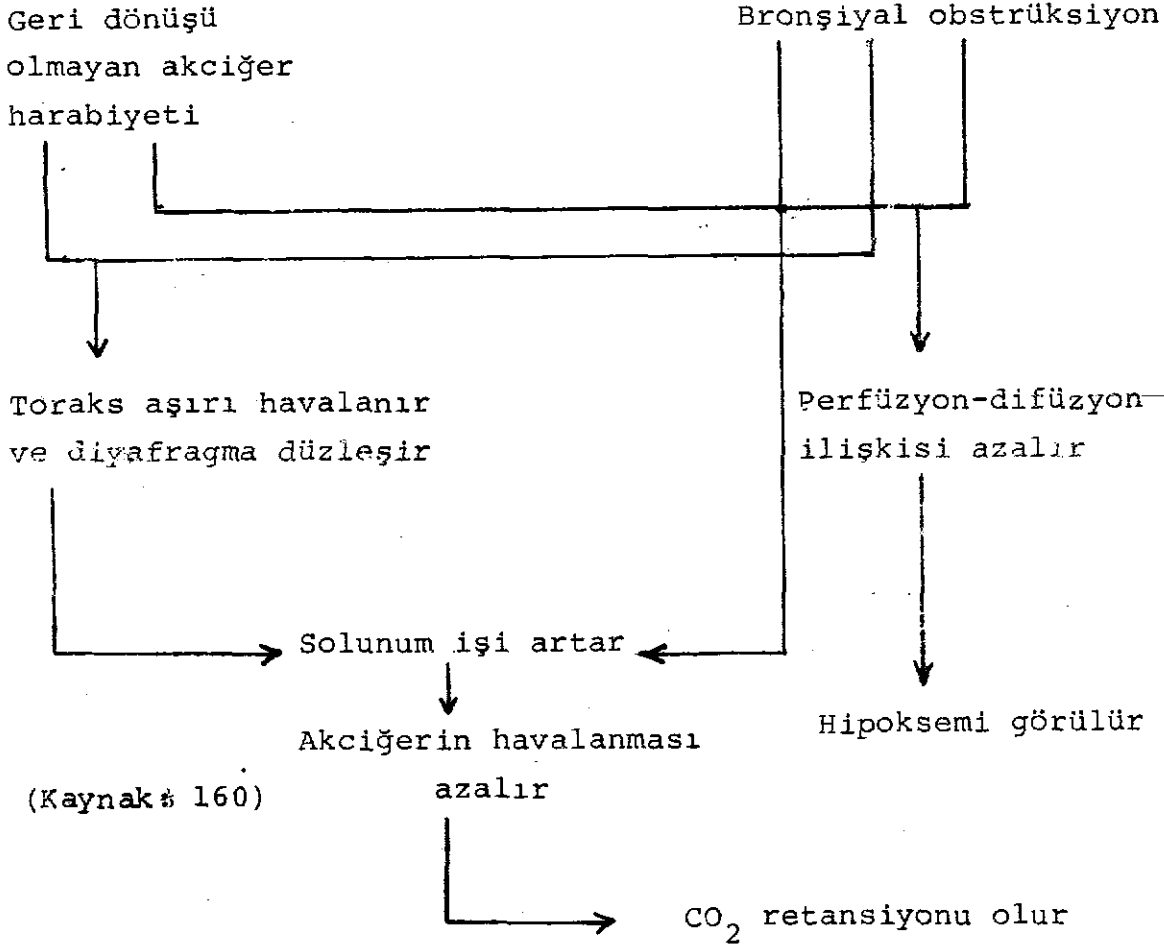
Bir kısım araştırmacıya göre de normal deneklerde vital kapasite ve akciğerin esnekliği arasındaki ilişki amfizemli ve astımlı hastalarda bozulmuştur. Bu şartlarda esneklik, hava akışına bağlı hale gelir ve bu yüzden respiratuvar hız ile değişir (104).

Solunum yolları direncini yansıtan en doğru spirometrik ölçümün hangisi olduğu tartışma konusudur. Attinger ve arkadaşları maksimum istemli ventilasyonu, zorlu ekspiratuvar volüme tercih etmişlerdir. Çünkü maksimum istemli ventilasyon, respirasyonun hem ekspiratuvar, hem de inspiratuvar fazına yansıtmaktadır. Stein ve arkadaşlarına göre ise Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında hava akışı direnci, 1 sn. deki zorlu ekspiratuvar volüm, maksimal ekspiratuvar akış ve akış hızı ile ilgilidir.

Lynne-Davies ve Sproule yaptıkları (1968) bir araştırmada, amfizemli hastalarda fonksiyonel rezidüel kapasite ve rezidüel volümün bir hayli arttığını göstermişlerdir. 1 sn. deki zorlu ekspiratuvar volümlerinde (ZEV_1) azalma ve havayolu obstrüksiyonlarında artma olmuştur. Maksimal istemli ventilasyonları da % 28'lik bir azalma göstermiştir. Buna karşılık

ekspiratuvar dirençleri artmıştır. Amfizemde 1. sn.'deki zorlu ekspiratuvar volüm, ekspiratuvar hava direnci ile ters orantılıdır (80,104).

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIKLARI



1967'de ABD'de yapılan dökümanlara göre ülkedeki herbir otomobil 1 yılda 1600 poundluk CO, 230 poundluk hidrokarbon ve 77 poundluk okside nitrojen açığa çıkarmaktadır. Bu durumda II. Dünya Savaşından sonra kronik bronşit, amfizem, bronşial astım gibi Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının prevalansının son derece artması pek de şaşırtıcı değildir. Amerikan erkekleri arasında amfizemden ölenlerin oranı 1950'de 1/100.000

iken, 1964'de 15/100 000'e yaklaşmıştır. Amerikan Hükümeti Sağlık Servisi kayıtlarına göre 1965-1969 yılları arasında Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının prevalansında % 190'luk bir artış olmuştur (160).

Günümüzde Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, İngiltere ve Amerika'da yaşlı bireyler arasında en yaygın ölüm ve yetersizlik nedenlerinden biri haline gelmiştir (175).

Mitchell ve Filley 1964 yılında yaptıkları bir çalışmada 6 yıl içinde Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının % 31'inin kardiyorespiratuvar problemlerden öldüğünü % 30'unun ise yetersiz hale geldiğini göstermişlerdir (118).

Bu konu hakkında en eski raporlardan birinde ise, akut respiratuvar yetmezliği olan hastalarda ölüm oranının % 18, şiddetli ventilatuvar yetmezliği olan hastalarda ise % 29 olduğu gösterilmiştir. 1966 yılında yapılan 3 yıllık bir çalışmada ise ölüm oranı % 46 olarak bulunmuştur. Bu hastalarda sık görülen ölüm olayı, geniş oranda akut ventilatuvar yetmezlik-tendir (175).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOA) kısmen ya da tamamen irreversibl karakterdedir. (64,116,143). Etiyolojisi tam anlamıyla belli değildir. Buna rağmen sigara ve duman gibi bireysel ve çevresel faktörlerin KOA'nın prevalansı ile ilişkili olduğu bilinir (119,124,127,144,149). ABD nüfusunun aynı yaş ve cins sınıfında sigara içenler arasında yapılan araştırmada, bu hastalığın oranının çok yüksek olduğu bulunmuştur (118).

Genetik faktörler de çoğu kez gözününde bulundurulur. Endokrinolojik sistemlerin rolü hala araştırılmaktadır. Endüstriyel ve kimyasal maddeler KOA'nın görülme sıklığını arttırıcı etkenlerdendir. Tedavi edilmeyen veya uygun tedavi görmeyen, tekrarlayıcı respiratuvar enfeksiyon hikayesi de KOA'a yol açabilir. Son yıllara kadar KOA'nın görülme sıklığı erkeklerde kadınlara göre 6/1 idi. Ancak son zamanlarda sigara içme alışkanlığı bayanlar arasında da çok yaygınlaştığı için, bu oran bayanlar aleyhine artış göstermiştir. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında psikososyal ve emosyonel faktörlerin etyolojik önemliliği hakkındaki bilgiler yetersizdir (160).

KRONİK BRONŞİT :

Fletcher tarafından teklif edilen ve genellikle kabul edilen, tanım şu şekildedir: Kronik Bronşit birbirini izleyen 2 yılda en az 3'er aylık sürelerle, bronşit halinin devamıdır (3,16,64). Öksürük ve bronş mukozasının hipersekresyonu ile karakterize bir hastalıktır (3,16,124,168).

Bronşitte, Reid'in de belirttiği gibi trakea ve bronşlardaki mukoz membranda ve goblet hücrelerinde yüksek oranda bir artış vardır ki, bu da yoğun mukus yaparak hava geçişine engel olur (16,168). (Şekil 1).

Solunum yolları normalde mukosiliar iletim yoluyla, inhale partiküller, mukus ve hücre sel yığıntılardan temizlenir. Kronik bronşitte bu fonksiyon oldukça bozulmuştur. Sigara içen birçok kişide, hiçbir bronşit semptomu olmasa bile mukosiliar iletim fonksiyon görmez (70,,124,139).

Kronik bronşitte bronş tabakaları geri dönüşü olmayan değişikliklere uğramıştır (3,15).

Kimyasal maddelerin, tozların ya da irritan gazların inhalasyonu havayollarında konstrüksiyona yol açar. Bu, vagus sinirindeki afferent ve efferent yollarla olan bir refleks mekanizmadır. Bir diğer reseptör de havayollarındaki subepitelial mekanoreseptörlerdir (110,127).

AMFİZEM:

Akciğerlerin terminal bronşiyollerinin distalindeki hava yollarının genişlemesi ve harabiyeti sonucu normalden fazla hava kapsaması halidir (3,25,64,77,116). Zorlu ekspirasyon sonunda rezidüel volümün artması, akciğeri devamlı olarak aşırı şişkin bir duruma getirir (69,79,80,121): Akciğer amfizemi 40 yaşın üstünde ve erkeklerde sık görülen bir hastalıktır. Genellikle kadın-erkek oranı Amerika Birleşik Devletlerinde 1/4, İngiltere'de 1/6 dır.

6) Pulmoner ve bronşiyal dolaşımında olan bozukluklar (3,160).

Saf amfizemin başlıca semptomu dispnedir (3,16,25,64, 114, 116,160,165,169). Ekspektorasyon fazla olmayabilir. Olduğu durumlarda da öksürük ve zorlukla atılır. Bazen öksürük krizlerine neden olur (3,24,69,150). Hastalığın ileri dönemlerde çok çabuk yorulma, iştahsızlık, en ufak eforla artan şiddetli dispne nedeniyle halsizlik, beslenme bozukluğu ve zayıflık gelişir (64,107).

Amfizemde kronik bronşiyal inflamatuvar değişiklikler ve goblet hücre hiperplazisi tam 3 lobda da vardır ki buna Reid indeksi denir. Reid indeksi amfizemlilerde bir hayli yüksektir. (3,16) Akciğerlerin aşırı şişkin olması nedeniyle de diyaf- ragma düzleşmiştir.

Fizik belirti olarak göğsün ön-arka çapında artma , interkostal aralıklarda genişleme ve düzleşme, yardımcı solunum kaslarının hipertrofisi tipik bulgulardır (3,160).

BRONŞİYAL ASTMA:

Çeşitli etyolojik nedenlerle oluşan, başlıca semptomu ekspiratuar tipte nefes darlığı olan, tekrarlayıcı ya da yaygın havayolu obstrüksiyonu ile karakterize bir hastalıktır (3,50).

Bronşların, çeşitli stimuluslara karşı aşırı duyarlılığı nedeniyle, herhangi bir stimulus yaygın olarak obstrüksiyon meydana getirebilir (50). "Wheezing" li dispne nöbetleri vardır. Yaygın bronş daralması, bronş duvarı düz kaslarının kontraksiyonu ve mukoza ödemi ile oluşur. Koyu yapışkan sekresyon bronş obstrüksiyonun oluşmasında büyük rol oynar. Dispne nöbetlerinin gelişmesinde 3 faktör rol oynar:

- 1) Dış allerjenler
- 2) Solunum yolu enfeksiyonları
- 3) Psikolojik faktörler (16,160).

Patogenezle ilgili durumlar şu şekilde gösterilebilir:

Genellikle atopik birey



Antijenle karşılaşma (İç ve dış)



Antijene uygun antikorun oluşması ve bunun bronş mukozasındaki mast hücrelerine bağlanması



Antijenin tekrar organizmaya girmesi veya organizma içindeki oluşması



Bronş mukozasındaki mast hücrelerinde antijen-antikor birleşimi



Histamin, SRS (Slow reacting substance), bradikinin, asetil kolin, serotonin gibi maddelerin açığa çıkması



Bu maddelerin bronş düz kası spazmı hipersekresyon ve mukoza ödemi yapması, bronşların yaygın olarak daralması. Bunun sonucu hava akımına karşı direncin ileri derecede artarak bronşial astımın açığa çıkması (3,50,55,79).

Astım nöbeti sırasında, hava yollarının obstrüksiyonu daha artar ve küçük çaplı bronşların bir kısmı fonksiyonel olarak hemen kapanmış gibi olur (16). Astım nöbetinde, daralmış hava yollarında, hava akımına karşı ileri bir direnç oluşması, havanın akciğerlere giriş-çıkışını sağlayabilmek için yardımcı solunum kaslarının işe karışmasını gerektirir. Bu direnç ekspirasyon sırasında daha fazla olduğu için, yardımcı ekspiratuvar kaslar daha aktif olarak işe karışırlar. Her astım nöbetinde akciğerler aşırı şişkin bir durumdadır(16,51).Rezidüel volüm artmış, inspiratuvar ve ekspiratuvar yedek volümler azalmıştır. Solunum volümü, hemen hemen vital kapasiteye yaklaşır.

Astım nöbeti sırasında küçük çaplı havayollarının kas spazmı, mukoza ödemi ve yapışkan sekresyonla daralmış ve yer yer tıkanmış olması, solunum havasının bütün akciğer birimlerinde düzenli olarak dağılmasını önler.

Dispne krizleri genellikle gece gelir. Nedeni, yastık, yorgan gibi yatak malzemelerinde bulunan allerjenler, geceleri sürrenal bezle ilgili hormonal değişiklikler, aşırı vağal aktivite olabilir. Emasyonel faktörler, soğuk ve sisli havaya çıkmak toz, duman, endüstriyel buhar gibi allerjik olmayan bir irritanın inhalasyonu, şiddetli efor, günün herhangi bir saatinde dispneyi başlatabilir (16,64,79,160).

PATOLOJİK FİZYOLOJİ:

Genel olarak Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında sık görülen efor dispnesi, alveoler hipoventilasyon, ölü boşluk hiperventilasyonu, akciğer kapasitesinin azalması ve visköz direncinin hafifçe artması nedeniyle solunum işi artmıştır (50,79,121,189).

Bronşiyal obstrüksiyon ise, bronkospazm, bronşiyal sekresyonların artması, bronşiyal enfeksiyon ve hava akışının normal dinamiğindeki değişiklik sonucu gelişir. Büyük olasıkla refleks olarak vasküler spazma da yol açar ve böylece akciğerlere gelen kan miktarı azalır (152).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında sıklıkla, geceleri uykuları bölen nokturnal öksürük olur (150). Bu öksürük, intratorasik basıncı arttırarak hava akışının dinamiğinde bir değişikliğe yol açar. Buda alveoler distansiyona ve havanın sıkışmasına neden olur (152).

Obstrüktif hastalıklar, arteriyel O₂ satürasyonunda azalmaya, CO₂'de artmaya neden olurlar (4,79,101).

Bu hastalıklardaki hipoksemi ve CO₂ retansiyonu, havayolu direncinin artmasındandır. Yapılan son çalışmalarda pulmoner direnç, en yüksek değerine ulaştığında akut respiratuvar yetmezlik geliştiği bildirilmiştir. Akut respiratuvar

yetmezlik sonucunda da respiratuvar frekans artar (12,48). Bu da alveoler ventilasyonun daha da azalmasına yol açar (57).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında kan akışının azalması ve kandaki O₂ satürasyonunun düşmesi nedeniyle, pulmoner doku ve diğer dokuların O₂ açlığı, hastalarda halsizlik ve fenalık duygusuna neden olur (95,152).

Normalde kassal aktivite sırasında, artan O₂ gereksinimi ve CO₂ yapımı, ventilasyondaki artış ile beraberdir. Bu durum, aktif kas ve eklemlerden direkt olarak çıkan sinirsel uyarılarla sağlanır. Arteriyal kan CO₂ basıncının artması da respiratuvar merkez üzerine direkt olarak etki ederek ventilasyonu arttırır. Arteriyal O₂ satürasyonundaki azalma, kemoreseptörler aracılığıyla anlaşılır. Medulla yüzeyi üzerindeki sinir sonlanmasında olduğu gibi, karotid ve aortik yapılar, spinal sıvıdaki PH değişikliklerine duyarlıdır (11,47,79).

Ventilatuar Durum: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında ventilatuvar volümler limitlenmiştir (79,149,180). Görülen volüm değişiklikleri tüm diğer volümlerde azalma ile, fonksiyonel rezidüel kapasite ve rezidüel volümdeki artış ile karakterizedir (61,79,91,152,160). Akciğer esnekliğinin kaybolması sonucu, hava akciğerlerde kalmaya başlar ve bu durum volümlerde değişiklik yaratır (79,149,180). Ekspiratuvar akışın azalması, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının diğer bir karakteristiğidir (32,152,135). Ekspiratuvar akışın azalması ekspirasyon süresinin uzamasına neden olur (16,57,185). Dakikada içeri giren ve çıkan hava miktarı büyük oranda azalır. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında, 1 sn. deki zorlu ekspiratuvar volümdeki (ZEV₁) yıllık azalma oranı önemli bir prognostik göstergedir (69,91,149).

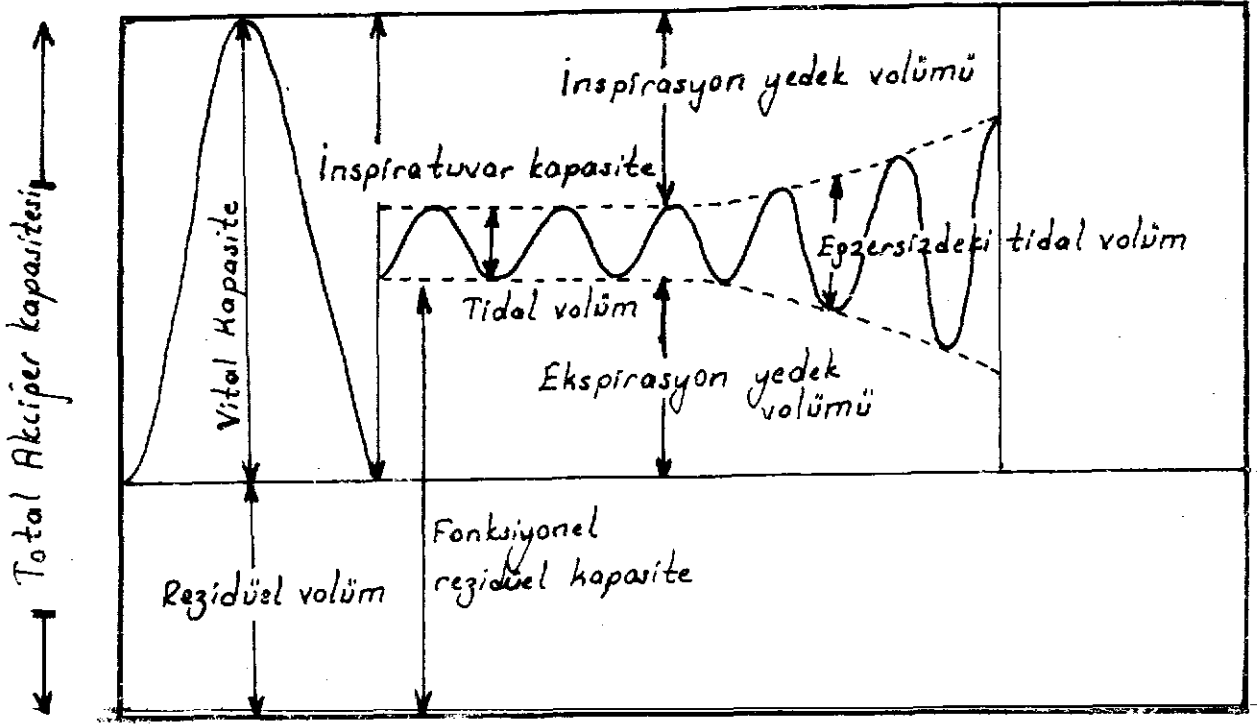
Diğer bir tipik oluşum da gaz dağılımındaki yetersizliktir (36,91,127,187). Akciğerlerin bazı parçalarında gaz dağılımı diğerlerine göre daha iyidir (90,152,187). Normal kişilerde alt loblar, üst loblardan daha iyi havalanır. Çünkü üst loblardaki ventilasyon düzensizdir. Yani burada ventilasyonun volüme oranı daha yüksektir. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında

üst lobun ventilasyon/volüm oranı alt loblardan daha yüksektir (110,131).

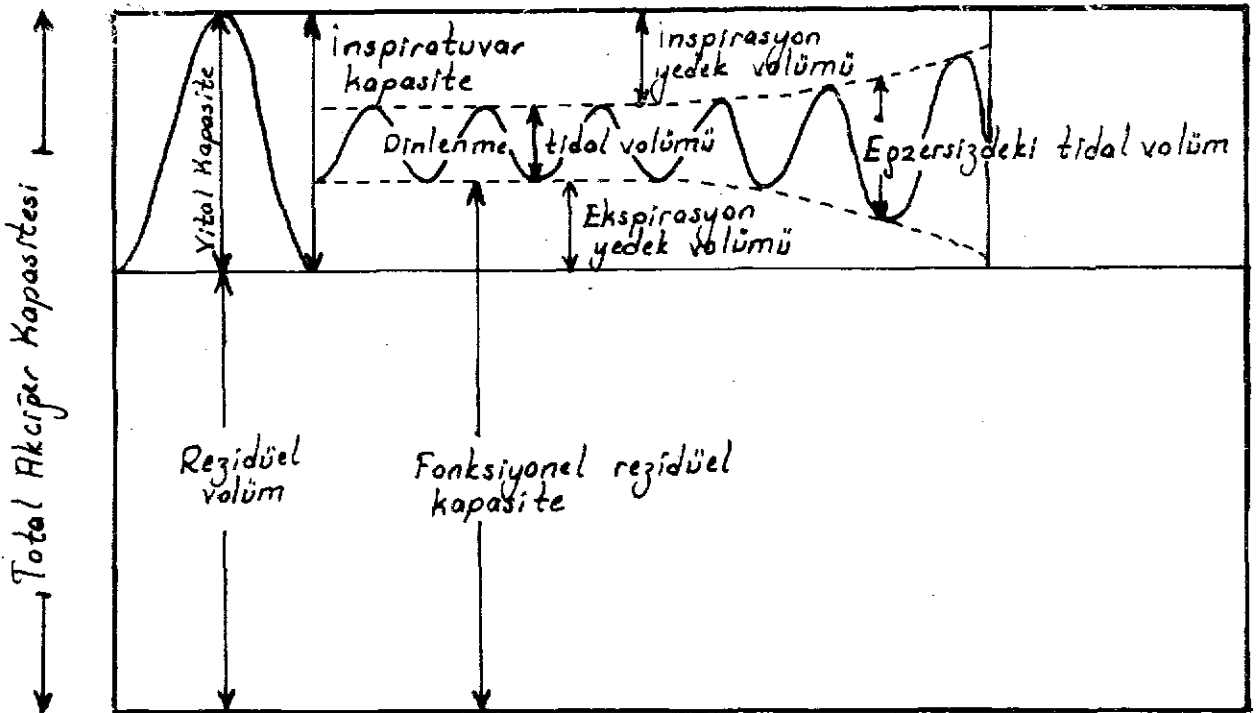
Bu değişiklikleri yapan mekanizma Fry ve arkadaşları tarafından intratorasik ve intrapulmoner basınç ilişkisi olarak şu şekilde açıklanmıştır:

Intratorasik = Akciğerlerin + Akciğerlerde gaz akışı
Basınç retraksiyonu yapan basıncın gücü
ile oluşan güç
 (P_t) (P_L) (P_p)

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında hava akışına karşı artan direnci yenmek için,ekspirasyon sırasında P_L azalır ve P_p artar. Bu yüzden ekspiratuvar fazda, intratorasik basınç daha erken pozitif hale gelir ve bronşiyolları kolla-
be eder. Hava akışına karşı artan direnç ve esnekliğin eşit olmayan kaybı nedeniyle, akciğerlerin çeşitli parçalarının ventilasyonu da eşit olmaz (152).



NORMAL AKCIĞER VOLÜMLERİ



PULMONER AMFİZEMDEKİ AKCIĞER VOLÜMLERİ

Şekil 2

(Kaynak:152)

Inspiratuvar fazda elastik kısımlar daha erken dolar. Bu yüzden, verilen bir zamanda diğerlerine göre daha hızlı bir hava akımı olur. Bu çalışmalara göre, pulmoner amfizem aslında vital kapasitenin artması değil, pulmoner dinamiğin değişmesidir (152).

Gaz Değişimi: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında alveoler ventilasyonun intrapulmoner dağılımı ve pulmoner kapiller kan akışı düzenli olmadığı için, ventilasyon-perfüzyon ilişkisi de bozulmuştur (10, 115, 127, 136).

Mekanik Durum: Wade ve Campell, respiratuvar kasların mekaniksel hareketini geniş olarak araştırmışlardır. Wade'e göre amfizemde abdomen ve göğüs kafesi hareketi ile diyafragmanın düzleşmesi arasında hiçbir ilişki yoktur. Diğer araştırmacılara göre ise diyafragmatik hareket ve göğüs duvarı arasında yakın bir ilişki vardır. Birinde bir değişiklik olmazsa, diğerinde de olmaz (66).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında respiratuvar kasların koordinasyonu sıklıkla bozular. Havanın normal ekspiratuvar akışının düzgünlüğü kaybolur ve inkoordine bir hareket haline gelir (46,102,105,152). Ashutash ve arkadaşları ile Sharp ve beraberindeki araştırmacılar da respiratuvar yetmezlikte, respiratuvar kaslar arasındaki inkoordine hareketin varlığını göstermişlerdir (110).

Normal bireyler yardımcı solunum kaslarını, özellikle, M.Sternoklaideumastoideus'u kullanmadan çok yüksek ventilatuvar hıza ulaşabilirler. Çok derin solunumda bile bu kaslar kullanılmaz. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında ise M.Sternoklaideumastoideusun kullanımına geniş oranda rastlanır (190).

Bunun dışında normalde abdominal kasların, ventilasyon dakikada 100 lt'ye yükseldiği zaman bile ekspirasyonda çok az rolleri vardır. Yani intraabdominal basınç, bu şartlar altında bile stabil kalır. Eğer diyafragmanın gücüyle ekspirasyona yardım edilirse, intraabdominal basınçta büyük bir artış olur.

Eğitim görmemiş Kronik Obstrüktif Akciğer hastaları, ekspirasyon için abdominal kaslarını kullanamazlar. Hastalık örneği inspiratuvar hareketteki değişme ve artıştır. Ama bazı hastalar, inspirasyonun sonunda abdominal kaslarını kasarak, etkisiz bir kas hareketi ortaya koyarlar.

Özet olarak Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında muskuler hareketteki bozukluk, yorgunluk, yetersizlik ve inkoordinasyon hareketten ibarettir. Bu da akciğerlerinin elastisitesinin kaybolması sonucu kas çalışmasının zorlaşmasıyla olur (86,152).

Yapılan çalışmalara göre, şiddetli Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında iş yükü ve ventilasyonun litre cinsinden işi artmıştır (57,86,91,152). Hastalarda dakikadaki total solunum işi ve ventilasyon litresindeki total inspirasyon solunum işi belirgin bir şekilde artış gösterir. Hemen hemen normalin 2 katı değere ulaşır. Dakikadaki total rezistif iş, normal deneklerin 3 katına yükselmiştir.

Yüzeysel solunum paterni alveoler ventilasyon da düşmeye neden olur (\dot{V}_A). Alveoler ventilasyondaki düşme, CO_2 retansiyonu için önemli bir faktördür (2,152,167,181).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında ventilasyon-perfüzyon ilişkisinin bozulması tek başına hipoksemiye neden olur (1). Ayrıca hızlı solunum paterni de hipoksemide artışa yol açar.

Sorbini ve arkadaşlarına göre yaklaşık $PaCO_2$ 'i 43 mmHg olan bireyler, hiperkapnik olarak isimlendirilir. PaO_2 si 70 mmHg dan daha düşük olanlar hipoksemik olarak değerlendirilir. PaO_2 de yaşın etkisi, $PaCO_2$ 'e göre daha önemlidir ve yaşla beraber bir azalma gösterir. Normokapnik hastalarla karşılaştırıldığında, hiperkapnik hastalar düşük tidal volum (V_T), sıklıkla da yüksek solunum frekansı ve düşük dakika ventilasyonu (\dot{V}_E) gösterirler. Inspirasyonları daha kısa sürer (164).

Hipoksemi, hiperkapnik hastaların karakteristik solunum örneğini saptamada önemli rol oynar. Solunum paterni hem PaO_2 ve hem de $PaCO_2$ 'in varyasyonlarına bağlıdır. Hipoksemide tidal

volüm (solunum volümü) değişmez, frekans artar. Hiperkapni-
de solunum volümü azalırken, frekansta çok hafif bir artış
olur. Fakat hipoksemi ve hiperkapninin artışı, şiddetli eks-
pirasyon güçlüğü ile beraberdir. Gözlenen farklı solunum pa-
terni, mekaniksel yetersizliğin bir belirtisidir (9,107,137,138).

Hiperkapninin görülmesi şöyle açıklanabilir:

Havayolu obstrüksiyonu sonucu ventilasyon-perfüzyon
ilişkisinin bozulması, periferik kemoreseptörleri stimüle eden
ve respiratuvar frekansı arttıran hipoksemiye yol açar (12,
95). Solunum volümü (V_T) azalır, bunun sonucunda alveoler ven-
tilasyon azalır ve arteriyal kanın CO_2 basıncı ($Pa CO_2$) artar.
Kronik $PaCO_2$ yüksekliği, merkezi kemoreseptif yapının duyar-
lılığını azaltır. Bu yüzden $PaCO_2$ artmaya başladığı zaman,
 CO_2 retansiyonu da artar (138).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında belirgin bir eg-
zersiz limitasyon vardır (10). Nedenlerinin çok açık olmasına rağ-
men, maksimum egzersiz toleransının azalmasında hava akışın-
daki limitasyon, arteriovenöz O_2 farkının artması ve inspira-
tuvar kas zayıflığı gösterilmiştir (69,87). Grassino ve arka-
daşları, EMG ile Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında egzer-
siz sırasında respiratuvar kas yorgunluğunu göstermişlerdir
(110).

Solunumda O_2 borcunun yüksekliği de respiratuvar kas
yorgunluğunu gösterir (12). Bu durum egzersiz limitasyonunda
önemli bir rol oynar. Respiratuvar kas yorgunluğu ile ilişki-
li diğer bir önemli düşünce, kısalan kas fibrilleri ile çalı-
şan diyafragmanın düzleşmesidir (41,46,108,118).

Nörojenik Durum : Solunumun nörojenik kontrolü, medulla
içindeki yaygın intrinsik periyodik ritm ile olur. Direkt ola-
rak eksitatuvar refleks ile kontrol edilmez (Hering-Breuer
Refleksi). Kimyasal stimulustan, refleks ve kortikal yollardan
etkilenir. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında sıklıkla gö-
rülen dispnenin oluşu hakkında bilinen bazı olasılıklar vardır.
Birinci olasılık, kaslardaki belli noktalardaki stimülasyon

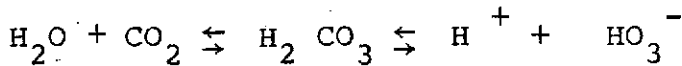
reseptörlerinin, impulsları, solunum rahatsızlığını algılayacak daha yüksek merkezlere iletmesidir. Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında, kas aktivasyonunun artmasına bağlı olarak, kas reseptörlerinin aşırı stimülasyonu merkezlere daha çabuk ulaşır ((43,47,152).

Solunum yedeği, maksimum solunum kapasitesinin % 60-70 ine ulaştığı zaman, genellikle dispne görülür. Bu oranın % 40-50 olduğu zamanki durumlarda bazen dispne görülmeyebilir. Bu hastalarda duyarlılığın azalması, büyük bir olasılıkla hem santral sinir sisteminin akut anoksisinden, hem de bu rahatsız edici duruma olan psikolojik adaptasyondandır (63,65,87, 152).

Dokulara O₂ gereksiniminin sağlanması :

Arteriyal kandaki hemoglobin (Hb) ile kombine depolanmış O₂ ve kasın mitokondrisindeki O₂, hemen hemen tüm O₂ kapasitesini oluşturur. Eğer akciğerin O₂ alınımı, respirasyonun frekansını ya da derinliğini arttırma ile yükseltmeye çalışılırsa, çok az bir gelişme olur. Bunun yerine inspirasyon havasının O₂ içeriği arttırılır. Eğer ventilasyon normalin altına düşerse, dokuların sürekli O₂ gereksinimi için vücut depoları tüketilmeye başlanır. Arteriyal veya venöz O₂ konsantrasyonu düşer. Deniz seviyesindeki bir kişide arteriyal kandaki hemoglobin, O₂ ile % 95 oranında doymuştur. Ventilasyondaki artış bu durumu çok hafif olarak yükseltebilir.

CO₂ eksikliği ya da yokluğu daha anlamlı ve tehlikeli olması bakımından O₂'den farklıdır. CO₂, vücut sıvılarındaki asit-baz dengesini etkilediği için de önemlidir.



Eğer CO₂ konsantrasyonu artarsa, reaksiyon sağa doğru yönelir, yani asidite artar.

Kan akımına ventilasyonun uyumu:

Pulmoner arter ve ven arasındaki total basınç farkı, üst ve alt kısımlarda aynıdır.

Dakika ventilasyonu=Alveoler ventilasyon+ (Ölüm boşluk x frekans)

Frekans arttıkça, dakika ventilasyonu da, alveoler ventilasyonu sabit tutmak için artar.

Kontrol Mekanizması: O₂ eksikliğine karşı cevap olarak ventilatuvar stimülasyon, karotid ve aortik yapılar olarak bilinen özel kimyasal reseptörlerden başlar. Bunlar herbir yandaki internal karotid arter ve aortik arkta yerleşmişlerdir. O₂ basıncı düştüğü zaman aksiyon potansiyellerinin frekansı hızla artar. Beyin sisteminin regülasyon merkezine giden bu stimuluslar, inspirasyonun derinliğini ve hızını arttırır. Kemoresseptörler, arteriyal kandaki O₂ basıncı normal 90 mmHg'dan 60 mmHg'ya düşene kadar aktif duruma gelmezler. Kemoresseptörler CO₂ ya da H⁺ konsantrasyonunun artması ile de stimüle edilebilirler. Beyindeki kemoresseptörler ya CO₂ basıncındaki ya da plazma veya serebrospinal sıvının H⁺ konsantrasyonundaki değişikliklere cevap verir. O₂ basıncındaki azalma, eşiği düşürür ve organizmanın CO₂'e olan duyarlılığını arttırır. Ama O₂ eksikliği medullar kemoresseptörleri stimüle etmez (47,79, 86,131).

TEDAVİ

Tedavi prensipleri aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir:

I) Bronş irritanlarını ortadan kaldırmak

Sigarayı bırakmak, tozlu ve dumanlı yerlerde bulunmaktan kaçınmak, yüksekliği 1000 m. den daha az olan yerleşim yerlerini tercih etmek gerekir.

II) Bronş enfeksiyonunu gidermek

Etkili bir antibakteriyal tedaviye devam edilmelidir.

III) Bronkospazmı çözmek

Bronş genişletici ilaçlar ağız yolu ile, inhalasyonla, intravenöz ve süpozitivar olarak kullanılırlar. Özel bir el pompası ile kullanılan aerosol ilaçlar, günde 3-4 defa, her seferinde 2-4 derin inhalasyon yaptırmak suretiyle uygulanır. Bronş dilatatörleri basınçlı hava ile beraber verildiği zaman en ince solunum yollarına kadar nüfuz edebilirler(3,16,38,178,184).

IV) Aralıklı pozitif basınç solunumu

Solunum yapmak için hasta tarafından harcanması gereken kas gücünün, bir kısmını veya tamamını kendi üzerine olarak solunum yaptıran cihazların (Bennett cihazı, Bird cihazı), solunum yetmezliğinin tedavisinde önemli bir yeri vardır. Bu cihazlar havayı istenilen oranda O_2 ile karıştırarak, istenilen basınç altında hava yollarına verirler. Bu cihazların ekspirasyonu da aktif olarak yaptıran tipleri vardır. Bu tür solunumun etkisi şu 3 esasa dayanır:

1) Daralan solunum yollarından, yüksek basınç altında alveollere zorla ulaştırılan O_2 'li hava hipoksemiye azaltır.

2) Yeterli ventilasyon sağlanması, arter kanının artmış olan CO_2 parsiyel basıncını düşürür.

3) Bu cihazlarla, bronkodilatatörler, antibiyotikler, mukolitik maddeler aerosol şeklinde verilebilirler. Ayrıca solunum kaslarının eforunu cihazın üstlenmesi, hastayı geçici de olsa yorgunluktan kurtarır.

4) Sekresyonların çıkarılmasını kolaylaştırır (16,79,88, 108,127,128,169).

V) O₂ Tedavisi : Dispne, hipoksinin neden olduğu hiperventilasyona bağlı ise, maske veya nazal tüp gibi basit yöntemlerle verilen O₂, hipoksiyi azaltarak dispneyi de azaltır veya ortadan kaldırır. Yardımlı ventilasyon yapan bir cihaz yoksa, 2-3 lt/dk gibi düşük debi ile O₂ vermek uygun olur (9,16,60,79,85,127,128,160,179,182).

VI) Üfleme şişeleri kullanmak: Efor harcayarak sağlanan ekspiratuvar basınçla, suyu bir şişeden diğerine aktarma işlemidir. Eğer rezidüel volüme gırececek kadar zorlu bir ekspirasyon yapılırsa gerçek amacına ulaşır. Solunum volümüne yakın ya da solunum volümünde yapılan üfleme egzersizlerinden hiçbir fayda sağlanmaz. Colgan ve arkadaşlarına göre ekspirasyonun güç eşiğini gösteren üfleme şişeleri, eğer dirençli ekspirasyona dayanan derin bir solunum yapılmaksızın olursa, statik basınçta bir artış yapmaz (108,160).

VII) Pulmoner Rehabilitasyon

Pulmoner rehabilitasyon üzerine Amerikan Göğüs Hastalıkları Komitesi, 1974 yılında geleneksel toplantılarında aşağıdaki tanımı yapmışlardır:

Pulmoner Rehabilitasyon, pulmoner hastalıkların hem fizyopatolojisi, hem de psikopatolojisini doğru olarak teşhis ve tedavi eden, emosyonel destek sağlayan, eğitim veren, kişiye uygun olarak seçilmiş disiplinli bir programdır. Pulmoner Rehabilitasyon, hastanın pulmoner yetersizliklerinin izin verebildiği düzeyde, mümkün olan en yüksek fonksiyonel kapasiteye dönmesini sağlamaktır.

Pulmoner Rehabilitasyonun 2 objektif prensibi vardır:

1) Respiratuvar güçsüzlüğün, patafizyolojik komplikasyonlarını ve semptomlarını mümkün olduğunca hafifletmek ve kontrol etmek,

2) Hastaların günlük yaşam aktivitelerini başarmada yeteneklerini en iyi şekilde nasıl kullanacaklarını öğretmek (7).

Pulmoner Rehabilitasyonun 2 ana ögesi:

A) Göğüs Fizyoterapisi

Göğüs Fizyoterapisinin amacı pulmoner fonksiyonları kazanmak (45), respiratuvar komplikasyonları önlemek (145,146) hastanın fonksiyonel kapasite ve aktivitelerini arttırmaktır (93).

Göğüs Fizyoterapisi şunları içerir:

1) Solunum Egezersizleri:

Egzersizler ilk kez Astım Araştırma Konseyinde 1934 yılında ortaya atılmış ve 1935 yılında Livingstone ve Gillespie tarafından gerçekleştirilmiştir. Önce Miss H.Angove tarafından sonra da özellikle Misses W.Linton ve J.Reed tarafından Londra'daki Brompton Hastanesinde geliştirilerek kullanılmıştır. Misses M.Miller tarafından John Hopkins Hastanesinde amfizem için bazı yenilik ve değişiklikler gösterilmiştir. Astmatik çocuklar için Dorinson Scherr ve Frankel tarafından bir program sunulmuştur. Orlava da pnömoni tedavisi için Rusya'da kullanılan egzersizleri açıklamıştır (60).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı için solunum egzersizlerinin temel gereksinimleri:

1) Özellikle yardımcı kasların kullanılmasına olabildiğince engel olmalı ve enerji harcaması en alt düzeye indirilmelidir.

2) Havayollarının kompresyonunu önlemek için, ekspirasyon gevşemiş paternle yapılmalıdır (34,153,154,168).

3) Solunum, hasta için en uygun derinlik ve hızda ve en ekonomik güç harcamasıyla olmalıdır (158).

4) Alınan gaz dağılımını düzeltmek için, bozuk solunum paterni değiştirilmelidir.

5) Solunum yollarının korunması ve temizlenmesi artırılmalıdır (93,146,163).

6) Diyafragmatik çalışma arttırılarak, kas ve eklem reseptörlerinden gelen sinirsel uyarılar azaltılmalı, dolayısıyla dispneye engel olunmalıdır.

7) Hastaya kendi yetenekleri ile solunum sıkıntısına karşı koyma ve günlük yaşam aktivitelerini sürdürebilme güveni verilmelidir (62,153,168).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının tedavisinde solunum egzersizleri 1930'lardan beri kullanılmaktadır. Tedavideki faydası nedeniyle bugün de giderek yaygınlığını arttırmaktadır (7,93,96,101,140,145,152,160,166,192). Solunum egzersizleri, göğüs fizyoterapisinin en önemli unsurlarından biridir (21,22,34,60,71,72,140,146,160,166) Kronik bronşit ve amfizemli hastalarda solunum egzersizleri, günlük yaşam aktivitelerini ve fonksiyonel kapasiteyi arttırır (34,94,96,142).

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarının tedavisindeki temel ilkelerden birisi de, tidal volümü arttırmak ve ventilasyonu düzeltmek için solunum egzersizlerini kullanmaktır. Ençok kullanılan solunum egzersizi, uzun süreli ekspirasyon ile veya olmaksızın diyafragmatik kasın aktif kullanılmasıdır. Bu, uzun süreli ekspirasyon, pursed-lip ile yapılır (34,44,79,93,160,180,185).

Solunum eğitimi, respirasyonun hızını yavaşlatarak, inspiratuvar-ekspiratuvar zamanı en azından 1/3 oranında azaltarak, respirasyonun yardımcı kasları gevşeterek, diyafragmayı daha etkili kullanmayı öğreterek ve bronşiyal kollapsı geciktiren pursed-lip'e karşı ekspirasyon yaparak tamamlanır (60,145,160,170,180,187).

Hava yolunun erken kollapsını önleyen ya da azaltan herhangi bir manevra, hava yolu direncini azaltır ve ventilasyonu arttırır. Dudakların büzülmesi ile yapılan pursed-lip

solunumu ağızdaki basıncı arttırır. Basıncıdaki bu artış, trake bronşiyal ağaç içine, aşağı doğru yansır. Intraluminal basınçtaki bu artış da hava yolu kollapsını azaltır (180,187) Kapalı dudaklara karşı yapılan ekspirasyon, abdominal kasların da kasılmasına yol açar. Bu kasılma da diyafragmanın elevasyonuna yardımcı olur (34).

Thoman ve arkadaşlarına göre (1966), respiratuvar hız, pursed-lip solunumu ile yavaşlatıldığı zaman, en yavaş havalandıran akciğer komponentlerinin ventilatuvar havalandırmasında da bir artış olur. Bu yüzden dinlenmede takipnesi olan hastalarda, pursed-lip solunumu ile respiratuvar hızın yavaşlatılması, bir dereceye kadar CO_2 yapımını azaltır ve solunum volümünü arttırır. Motley'e göre de amfizemli hastalarda derin, yavaş solunum ile Pa_{CO_2} azalır. Bu yüzden pursed-lip solunumu kronik obstrüktif akciğer hastalarında kesin bir değer taşır (180,187).

Son yıllarda yapılan çalışmalara göre, düzenli bir temel üzerine oturtulmuş, tekrarlayıcı maksimal istemli ventilasyonun, respiratuvar kas performansını arttırdığı ve artan dirence karşı solunumun da, respiratuvar kasları kuvvetlendirdiği gösterilmiştir (34,170).

Ventilatuvar kasların ekonomik kullanımı, O_2 kullanımını azaltır ve hastanın geri kalan yaşamında önemli bir rol oynar. Bu egzersizler yeterince ve doğru yapıldığında abdominal kasların ve diyafragmanın kuvvetini arttırır. Böylelikle üst kostal ve yardımcı kas gruplarının gereksiz çalışması önlenir. Aksi takdirde Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında enerji harcaması çok fazla olur (160).

Comroe ve arkadaşlarına göre Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının çok büyük bir yüzdesinde alveoler ventilasyon kesinlikle düzensizdir. Aynı bireylerde ventilasyonu azalmış ve hiperventile bölgeler yanyana bulunabilir. Solunum programları, ventilasyonu azalmış alveollere daha fazla hava iletmek için, göğüs duvarının yerel bölgelerinin ekspansiyonunu ve diyafragmatik hareketi arttıracak şekilde düzenlenmelidir. Arteriyal kan içine O_2 difüzyonunu arttırmak için, daha yavaş ve daha

derin solunum paterni geliştirilmeidir. Böylelikle daha iyi alveoler ventilasyon sağlanmış olur.

Tedavide genel amaç, pulmoner kan ve alveoler hava arasındaki gaz değişimini arttırmaktır. Hastalar daha derin ve daha düzgün solunum yaparak, zamanlı ventilasyon volümünü arttırmak, göğüs duvarının yerel sahalarının ekspansiyonu ile akciğerlere alınan hava dağılımını düzenlemek ve inspiratuvar-ekspiratuvar faz zamanını ya da her ikisinin hızını değiştirmek üzere eğitilmelidir.

Otis'in 1954'de yaptığı açıklamaya göre, obstrüktif ve restrüktif akciğer hastalıklarında solunum işi o kadar artmıştır ki, bu kritik seviye dinlenme seviyesine çok yakın duruma gelir. McIlroy, Marshall ve Christie'ye göre eğer yavaş ve derin solunumla alveoler ventilasyon sağlanırsa, daha fazla ekspiratuvar iş gerekir. Çünkü elastik rezistansa karşı yapılan iş artar. Diğer yandan ölü boşluğun etkisiyle daha geniş dakika volümü için, hızlı yüzeysel solunum gerekir ve elastik olmayan rezistansa karşı yapılacak iş artar. Bu yüzden alveoler ventilasyon için optimal solunum hızı, minimal respiratuvar iş harcamasının yapıldığı hızdır. Normal bireylerde hem dinlenme, hem de efor sırasında, spontan olarak minimal iş gerektiren bir solunum paterni seçilir.

Agostini, Cambell, Duchenne, Wade ve diğerlerinin yaptıkları incelemelere göre bazı solunum paternleri, mekanik olarak değerlerinden daha az etkilidir ve bu yüzden hava değişiminin herbir biriminde daha fazla enerji harcarlar (187).

O₂ borcunu karşılamada abdominal solunum göğüs solunumundan daha etkili olduğu için hastaya abdominal solunum öğretilir (93,160,182,187). Daha önce de belirtildiği gibi vital kapasitesinin 1/3 ü göğüs duvarının, 3/4 ü ise diyafragmanın hareketi ile olur (21). Diyafragmanın enduransı, oksidatif fibril oranının ve yorgunluğa karşı rezistansın artması olayıdır (24).

İstemli relaksasyonu öğretme, abdominal ve diyafragmatik yapı arasındaki resiprokal aktivitenin düzgünlüğünü sağlama, enerji harcamasını azaltmak ve klinik

durumu geliştirmek için önemli bir mekanizmadır. Eğitim, en iyi hız ve derinlik paternini saptamak, ventilasyon için etkili kassal aktivite paterninden yararlanmayı sağlamak ya da gereksiz kas aktivitelerini dışlamak amacıyla yapılır(41).

Motley ve Pfeiffer'in yetişkin amfizemli hastaların solunum hızı alışkanlığını değiştirmek için geliştirdikleri küçük alet, istenmeyen solunum hızındaki solunum seslerini dışarı vermektedir. Motley'in raporuna göre, bu alet hasta uyurken yastık altına yerleştirildiğinde solunumu etkili olarak düzenler (187).

Goldman ve Mead'e göre (1978) abdominal basıncın işlerliği, gevşemiş göğüs kafesi ve abdomene karşıdır. Diyafragmanın transpulmoner basıncını yükseltmek için, abdominal basıncı arttırmak gerekir. Abdominal basınç sabit kalırsa, diyafragma tesbitleyici olarak çalışır ve solunum işi interkostal ve yardımcı kaslarla yapılır (159).

Bu egzersizler sırasında primer amaç, ekspirasyon süresini arttırmak ve aşırı şişkin akciğerlerin iyice boşalmasına çalışmaktır. Çünkü esas sorun, genellikle ekspirasyondur. Ekspirasyon, en azından inspirasyonun iki katı kadar süreyi kapsamalıdır (93).

Abdominal duvar üzerine en güçlü kompresyonu M.Transversus Abdominus, M.Obliquus Eksternus Abdominus ve M.Obliquus internus abdominus kasları yapar. Abdominal kasların kontraksiyonuyla, ekspiratuvar akışa yardım etmek için, hastaya diyafragmatik solunumu öğretmek ve bu konuda eğitmek gerekir. Solunum paterni olarak ekspirasyon süresi, mum üfleme ve şişe üfleme aktiviteleri ile dereceli olarak arttırılabilir (160).

Segmental Solunum Egzersizleri: Segmental kostal ekspansiyon, genellikle 4 sahanın birinde ya da daha fazlasında yerel hareketi arttırmak için öğretilir. Bu sahalar: Apikal, orta, lateral bazal ve posterior bazaldır (60,160,187). Böylelikle akciğerin özel bölgelerinde gevşemesi ve ventilasyonu artmış olur. Segmental solunum göğüs duvarını ve akciğer dokusunu germek için de kullanılır. Bu da, glossofaringeal solunumla

gerçekleşir. Bu şekilde, hasta solunumda kendi kontrolünü sağlamış olur (185). Segmental solunum egzersizlerinde germe, dokunma, direnç verme gibi uygulamalar da oldukça etkilidir (187).

Solunum egzersizlerinin erken etkileri şunlardır:

- 1) Solunumun derinliğinde artma ve hızında azalma,
- 2) Dakika volümünde ve solunum volümünde artma,
- 3) Akciğerlerin aşırı havalanmasında azalma,
- 4) Ekspirasyonda uzama,
- 5) Özellik M.Obliquus Externus Abdominus olmak üzere abdominal kasların aktivitesinde artma,
- 6) M.Sternoklavikosternalis aktivitesinde bir miktar azalma olur.

Bunlara karşılık, fonksiyonel rezidüel kapasitede artma olmaz.

Genel olarak Toraks mobilizasyonunun amaçları:

- a) Akciğerin tüm parçalarının maksimal ventilasyonu sağlamak,
- b) Solunum kaslarını kuvvetlendirmek,
- c) Solunumun koordinasyonunu geliştirmek,
- d) Gevşemeyi sağlamak,
- e) Inspiratuvar kapasite ve ekspiratuvar yedek hacmini arttırmak,
- f) Akciğerin belirli bölge ve dokularının ventilasyonunu ya da havalanmasını arttırmak,
- g) Genel postürü geliştirmek,
- h) Akciğer dokusunun özel bölgelerini dinlendirmek,
- ı) Göğüs, vertebral kolon ve omuz kuşağının deformitelerini önlemektir (185).

2) Solunum Kontrolü:

Solunum Kontrolündeki esas amaç, vital torakoabdominal pompanın etkinliğini arttırmaktır. Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının respiratuvar kaslarının yeterli inspiratuvar güç oluşturmadığı bilinen bir gerçektir. Bu, kısmen uzunluk-gerilim anormallikleri ve düz diyafragma yapan aşırı havalanmış toraksın mekaniksel dezavantajıyla oluşur. Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının sıklıkla seçtiği hızlı, yüzeysel solunum gaz transferi bakımından yetersizdir. Bu nedenle gerçekleştirilen diyafragmatik solunum kontrolünün ve eğitiminin değerini ilk gösterenlerden biri de Alvan Barach'tır. Alvan Barach Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarına bugün büyük ölçüde uygulanan birçok tekniği başlatmış ve yaygınlaştırmıştır (34).

Solunum kontrolü, solunum egzersizlerinden farklıdır. Solunum tekniğini geliştirmeyi ve respiratuvar kasları güçlendirmeyi amaçlar. Solunum kontrolü, hastanın herhangi bir aktivite sırasında ritmik olarak solunum yapması anlamına gelir.

Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında günlük yaşam aktiviteleri güçtür ve maksimum çabayı gerektirir. Sonuç olarak hastalar en basit bir işi yaparken bile isteksiz ve endişeli olurlar. Bu nedenle, bu hastalarda tüm egzersizler, ve aktiviteler hastaların toleransına göre ayarlanmalıdır. Böylelikle hastalar günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımsız olabilecekler ve kendilerine olan güvenleri artacaktır (154). Ayrıca eğitim sırasında gereksiz hareketlerin azaltılması ile, kassal egzersiz koordinasyonu ve yeterliliğinde gelişme sağlanacaktır (60,71).

Solunum Kontrolüne Örnekler:

a) Hastalar nötral pozisyonda yattıkları zaman, inspirasyon fasilite edilir. Bu durumda inspiratuvar kaslar da en büyük avantajla çalışırlar. Ekspiratuvar kaslar ise en fazla yatakta dönme ve oturmaya gelmede aktifleşirler. Bu yüzden

hastalar yatakta dönmeden önce inspirasyon, dönmeye başlarken de yavaşca ekspirasyon yapmalıdırlar.

b) Hastalar ayakta dik dururken inspirasyon yapmalı, gövdenin öne doğru fleksiyonu, lateral fleksiyonu ve rotasyonları sırasında ekspirasyon yapmalıdırlar.

c) Aynı şekilde dik dururken inspirasyon yapmalı, yere eğilip birşey alırken ekspirasyon yapmalıdırlar.

d) Bir postürü uzun süre korumaları gerektiği zaman oturmalılar, kollarını ve gövdelerini desteklemelidirler.

e) Banyo yaparken, fazla enerji kaybını önlemek için oturmalıdırlar.

f) Ani eforlardan kaçınmalıdırlar. Çünkü ani eforlar dakika ventilasyonunda artışa yol açar.

Solunum kontrolü yürüme, merdiven çıkma ve diğer aktivitelerde de kullanılır (60,154).

Kronik Obstrüktif Akciğer hastaları yürürken, uzun süreli pursed-lip ekspirasyon ile birlikte diyafragmatik solunum tekniklerini kullanmalı ve kendilerine uygun bir yürüyüş paterni geliştirmelidirler. Bu hastalarda ekspiratuvar faz uzatılmaya çalışıldığı için, yürümede 1-3 adımda inspirasyon yapılırken bunun 2 katı adımda (2-6) ekspirasyon yapılmalıdır. Aynı şekilde 1 basamak merdiven iner veya çıkarken inspirasyon, 2 basamak merdiven iner veya çıkarken ekspirasyon yapılmalıdır (60,93).

Böylelikle hastalara yavaş solunum yapmaları, kendi solunum ritmleri hareketlerini koordine etmelerine rahatsızlık duyamayacakları bir solunum örneği geliştirmeleri öğretilmiş olur.

3) Gevşeme: Respiratuvar güçlüğü olan hastalar genellikle endişeli ve gergindirler. Bunalmaktan korktukları için devamlı eforlardan kaçınırlar. Bu yüzden egzersizlerin ilk ve en önemli fazı, gevşemedir (20). Böylelikle hastalar solunum paternlerini daha etkili olarak öğreneceklerdir (168).

Gevşeme, herhangi bir eforda inspirasyon sırasında gereksiz kassal aktiviteleri azaltmak, rahat, gevşek ve etkili ekspirasyonu öğretmek için gereklidir (71). Özellikle boyun, omuz ve abdominal kaslardaki istenmeyen aktivitelerin ortadan kaldırılması, Jakobsen tarafından açıklanan tekniklerle yapılır (187).

Kullanılan çeşitli tekniklerin hepsi aynı temele dayanır:

1) İyi, rahat postür

2) Kasları kasma ve sonra yavaşça ve olabildiğince gevşetme (96).

Hasta uygun bir ısıda, mümkün olduğunca sessiz bir ortamda, baş ve dizleri yastıklarla desteklenerek ve kollar gevşek bir şekilde yatırılır. Bu pozisyonda, kasılmış ve gevşemiş kas arasındaki fark gösterilir. Herhangi bir kontraksiyon olmaksızın, tamamen ve istemli olarak gevşeyinceye kadar bu işleme devam edilir (96, 154,160,168).

4) Postüral Drenaj: İlk kez 1934'de Nelson tarafından açıklanmıştır (151).

Sekresyonların küçük hava yollarından ana bronşlara doğru ilerlemesini, gravite gücü ile sağlayan bir tedavi şeklidir (56,60,85,93,108,145,154,157,158,160).

Postüral direnajın amacı, hastaya daha az enerji ve daha az zaman harcatarak, bronşiyal ağacın daha etkili temizlenmesini sağlamaktır (44,145,157,160). Mukusu yumuşatmak ve akciğerlerden daha kolay çıkmasını sağlamak için, önceden su ya da buhar kullanarak O₂ desteği ile inhalasyon yapılabilir (79, 178,179). Ateşli hastalar için buhar inhalasyonu soğuk olabilir (79).

Postüral drenaj işlemi, segment segment yapılmalıdır. Yerçekiminin yardımcı olabilmesi için de hastaya uygun pozisyonlar verilmelidir (85,93,145,160,195).

Bu pozisyonlar, segmental bronşların anatomik yapısına uyar (60,85,160). Bazı pozisyonlar hastanın daha fazla eforunu gerektirir (85). Hasta uygun pozisyonları tolere edemediği zaman, modifiye postüral drenaj denenmelidir (79,195).

Postüral drenajın seans süresi, hastanın toleransına ve akciğerin drene olma derecesine bağlıdır (60,85,145,195).

Postüral drenajın indikasyonları:

- a) Yoğun sekresyon olduğu zaman,
- b) Hasta istemli olarak ya da ağrı nedeniyle öksüremediği zaman,
- c) Etkili öksürmeyi bilemediği zaman,
- d) Hasta çok obes ya da inaktif olduğu zaman proflaktik yaklaşım olarak,
- e) Hastanın mekanik olarak uygun olmayan öksürük mekanizması geliştirdiği muskuloskeletal anormalliklerde, örneğin quadripliji, skolyoz, myopati,
- f) Bronkospazm ya da çok kalınlaşmış balgam tabakası, hasta sekresyonlarını çıkarırken çok yorucu oluyorsa,
- g) Anormal balgam yapan ve hastayı tekrarlayıcı enfeksiyona götüren tüm diğer akciğer hastalıklarında (85,145).

Postüral drenaj kusmaya veya aspirasyona yol açtığı için yemeklerden hemen sonra uygulanmaz. Eğer hasta aralıklı pozitif basınç solunumu (APBS) alıyorsa, APBS, postüral drenajdan önce yapılmalıdır (85,160). Postüral drenaj ile hastanın dispnesi ve yorgunluğu artıyorsa, hemoptizisi varsa ve vital bulguları stabil değilse kullanılmaz (60,85,145).

Saline ile aerasol tedavisi, spazmolitikler ve diğer ilaçlar, genellikle postüral drenajdan önce gelir. Bunlar sadece mukusu inceltmekle kalmazlar, hava akışı dinamiğinde gelişme sağlarlar ve bronkospazmı da kısmen çözerler (157,195).

Postüral drenaj seansına, mukusun en çok biriktiği ve ya birikmeye meylettiği yer olan alt lobların drenajıyla başlanır. Bundan sonra mukusun fazla, efor sarfetmeden çıkarılabildiği üst loblar drene edilir. Ancak uzun süre sırtüstü yatan hastalarda, en fazla sekresyon üst loblarda biriktiği için bu işlem tersine çevrilir. Postüral drenajın gidiş sırasının diğer bir şeklinde de önce hasta sahalar, daha sonra daha az hasta olan sahalar temizlenir (195).

Clabbing ve Perküsyon: Bu işlem postüral drenaj sırasında kullanılır. (44,158).

Perküsyon sadece torakal kafese uygulanmalıdır (85). Primer olarak her 2 akciğerin alt ve orta loblarına uygulanmalıdır. Perküsyon paterni bronş yollarını izlemelidir. Üst lobların perküsyonu, bu sahaların genellikle pozisyonlama sonucu gravite ile drene olması nedeniyle gereksizdir. Perküsyonun yoğunluğu, hastanın fizyolojik karakteristiklerine bağlıdır. (93). Perküsyon kostaların aşağısındaki organlara, kolumna vertebralis ve kalp üzerine uygulanmamalıdır (85,93,145).

Clabbing, bilekleri kullanarak, ellerle ritmik olarak hastanın göğüs duvarına ya da sırtına yapılır (85). Perküsyonu takiben vibrasyon veya shaking yapılır (145,158,160). Vibrasyon sekresyonları bronşiyollerden daha geniş bronşlar içine göndermek için, ekspirasyon sırasında uygulanır (195). Genellikle de 2-3 ekspirasyon boyunca yapılır (145).

Bütün akciğerin tüm lobları temizlenmek isteniyorsa, tedavi seansı 30-45 dakikayı geçmemelidir (60,145). 3-5 akciğer bölgesi temizlenmek isteniyorsa hastanın toleransına göre her pozisyonun 5-10 dakika sürebilir (154).

5) Öksürme: Öksürük, larinks, trakea, farinksin mukoz membrani ve geniş bronşlardaki vagal sinirin sensoriyal sonlanmalarında olduğu gibi, glossofaringeal sinirin faringeal dallarının afferent liflerinin irritasyonu ile oluşur. Impuls- lar medulladaki öksürme merkezinden çıkarlar. Öksürme merkezinden çıkan impuls- lar daha sonra, göğüs kaslarına ve larinkse

gelirler. Bir miktar hava inspire edilir, glottis kapanır. Havayı akciğerlerde tutmak için vokal kordlar sıkıca kasılırlar. Bundan sonra ekspiratuvar kaslar zorlu bir şekilde kasılırken, diyafragmayı yukarı doğru itmek için de abdominal kaslar kasılırlar. Ekspiratuvar volümün akış hızı üzerine etkisi büyük olan intraplevral ve intraabdominal basınç, yüksek kinetik bir enerji ile, yüksek doğrusal bir hava çıkış hızı oluşturur. Glottisi açar, trakea yada bronşlarda olabilecek yabancı maddenin yerini değiştirir ve hız kazandırır (97,151,195).

Trakeaya yabancı maddeler girerse ve bronşlarda yerleşerek, fazla sekresyon birikirse, bu yollar -daki sinir sonlanmaları irrite olur. Bu nedenle istemsiz olarak öksürme başlar. Sağlıklı ve hasta kişilerde sekresyonların temizlenmesi, esas olarak öksürüğe bağlıdır. Bu mekanizmada olabilecek herhangi bir aksaklık, pulmoner fonksiyonu olumsuz yönde etkiler. Öksürerek sekresyonlar atılınca alveoller açılır ve normal ventilasyon devam ettirilir. Verimsiz bir öksürük bronşları irrite ederek, daha fazla obstrüksiyona yol açar. Verimsiz öksürük O_2 tüketimi de arttırır. Kontrolsüz, paroksizmal bir öksürük, kalbe venöz dönüşü engelleyip, kardiyak debiyi azaltana kadar intratorasik basıncı yükseltir (23,45,145,153).

Etkili öksürme, burundan alınan yavaş ve derin bir inspirasyonla başlar. Dil, kısmen veya tamamen sert damağa doğru hareket ederek ağızı kapatır (145). Zorlu ekspirasyon, farinkste yüksek bir basınç meydana getirir. Bu da yumuşak damağın gevşemesiyle burundan bırakılır (151).

Ekspiratuvar öksürme fazından önce, glottal kapanma olmalıdır. Araştırmacılara göre, öksürme sırasında bronşiyal çap, normal ekspirasyondaki çapın yarısından daha azdır. Geniş ve orta çaplı bronşlarda olan değişiklikler, küçük çaplı bronşlardakinden daha fazladır. Bu, avantajlı bir durumdur. Çünkü geniş hava yolları sekresyonun çıkarılması ile daha fazla ilgilidir.

Normalde refleks ve otomatik olan glottal kapanma, fazla mukusu olan hastalarda çok fonksiyonel değildir. Ama genellikle eğitilmiş hastalar, biraz efor sarfederek, kapanma mekanizma-

sının istemli kontrolünü daha iyi yapabilirler. Diyafragma ve abdominal kasların da olaya katılmasıyla daha etkili bir öksürük elde edilir.

Yoğun mukus, kavitelerde birikmeye meyillidir. Bu yüzden öksürme refleksinin olduğu sahalara ulaşamaz. Öksürme refleksi, sıklıkla anestezinin etkisiyle ya da ağrı ve korku nedeniyle azalır. Trakeal basınç ve boğazın uyarılması daha etkili cevaplar elde etmede yardımcı olabilir (195).

6) Postür: Postür, respiratuvar fonksiyon ve postüral defektleri geniş oranda etkiler (96,185).

Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının çoğunda geri dönüşlü postür defektleri vardır. Omuzlar elevasyondadır. Torasik kifoz ve kompensatuvar lordoz vardır (168). Kifozda göğsün antero-posterior çapı artarken, lordozda azalır (23,160). Akciğerlerin aşırı şişmesi sonucu fıçı göğüs görülebilir (96, 185,192). Bu anormal postürlerin düzeltilmesi oldukça önemlidir. Çünkü kötü postürler, mekaniksel bir dezavantaj yaratırlar. Solunum fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilerler (96,185). Bu nedenle, hastalara uygun postür egzersizleri ve hatta solunum egzersizleriyle birlikte verilmelidir (160,168).

B) Fiziksel Eğitim:

Vücudun fizyolojik sistemleri üzerine, sık ve düzenli egzersizin etkilerinde şunlar gözlenir:

- 1) Dinlenme kalp hızında azalma,
- 2) Submaksimal kalp hızında azalma,
- 3) Kalbin atım volümünde artma,
- 4) Aktiviteyi takiben kan basıncının ve kalp hızının normale daha çabuk dönebilme yeteneğinin artması,
- 5) Verilen herhangi bir iş performansında kan laktat konsantrasyonunun azalması,
- 6) Yorgunluktan önce, daha yüksek kan laktat konsantrasyonunu tolere edebilme yeteneğinin artması,

- 7) Anaerobik enerji stoklarından yararlanma yeteneğinin artması,
- 8) Kandaki kreatin ve glikojende artma,
- 9) Dinlenme solunum frekansında azalma ve derinliğinde artma,
- 10) Orta şiddetteki hızda, dakika ventilasyonunda azalma,
- 11) Yorucu egzersiz sırasında daha fazla O₂ alma yeteneğinin artması,
- 12) Yorucu egzersiz sırasında, ventilasyonun dakika volümünde artma,
- 13) Yorgunluktan önceki efor süresinin uzaması,
- 14) Kasların çok aşırı çalışmasının azalması,
- 15) Verilen bir iş yükünde daha düşük O₂ tüketimi ile daha fazla verimliliğin sağlanması,
- 16) Vücut ağırlığında bir miktar artma,
- 17) Submaksimal düzeyde kalp hızının azalması ve dinlenmedeki kalp hızının azalması (2,30,71,84,148,163,174).

Normal bireyler ve atletlerin egzersiz eğitimi ile ilgili birçok literatür çalışması vardır. Frick ve arkadaşlarının, sedanter genç erkekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, 2 aylık yoğun bir eğitim programından sonra, deneklerin kalp volümü ve kardiyak outputları artmış, dinlenme kalp hızları azalmıştır (30). Bunun tersi bir çalışmayı da Saltin yapmış, sağlıklı bireylerde 21 günlük yatak istirahatinden sonra kalp volümlerinde azalma olduğunu göstermiştir (1039). Yapılan diğer birçok çalışmalarda da, bireylerin egzersiz eğitimini takiben, aynı submaksimal iş gücünde daha yavaş kalp hızına ve daha düşük kan basıncına sahip oldukları gözlenmiştir (81,84).

Eğitim ile solunum fonksiyonları da önemli ölçüde artar. Normal bireylerde ve kronik obstrüktif akciğer hastalarında eğitimden sonra ventilasyon hızının azaldığı ve toparlanma periyodunun kısaldığı gözlenmiştir (75,84,111,147).

Pierce ve arkadaşları eğitimden sonra, aynı egzersiz seviyesinde O_2 tüketiminde % 30 luk bir azalma olduğunu göstermişlerdir (71,84). Eğitim ile maksimum O_2 alınımında da % 15-20 lik bir artış olmaktadır. Egzersiz sırasında, dokuların O_2 harcamasının ve CO_2 oluşumunun fazla olmasına rağmen, solunum kontrol mekanizması arteriyal kan O_2 basıncı ve CO_2 basıncı ile H^+ iyonlarını sabit tutar. Akciğer alveollerinde O_2 'nin difüzyon kapasitesi istirahatte 20-25 cc/dk/mm Hg iken, egzersizle 2 katına çıkar. Bunun nedeni, akciğerlerde dolaşımın artması ve alveollerin daha iyi havalanmasıdır (2).

Eğitim sonucu bireylerin göğüs hareketliliğinde bir artış olur, solunum frekansı azalır, derinliği artar (2,30,32, 75). Belirli bir işi yapmak için gerekli solunumunu dakika volümü azalır. Buna karşılık, çok ağır bir egzersiz sırasında ulaşılabilen maksimum solunum dakika volümü artar (31,41,84, 120,122,174,188,191).

Eğitilmiş kişiler gerek istirahatte, gerekse egzersiz sırasında eğitilmemiş kişilere göre akciğerlerini daha ekonomik olarak havalandırabilirler. Çünkü solunum kaslarının gücü ve endüransı artmıştır (84,188)..

Diyafragma hareketliliği ve solunumdaki kullanılma oranı artar (2). Bireylerin egzersiz toleranslarında belirgin bir artış olur (2,71,84,174). Böylelikle ventilatuvar kasların ekonomik kullanımı, O_2 alınımını arttırırken, O_2 borcunu azaltır ve bireyin geri kalan yaşamında önemli bir gelişme sağlanmış olur (160).

Yapılan çalışmalara göre fiziksel eğitim ile Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının iş kapasiteleri arttırılabilir (2, 44, 147). Bu gelişmeyi yapan mekanizma yine de tam olarak bilinmez. Ama bu konuda şu açıklamalar getirilebilir: Birincisi, artmış nöromusküler koordinasyon, daha etkin bir mekaniksel performans yaratır. İkincisi, kardiyorespiratuvar fonksiyonun artması, aktif kasa gelen O_2 miktarını arttırır. Sonuç olarak oksidasyonun daha aktif olması, aerobik ve anaerobik metabolizma arasındaki dengede değişikliğe yol açar (134,168).

Birçok çalışma göstermiştir ki, belirgin egzersiz zayıflığı olan hastalar, hergün daha fazla mesafede yürütülerek eğitilebilirler (34). Eğer hasta sınırlı bir egzersiz periyodundan sonra, belirgin derecede egzersiz dispnesine girmiyorsa, amaç hastanın her yürüdüğünde yürüme mesafesini en azından 10 metre arttırmak olmalıdır. Yürüme eğitimi sırasında dinlenme kalp hızı ve egzersizden hemen sonraki kalp hızı kaydedilmelidir. Egzersiz sonrası kalp hızının, dinlenme kalp hızına dönmesi için gereken zamanın da saptanması gerekir. Eğer egzersiz sonrası kalp hızı, 2-4 dakika içinde eski haline dönüyorsa, hastaya fazla iş yükü uygulanmadığı anlaşılır. Hasta dispnesiz herhangi bir fiziksel aktiviteyi yapamıyorsa O_2 ile de desteklenebilir (93).

Egzersiz eğitiminde, yürümeden başka, koşma, yüzme, kürek çekme gibi diğer sportif faaliyetlerden ya da koşubandı, bisiklet ergometresi ve basamak gibi aletlerden faydalanılabilir.

Bu konuda çalışmaların çoğu koşubandı eğitimi ya da egzersizin en pratik ve yararlı şekli olan normal yürüyüşü tercih ederler. Çünkü bisiklete göre daha fizyolojiktirler (10).

Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında egzersizin kontra-indikasyonları:

- 1) Dinlenme taşikardisi, kalp hızının dakikada 120'den fazla olması,
- 2) Sağ ventriküler yetmezlik,
- 3) Prematüre ventriküler atımlar ve dakikada 4 den fazla olması,
- 4) Şiddetli hiperkarbi, arteriyal CO_2 basıncının 60 dan fazla olması,
- 5) 1 saniyedeki zorlu ekspiratuvar volümün (ZEV_1) 0,5 lt/sn. den az olması (34).

YÖNTEM VE GEREÇ

GEREÇ

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında, pulmoner rehabilitasyon açısından göğüs fizyoterapisi ile göğüs fizyoterapisi ve egzersiz eğitiminin etkilerinin farkını saptamak amacıyla yaptığımız bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Göğüs Hastalıkları Bilim Dalına başvuran hastalar arasında yapılmıştır. Klinik ve radyolojik tetkikler sonucu kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanısı konmuş 36 hasta tedaviye alınmıştır. Ancak hastaların 8'i çeşitli nedenlerle eğitimi yarım bırakmışlardır. Geri kalan 28 hastanın 15'i deney, 13'ü kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılarak tedaviyi tamamlamışlardır.

Araştırmamız Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu, Kardiyorespiratuvar Rehabilitasyon ve Sporcu Sağlığı Ünitesinde gerçekleştirilmiştir.

Deney grubundaki olguların 1'i kadın, 14'ü erkektir. Kontrol grubundaki olguların 1'i kadın, 12'si erkektir. Deney grubu hastalarının yaşları 38-73 arasında olup yaş ortalamaları 55,73 \pm 2,65 dir. Kontrol grubundaki hastaların yaşları 32-70 arasında olup, yaş ortalamaları 55,54 \pm 2,20 dir. Deney grubunda alınan hastaların boy ortalamaları 164,6 \pm 1,56 cm. dir ve 155 ile 177 cm. arasında değişmektedir. Kiloları ise 45-86,5 kg. arasındadır ve ortalama 65,33 \pm 3,16 kg. dir. Kontrol grubundaki hastaların boyları 150-183 cm. arasındadır. Boy ortalamaları ise 166,54 \pm 2,83 cm. 'dir. Ağırlıkları 32 ile 83 kg arasında değişmekte olup, ortalamaları 65 \pm 2,94 kg. dir.

Olguların seçiminde akciğer hastalığının dışında, eğitimi engelleyecek diğer önemli bir hastalık ya da konjenital bir anomali olmamasına dikkat edilmiştir. Ancak seçimde sağ kalp yetmezliği olan veya olmayan hastalar arasında hiçbir ayırım yapılmamıştır. Bunun dışında hem kontrol hem de deney grubu içerisinde, kronik obstrüktif akciğer hastalığı dışında hiçbir akciğer hastası alınmamıştır. Yapılan bronkodilatasyon testinde, bronkodilatatör madde ile zorlu ekspiratuvar volümlerde % 30'dan daha fazla bir gelişme göstermeyen hastalar, obstrüktif hasta olarak kabul edilmişlerdir. Testte, bronkodilatör madde olarak 200 µg'lık Salbutamol aerosol inhalasyonu kullanılmıştır.

Hem kontrol, hem de deney grubuna haftada 5 gün olmak üzere, 2.5 ay süreyle göğüs fizyoterapisi yöntemleri uygulanmıştır. Deney grubu, buna ek olarak haftada 3 gün, 2 ay süreyle submaksimal düzeyde egzersiz eğitimine alınmıştır. Egzersiz eğitimi için, efor testinde olduğu gibi koşubandı kullanılmıştır. Deneklerin hiçbirinin daha önce böyle bir eğitim programına katılmamış olmalarına dikkat edilmiştir.

YÖNTEM :

Hem deney, hem de kontrol grubuna, eğitim öncesi ve eğitim sonrası gerekli değerlendirmeler yapılmış ve göğüs fizyoterapisi uygulanmıştır. Deney grubuna kontrol grubundan farklı olarak, koşubandında submaksimal düzeyde egzersiz eğitimi de verilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler şunları içermektedir:

1- Deneklerin tümünün önce yaş, cins, boy, kilo ve vücut yüzeyi gibi fiziksel özellikleri kaydedilmiştir. Hastanın hikayesinde şu sorular sorulmuştur:

- a) Ateşinin, terlemesinin, öksürüğünün olup olmadığı,
- b) Sekresyon çıkarıp çıkarmadığı, miktarı ve kıvamı, hemoptizisinin olup olmadığı,

c) Efor dispnesinin, ortopnesinin ve paroksimal nokturnal dispnesinin olup olmadığı,

d) Sigara içip içmediği, miktarı ve kaç yıldan beri içtiği,

2- Göğüs fizyoterapisi için yapılan değerlendirmelerde şunlara bakılmıştır:

1) Solunum değerlendirmesi:

- a) Solunum tipi
- b) Solunum derinliği
- c) Solunum frekansı

2) M. Pektoralislerde kısalık olup olmadığı,

3- Kas testi değerleri,

- a) M. Rektus Abdominus,
- b) M.Obliqius Abdominus internus ve eksternus,
- c) Sırt extansörleri,

4- Göğüs kafesinin hareketliliğini değerlendirmek için göğüs çevre çevre ölçümü yapılmıştır. Bunun için 3 yerden ölçüm alınmıştır:

- a) Aksillar bölge (Skalupula alt ucu ve göğüs ucu hizası)
- b) Epigastrik bölge (Ksifoid çıkıntı hizası)
- c) Subkostal bölge

Bu ölçümler hasta dik otururken, normal, inspirasyon ve ekspirasyon sırasında kaydedilmiştir.

5- Hastalarda, hastalıklarına bağlı olarak meydana gelebilecek postür bozukluğunu saptamak için postür analizi yapılmıştır.

a) Önden görünüm analizinde:

- Göğüs: - Çökük göğüs
- Fıçıl göğüs
- Huni göğüs
- Güvercin göğüs
- Harrison oluşu

Omuzlar: - Yuvarlak omuz

- Sağ ve sol omuz arasında seviye farkı olup olmadığı

b) Yandan görünüm analizinde:

- Omurga: - Lordoz
- Kifolordoz
- Yuvarlak sırt
- Düz sırt

- Baş : - Anteriora tiltli
- Posteriora tiltli

c) Arkadan görünüm analizinde

Omurga: - Skolyoz

3) Hastanın efor düzeyini saptamak için, tedavi öncesi ve sonrası deneklerin tümüne "İlerleyici çok kademeli koşubandı testi" uygulanmıştır. Test için "Avionics Biomedical Instrumentation" firmasının koşubandı kullanılmış ve submaksimal iş düzeyinde uygulanmıştır. Tüm olguların önceden normal dinlenme EKG'leri çekilmiş, hekim tarafından kontrol edildikten sonra teste başlanmıştır. Testin gidişi şu şekilde olmuştur.

a) Dinlenmedeki sistolik ve diyastolik kan basınçları ölçülmüştür

b) Dinlenmedeki kalp hızları belirlenmiştir.

c) Öncelikle koşubandında, hareketsiz, ayakta dururken CR₄ derivasyonundan alınan prekordiyal EKG kayıtları "Nihon Kohden Kolya Lt"'ye ait bir alet ile yapılmıştır. Elektrotlar test boyunca hastaya bağlı kalmıştır.

d) Hastalara koşubandında yürüme . Öğretilmiş ve gevşek bir pozisyon almalarına çalışılmıştır .

e) Hasta önce düz zeminde 2 mil/saat hızla 3 dk . yürütülmüştür . 3 dk'nın sonunda sistolik ve diyastolik kan basınçları ölçülmüş ve EKG'leri alınmıştır .

f) Daha sonra düz zeminde 3 mil/saat hızla 3 dk. yürütülmüş ve yine 3 dk'nın sonundaki sistolik ve diyastolik kan basınçları ve EKG'leri alınmıştır.

g) Eğer hasta bu aşamada submaksimal kalp hızına ulaşmışsa ve rahatlıkla yürüyebilmişse, koşubandının eğiminde değişiklik yapılmıştır. Eğim % 5'e çıkarılarak 3 mil/saat hızla, 3 dk. yürütülmüş ve bu sürenin sonunda kan basıncı ve EKG ölçümleri alınmıştır..

h) Eğim % 10'a çıkarılmış, hasta aynı hız ve süre ile yürütülmüştür.

i) Daha sonra eğim % 15'e çıkarılarak, 3 mil/saat hızla yine 3 dk yürütülmüş ve aynı işlemler yapılmıştır.

k) Eğim son olarak % 20'ye çıkarılmış ve 3 mil/saat hızla 3 dk. yürütülmüştür.

l) Eğer bu eğime rağmen, submaksimal kalp hızına ulaşılmamışsa, kan basıncı ve kalp hızındaki artış çok fazla değilse ve hastanın başka bir yakınması yoksa, % 20 eğimde iken hız kademeli olarak arttırılmıştır.

m) Submaksimal kalp hızına ulaşıldığında efor sonlandırılmıştır. Bundan sonra toparlanma süresi olan 5 dk. boyunca hasta izlenmiş, 1., 3., ve 5. dakikalarda kan basıncı alınmış ve EKG'leri çekilmiştir. Kalp hızları çekilen EKG lerden hesaplanmıştır. (Resim 1)

Bu test tedavilerden sonra da, tekrarlanmış ve iki test arasındaki şu değerler karşılaştırılmıştır :



Resim 1

a) Hastaların submaksimal kalp hızları ve en yüksek efor anındaki kalp hızları,

b) Kan basıncı değerleri ve en yüksek efor anındaki kan basıncı değerleri,

c) Hangi seviyeye kadar ulaşıp, ne kadar süreyle yürüebildikleri,

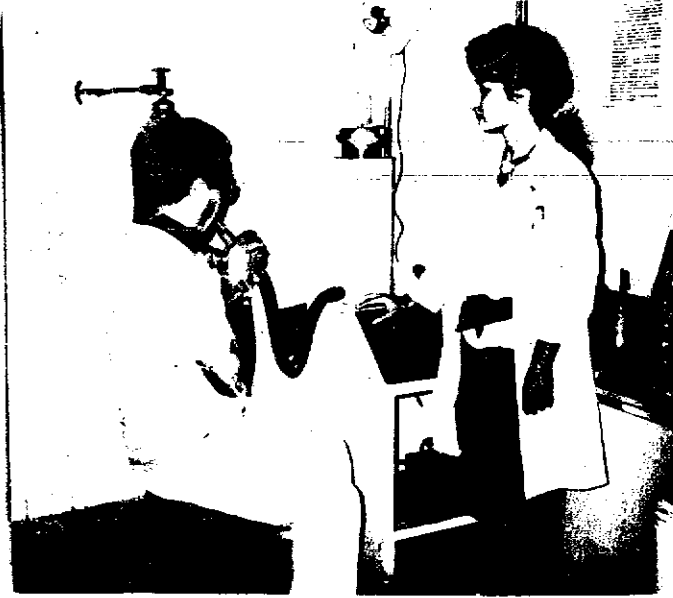
d) Toparlanma anındaki kan basınçları, kalp hızları ve toparlanma süreleri önceki testle karşılaştırılmıştır.

4- Hastalara bunun dışında Hacettepe Üniversitesi Göğüs Hastalıkları Bilim Dalı Laboratuvarında aşağıdaki testler yapılmıştır. Bunlar:

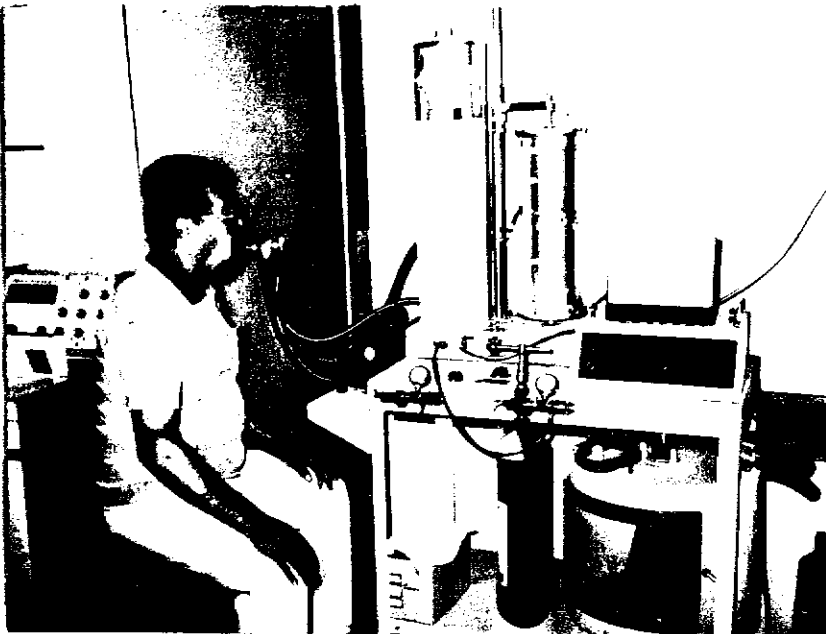
- a) Vital Kapasite
- b) Zorlu ekspiratuvar volüm
- c) Zorlu vital kapasite

- d) Rezidüel volüm
- e) Fonksiyonel rezidüel kapasite
- f) Total akciğer kapasitesi
- g) Bronkodilatasyon testi

Dinamik pulmoner fonksiyon testleri Warren E. Colins firmasının 6 litrelik Timed Vitalometre aleti ile, statik pulmoner fonksiyon testleri ise Warren E. Colins firmasının 9 litrelik Helium Rezidüel Volüm aleti ile yapılmıştır. Tüm diğer değerlendirmelerde, olduğu gibi, bu testler de tedavi sonrasında tekrarlanmış ve arada fark olup olmadığına bakılmamıştır (Resim 2 ve 3)



Resim 2



Resim 3

Daha sonra hastaların tedavisine geçilmiştir. Her 2 gruba da göğüs fizyoterapisi yöntemleri uygulanmıştır. Deney grubuna, kontrol grubundan farklı olarak koşubandında submaksimal düzeyde egzersiz eğitimi verilmiştir.

Göğüs fizyoterapisinde şu yöntemler uygulanmıştır:

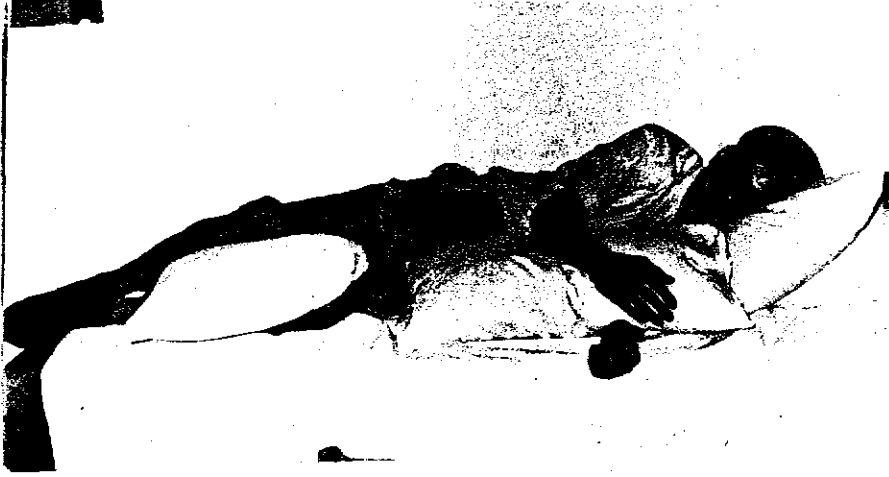
1- Hastalara önce, dispne atağından kolayca çıkmalarını sağlayacak ve onları gevşetecek gevşeme pozisyonları öğretilmiştir. Hastaların bu pozisyonları dispne atakları sırasında kullanmaları, atağı geçene kadar glassofaringeal yolla diyafragmatik solunum yapmaları gerekir.

a) Hasta sırtı ve başı yastıklarla desteklenerek yarı oturmuş pozisyonuna yerleştirilir. Dizler altına yastık konarak, hemstring grubu kaslar gevşetilir. Kollar da yastıklarla desteklenir. Hasta bu pozisyonda iyice gevşedikten sonra glossofaringeal yolla ve diyafragmatik solunum yaparak dispne atağını geçirmeye çalışır (Resim 4).



Resim 4

b) Hasta sırt ve başı yastıklarla desteklenerek yan yatar. Bacaklar arasına yastık konarak dizden hafifçe fleksiyona getirilir. Üstteki kol da bir yastıkla desteklenir. Bu pozisyonda iyice gevşedikten sonra, aynı tip solunumu yaparak ataktan kolayca çıkmaya çalışır (Resim 5).



Resim 5

c) Yan yatış veya sırtüstü pozisyonda rahat edemezse, bir yatak ya da masa kenarına yüzünü dönük gelecek şekilde sandalyeye oturur. Yatağın üzerindeki yastıklara baş, omuz ve kollarını destekleyerek, gevşemeye çalışır (Resim 6)



Resim 6

d) Bir sandalyede dirseklerini dizlerine dayayarak ve hafif gövde fleksiyonu ile kendini pozisyonlayarak, gevşemeye çalışır ve yine aynı tip solunumu yapar (Resim 7)

e) Hasta eğer ayakta ise ya da kendini destekleyecek bir masa veya sandalye yoksa, o zaman sırtını duvara dayayarak, hafif gövde fleksiyonu ile öne doğru eğilir.



Resim 7

Tüm omuz kuşağını ve kol kaslarını gevşettikten sonra glossofaringeal solunum yapar (Resim 8).



Resim 8

f) Hasta eğer merdiven çıkarken dispne atağına girerse, o zaman bir koluyla trabzana iyice yaslanır. Öne doğru eğilerek diğer kolunu gevşetir. Diyafragmatik ve glossofaringeal solunum yapar.

2- Hastalara daha sonra hemen hemen tüm egzersizlerde kullanacakları "pursed-lip" solunumu öğretilmiştir. Pursed-lip

solunumu, sesli olarak F,S yada "hiss" sesi çıkarılarak ve dudaklar kapalı olarak yapılan diyafragmatik bir egzersizdir. Hastalar havayı tamamen burunlarından alırlar, ağızlarından F ya da S sesi çıkararak verirler. Bu ses, hastanın üfleylebildiği sürece çıkarılmaya çalışılır.

3- Hastalara gevşeme pozisyonlarından başka, torakal kafesi ve omuz kuşağını tam anlamıyla gevşetmeleri için, gevşeme egzersizleri de verilmiştir.

Gevşeme egzersizleri için,alabildiğince sessiz ve uygun ısıda bir ortam hazırlamak gerekir. Eğer hasta sırtüstü yatabiliyorsa, baş ve dizler yastıklarla desteklenerek, kollar gevşek pozisyonda yatırılır. Sonra kasılmış ve gevşemiş kas arasındaki fark gösterilir ve kaslarını sırasıyla kasıp gevşetmesi istenir. Herhangi bir kontraksiyon olmaksızın, tamamen ve istemli olarak kendini gevşetinceye kadar bu işlemlere devam edilir. Bu işleme önce kolaylıkla gözlenen kaslarda başlanır. (Dirsek fleksörler gibi). Daha sonra omuz, boyun, yüz ve abdomene geçilir. Hasta bu tip gevşemeyi öğrendiği zaman gevşetici egzersizlere geçilir:

a) Hasta yatarken omuzları gevşek, tüm kol kaslarını kasar, sonra yavaşça gevşetir.

b) Oturmada baş ve omuzlar iyice düşene kadar öne doğru eğilir, sonra sırtı, boynunu ve başı yeniden düzleştirir. İlk fazda inspirasyon, ikinci fazda ekspirasyon yapar.

c) Bacaklar hafif ayırık olarak, vücut yarı fleksiyonda ayakta durur. Inspirasyonda kolları yukarı doğru kaldırarak vücudu dikleştirir. Ekspirasyonda kolları ve vücudu öne doğru indirir (Resim 9 ve 10)

d) Aynı pozisyonda kolları inspirasyonla yukarı kaldırır. Ekspirasyonda vücudu ve kolları sola ve sonra öne doğru indirir. Aynı işlemi sağa doğru olacak şekilde tekrarlar.

4- Hastalarda gevşeme sağlandıktan sonra solunum egzersizlerine geçilmiştir.



Resim 9



Resim 10

a) Hasta başı ve dizleri yastıklarla desteklenerek sırtüstü yatırılır. Hastanın bir eli göğüsüne, bir eli karın bölgesine yerleştirilir. Bu durumda diyafragmatik solunum yapması istenir. Harekete yardımcı olmak için fizyoterapist, kendi elini hastanın karın bölgesine koyarak proprioseptif uyarı ile diyafragmatik solunum yaptırır. (Resim 11)



Resim 11

b) Hasta aynı pozisyonda diyafragmatik solunum yaparken fizyoterapist inspirasyonda dirençli, ekspirasyonda yardımcı olarak hastayı çalıştırır (Resim 12).



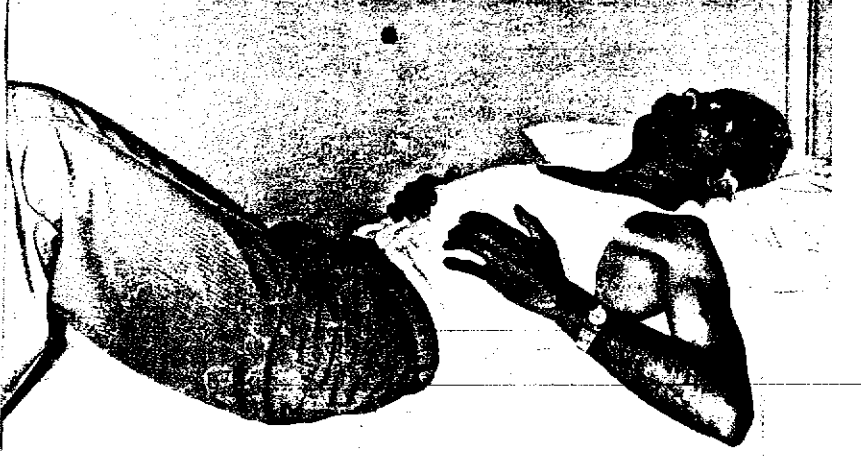
Resim 12

c) Hastanın bir önceki egzersizi kendisinin de yapması mümkündür. Ancak hasta omuz kuşağını ve kollarını kullanmak istemezse, aynı egzersiz için çeşitli ağırlıktaki kum torbalarından yararlanabilir. Ağırlıklara en az 1 kg. ile başlanır. Hastanın toleransına göre tedavi süreci içinde giderek arttırılır (Resim 13).



Resim 13

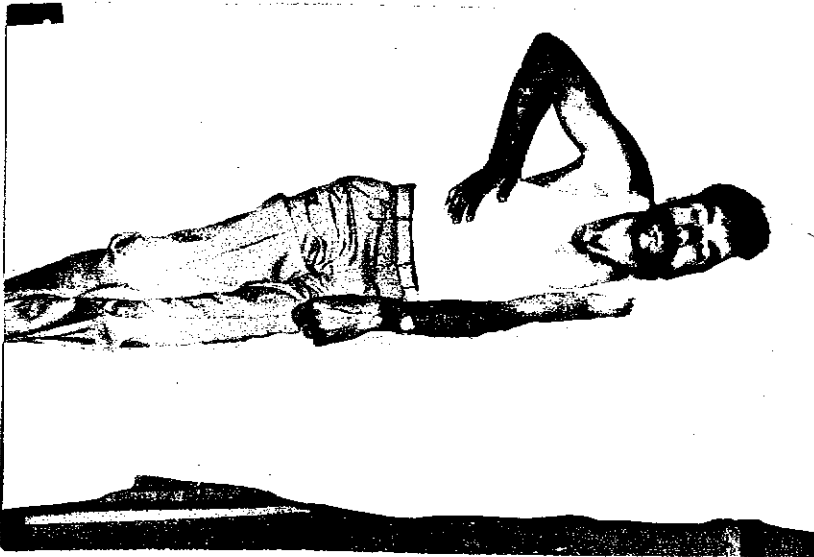
d) Hasta yine aynı pozisyonda yatarken, bilateral alt kostal ekspansiyona , kostaları manuel olarak inspirasyonda açarak, ekspirasyonda kapatılarak yardımcı olur. Aynı işlem fizyoterapistin yardımıyla da olur(Resim 14).



Resim 14

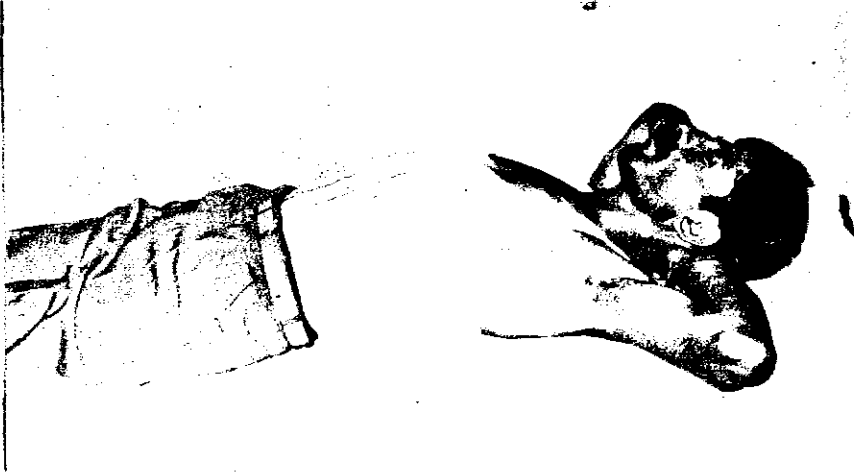
e) Unilaterel bazal ekspansiyon egzersizleri:

Hasta bir tarafına yan yatarak, elini alt kostal bölgeye koyar. Elininin altına doğru inspirasyon yapar. Ekspirasyona eliyle basınç uygulayarak yardım eder. Aynı işlemi diğer yana dönerek de uygular. Lokal ekspansiyon egzersizleri, göğüs duvarının uygun bölgelerine basınç uygulayıp, proprioseptif uyarıdan yararlanarak, bu bölgelerin daha fazla havalanmasını sağlayan egzersizlerdir (Resim 15).



Resim 15.

f) Hasta sırtüstü yatış pozisyonunda ellerini ensede kenetler. Dirseklerini önde birleştirir. Dirsekleri açıp, yatağa doğru bastırırken inspirasyon, öne doğru kapatırken ekspirasyon yapar (Resim 16).



Resim 16

g) Sırtüstü yatış pozisyonunda kollarını fleksiyona götürürken inspirasyon, aşağı yatağa indirirken ekspirasyon yapar (Resim 17).



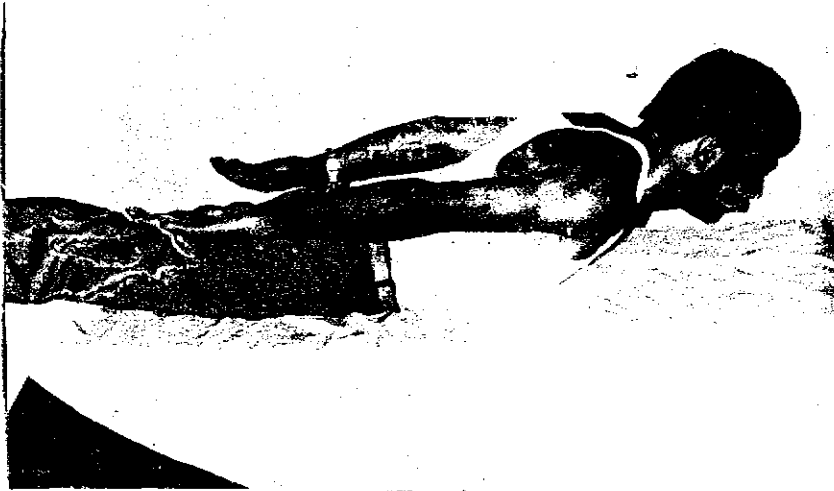
Resim 17

h) Hasta karın kaslarının değerine göre, solunum ile birlikte karın kas çalışması yapar. Gövdesini fleksiyona götürürken ekspirasyon, geriye doğru yatarken inspirasyon yapar. Bu hareket özellikle bazalarda birikmiş sekresyonun yumuşamasında çok etkindir (Resim 18).



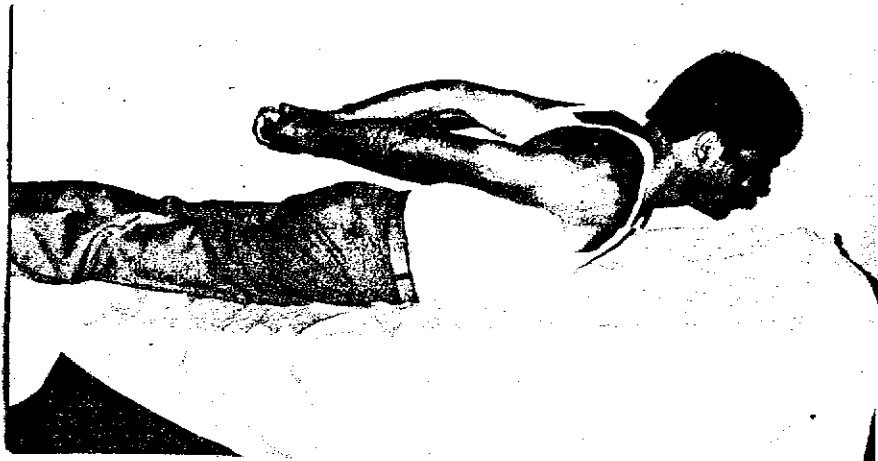
Resim 18

i) Hasta yüzükoyun pozisyonda yatar. Sırt ekstansörlerini çalıştırırken inspirasyon, yatağa yatarken ekspirasyon yapar (Resim 19).



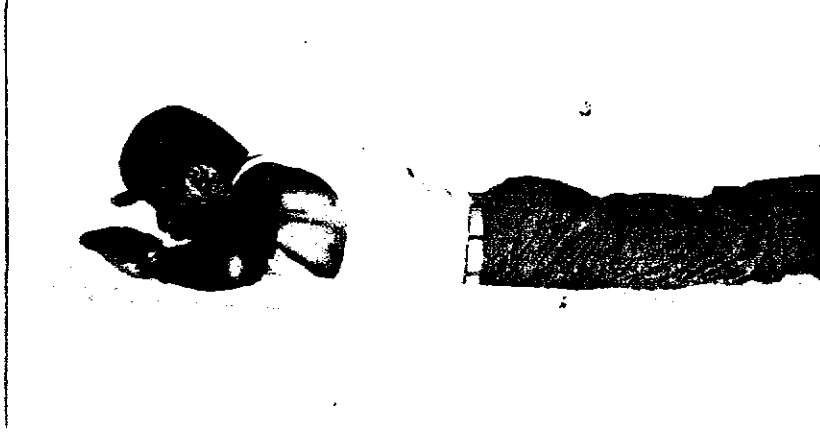
Resim 19

j) Aynı pozisyonda skapular addüksiyon ile beraber sırt ekstansiyonu yaparken inspirasyon, hareketi bırakırken ekspirasyon yapar (Resim 20).



Resim 20

k) Yine omuz kuşağını gevşetmek ve postürü düzeltmek için M. Trapezius ve solunum egzersizini birlikte çalışır. (Resim 21).



Resim 21

1) Ayakları destekli bir şekilde dik oturur. Bir kuşak veya kemer yardımıyla, bilateral veya unilateral bazal ekspansiyon egzersizleri yapar. İspirasyonda hafif direnç verir, ekspirasyona kemeri sıkarak yardımcı olur. (Resim 22 ve 23).



Resim 22



Resim 23

m) Hasta elleri ensesinde kenetli, öne doğru eğilerek oturur. Vücudunu dikleştirip, pektoral kaslarını gererken inspirasyon, öne doğru eğilip dirsekler birleştirirken ekspirasyon yapar (Resim 24 ve 25).



Resim 24



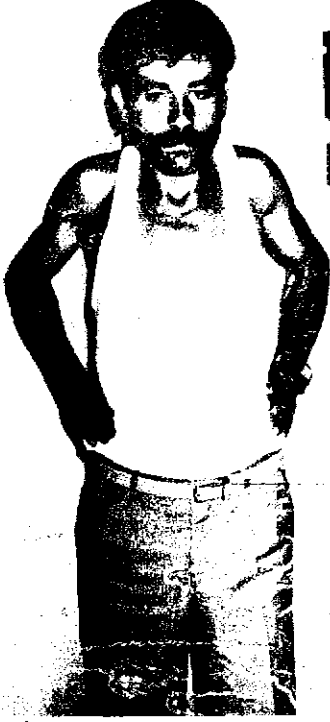
Resim 25

n) Ayakta duvar köşesinde pektoral germe hareketini solunum ile birlikte yapar. Öne doğru gerilirken inspirasyon, geriye doğru gelirken ekspirasyon yapar (Resim 26).

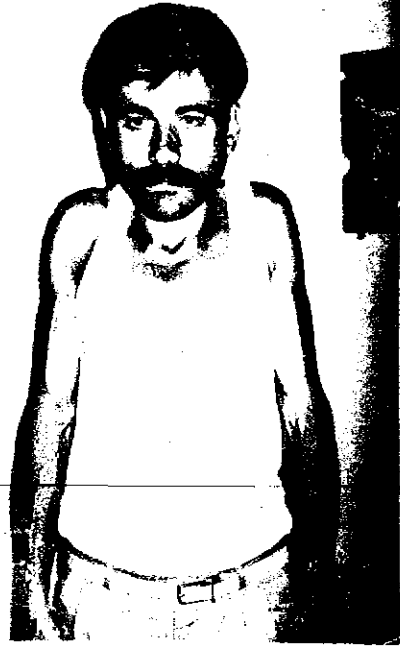


Resim 26

o) Ayakta, elleri bele dayayarak skapular addüksiyon yapar. Yine skapulaları birleştirirken inspirasyon, eski haline gelirken ekspirasyon yapar (Resim 27).



Resim 27



Resim 28

ö) Omuz rotasyonu ile beraber solunum egzersizi yapar. (Resim 28).

p) Elleri arkada kenetleyerek M.Rhomboiduslarla skapulalar addüksiyon yapar. Yine skapular addüksiyonla inspirasyon, hareketi bırakırken ekspirasyon yapar (Resim 29).

r) Elleri omuzlarda destekleyerek dirseklerle sirkümdüksiyon yapar. Açarken inspirasyon, önde dirsekleri kapatırken ekspirasyon yapar (Resim 30).

s) Fizyoterapistin yaptırdığı lokal ekspansiyon egzersizleri de yan yatış ve sırtüstü pozisyonlarında uygulanır (Şekil 3).

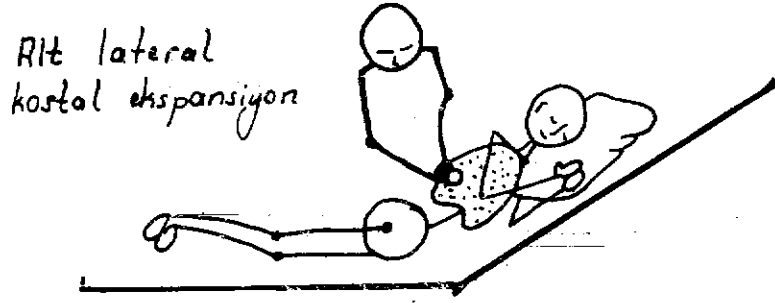
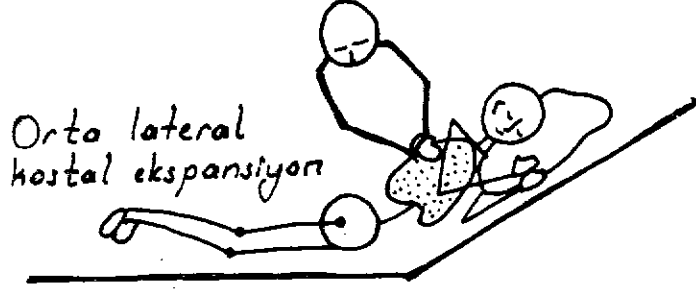


Resim 29

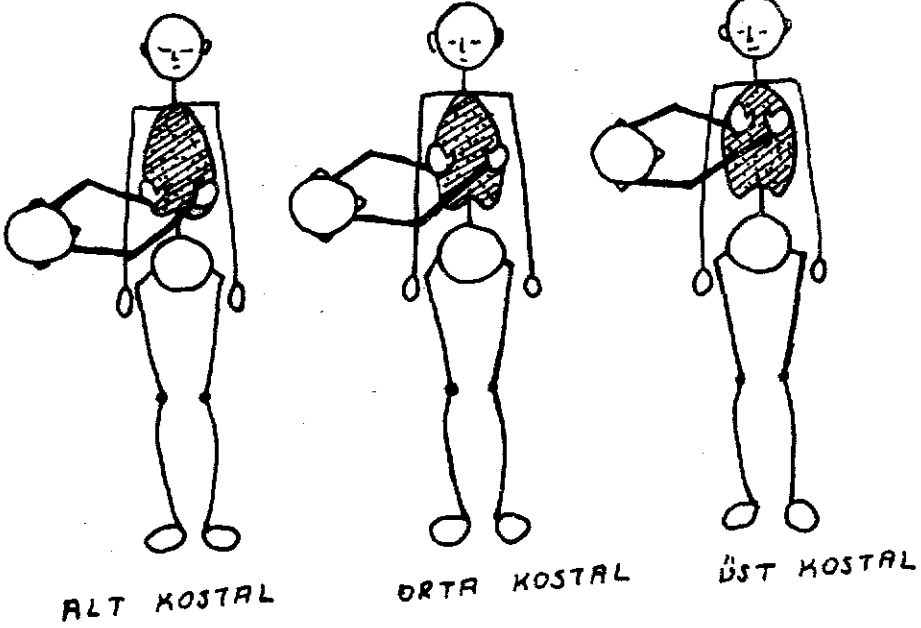


Resim 30

GÖĞÜS DUVARI EKSPANSİYONU (Yan yatış pozisyonu)



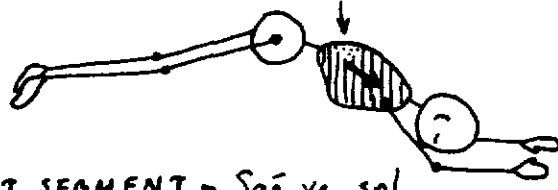
- GÖĞÜS DUVARI EKSPANSİYONU -



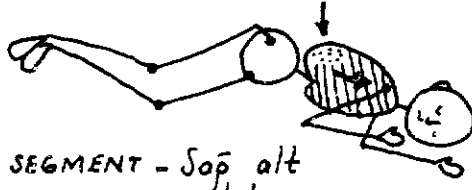
Şekil 3

Kaynak 154.

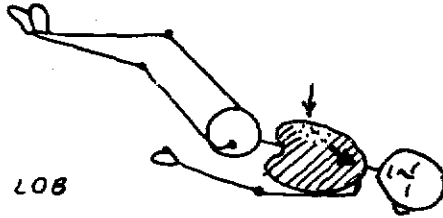
POSTÜRAL DRENAJ POZİSYONLARI



POST. SEGMENT - Sağ ve sol alt loblar

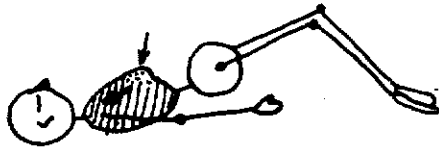


LATERAL SEGMENT - Sağ alt lob

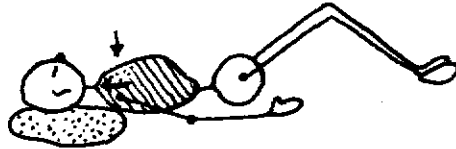


SAĞ ORTA LOB

SAĞ VE SOL ALT LOBLARIN ANT. SEGMENTİ



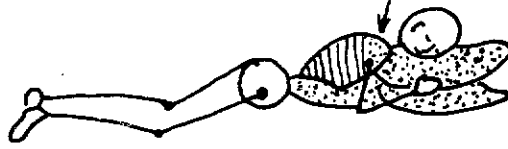
ANT. SEGMENT - Sağ ve sol üst loblar



SÜPERİOR SEGMENT - ALT LOBLAR

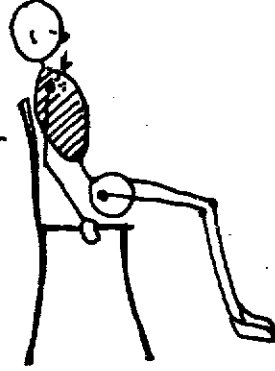


POST. SEGMENT. - Sağ üst lob



RİJİDAL SEGMENT

Sağ ve sol loblar



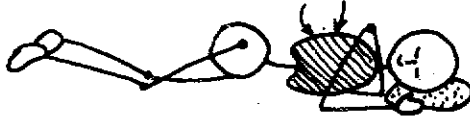
Şekil 4

Kaynak 154

Egzersizler günde 3 kez, hastanın toleransına göre en az 5 tekrar ile başlanıp, zaman içerisinde en az 10 tekrara kadar çıkılacak şekilde uygulanmıştır (37,93,145,154,160,168,182,185).

Hastalar çok rahat balgam çıkarır duruma gelinceye kadar, günde 1 kez postüral drenaja alınmışlardır. Bazı hastaların dispne toleransları çok düşük olduğundan bu pozisyonlara girememişlerdir. Bu hastalara daha kısa süreli ve modifiye postüral drenaj pozisyonları verilmiştir. Ayrıca drenajda kullanılan clabbing ve perküsyon azaltılarak, vibrasyon ve öksürmeye ağırlık verilmiştir (157) (Şekil 4 ve Şekil 5).

- MODİFİYE POSTÜRAL DRENAJ -



POST. VE SÜP. SEGMENTLER - Sağ alt lob



LATERAL SEGMENT - Sağ alt lob



ANT. SEGMENT - Sağ alt lob ve sağ orta lob

Şekil 5
Kaynak 154

Hastalara ayrıca zorlu öksürme, solunum kontrolü ve günlük yaşam aktivitelerinde dikkat etmeleri gereken konular öğretilmiştir.

Deney grubuna bu işlemlerin dışında, haftada 3 gün 2 ay süreyle koşubandında submaksimal düzeyde egzersiz eğitimi uygulanmıştır. Başlangıçta eğitim periyodunun 15 dakikaya tamamlanmasına dikkat edilmiştir. Daha sonra gelişmeye göre, stimulus periyodu 15 dakikaya tamamlanacak şekilde eğitimin süresi arttırılmaya çalışılmıştır. Eğitimin protokolü, daha önce test protokolü olarak belirlediğimiz protokole göre yapılmıştır. Eğitimde stimulus periyodu 15 dakika olunca, bir üst seviyeye çıkılarak egzersiz toleransı arttırılmaya çalışılmıştır.

Hastaların maksimal O_2 tüketimleri standart formüllere göre hesaplanarak bulunmuştur. Tedavi öncesi değerleri istirahat durumuna, tedavi sonrası değerleri ise koşubandındaki son efor testi sırasındaki duruma göre hesaplanmıştır (27, 40,155,193,194).

Yine iş güçleri de MET cinsinden, koşubandındaki ilk ve son efor düzeyindeki yaptıkları işe göre hesaplanarak bulunmuştur (6).

Grup içi ve gruplar arası farkların istatistiksel değerlendirilmeleri, istatistiksel yöntemlerden "İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi" ve "İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi" ile yapılmıştır (176).

BULGULAR

Çalışmamıza alınan 28 Kronik Obstrüktif Akciğer hastasının 15'i deney, 13'ü kontrol grubu olmak üzere 2 grubu ayrılmış, kontrol grubuna sadece göğüs fizyoterapisi uygulanırken, deney grubuna göğüs fizyoterapisi ile birlikte egzersiz eğitimi de verilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki hastaların tanıları ile cins, yaş, boy, kilo ve vücut yüzeyi gibi özellikleri Ek tablo 1 ve 2 de gösterilmiştir.

Araştırmaya alınan olguların 25'i erkek, 3'ü kadındır. Deney grubundaki 15 olgunun 14'ü erkek 1'i kadın olup, yaş ortalamaları 55.73, \pm 2.65 dir. Kontrol grubunu oluşturan 11 erkek, 2 kadın olgunun yaş ortalamaları ise 55.54 \pm 2.2 dir. Deney grubundaki olguların boyları 164.6 \pm 1.56 cm, kiloları 65.33 \pm 3.16 kg, vücut yüzeyleri 170.87 \pm 4.12 cm² dir. Olguların 7'si kronik bronşit, 3'ü kronik bronşit+Amfizem, 3'ü kronik obstrüktif akciğer hastalığı + Cor pulmonale tanısı ile izlenmektedir (Ek tablo 1). Kontrol grubundaki 5 kronik bronşit, 4 kronik bronşit + Amfizem, 1 kronik bronşit + Bronşiektazi ve 2 kronik obstrüktif akciğer hastalığı+ Cor pulmonale tanılı hastaların boy ortalamaları 166.54 \pm 2.83 cm, ağırlık ortalamaları 65 \pm 2.94 kg. vücut yüzey ortalamaları ise 176.62 \pm 7.74 cm² dir (Ek tablo 2).

Hastalığın oluşumunda büyük rol oynayan sigara öyküsü her 2 grup için Ek tablo 3 de gösterilmiştir.

Deney grubundaki hastaların beklenen zorlu ekspiratuar volumleri (ZEV₁) 2.87 \pm 0.90 lt, zorlu vital kapasiteleri (ZVK) 3.81 \pm 2.75, fonksiyonel reziduel kapasiteleri 3.37 \pm 0.18 lt, reziduel volümleri 1.72 \pm 0.70 lt, total akciğer kapasiteleri 5.28 \pm 0.15 lt ve RV/TAK oranları \approx 35.87 \pm 0.96 dir (Ek Tablo 4).

Kontrol grubundaki hastaların beklenen zorlu ekspiratuvar volümleri ZEV_1 2.87 \pm 0.12 lt, zorlu vital kapasiteleri (ZVK) 3.64 \pm 0.19 lt, ZEV_1/ZVK oranları % 73.39 \pm 0.12 lt, total akciğer kapasiteleri 5.28 \pm 0.25 lt ve RV/TAK oranları % 35.69 \pm 1.18 lt.dir (Ek tablo 5).

Deney grubundaki hastaların 1 sn.deki zorlu ekspiratuvar volümleri 0.94 \pm 0.10 lt olup, normalin % 32.45 \pm 3.59 unu oluşturmaktadır. Zorlu vital kapasiteleri de 1.99 \pm 0.13 lt.dir ve normalin % 52.35 \pm 3.18'ini teşkil etmektedir (Ek tablo 6).

Kontrol grubundaki hastaların 1 sn.'deki zorlu ekspiratuvar volümleri 0.81 \pm 0.8 lt. dir ve normalin % 29.38 \pm 3.28 ini oluşturmaktadır. Zorlu vital kapasiteleri 1.99 \pm 0.13 lt ve normalin % 52.35 \pm 3.18 idir (Ek tablo 7).

Deney grubunun fonksiyonel rezidüel kapasiteleri ortalaması 3.68 \pm 0.18 lt, rezidüel volümleri ortalaması 3.03 \pm 0.17 lt, total akciğer kapasiteleri ortalaması 5.03 \pm 0.2 lt. dir (Ek tablo 8).

Kontrol grubunun ortalama fonksiyonel rezidüel kapasitesi 3.69 \pm 0.21 lt. rezidüel volümü 2.84 \pm 0.23 lt, total akciğer kapasite i 4.91 \pm 0.21 lt.dir (Ek tablo 9).

Statik pulmoner fonksiyon test sonuçlarına göre deney grubunda fonksiyonel rezidüel kapasite normalin % 110.53 \pm 3.40 i, rezidüel volüm % 177.27 \pm 9.89'i, total akciğer kapasitesi % 95.67 \pm 3.42 si, RV/TAK % 59.93 \pm 2.5 udur (Ek tablo 8). Bu değerler kontrol grubunda şöyledir: Fonksiyonel rezidüel kapasite normalin % 113.69 \pm 5.25'i rezidüel volüm % 162.65 \pm 10.99'u, total akciğer kapasitesi % 93.93 \pm 3.73, RV/TAK % 57.93 \pm 3.71 idir (Ek tablo 9).

Eğitim grubundaki hastalara yapılan solunum değerlendirilmesinin sonuçları ek tablo 10 da gösterilmiştir. Buna göre hastaların 8'i diyafragmatik, 6'sı göğüs + Diyafragmatik birlikte, 1'i ise göğüs solunumu yapmaktadır. Solunum frekansları ortalama 20.80 \pm 0.91 /dk dir. Hastaların 5'i

derin, 10'u yüzeysel solunum yapmaktadır. Kontrol grubundaki hastaların solunum frekansları $24 \pm 1.88/\text{dk}$ olup, 2 tanesi derin, 11 tanesi yüzeysel solunum yapmaktadır. Solunum tipleri 6'sının diyafragmatik, 1'inin göğüs, 6 sının göğüs + Diyafragmatik, birliktedir (Ek tablo 11).

Tüm olgularda tedaviden önce ve sonra yapılan postür analizine göre, çıkan sonuçlar ek tablo 12 ve 13'te gösterilmiştir.

Olguların tedavi öncesi ve sonrasındaki hastalıklarına ilişkin diğer özellikleri ek tablo 14 ve 15 de yer almıştır.

Her 2 grup olgularına tedaviden önce ve sonra yapılan karın ve sırt kas testi değerlerinin sonuçları ek tablo 16 ve 17'de gösterilmiştir.

Deney grubunun solunum frekansı tedaviden sonra $2.93 \pm 0.63 /\text{dk}$ 'lık bir azalma göstermiştir. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 1 ve Ek tablo 10).

SOLUNUM FREKANSI	TEDAVİ	\bar{X}	S	S_x	n	t	p
DENEY	Öncesi	20.80	3.51	0.90	15	4.23	< 0.05
	Sonrası	18.00	2.25	0.58	15		
KONTROL	Öncesi	24.00	6.78	1.88	13	3.80	< 0.05
	Sonrası	18.85	2.82	0.78	13		

Tablo 1: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası frekansı değerlerinin dağılımı

Aynı şekilde kontrol grubunun solunum frekansında da, tedaviden sonra istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür (Tablo I ve Ek tablo 11).

Gruplar arasında tedaviden sonra solunum frekansında olan değişiklikler, istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. (Tablo 2).

SOLUNUM FREKANSI	n	\bar{X}	S	S_x	t	p
DENEY	15	3.00	2.59	0.67	1.423	> 0.05
KONTROL	13	-5.15	4.90	1.39		

Tablo 2: Solunum frekansının tedavi öncesi ve sonrası frekansının gruplar arasındaki karşılaştırması.

Deney grubunda tedavi öncesi ve sonrasında yapılan pulmoner fonksiyon testlerine göre ZEV_1 yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur. Artış oranı ortalama $\% 2,67 \pm 1,07$ dir.

Zorlu vital kapasitede tedavi sonrası olan artış miktarı da $\% 6,58 \pm 2,10$ olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ZEV_1/ZVK oranında tedavi sonrasında $1,13 \pm 1,57$ lik bir azalma olmuştur, ancak bu, istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3 ve Ek tablo 6).

Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrasında yapılan pulmoner fonksiyon testleri sonucunda alınan sonuçlar şöyledir. ZEV_1 yüzdesindeki artış istatistiksel olarak anlamlıdır ve ortalama $4,8 \pm 1,54$ dür.

Tablo 3: Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası dinamik pulmoner fonksiyon test değerlerinin dağılımı

DENEY GRUBU	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
ZEV_1	Öncesi	32.45	13.90	3.59	2.49	< 0.05
	Sonrası	35.12	13.92	3.60		
ZVK	Öncesi	52.36	12.32	3.18	3.13	< 0.05
	Sonrası	58.94	13.33	3.44		
ZEV_1/ZVK	Öncesi	46.80	16.89	4.36	0.72	> 0.05
	Sonrası	45.67	16.15	4.17		

☆

Değerler beklenen değerlerin yüzdesine göre hesaplanmıştır.

Kontrol grubu	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
ZEV ₁	Öncesi	29.38	11.84	3.28	3.11	< 0.05
	Sonrası	34.18	15.52	4.30		
ZVK	Öncesi	53.79	15.46	4.29	0.82	> 0.05
	Sonrası	55.69	15.20	4.22		
ZEV ₁ /ZVK	Öncesi	43.77	11.97	3.32	2.0	> 0.05
	Sonrası	48.54	14.10	3.91		

Tablo 4: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası dinamik pulmoner fonksiyon test değerlerinin dağılımı

ZVK'da tedavi sonrası olan artış $1,91 \pm 2.33$ dür, ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Kontrol grubunda ZEV₁/ZVK'da tedavi sonrasında olan değişiklikler de istatistiksel olarak anlam taşımaz (Tablo 4 ve ek tablo 7).

Tablo 5'de görüldüğü gibi gruplar arasında ZEV₁ ve ZVK de tedavi sonrasındaki değişiklikler açısından olan fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ancak ZEV₁/ZVK oranı deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlıdır.

Dinamik pulmoner fonksiyon testleri	Gruplar	n	\bar{X}	S	S_x	t	p
ZEV ₁	Deney	15	2.67	4.15	1.07	1.14	>0.05
	Kontrol	13	4.80	5.66	1.54		
ZVK	Deney	15	5.93	7.96	2.06	1.77	>0.05
	Kontrol	13	1.15	6.30	1.75		
ZEV ₁ /ZVK	Deney	15	-1.13	6.07	1.57	2.09	<0.05
	Kontrol	13	5.54	10.00	2.78		

Tablo 5: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası dinamik pulmoner fonksiyon test değerlerinin farklarının dağılımı

Deney Grubu	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
FRK	Öncesi	110.53	13.17	3.40	0.28	> 0.05
	Sonrası	111.60	20.87	5.39		
RV	Öncesi	177.27	38.29	9.89	1.98	≥ 0.05
	Sonrası	191.53	52.83	13.64		
TAK	Öncesi	95.67	13.24	3.42	2.42	< 0.05
	Sonrası	101.60	15.60	4.03		
RV/TAK	Öncesi	59.93	9.71	2.51	0.49	> 0.05
	Sonrası	60.93	9.63	2.49		

Tablo 6:Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası statik pulmoner fonksiyon testi değerlerinin dağılımı

Statik fonksiyon testi sonuçlarına göre, tedaviden sonra eğitim (deney) grubunun FRK'si, RV'si ve RV/TAK'inde olan değişiklikler istatistiksel olarak anlam taşımaz (Tablo 6 ve ek tablo 8).

Deney grubunda tedaviden sonra TAK'da 5.93 ± 2.46 lık ve istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur.

Tablo 7 ve ek tablo 9 da da görüldüğü gibi, kontrol grubunun statik pulmoner fonksiyon testi sonuçlarının hepsinde bir artış olmuştur. Ancak bu değerler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Gruplar arasında statik pulmoner fonksiyon testlerinde olan değişikliklerin farkı tablo 8'de gösterilmiştir. Buna göre, statik pulmoner fonksiyon testlerinde tedaviye bağlı olarak görülen değişikliklerin, gruplar arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Kontrol Grubu	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
FRK	Öncesi	113.69	18.95	5.26	1.46	> 0.05
	Sonrası	119.15	12.06	3.34		
RV	Öncesi	162.65	39.63	10.99	1.87	> 0.05
	Sonrası	176.00	37.91	10.51		
TAK	Öncesi	93.92	13.46	3.73	1.71	> 0.05
	Sonrası	99.39	12.33	3.42		
RV/TAK	Öncesi	57.92	13.36	3.71	0.48	> 0.05
	Sonrası	58.69	13.19	3.66		

Tablo 7: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası statik pulmoner fonksiyon test değerlerinin dağılımı

Statik pulmoner fonksiyon testleri	Gruplar	n	\bar{X}	S	S_x	t	p
FRK	Deney	15	1.06	15.02	3.88	0.817	> 0.05
	Kontrol	13	5.46	13.42	3.74		
RV	Deney	15	17.33	26.05	6.63	0.41	> 0.05
	Kontrol	13	13.35	25.73	7.14		
TAK	Deney	15	5.87	8.85	2.28	0.10	> 0.05
	Kontrol	13	5.46	11.50	3.19		
RV/TAK	Deney	15	0.60	8.49	2.19	0.06	> 0.05
	Kontrol	13	0.77	5.82	1.61		

Tablo 8: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası statik pulmoner fonksiyon test değerlerinin dağılımı

Her 2 gruba da 3 bölgeden yapılan göğüs çevre ölçümlerinde tedavi sonrası olan değişiklikler ek tablo 18 ve 19'da gösterilmiştir.

Deney grubunda tedavi sonrasında aksillar bölge hareketliliğinde $2 \mp 0,38$ cm'lik, epigastrik bölge hareketliliğinde $2,73 \mp 0,29$ cm'lik, subkostal bölge hareketliliğinde

Deney grubu	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
AKSİLLAR	Öncesi	3.77	1.77	0.46	5.34	< 0.05
	Sonrası	5.77	1.90	0.49		
EPIGASTRİK	Öncesi	3.60	1.33	0.34	8.03	< 0.05
	Sonrası	5.97	1.79	0.46		
SUBKOSTAL	Öncesi	2.87	1.46	0.38	6.04	< 0.05
	Sonrası	5.83	2.06	0.53		

Tablo 9: Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası göğüs çevre ölçüm değerlerinin dağılımı

2,97 \pm 0.49 cm'lik ve istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmuştur (Tablo 9 ve ek tablo 13).

Kontrol grubunda da her 3 bölgeden yapılan ölçümler sonucunda tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı artışlar olduğu görülmüştür. Ek tablo 19 ve tablo 10'da görüldüğü gibi kontrol grubunda tedavi ile, aksillar bölge ölçümünde 1,31 \pm 0,39 cm, epigastrik bölge ölçümünde 1,65 \pm 0,44 cm, subkostal bölge ölçümünde 3,31 \pm 0,52 cm'lik bir artış olmuştur.

Kontrol Grubu	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
AKSİLLAR	Öncesi	4.04	1.79	0.50	3.32	< 0.05
	Sonrası	5.35	1.85	0.51		
EPIGASTRİK	Öncesi	4.00	1.88	0.52	3.79	< 0.05
	Sonrası	5.65	1.48	0.41		
SUBKOSTAL	Tedavi	2.54	2.61	0.72	6.32	< 0.05
	Öncesi	5.85	2.15	0.60		

Table 10: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası göğüs çevre ölçüm değerlerinin dağılımı

Tedavi sonucu göğüs çevre ölçümlerinde olan gelişmelerin gruplar arasındaki farkı tablo 11'de görüldüğü gibi deney grubu lehinedir, fakat istatistiksel olarak bir anlam taşımaz.

Göğüs çevre ölçümü	Gruplar	n	\bar{X}	S	$S_{\bar{x}}$	t	p
AKSİLLAR	Deney	15	2.00	1.45	0.38	1.27	> 0.05
	Kontrol	13	1.31	1.42	0.39		
EPIGASTRİK	Deney	15	2.37	1.14	0.30	1.35	> 0.05
	Kontrol	13	1.65	1.57	0.44		
SUBKOSTAL	Deney	15	3.47	1.64	0.42	0.24	> 0.05
	Kontrol	13	3.31	1.89	0.52		

Tablo 11: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası göğüs çevre ölçüm değerlerinin farklarının dağılımı

Her 2 gruba ait hastalara, tedavi öncesi ve sonrası, koşubandında submaksimal düzeyde yapılan efor testi sonuçları şöyledir:

Deney grubunun tedavi sonrası koşubandı eğim düzeyi $9,33 \pm 1,68$ lik bir artış göstermiştir, bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 12 ve ek tablo 20).

Tablo 12'de de görüldüğü gibi deney grubunun koşubandı hızı tedavi sonrasında $0,73 \pm 0,12$ mph'lik, süresi ise $5,8 \pm 1,24$ dakikalık bir gelişme göstermiştir. Her 2 değer de istatistiksel olarak anlamlıdır.

Koşubandı	Tedavi	\bar{X}	S	$S_{\bar{x}}$	t	p
Eğim (%)	Öncesi	3.00	5.28	1.36	5.55	0.05
	Sonrası	12.33	7.29	1.88		
Hız (mil/saat)	Öncesi	2.53	0.52	0.13	6.20	<0.05
	Sonrası	3.27	0.46	0.12		
Süre (Dakika)	Öncesi	2.67	0.72	0.19	4.67	<0.05
	Sonrası	8.47	4.63	0.20		

Tablo 12: Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası efor testi eğim hız ve sürelerinin dağılımı

Tedavi sonrasında kontrol grubunun koşubandı eğitim düzeyinde $1,54 \pm 0,87$ lik, süresinde de $2,23 \pm 1,18$ dakikalık bir artış olmuştur, ancak bu değerler istatistiksel olarak anlamlı değildir. Kontrol grubuna tedaviden sonra uygulanan efor testi sonuçlarına göre, bu gruptaki hastaların bir tek koşubandı hız değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur (Tablo 13 ve ek tablo 21).

Koşubandı	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
Eğim (%)	Öncesi	1.54	3.76	1.04	1.76	> 0.05
	Sonrası	3.08	6.63	1.84		
Hız (mil/saat)	Öncesi	2.15	0.38	0.10	4.38	< 0.05
	Sonrası	2.77	0.44	0.12		
Süre (Dakika)	Öncesi	3.15	1.86	0.52	1.89	> 0.05
	Sonrası	5.39	5.11	1.42		

Tablo 13: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası efor testi eğim, hız ve sürelerinin dağılımı

Tedavi sonrasında deney ve kontrol grubunun efor testindeki gelişmeleri karşılaştırıldığında koşubandının eğim ve hızında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun koşubandı eğitim süresinde olan gelişimi de kontrol grubundakinden daha fazladır. ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 14).

Deney grubunda 2,5 aylık eğitim ile dinlenme kalp hızında ortalama 9 ± 4.6 /dk'lık, toparlanma kalp hızında ortalama 5.07 ± 4.7 /dk'lık bir azalma olmuştur. Ancak bu, istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 15 ve ek tablo 22).

Koşubandı	Gruplar	n	\bar{X}	S	S_x	t	p
Eğim (%)	Deney	15	12.33	7.29	1.88	3.52	< 0.05
	Kontrol	13	3.08	6.63	1.84		
Hız (mil/saat)	Deney	15	3.27	0.46	0.12	2.93	< 0.05
	Kontrol	13	2.77	0.44	0.12		
Süre (Dakika)	Deney	15	8.47	4.63	1.96	1.66	> 0.05
	Kontrol	13	5.39	5.11	1.42		

Tablo 14: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası efor testi değerlerinin farklarının dağılımı

Kalp hızı	Tedavi	\bar{X}	S	$S_{\bar{X}}$	t	p
Dinlenme	Öncesi	88.13	16.80	4.34	1.96	> 0.05
	Sonrası	79.13	11.15	2.88		
Toparlanma	Öncesi	92.40	16.04	4.14	1.08	> 0.05
	Sonrası	87.33	11.78	3.04		

Tablo 15: Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası kalp hızı değerlerinin dağılımı

Kontrol grubunda da deney grubunda olduğu gibi tedavi sonrasında dinlenme ve toparlanma kalp hızlarında azalma olmuştur. Bu azalma dinlenme kalp hızında ortalama 8.46 ± 4.65 atım/dk, toparlanma kalp hızında 6 ± 4.52 atım/dk dir. Ancak bu değerler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 16 ve ek tablo 23).

Kalp hızı	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
Dinlenme	Öncesi	100.77	17.61	4.88	1.82	> 0.05
	Sonrası	92.31	21.78	6.04		
Toparlanma	Öncesi	102.92	14.39	3.99	1.33	> 0.05
	Sonrası	96.92	22.36	6.20		

Tablo 16: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası kalp hızı değerlerinin dağılımı

Tedaviden sonra deney grubunun dinlenme sistolik basıncında 10 ± 6.21 mm Hg ve efor sistolik basıncında 4.33 ± 5.97 mm Hg'lik bir azalma olmuştur. Ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir. Toparlanma sistolik basıncındaki $11,33 \pm 4.67$ mm Hg'lik azalma ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 17 ve ek tablo 24).

Kontrol grubunda dinlenme ve toparlanma sistolik kan basıncı değerlerinde tedavi sonrası bir azalma görülmüştür, ancak bu değerler istatistiksel olarak anlam taşımazlar. Kontrol grubunun efor sistolik basıncında ise, tedavi sonrasında hiçbir değişiklik olmamıştır (Tablo 18 ve ek Tablo 25).

Sistolik KB	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
Dinlenme (mm Hg)	Öncesi	139.33	19.54	5.04	1.61	> 0.05
	Sonrası	129.33	11.78	3.04		
Efor (mm Hg)	Öncesi	155.67	15.68	4.05	0.73	> 0.05
	Sonrası	151.33	13.69	3.53		
Toparlanma (mm Hg)	Öncesi	138.00	18.69	4.83	2.43	< 0.05
	Sonrası	126.67	10.63	2.75		

Tablo 17: Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı değerlerinin dağılımı

Sistolik KB	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	t	p
Dinlenme (mm Hg)	Öncesi	129.62	10.30	2.86	0.60 > 0.05	
	Sonrası	127.31	13.64	3.78		
Efor (mmHg)	Öncesi	151.15	16.22	4.50	0.00 > 0.05	
	Sonrası	151.15	16.47	4.57		
Toparlanma (mmHg)	Öncesi	133.08	10.71	2.97	1.32 > 0.05	
	Sonrası	128.85	14.46	4.01		

Tablo 18: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı değerlerinin dağılımı

Sistolik kan basıncındaki değişiklikler açısından deney ve kontrol grubu arasında dinlenme, efor ve toparlanma değerleri farkı deney grubu lehinedir, fakat her 3 değer de istatistiksel olarak önemsizdir (Tablo 19).

Sistolik KB	Gruplar	n	\bar{X}	S	S_x	t	p
Dinlenme (mmHg)	Deney	15	-10.10	24.05	6.21	1.05 > 0.05	
	Kontrol	13	- 2.31	13.94	3.86		
Efor (mm Hg)	Deney	15	- 4.33	23.14	5.97	0.53 > 0.05	
	Kontrol	13	0.00	20.31	5.63		
Toparlanma (mm Hg)	Deney	15	-11.33	18.07	4.67	1.26 > 0.05	
	Kontrol	13	- 4.23	11.52	3.20		

Tablo 19: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı değerlerinin farklarının dağılımı.

Deney grubunda dinlenme ve efor diyastolik kan basıncında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler olmuştur. Eğitim ile, dinlenme diyastolik kan basıncında ortalama 7.67 ± 3.3 mm Hg'lık ve efor diyastolik kan basıncında ortalama 8.67 ± 3.95

mm Hg'lık bir azalma görülmüştür. Toparlanma diyastolik kan basıncında da $4,33 \mp 4.02$ mm Hg'lık bir azalma olmuştur, ama istatistiksel olarak anlamı yoktur (Tablo 20 ve ek tablo 26).

Diyastolik KB	Tedavi	\bar{X}	S	$S_{\bar{X}}$	t	p
Dinlenme (mm Hg)	Öncesi	91.67	10.97	2.83	2.32 <	0.05
	Sonrası	84.00	10.72	2.77		
Efor (mm Hg)	Öncesi	95.33	14.94	3.86	2.20 <	0.05
	Sonrası	86.67	14.96	3.86		
Toparlanma (mm Hg)	Öncesi	89.00	13.65	3.53	1.08 >	0.05
	Sonrası	84.67	11.09	2.87		

Tablo 20: Deney grubunun tedavi öncesi ve sonrası diyastolik kan basıncı değerlerinin dağılımı

Kontrol grubunun tedavi sonrasında her 3 diyastolik kan basıncı değerleri arasındaki farkı ise çok düşüktür ve istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 21 ve ek tablo 27).

Diyastolik KB	Tedavi	\bar{X}	S	$S_{\bar{X}}$	t	p
Dinlenme (mm Hg)	Öncesi	88.08	8.55	2.37	0.55 >	0.05
	Sonrası	89.62	11.27	3.13		
Efor (mm Hg)	Öncesi	92.69	8.81	2.44	0.35 >	0.05
	Sonrası	91.92	10.71	2.97		
Toparlanma (mm Hg)	Öncesi	91.54	9.22	2.56	0.67 >	0.05
	Sonrası	90.39	11.08	3.07		

Tablo 21: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası diyastolik kan basıncı değerlerinin dağılımı

Kontrol ve deney grubu arasında, tedavi ile diyastolik kan basıncında olan değişikliklerin farkı, tüm değerlerde deney grubu lehine azalma gösterir. Ancak bu değerler dinlenme ve efor sırasında istatistiksel olarak anlamlı iken, toparlanmada anlamlı değildir (Tablo 22).

Diyastolik KB	Gruplar	n	\bar{X}	S	$S_{\bar{X}}$	t	p
Dinlenme (mm Hg)	Deney	15	-7.67	12.80	3.31	2.22 < 0.05	
	Kontrol	13	1.54	10.08	2.80		
Efor (mm Hg)	Deney	15	-7.33	16.02	4.14	11.37 < 0.05	
	Kontrol	13	-0.77	7.87	2.18		
Toparlanma (mm Hg)	Deney	15	-4.33	15.57	4.02	0.73 > 0.05	
	Kontrol	13	-1.15	6.18	1.71		

Tablo 22: Deney ve kontrol grubunun diyastolik kan basıncı değerlerinin farklarının dağılımı

Tedaviden sonra deney grubunun efor anındaki O_2 tüketiminde istatistiksel olarak anlamlı ve ortalama 1.32 ± 0.22 lt/dk'lık bir artış olmuştur (Tablo 23 ve ek tablo 28).

$VO_{2_{max}}$ lt/dk	Tedavi	\bar{X}	S	$S_{\bar{X}}$	n	t	p
DENEY	Öncesi	1.11	0.59	0.15	15	5.95	<0.05
	Sonrası	2.43	1.15	0.30			
KONTROL	Öncesi	0.91	0.39	0.11	13	3.27	< 0.05
	Sonrası	1.44	0.58	0.16			

Tablo 23: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası maksimum O_2 tüketimi değerleri.

Kontrol grubunda da O_2 tüketimindeki artış istatistiksel olarak anlamlı ve ortalama 0.24 ± 0.66 lt/dk olarak bulunmuştur (Tablo 23 ve ek tablo 28).

O_2 tüketimi açısından kontrol ve deney grubu arasındaki fark, deney grubu lehine olup, istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermektedir (Tablo 24).

VO_2 (lt/dk)	n	\bar{X}	S	S_x	t	p
Deney	15	1.32	0.86	0.22	4.69	< 0.05
Kontrol.	13	0.24	0.24	0.07		

Tablo 24: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası maximum O_2 tüketimi değerlerinin farklarının dağılımı

Yapılan iş gücünün MET cinsinden değerine göre, deney grubunda tedaviden sonra ortalama 5.4 ± 0.89 MET'lik ve istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur (Tablo 25 ve ek tablo 29).

MET	Tedavi	\bar{X}	S	S_x	n	t	p
Deney	Öncesi	3.73	2.43	0.63	15	6.10	< 0.05
	Sonrası	9.13	4.54	1.17			
Kontrol	Öncesi	2.77	1.88	0.52	13	3.81	< 0.05
	Sonrası	4.00	2.80	0.78			

Tablo 25: Deney ve kontrol grubunun ortalama MET değerlerinin tedavi öncesi ve sonrası dağılımı

Tablo 25'de görüldüğü gibi, kontrol grubunda tedavi sonrasındaki MET'te 1.23 ± 0.32 'lik bir artış olmuştur. Bu artışın değeri de istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tedavi ile, deney ve kontrol grubu arasındaki MET'de olan artışın farkları karşılaştırıldığında sonucun istatistiksel olarak anlamlı ve deney grubu lehine olduğu görülmüştür (Tablo 26 ve ek tablo 29).

MET	n	\bar{X}	s	S_x	t	p
Deney	15	5.40	3.43	0.89	4.42 <	0.05
Kontrol	13	1.23	1.17	0.32		

Tablo 26: Deney ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası ortalama MET değerlerinin farklarının dağılımı

TARTIŞMA

İlerleyici durumlarda akut respiratuvar yetmezliğe kadar giden Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıkları, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini de etkilemekte, belirgin egzersiz limitasyonuna ve yetersizliklere yol açmaktadır.

Son yıllarda göğüs fizyoterapisi, respiratuvar problemlili hastaların tedavisinde en etkin tedavi şekillerinden biri haline gelmiştir.

Respiratuvar problemi olan hastalara uygulanan solunum egzersizleri, ilk kez 1934 yılında Astım Araştırma Konseyinde ortaya atılmış ve 1935 yılında Gillespie ve Livingstone tarafından kullanılmıştır. ~~Daha sonra Londra~~ da Brampton Hastanesinde Angove, Linton ve Reed tarafından, John Hopkins Hastanesinde Miller tarafından uygulanmıştır (160).

Gelişmiş göğüs fizyoterapisi, 1947'de İngiltere'de Londra Astım Araştırma Konseyi tarafından ortaya konan egzersizlerden sonra, akciğer problemi olan hastalarda rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır (55).

Bu hastaların orjinal değerlendirmeleri ilk kez 1952'de 13 hastaya Fein ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (53). Yine Fein ve arkadaşları 1953'de 30 hastayı değerlendirerek, başlıca pursed-lip solunum olmak üzere, kontrol-lü solunumu ve diğer yöntemleri uygulamaya başlamışlardır.

Fein, Cox ve Malley (1963) pulmoner problemlili hastalarda solunumu geliştirmek için gövde fleksiyonu, düz bacak kaldırma, gövdenin lateral fleksiyonu ve gövde rotasyonu ile birlikte pursed-lip solunumu ve saf diyafragmatik solunum egzersizlerini kullanmışlardır (55).

Bu arada yapılan gözlemler sonucunda, sedanter yaşayan Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının aktif olanlara göre daha yetersiz oldukları anlaşılmış ve hastalara çeşitli fiziksel aktiviteler önerilmiştir.

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının tedavisinde bugün bilinen birçok tekniği başlatan ve geliştiren Alvan Barach, tedavide yürüme eğitiminin öneminden söz etmiş, ancak hastaların akciğerlerinin posterior bölgelerinde görülen respiratuvar değişiklikler nedeniyle yürümenin yararlı olabilmesi için, hastaların egzersiz sırasında hafifçe öne doğru eğilmeleri gerektiğini ileri sürmüştür (17).

1964 yılında Pierce ve arkadaşları tarafından, belirgin egzersiz limitasyonu olan kronik obstrüktif akciğer hastalarında egzersiz eğitiminin etkisi açıklanmış, bundan sonra yapılan çalışmalarda egzersiz eğitimine de yer verilmiştir.

Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının yetersizliklerinin değerlendirilmesinde birçok yöntemler kullanılmıştır. Gilbert ve arkadaşları (1964) kullanılan standart egzersiz testlerinin faydasını göstermişlerdir (65). Wilson ve arkadaşları ise amfizemli hastaların değerlendirmesini basit ventilasyon testleri ile yapmışlardır (1964) (103).

Çalışmalar hastaların efor düzeylerini saptamada ise koşubandı, bisiklet ergometresi veya basamak testini kullanmışlardır (89,155) Astrand'a göre "Eğer yaşlı bireylerde bisiklet ve koşubandı testi arasında bir seçim sözkonusu ise, şüphesiz bisiklet tercih konusu olur". (1960). Bu görüş Avustralya ve Avrupa'da daha yaygın iken, Kuzey Amerika'da stress testlerinin % 75'i koşubandı ile yapılmaktadır (13).

1978 yılında Mc Gavin ve arkadaşlarının 44 Kronik Obstrüktif Akciğer hastası üzerinde yaptıkları bir çalışmada hastaların egzersiz performansını ölçmek için bisiklet ergometresi, koşubandı yada basamak testi yerine kapalı

koridorda 12 dakikalık yürüme mesafesi kullanılmıştır (63).

12 dakikalık yürüme testi ilk kez 1968 yılında Cooper tarafından açıklanmıştır. Cooper, normal genç deneklerde fiziksel uygunluğun bir göstergesi olarak kullandığı 12 dakikalık yürüyüş mesafesi ile, koşubandında maksimum O_2 tüketimi arasında ($V_{O_{max}}$) yakın bir ilişki bulunmuştur (98).

McGavin tarafından Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarına uyarlanan 12 dakikalık yürüme testinin sonucunda, hastaların yürüme mesafeleri ile dispne dereceleri arasında sıkı bir ilişki olduğu gözlenmiştir. McGavin'e göre diğer egzersiz testlerinin hepsi günlük yaşam aktivitelerinden uzaktır ve bu açıdan 12 dakikalık yürüme testi daha avantajlıdır. Ayrıca deneklerin bu testte, kendi yürüyüş hızlarını kendilerinin ayarlayabilme rahatlıkları da vardır (63).

Mungall ve Hainswort'un bu konuda yaptıkları bir çalışmada (1979), 12 dakikalık yürüme testinin, bisiklet ergometresi yada koşubandı ile yapılan maksimal testler kadar bireyleri zorlamadığı görülmüştür (126).

Hansen (1984) yaptığı bir çalışmada stress testlerinin birbirlerine olan avantaj ve dezavantajlarını incelemiştir. Hansen'e göre koşubandının hızı, eğimi yada her ikisi birden değiştirilebilir. Ayrıca eğim arttırıldığı zaman bireylerin çoğu maksimum O_2 tüketimlerine ulaşabilirler. Fakat koşubandı gürültülüdür ve hastanın bazen üstünden düşme olasılığı vardır. Bisiklet daha emniyetlidir, eksternal iş ve işin yeterliliğinin ölçümüne olanak sağlar. EKG ile izleniyorsa koşubandına göre daha az artifak yapar. Ancak bazı kişiler pedal çevirmede zorlanabilirler ya da uzun süre oturmaktan sıkılabilirler. Yapılan araştırmanın sonucuna göre bisikletle ulaşılan maksimum O_2 tüketiminin, koşubandına göre düşük olduğu bulunmuştur. Maksimum kalp hızı, maksimum ventilasyon ve maksimum laktat açısından ise ikisi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$) (76).

Swinburn ve arkadaşları (1985) Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında basamak, bisiklet ergometresi ve 12 dakikalık yürüme testi kullanarak, hastaların performans, ventilasyon ve O_2 tüketimlerini karşılaştırmışlardır. Çalışılan 3 egzersiz testi içinde, en büyük metabolik ve ventilatuvar stresin basamak testinde olduğu gözlenmiştir. Çünkü basamak testi graviteye karşı iş yapabilme gücünü göstermektedir. Basamak testinde hastaların efor düzeyleri ve spirometrik ölçümleri arasında diğer 2 teste göre daha sabit bir ilişki bulunmuştur. Buna karşılık 12 dakikalık yürüme testi ile spirometrik ölçümler arasında hiçbir ilişki bulunamamıştır (177).

Beaumont ve arkadaşları kronik obstrüktif akciğer hastası 10 erkek deneğe aynı günde 12 dakikalık yürüme testi ile hastaların kendi ayarladıkları bir hızda koşubandı testi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda 12 dakikalık yürüme testi ile koşubandı testi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). Buna rağmen çalışmalara göre normal hızdaki koşubandı testi, 12 dakikalık yürüme testinden ya da standart ilerleyici testlerden daha etkin bulunmuştur (20).

Faulkner (52), Wasserman (186), Ries ve Moser'in (155) bisiklet ve koşubandını kullanarak yaptıkları çalışmaların sonucunda, arteriyovenöz O_2 farkı ve kalp hızı açısından, iki aktivite arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. O_2 tüketiminde de bisiklet ile koşubandı arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ama aynı iş yükünde, koşubandı ile elde edilen maksimum O_2 tüketimi, bisiklet ergometresi ile olandan % 11 daha fazla bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada, 12 dakikalık yürüme testinin aşırı dispnetik hastalar için uzun süreli ve hastanın motivasyonuna bağlı olduğu, bisiklet testinin maksimum O_2 tüketimine ulaşmadan yorgunluk oluşturduğu ve herkes tarafından bilinen bir aktivite olmadığı, basamak testinin yer çekimine karşı gücü gerektirmesi nedeniyle efor limitasyonu fazla olan bu hastalarda kolaylıkla dispneye

yol açtığını düşünerek, hastalarımızın efor düzeyini saptamak için, daha fizyolojik bir aktivite olan koşubandı testini tercih ettik. Böylelikle hastaların kan basıncı, nabız ve elektrokardiyografik değişikliklerini izleme olanağına da sahip olduk.

Son zamanlarda kardiyorespiratuvar sistemi geliştirmek için maksimal egzersiz testlere yerine submaksimal egzersiz testleri önerilmektedir (27,126).

Bizim hastalarımız da aşırı dispnetik ve efor düzeyleri çok düşük olduğu için bu görüşü benimseyerek, testleri ve eğitimi submaksimal düzeyde yaptık.

Peters ve Ferris (1967) kronik respiratuvar hastalıklar ile sigara hikayesi arasında çok büyük bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Sigaranın artışıyla ZEV₁ (1 saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm) ve ZEV/VK (Zorlu ekspiratuvar volüm/vital kapasite) oranının azaldığını göstermişlerdir (140).

Higgins'e göre (1967) kronik bronşit oranı sigara içenlerde, içmeyenlere ve kadınlara göre daha fazladır. Ortalama zorlu ekspiratuvar volüm içenlerde, içmeyenlerden, erkeklerde kadınlardan daha düşüktür (83.).

Yapılan çalışmalara göre, sigara ile mukosiliar transport azalmaya başlar. Kronik bronşitli sigara içenlerin trakeal mukus hızı, yaşıtları olan sigara içmeyenlere göre bir hayli düşüktür ve öksürme mekanizmaları da oldukça yetersizdir (70)..

Birçok araştırmacının değindiği gibi, bizimde kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalarımızın çoğunun sigara öyküsü vardır. ZEV₁leri ve ZVK'ları (Zorlu ekspiratuvar volüm ve zorlu vital kapasite) da normale göre bir hayli azalmıştır. Deney grubundaki hastaların ZEV₁'leri normalin % 32.45 ± 3.59'unu, ZVK'ları normalin % 52.35 ± 3.18 ini oluşturacak şekilde bir azalma göstermiştir. Aynı şekilde kontrol grubunda da ZEV₁ ler normalin % 29.38 ± 3.28 ZVK'ları normalin % 52.35 ± 3.38'sini oluşturmaktadır.

Burrows ve Parot'a göre alveoler hipoventilasyon ve hiperkapni, hızlı ve yüzeysel solunum paterni ile ilgilidir (29,138)

Dempsey ve Rankin'e göre (1967) Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında egzersiz sırasında ölü boşluk/ tidal volüm oranı % 50 nin daha üstünde bir artış göstermektedir (79).

Hewlet ve arkadaşları, 1976'da şiddetli Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında yaptıkları bir çalışmada, bu hastalardaki göğüs mekaniklerinin bozulduğunu bildirmişlerdir. Yeniden solunum eğitimi amacı ile hastanın önüne bir ossiloskop yerleştirmişler, abdominal ekspiratuvar solunum, pursed-lip solunumu, aksesuar kasları gevşetme, gövde fleksiyonu ve ekstansiyonu gibi solunum eğitiminin diğer elementlerini öğretmişlerdir. Başka hiçbir göğüs fizyoterapi yöntemi uygulanmadan, görsel feedback yoluyla 6 aylık eğitim periyodundan sonra hastaların egzersiz toleransları artmış, kalp hızları ve solunum frekansları azalmıştır. Pulmoner fonksiyonlarda ise hiçbir değişiklik olmamıştır (82).

Sergysels ve arkadaşlarının 12 Kronik Obstrüktif Akciğer Hastası üzerinde yaptıkları bir çalışmada, dinlenme ve egzersiz sırasında spontan solunum ile düşük frekanslı solunumun etkileri karşılaştırılmıştır (1979). Düşük frekanslı solunum, egzersiz sırasında solunumun dakika ventilasyonunu önemli derecede azaltmıştır. Dinlenmede ise, arteriyel kandaki CO_2 ve O_2 saturasyonu ile alveoler ventilasyon önemli derecede artmıştır. Bu noktadan yola çıkan birçok araştırmacı, bu teknik ile, kronik obstrüktif akciğer hastalarının egzersiz toleranslarının geliştirilebileceğini bildirmişlerdir (167).

Bizim yaptığımız çalışma sonucunda hem deney hem kontrol grubunun solunum frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmuştur ($p < 0.05$). Tedaviden sonra deney grubunun solunum frekansı 2.93 ± 0.63 /dk'lık, kontrol grubunun ise 5.12 ± 1.32 /dk'lık bir azalma göstermiştir. Her 2 grup arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). Bundan başka hastaların

tedaviden sonra daha derin solunum yaptıkları ve solunumda diyafragmayı daha fazla kullandıkları görülmüştür.

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarında efor hipoksemisinin mekanizması tam olarak bilinmez. Yapılan bir araştırma sonucunda, bu hastalarda dinlenme ve egzersiz sırasındaki arteriyel O_2 saturasyonları arasında çok büyük fark bulunmamıştır (4,114) (137).

Parot ve arkadaşlarına göre (1980) zorlu ekspiratuvar volüm ile arteriyel CO_2 basıncı arasında hiçbir ilişki yoktur. Çünkü zorlu ekspiratuvar volüm (ZEV_1), zorlu ekspiratuvar manevra sırasında havayolu obstrüksiyonunu ölçer. Hiperkapnik hastalarda dakika ventilasyonunda bir hayli azalma vardır ki, bu da alveoler hipoventilasyona gider (137).

Loveridge ve arkadaşları (1984) Kronik obstrüktif akciğer hastalarında respiratuvar indüktans pletismograf (RIP) ile bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmaya göre Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarındaki solunum örneği normal kişilerden bir hayli farklıdır. Solunum volümü değişmemiştir ama inspiratuvar zaman azalmıştır. Solunum volümü (V_T) ile inspirasyon zamanı (T_i) arasında pozitif, solunum frekansı arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. Kronik Obstrüktif akciğer hastalarında frekans ve dakika ventilasyonu anlamlı derecede büyüktür. Inspiratuvar ve ekspiratuvar zaman kısalmıştır. Bu çalışmalara göre, solunum örneğindeki ve çeşitliliğindeki değişiklikler, solunumun nöral kontrolündeki değişiklikleri gösterir (61,102).

Sackner ve arkadaşları (1984) 9 Kronik Obstrüktif akciğer hastasının 6'sında görsel feedback ile yapılan abdominal solunum eğitimi ile, dakika ventilasyonu ve tidal volüm/inspiratuvar zamanda (V_T/T_i) bir azalma olduğunu göstermişlerdir (161). Aynı şekilde Hewlette ve arkadaşları da görsel biofeedback yoluyla bu hastaların eğitilebileceğini rapor etmişlerdir (82). Fein, Cox ve Malley yaptıkları araştırmada respiratuvar problemi olan hastalarda torakal kafesin hareketliliğini ölçmek için ekspansometre, mezura ve göğüs kaliperi kullanmışlar ve göğüs fizyoterapisinden

sonra diyafragmatik solunum egzersizlerinin düzenli solunum egzersizlerinden daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçta hastaların alt kostal ekspansiyonunda ortalama 3,06 cm. lik bir artış bulmuşlardır(55).

Bizim çalışmamızda da tedavi sonrasında hem deney hem de kontrol grubunda aksillar, epigastrik ve subkostal bölgeden mezura ile yapılan göğüs çevre ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüştür ($p < 0.05$). Deney grubunun aksillar çevre ölçümünde $2 \pm 0,38$ cm, epigastik çevre ölçümünde 2.73 ± 0.29 cm. subkostal çevre ölçümünde 2.97 ± 0.49 cm'lik bir gelişme olmuştur.

Kontrol grubunda ise aksillar çevre ölçümünde 1.31 ± 0.39 cm, epigastrik çevre ölçümünde 1.65 ± 0.44 cm, subkostal çevre ölçümünde 3.31 ± 0.52 cm.lik bir artış olmuştur. Her 2 grupta da en büyük gelişme, alt kostal ve diyafragmatik solunum egzersizlerine verilen ağırlık nedeniyle subkostal bölgede olmuştur. Ancak gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Araştırmacılara göre göğüs fizyoterapisi, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalıklarının pulmoner komplikasyonlarını önler. Pursed-lip solunum egzersizlerinin kullanılması, eğitimin süresini kısaltır ve alt kostal solunumu arttırır. Ayrıca hastalara gevşeme duygusu ve psikolojik rahatlama da sağlar (5,55,98,99,152).

Thoman ve arkadaşlarının 1966 yılında 21 Kronik obstrüktif Akciğer hastası üzerinde yaptıkları bir çalışmada, pursed-lip solunumu ile respiratuvar hızın anlamlı derecede azaldığı, solunum volümünün arttığı, arteriyel CO_2 saturasyonunun azaldığı görülmüştür. Fonksiyonel rezidüel kapasitede ise hiçbir anlamlı değişiklik olmamıştır. Bu araştırmacılara göre, pursed-lip ekspirasyondan sağlanan faydanın havayollarının intraluminal basıncının artmasından mı, yoksa respiratuvar hızın azalmasından mı olduğu bilinmemektedir. Bu araştırmacılar, pursed-lip solunum ile respiratuvar hız yavaşlatıldığı zaman, en yavaş havalanan akciğer komponentlerinin ventilatuvar hızında bir artış olduğunu kabul etmişler, böylelikle bir dere-

ceye kadar CO₂ yapımının da azalabileceğini savunmuşlardır (180).

1967'de Branskomb, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarında fizyoterapi teknikleri ile inhalasyonu beraber kullanarak yoğun bir tedavi programı geliştirmiştir. Çalışmanın sonucunda, bu tedavi şekli özellikle sekresyonu fazla olan ve sigarayı bırakmayan hastalarda çok faydalı olmuştur, hastaların standart egzersiz sırasındaki kalp hızları azalmıştır. (25)

Petty ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, 18 Kronik Obstrüktif Akciğer Hastasına postüral drenaj da dahil olmak üzere 6 aylık yoğun ve standart bir fizyoterapi programı uygulamışlardır (1970). Çalışmanın sonucunda hastaların maksimal istemli ventilasyonlarında % 30'un üstünde bir artış olmuştur. Ayrıca vital kapasite, dinleme O₂ saturasyonu, dinlenme arteriyel kan O₂ basıncı ve egzersiz toleransları da anlamlı artışlar göstermiştir (p < 0.05) (141).

Mueller ve arkadaşlarına göre (1970) kronik obstrüktif akciğer hastalarında dinlenmede pursed-lip solunum ile, tidal volum artar, solunum frekansı ve arteriyel kan CO₂ basıncı azalır. Egzersiz sırasında pursed-lip solunum ile de tidal volüm artar, frekans azalır, fakat arteriyel kan CO₂ basıncı azalmaz. Pursed-lip solunumu gerek dinlenme, gerekse egzersiz sırasında total O₂ tüketimi için, alveoler ventilasyonu % 15-20 oranında azaltmaktadır (125).

1976'da Leith ve Bradley yaptıkları bir araştırmada normal deneklerde 5 haftalık ventilatuvar kas eğitimi ile, ventilatuvar kasların endurans kapasitesinin arttırılabileceğini göstermişlerdir (98).

Keens ve arkadaşlarına göre, (1977) Kronik Obstrüktif akciğer hastaları, yorgunluğa karşı direnci arttırmak için, ventilatuvar kas eğitiminden büyük fayda sağlayabilirler. Bu araştırmada 55 kistik fibrozisli hasta, 4 hafta süreyle,

haftada 5 gün 25'er dakikalık maksimal normokapnik hiperpne- den oluşan özel ventilatuvar kas endurans eğitiminden geç- mişlerdir. Sonuçta hastaların ventilatuvar kas enduransla- rında anlamlı artışlar görülmüştür (94).

Andersen ve arkadaşları 4-8 haftalık fizyoterapi prog- ramından sonra, Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarının daha fazla direnci tolere edebildikleri ve başlangıçta tolere edebildikleri direnç zamanının belirgin bir şekilde arttığını ileri sürmüşlerdir (1979) (8).

Pardy ile Leith ve Bradley'e göre inspiratuvar kasla- rın hem gücü hem de enduransı eğitim ile arttırılabilir (98,135). Belman ve Mittman da aynı görüşü destekleyerek, KOAH'ta hiperpne ile eğitimden sonra inspiratuvar kaslarda endurans artışı olduğunu bildirmişlerdir (1980) (21).

Yine Pardy ve arkadaşları, kronik abstrüktif akciğer hastalarını 12 dakikalık yürüme mesafesini kullanarak test etmişler ve bir burun klipsiyle dirence karşı inspirasyon yaptırarak 1-2 ay süreyle eğitmişlerdir. Eğitimin sonunda hastaların tümünün inspiratuvar kas enduranslarının arttığı, solunum frekanslarının azaldığı ve inspirasyon sürelerinin uzadığı görülmüştür (1981). Inspiratuvar kas gücünde hiçbir artış olmaksızın 12 dakikalık yürüme mesafesi de artmış- tır ($p < 0.05$) (135).

Kronik obstrüktif Akciğer hastalarında ventilatuvar kas endurans eğitiminin rolünü saptamak için, ventilatuvar kas eğitimi ile, aralıklı pozitif basınç solunumu birbiri- le karşılaştırılmıştır. Tedaviden sonra ventilatuvar kas endurans eğitimi grubunda, maksimal ventilatuvar kapasitede anlamlı artışlar olmuştur. Ancak her 2 grup arasında günlük yaşam aktiviteler, psikolojik durum ve egzersiz toleransı açısından olan farklar istatistiksel olarak anlamlı bulun- mamıştır (1986) (99).

Delgado ve arkadaşlarına göre, kronik obstrüktif ak- ciğer hastalarında egzersiz sırasında, asenkronize göğüs ve abdominal hareketler çok yaygındır. Diyafragmatik disfonksiyon, egzersiz limitasyonuna ve ventilatuvar fonksiyon bozukluğuna

yol açar (46). Normallerde diyafragmanın istemli kontraksiyonu ventilasyonun bölgesel dağılımını değiştirebilir. Yapılan ölçümlerde diyafragmanın bu manevra ile iyice kasıldığı gözlenmiştir. Bunu hastalara da uygulamak faydalı olur. (66).

Leith (1968) zorlu ekspirasyon ve öksürmenin mukus üzerine olan etkilerini açıklamıştır. Leith'e göre geniş havayollarındaki mukus, ekspirasyon havasından enerji olarak yukarı, trakeobronşiyal ağaca kadar pompa edilir.

Öksürme manevrası ile oluşan dinamik kollaps, gaz basıncını arttırarak, mukus temizlenmesini de arttırır. Leith'in çalışmasının sonuçlarına göre öksürmenin periferal mukus temizliği üzerine çok küçük bir etkisi vardır (97).

Clark ve arkadaşları, (1973) kronik obstrüktif akciğer hastalarında vibrasyon, postüral drenaj perküsyon ve yardımcı öksürmenin, balgam yapımını arttırdığını ileri sürmüşlerdir (35).

Yapılan diğer bir araştırmada stabil kronik bronşitte tek başına postüral drenajın yeterli olmadığı, mukus temizliğinde, vibrasyon, perküsyon ve öksürmenin de önem taşıdığı açıklanmıştır (1979) (29).

Oldenburg ve arkadaşları (1979) kronik bronşitli hastalarda mukus temizliği üzerine postüral drenaj, egzersiz ve öksürmenin etkilerini karşılaştırmışlardır. Öksürme, total akciğer kapasitesini ve periferolmukus temizliğini bir hayli arttırmıştır. Egzersiz, öksürmeden biraz daha az değişiklikler oluşturmuş, fakat total akciğer temizlenmesini önemli derecede arttırmıştır. Öksürmenin kullanılmadığı postural drenajda da sonuçlar değişmemiştir. Total akciğer ve periferal akciğer temizliğinde en büyük artış öksürme manevrası sağlamıştır. Öksürmenin özellikle küçük havayollarındaki sekresyonlar üzerine önemli bir etkisi olduğu bildirilmiştir (132).

Rossmán ve arkadaşları (1982) kistik fibrozisli hastalar üzerinde normal öksürme, postürol drenaj ve mekanik perküsyon, zorlu öksürme, postural drenaj, vibrasyon ve perküsyonun beraber kullanımını karşılaştırmışlardır. Bu hastaların tümünde de anlamlı gelişmeler olmuştur. Zorlu öksürme ile postural drenaj yada postüral drenaj ve perküsyon gibi manevralar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır, ancak zorlu öksürmenin terapistin manevraları kadar etkin olabileceği bildirilmiştir (158).

De Boeck ve Zinman da bu görüşü benimsemiş, kistik fibrozisli 9 hasta üzerinde tam göğüs fizyoterapisi ile öksürmenin etkilerini karşılaştırmıştır (1984). Çalışmalara göre şiddetli öksürme ve zorlu ekspirasyon, tam göğüs fizyoterapisinden daha basittir. Ancak zorlu öksürme, göğüs fizyoterapisinin bir değişkeni olarak uzun süre kullanılmamalıdır (45).

Kaynak taramasında da görüldüğü gibi, araştırmacıların birbirlerine olan farklı görüşleri nedeniyle, biz bu çalışmamızda göğüs fizyoterapisinin unsurları olarak postüral drenaj perküsyon ve öksürmeyi birlikte kullandık. Böylelikle yararlanma oranını da arttıracığımızı düşündük. Çalışmamızın sonucunda, bronkokonstriksiyona bağlı olarak sekresyon çıkaramayan ve dolayısıyla dispne, ortopne ve PND yakınmaları artış gösteren hastalar, tedaviden sonra rahat sekresyon çıkarır duruma gelmişlerdir. Günlük yaşantılarındaki yetersizlikleri ve korkuları ile hastalıklarına bağlı ateş, terleme, öksürük, dispne, ortopne, PND gibi diğer özellikleri de azalma göstermiştir. Böylelikle kendilerine olan güvenleri de artmış ve günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımsız olabilmişlerdir.

Feldman'ın 9 kistik fibrozisli, 10 kronik bronşitli hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada, perküsyon, vibrasyon ve öksürme ile yapılan 30 dakikalık postüral drenajdan sonra ZVK her 2 grupta da bir hayli artmıştır. 45 dakikalık postüral drenajdan sonra, akış hızında zorlu vital kapasitesinin (ZVK) % 50 sine yakın bir artış olmuştur. Bu çalışmaya

göre, öksürme ile beraber postüral drenaj, düşük akciğer volümlerinin akışında önemli gelişmelere yol açar. Yüksek akciğer volümlerindeki akışta olan gelişmeler ise daha azdır. (1979) (56).

May ve Munt aynı hastalar üzerinde postural drenaj ile infraruj lambalarının etkilerini karşılaştırmışlardır (1979). Perküsyon ve postüral drenaj ile çıkan balgam miktarı, infraruj ile yapılan ısıtma sonucu çıkan balgam miktarından çok daha fazladır. Her 2 grupta da zorlu ekspiratuvar volüm (ZEV_1) ve zorlu vital kapasitede (ZVK) artış olmuştur, fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir. ($p > 0.05$) (109).

Newton ve Stephenson da kronik bronşitin akut dönemindeki 33 hastada göğüs fizyoterapisinden sonra spirometrik ölçümlerde ve gaz değişiminde anlamlı hiçbir gelişme bulamamışlardır (129).

Bu ve bunun gibi birçok çalışmada göğüs fizyoterapisi ile pulmoner fonksiyonlarda istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler olmadığı görülmüştür.

Bizim çalışmamızda hem sadece göğüs fizyoterapisi alan kontrol grubunda, hem de göğüs fizyoterapisinin yanısıra egzersiz eğitimi olan deney grubunda pulmoner fonksiyonlarda anlamlı değişiklikler olmuştur ($p < 0.05$). Deney grubunda hem zorlu ekspiratuvar volüm, hem de zorlu vital kapasitede anlamlı artışlar görülürken, kontrol grubunda anlamlı artış sadece zorlu ekspiratuvar volümde bulunmuştur. Tedavi sonrasında deney grubunun ZEV_1 inde $\% 2.67 \pm 1.07$ lik, ZVK sında $\% 6.58 \pm 2.10$ luk bir gelişme olmuştur. Kontrol grubunda ise sadece, ZEV_1 'de $\% 4.8 \pm 1.54$ lik bir artış olmuştur.

Pulmoner fonksiyonlarda her 2 grupta görülen bu gelişme, bronkospazmın çözülerek fazla sekresyonların temizlenmesinin ve muskuler iş yapma yeteneğinin artmasının bir belirtisi olarak kabul edilmiştir. Eğitim grubunda kontrol grubuna göre gelişmelerin daha fazla olması ise, egzersiz

eğitimi ile alveoler ventilasyonun, tidal volümün ve perfüzyon-difüzyon oranının artışına bağlanmıştır.

Statik fonksiyon testlerinde de tedavi sonrası her 2 grupta değişiklikler görülmüştür. Ancak bunlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sadece deney grubunun total akciğer kapasitesinde $\% 5.93 \pm 2.46$ lık ve istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme olmuştur ($p < 0.05$). Bu da, daha önce değinildiği gibi, normal kişilerde bile görülen ve koşubandı egzersiz eğitiminin etkisi olarak açığa çıkan, alveoler ventilasyon ve kapiller perfüzyonun artışıyla ilişkilidir.

Çalışmamızın sonucunda hem deney hem de kontrol grubunda rezidüel volümlerde istatistiksel olarak anlamsız artışlar olmuştur. Ancak özellikle deney grubunda olmak üzere, anlamsız rezidüel volüm artışıyla beraber, total akciğer kapasitesindeki anlamlı artış, vital kapasite gelişimini gösterir.

Bizim çalışmamızda olduğu gibi, Lusk ve arkadaşlarına göre de (1956) koşubandı eğitimi amfizemli hastalarda rezidüel volüm oranını azaltmaz, fakat bu sahaların ventilasyonunu arttırır (103). Böylelikle vital kapasitede bir gelişme olur. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında egzersiz eğitimi ile ilgili birçok literatür araştırması vardır. Genelde egzersiz eğitimi hastanın egzersize olan yeteneğini arttırır (44)

Paez ve arkadaşları amfizemli hastalarda haftada 5 gün olmak üzere, 10 dakikalık 21 günü kapsayan koşubandı yürüyüş eğitimini kullanmışlardır (1967). Tüm hastaların 3. haftanın sonunda yürüme kapasiteleri artmış, aynı iş yükündeki kalp hızları azalmıştır. Eğitimden sonra toparlanma süreleri kısalmıştır ve ventilasyon hızları da düşmüştür (134).

Vyas ve arkadaşları 1971 yılında yaptıkları bir çalışmada 14 Kronik obstrüktif akciğer hastasını günlük 20-30 dakikalık, ortalama 10 haftalık eğitimden geçirmişler, zorlu ekspiratuvar volümleri ve eğitim sürelerinde çok küçük değişiklikler bulmuşlardır. Ancak bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir. Maksimal iş hızları ve total iş kapasiteleri artmış, solunum frekansları azalmıştır. ($p < 0.05$) (183).

Orenstein (1981) ve arkadaşları kistik fibroziste, haftada 3 gün, 3 aylık koşu programının egzersiz toleransı, pulmoner fonksiyonlar, kardiyorespiratuvar uygunluk ve respiratuvar kas endüransı üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. 10-30 yaş grubu 31 hastanın 3 aylık fiziksel eğitiminden sonra, egzersiz grubundakilerin maksimum O_2 tüketimleri ve egzersiz toleranslarında anlamlı artışlar görülmüştür ($p < 0.05$). Submaksimal iş yüklerindeki kalp hızları azalmıştır. Hem kontrol hem deney grubunun pulmoner fonksiyon testlerinde ise anlamlı hiçbir değişiklik olmamıştır (133).

Bass ve Whitecomb yaptıkları bir çalışmada 11 kronik obstrüktif akciğer hastasına 18 haftalık egzersiz eğitimi vermişler, eğitimin sonunda dinlenme ve egzersiz kalp hızlarının azaldığını, tüm hastaların tolere edebildikleri maksimal iş yükünün arttığını ve günlük yaşam aktivitelerinin geliştiğini görmüşlerdir. Hastaların inspiratuvar kapasite ve maksimum istemli ventilasyonları artarken, pulmoner fonksiyonlarında hiçbir değişiklik olmamıştır (19).

Chester ve Belman da fiziksel eğitimin kardiyopulmoner fonksiyonlar üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Eğitim koşubandı, bisiklet engometresi ve diğer fiziksel egzersizlerle yapılmıştır. Eğitim grubunda tedaviden sonra egzersiz sırasındaki dakika ventilasyonu ve O_2 borcu azalmıştır. Pulmoner fonksiyonlarda ve akciğer volümlerinde anlamlı değişiklik olmamıştır (33).

Bizim çalışmamızda ise özellikle deney grubunda daha belirgin olmak üzere, her 2 grupta pulmoner fonksiyonlarda anlamlı gelişmeler olmuştur. Eğitim grubunda dinamik pulmoner fonksiyon testlerinden hem ZEV₁'de hem de ZVK da istatistiksel olarak anlamlı artışlar bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu sonuca göre, eğitim ile alveoler ventilasyonun artması, pulmoner fonksiyonlar üzerinde önemli bir gelişme sağlayabilir.

1977 yılında yapılan bir başka çalışmada, 7 kistik fibrozisli hasta bir yazlık kampta sağlam deneklerle beraber günde 1.5 saatlik, 4 hafta süreyle yoğun yüzme ve kano eğitimi görmüşlerdir. Eğitimin sonunda kistik fibrozisli hastaların ventilatuvar kas enduransları % 56.7 oranında artış gösterirken, sağlam kişilerde % 22.1 oranında artış olmuştur. Pulmoner fonksiyonlarda ise hiçbir gelişme olmamıştır (94)

Yapılan diğer bir çalışmaya göre, kronik Obstrüktif Akciğer hastaları genellikle eğitim programından sonra submaksimal egzersizde gelişmiş endurans gösterirler. Hastaların eğitimi, pulmoner yada kardiyak fonksiyonlarda hiçbir değişiklik yapmaz (22).

Bizim çalışmamızda ise, eğitim grubunda tedaviden sonra, hem kardiyak, hem de pulmoner fonksiyonlarda değişiklik olmuştur ($p < 0.05$). Deney grubunun toparlanma sistolik kan basıncında 11.33 ± 4.67 mm Hg'lik ve istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olurken, kontrol grubu sistolik kan basınçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Deney grubunun diyastolik kan basınçları da hem dinlenme, hem de efor sırasında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar göstermiştir ($p < 0.05$). Dinlenmede ortalama 7.67 ± 3.95 mm Hg'lik, eforda 8.67 ± 3.95 mm Hg'lik bir azalma olmuştur. Kontrol grubunda ise sistolik kan basınçlarında olduğu gibi, diyastolik kan basınçlarında da istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler görülmemiştir ($p > 0.05$).

Bu da, deney grubunun koşubandı eğitimi ile submaksimal düzeydeki iş kapasitesinin artması ve daha düşük kardiyak output ve daha yüksek atım volümü sonucu kardiyorespiratuvar fonksiyonlarının gelişmesiyle olur.

Robinson ve Kjeldgaard koşmanın ventilatuvar kas gücü ve enduransı üzerine olan etkilerini, fiziksel uyum programına girmiş 11 yetişkin, sağlıklı birey üzerinde çalışmışlardır (1982). 10 haftalık programın sonunda deneklerin hem maksimum istemli ventilasyonlarında, hem de maksimum ventilatuvar kapasitelerinde büyük bir artış olmuştur. Yapılan çalışmanın sonucunda, özellikle sedanter bireyler olmak üzere sağlıklı kişilerde, koşmanın ventilatuvar kas gücü ve enduransını arttırdığı görülmüştür. Buradan yola çıkılarak, respiratuvar kasları zayıf olan bireylerde de özel eğitim programı ile ventilatuvar kas gücü ve performansının arttırılabileceği düşünülmüştür. Aynı çalışmacılar haftada 3 gün, 20 haftalık ve maksimal kalp hızının % 80 i ile yapılan koşmanın, ventilatuvar kas enduransını geliştirmek için yeterli olduğunu bildirmişlerdir (156).

Girandolo'ya göre (1973) maksimum O_2 tüketimi kardiyorespiratuvar uygunluğunun en iyi göstergesidir. Maksimum O_2 tüketimi yaşa, cinse, boya ve fiziksel uygunluğa göre değiştiği gibi, fiziksel eğitim ile de sonradan değiştirilebilir (67).

Maksimal O_2 tüketimi kavramı ile önce Hill ve Lupton tarafından tanımlanmış ve fiziksel iş kapasitesini ölçen bir yöntem olarak Astrand tarafından geliştirilmiştir. Genelde bisiklet ya da koşubandı egzersizi kullanarak saptanır (120).

Saltin ve arkadaşları sağlıklı 3 öğrencide fiziksel eğitimden sonra maksimum O_2 tüketiminde, maksimum kardiyak outputta ve arteriyovenöz O_2 farkında anlamlı artışlar bulmuşlardır (162).

Gobriel, Kronik obstrüktif akciğer hastaları üzerinde yaptığı bir çalışmada, egzersiz eğitimi ile O_2 tüketiminde % 8'lik bir artış olduğunu göstermiştir (59).

Miyamura'ya göre koşubandı ve bisiklet ile eğitilmiş bireylerde, maksimum O_2 tüketimi, kardiyak output, atım volümü ve arteriyovenöz O_2 farkının ortalama değerleri eğitilmemiş bireylere göre daha yüksektir (120).

1978 de Mertens ve arkadaşları respiratuvar problemi olan hastaları 1 yıl süreyle, yürüme ve koşma aktiviteleriyle eğitmişler, maksimal O_2 tüketimlerinde hiçbir değişiklik bulamamışlardır (112).

Yapılan diğer bir çalışmada, amfizemli hastalar submaksimal iş yükünde bisiklet ergometresi ve koşubandı ile aynı süre içinde eğitilmişlerdir. Sonuçta bisiklet eğitimi ile, O_2 tüketimi ve respiratuvar gereksinimlerdeki değişikliklerin, koşubandı eğitimindeki değişikliklerden daha az olduğu gözlenmiştir. Bisiklet eğitimi ile ne ventilasyonda, ne de pulmoner fonksiyonlarda hiçbir değişiklik olmamıştır (134).

Cohn ve Donaso da yaptıkları bir çalışmada koşubandı egzersizinin hem alveoler ventilasyonu, hem de kapiller perfüzyonu arttırdığını, deneklerin maksimum O_2 tüketimine çıkabildiklerini göstermişlerdir (36).

Bizde bu araştırmacılarla aynı görüşü paylaştığımızdan, eğitim grubu hastaları için bisiklet yerine koşubandı eğitimini tercih ettik. Eğitimin sonucunda, hastalarımızın maksimum O_2 tüketimleri, çoğu araştırmada olduğu gibi anlamlı bir artış göstermiştir. Deney grubunda tedavi sonrasında $V_{O_{2max}}$ 'da ortalama 1.32 ± 0.22 lt/dk'lık bir artış olurken, kontrol grubunda 0.24 ± 0.66 lt/dk'lık bir gelişme gözlenmiştir. Hem kontrol hem de deney grubunda görülen bu gelişme, 2 grup arasında karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Eğitim sonrası maksimum O_2 tüketiminin artması

kısmen artmış atım volümünden, kısmen de yükselmiş artero-venöz O₂ farkındandır. Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında eğitimden sonra O₂ tüketiminin azalma miktarı, ventilasyon hızının azalma miktarına, ventilatuvar örneğin etki durumuna, respiratuvar kas çalışmasının azalma miktarına ve çalışan kasların yeterliliğinin artma miktarına bağlıdır. Bizim çalışmamızda deney grubunun O₂ tüketimindeki gelişmenin daha fazla olması, eğitimin kardiyorespiratuvar fonksiyonları daha fazla arttırdığını göstermektedir.

Spiro ve arkadaşlarına göre Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında egzersizi limitleyen en büyük faktör, ventilatuvar kapasitenin bozulmasıdır. Normal deneklerde egzersiz ile atım volümü % 30'luk bir artış gösterir (172).

Levison ve Cherniack, Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında düşük seviyeli egzersizlerde bile total O₂ tüketiminin % 35-40 'ının respiratuvar fonksiyonlar için tüketildiğini bildirmişlerdir. Bu yüzden bu hastalarda diğer kasların egzersiz için % 60-65 O₂ kalır. Halbuki bu oran normal deneklerde % 86-90 dır (100).

Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında eğitimden sonra egzersizin total O₂ harcaması anlamlı olarak azalır. Bunun miktarı, kaslara O₂ getiren kardiyorespiratuvar fonksiyonların gelişmesine, daha etkili bir respiratuvar örnek ile respirasyondaki O₂ tüketiminin azalmasına ve kan dolaşımından uygun O₂ nin daha etkili çekilmesine bağlıdır (71).

Steinhaus'a göre standart egzersiz sırasında total ventilasyondaki ve frekanstaki azalma, eğitimin en belirgin işaretidir (173).

Barach, amfizemli hastaların rehabilitasyonunda solunum egzersizleri, gevşeme ve ilerleyici egzersiz eğitiminin sadece egzersiz eğitimine göre daha büyük fayda sağladığını ileri sürmüştür (1966) (18).

Miller ve arkadaşları da kronik obstrüktif akciğer hastalarında egzersiz eğitiminin, rehabilitasyon programının bir parçası olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmuşlardır (1967) (113).

1970 yılında yapılan bir çalışmada Seligman ve arkadaşları respiratuvar problemlili çocuklara yüzme ve oyun oynama gibi diyafragmatik solunum egzersizleri, gövde ve torakal kafes mobilite egzersizleri ve alt extermite egzersizleri uygulamışlardır. Denekler 8 hafta süreyle haftada 1-1.5 saat çalışmışlardır. 9-12 yaş grubundaki çocuklarda kalp hızı ortalama % 21.76, 6-10 yaş grubundaki çocuklarda ise ortalama % 9.15 oranında bir azalma göstermiştir. Pulmoner fonksiyonlarda anlamlı hiçbir değişiklik olmamıştır. 9-12 yaş grubunda göğüs ekspansiyonu ortalama 1.3-5.7 cm. yani % 60 oranında bir artış göstermiştir. 6-10 yaş grubunda ise göğüs ekspansiyonu yaklaşık % 19 oranında bir artış göstermiştir. Eğitimin sonunda hastaların egzersiz toleranslarında önemli bir artış olmuştur (166).

Bizim çalışmamızda da hastalarımızın efor kapasitelerinde anlamlı artışlar olmuştur. Kontrol grubunda tedavi sonrasında koşubandının sadece hızında istatistiksel olarak anlamlı gelişme olurken, deney grubunun hem eğimi hem de hızı ve süresinde anlamlı gelişmeler olmuştur ($p < 0.05$). İki grup birbiriyle karşılaştırıldığında, koşubandı eğim ve hız düzeylerinde olan gelişmelerin farkı deney grubu lehine ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Deney grubunun efor süresinde olan gelişmesi de kontrol grubundan daha fazladır, fakat istatistiksel olarak anlam taşımaz. Bu durum, deney grubundaki hastaların kontrol grubundaki hastalara göre daha yüksek eğim ve hızda çalışmalarına bağlı olarak, çabuk yorulmaları sonucu gelişebilir.

Guthrie ve Petty'e göre (1970) Kronik obstrüktif Akciğer hastalarında diyafragmatik solunum ve pursed-lip ekspirasyon ile fizyoterapi teknikleri, dereceli olarak arttırılan fiziksel eğitimle beraber uygulandığında, egzersiz toleranslarında büyük bir artış olur. Ancak ventilatuvar fonksiyonlarda ve arteriyal kan gazlarında önemli bir değişiklik

olmaz. Hastaların yürüme, merdiven çıkma ve günlük yaşam aktivitelerinde gelişme olur (72).

Bizim çalışmamızda da hastaların iş yapma yetenekleri ve iş güçleri artış göstermiştir. Hastaların MET cinsinden hesaplanan iş güçleri, tedavi sonrasında hem kontrol hem de deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p < 0.05$). Deney grubunun MET'inde tedavi sonrasında $5,4 \pm 0,89$ luk bir artış olurken, kontrol grubunda $1,23 \pm 0,32$ lik bir gelişme olmuştur. Deney ve kontrol grubu arasında MET'de, tedaviye bağlı olan artışın farkı karşılaştırıldığında sonucun deney grubu lehine ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p < 0.05$).

Artmış egzersiz toleransı, artmış periferel O_2 yararlanması ve solunum eğitimi sonucu görülen artmış ventilasyon yeterliliği ile ilgilidir.

Koşubandında yapılan total işin artması, kısmen de yürümenin yeterliliğinin ve motivasyonunun artmasındandır. Sadece aerobik ve anaerobik enerji artışı ile ilgili değildir. Bizim çalışmamızda eğitim ile, yürüme eğitiminin motivasyonunun ve periferel O_2 yararlanmasının artması sonucu deney grubu daha büyük gelişme göstermiştir.

Belman ve Mittman 1980 de yaptıkları bir çalışmada kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında maksimal ventilatuvar kapasite ve egzersiz toleransı üzerine 6 haftalık ventilatuvar kas endurans eğitiminin etkilerini incelemişlerdir. Hastalar hergün 15'er dakikalık koşular yapmışlar, ayrıca bisiklet ve diğer solunum egzersizleri ile eğitilmişlerdir. Eğitimden sonra maksimum ventilatuvar kapasitelerinde, O_2 tüketimlerinde, maksimum kalp hızlarında ve tidal volümlerinde önemli artışlar olmuş ve egzersiz kapasiteleri yükselmiştir. Akciğer volümlerinde ya da spirometrik ölçümlerde hiçbir önemli değişiklik olmaksızın, 12 dakikalık yürüyüş mesafeleri % 12 oranında artmıştır (21).

Nicholas ve arkadaşları da, 8 kronik obstrüktif akciğer hastasını postural drenaj, koşubandı ve basamak egzersizi ile 6 ay süreyle eğitmişlerdir. Hastaların 4'ünün egzersiz toleransında önemli artışlar olmuştur. Pulmoner fonksiyonlarda hiçbir anlamlı değişiklik bulunmazken, kalp hızları ve solunum frekanslarında anlamlı azalmalar görülmüştür (130).

Bizim çalışmamızda da kalp hızında anlamlı azalmalar olmuştur. Ancak hem kontrol hem de deney grubunda, efor ve dinlenme kalp hızlarında olan bu değişiklikler, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum büyük bir olasılıkla, eğitim sırasında submaksimal kalp hızının üstüne çıkamamamız ve hastaların aynı kalp hızları ile daha yüksek iş düzeyinde çalışmalarını sonucu gelişmiş bir olaydır. Hastaların kalp hızlarında olan azalma, belki istatistiksel olarak anlam taşıyacak büyüklükte değildir; fakat çalışmamızda her hastanın kendi standart submaksimal eğitim düzeyini kullandığımız için, hastaların birbirleriyle karşılaştırmalı aynı iş yükündeki kalp hızlarını ve kalp hızlarında olan azalmayı belirgin bir biçimde gösteremedik. Dolayısıyla hastalar, egzersiz toleranslarının artmasına paralel olarak yükselen iş güçleriyle beraber, kalp hızlarında da artış veya sabitlik gösterdiler. Bunlar da, istatistiksel olarak farklı iş güçlerinde değerlendirildiklerinden anlam taşımadılar.

Astrand'a göre submaksimal egzersiz seviyesinde eğitim, aynı O₂ tüketiminde, daha düşük kardiyak output ya da daha yüksek atım volümü ile ilişkili olarak, kalp hızını azaltır. Fiziksel eğitimden sonra, aynı iş seviyesinde azalmış kalp hızı ve artmış atım volümü, kondüsyonun etkisini gösterir (13). Fiziksel eğitimden sonra görülen bradikardinin mekanizması belirsizdir. Bir olasılık, sempatik akışın azalması ve parasempatik akışın artması olabilir.

Pardy ve arkadaşlarının 1981 yılında yaptıkları bir çalışmada, 17 kronik obstrüktif akciğer hastasının 8'i fizyoterapi, 9'u iş ve meşguliyet tedavisi ile tedavi edilmiştir. Fizyoterapi hastaları bisiklet ergometresi, koşubandı, basamak ve küçük ağırlıkları kaldırma gibi aktiviteleri yapmışlardır. İş ve meşguliyet tedavisi hastaları günde 2-15 dakikalık seanslar halinde, bir direnc karşı devamlı inspirasyon yaparak eğitilmişlerdir. 2 aylık eğitimden sonra egzersiz

performansları 12 dakikalık yürüme testi, bisiklet ergometre testi ve endurans zamanı testi ile değerlendirilmiştir. Fizyoterapi grubunda egzersiz performansı artarken, iş ve meşguliyet tedavisi grubunda hem 12 dakikalık yürüme mesafesi hem de endurans zamanı artmıştır. Pardy ve arkadaşının görüşüne göre, Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında egzersiz performansını geliştirmede basit bir inspiratuvar kas eğitimi fizyoterapi programından daha etkilidir (136)

Bizim yaptığımız çalışmanın sonucuna göre ise, egzersiz performansını arttırmada fiziksel eğitim ile göğüs fizyoterapisini birlikte alan grup, diğerine göre daha etkindir. Pratik ile gelen mekaniksel yeterlilikteki gelişmeler, intrasellüler aktivite duyusundaki gelişmiş metabolizmanın bir ölçüsü değil, santral sinir sistemi eğitiminin bir ölçüsüdür. Egzersizde çalışan adalelerden kalkan periferik mekanoreseptif impulslar, O_2 tüketiminden bağımsız olarak ventilasyonu arttıırırlar. Verilen özel eğitim ile bu çeşit proprioseptif reflekslerin şiddeti azaltılarak dispne duyusu ve solunumun enerji harcaması enaza indirgenir.

Çalışmamızda görüldüğü gibi, göğüs fizyoterapisinin bilinen yararına ek olarak yapılan fiziksel eğitim ile, hastaların egzersiz kapasitelerinde olan gelişme arttırılmış olur. Egzersiz kapasitesinin artışıyla, dolaşan kandaki O_2 daha ekonomik olarak kullanılmaya başlanır. Hem normal hem de Kronik Obstrüktif Akciğer hastalarında, eğitim sırasında gereksiz hareketlerin azaltılması ile de, kassal egzersiz koordinasyonu ve yeterliliğinde bir gelişme olur. Egzersiz toleransındaki artış, dispne toleransında azalma, hastalığın altında yatan anksiyetede azalma ve günlük yaşam aktivitelerindeki gelişme ile beraberdir. Bu da, sosyal aktivitelerin artışı ve daha normal bir yaşama dönüş demektir. Bu nedenle, sadece, şiddetli yetersizliği olan hastaların kendilerini her yönden destekleyecek komple bir eğitim programına gereksinimleri vardır.

SONUÇ

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastası olan toplam 28 olgudan 15'ine göğüs fizyoterapisi ile egzersiz eğitimi, 13'üne sadece göğüs fizyoterapisi uygulanarak pulmoner rehabilitasyon açısından yararlanım oranları karşılaştırılmıştır.

1) Hem deney hem kontrol grubunda solunum frekansı tedaviden sonra istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir ($p < 0.05$). Ancak gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

2) Tedavi sonrasında deney grubunun dinamik fonksiyon testlerinde anlamlı gelişmeler olduğu saptanmıştır. Kontrol grubunda ise, dinamik fonksiyonlardan sadece ZEV₁ de gelişme olmuştur ($p < 0.05$). Gruplar arasında dinamik pulmoner fonksiyonlar açısından ZEV₁/ZVK oranında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Aynı şekilde kontrol grubunun statik fonksiyon testlerinde anlamlı bir değişiklik olmaz iken, deney grubunun total akciğer kapasitesinde anlamlı bir gelişme olmuştur ($p < 0.05$).

Bu sonuçlardan yola çıkarak, göğüs fizyoterapisinin egzersiz eğitimi ile birlikte olan şeklinin, pulmoner fonksiyonları geliştirme açısından, sadece göğüs fizyoterapisine göre daha faydalı olduğu kanıtlanmıştır.

3) Deney ve kontrol grubunun torakal mobilizasyonları tedaviden sonra anlamlı bir artış göstermiştir ($p < 0.05$). Her iki grupta da en büyük artış subkostal bölgede olmuştur. Gruplar arasındaki fark deney grubu lehinedir, fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla bu açıdan, ek egzersiz eğitiminin torakal kafes hareketliliği üzerine

istatistiksel olarak göğüs fizyoterapisinden daha anlamlı bir etkisinin olmadığı kabul edilmiştir.

4) Tedaviden sonra deney grubunun efor kapasitesinde büyük bir artış olmuştur ($p < 0.05$). Deney grubunda koşubandının eğim, hız ve süresi önemli gelişmeler gösterirken, kontrol grubunun sadece koşubandı hızında bir artış olmuştur. Bu durum, bize, egzersiz eğitimi ile hastaların egzersiz toleranslarının arttırılabileceğini bir kez daha kanıtlamaktadır.

Eğitimden sonra deney ve kontrol grubu arasında, koşubandı eğim ve hızı açısından istatistiksel olarak anlamlı ve deney grubu lehine bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

5) Deney ve kontrol grubunda eğitimden sonra dinlenme ve toparlanma kalp hızlarında azalma görülmüştür. Fakat bu değerler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$).

Özellikle deney grubu olmak üzere eğitim ile iş yükünün büyük artış gösterdiği gözönünde bulundurulacak olursa, kalp hızındaki anlamlı olmayan bu azalma, aslında göreceli bir azalmadır. Çünkü hastalar istatistiksel olarak anlamsız, fakat daha az bir kalp hızı ile daha fazla iş yapar duruma gelmişlerdir. Yani hastaların, egzersize olan kardiyorespiratuvar uyumları artmıştır.

6) Tedaviden sonra kontrol grubunun sistolik kan basınçlarındaki değişiklikler anlamsız bulunurken ($p > 0.05$), deney grubunda toparlanmadaki sistolik kan basınçlarında önemli derecede azalmalar olmuştur ($p < 0.05$).

7) Diyastolik kan basıncı açısından deney grubunun dinlenme ve efor değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gösterirken ($p < 0.05$), kontrol grubunda bir değişiklik olmamıştır ($p > 0.05$).

Bu da bize, kronik obstrüktif akciğer hastalarının tedavisinde, göğüs fizyoterapisine ek olarak yapılan egzersiz eğitimi ile, göğüs fizyoterapisinin pulmoner fonksiyonlara olan yararının yanısıra, kardiyorespiratuvar

fonksiyonların da geliştirilebileceğini gösterir.

8) Maksimum O₂ tüketimi açısından tedavi sonrasında hem deney hem de kontrol grubundaki gelişmeler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Ancak 2 grup karşılaştırıldığında, bu gelişmenin deney grubu lehine olduğu ve aynı iş yükündeki O₂ yararlanmasının daha fazla olduğu görülmüştür. Eğitimin etkisi ile hastaların aerobik kapasitelerindeki gelişme, ve kondüsyonun önemli bir göstergesi olan maksimum O₂ tüketimindeki artış, bize kronik obstrüktif akciğer hastalığının tedavisinde göğüs fizyoterapisinin yanısıra, egzersiz eğitiminin gerekliliğini de gösterir.

9) Aynı şekilde egzersiz eğitimi ile yapılan iş gücünde anlamlı bir artış olmuştur. Bu artış her 2 grupta da vardır, fakat eğitim grubunda olan gelişme deney grubundakinden daha fazladır ($p < 0.05$). Böylelikle hastalar günlük yaşam aktivitelerinde daha bağımsız, psikolojik açıdan daha rahat ve güvenli bir yaşama dönebilmektedirler.

ÖZET

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, efor dispnesi, alveoler hipoventilasyon, ölü boşluk hiperventilasyonu, azalmış akciğer kapasitesi ve artmış havayolu direnci ile karakterize, bireyleri fiziksel, sosyal ve psikolojik yönden yetersizliğe götüren ilerleyici bir hastalıktır.

Hastalığın tedavisinde kullanılan göğüs fizyoterapisinin önemi ötedenberi bilinmekle beraber, son yıllarda fiziksel eğitimin öncelik kazanması, bazı araştırmacılara göre de rehabilitasyon programının bir parçası olarak kabul edilmesi yolundaki tartışmalı görüşleri bizi böyle bir çalışmaya yöneltmiştir. Çalışmamıza Mayıs 1985-Haziran 1986 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Hastahanesi Göğüs Hastalıkları Bilim Dalına başvuran ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı tanısı konan 28 olgu alınmıştır. Olguların 15'i deney, 13'ü kontrol grubuna olmak üzere 2'ye ayrılmış, deney grubuna tam göğüs fizyoterapisi ile koşubandında submaksimal düzeyde egzersiz eğitimi, kontrol grubuna ise sadece göğüs fizyoterapisi uygulanmıştır. Olguların tedavileri Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ve Yüksek Okulu Kardiyorespiratuvar ve Sporcu Sağlığı Ünitesinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda deney ve kontrol grupları arasındaki fark, deney grubu yararına istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının tedavisinde göğüs fizyoterapisi ile beraber egzersiz eğitiminin kullanıldığı rehabilitasyon yönteminin, sadece göğüs fizyoterapisinin kullanıldığı yöntemle göre, iyileşme açısından daha etkin olduğu sonucuna varılmıştır.

DENEY GRUBU FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

SIRA NO	ADI SOYADI	CİNS	PROTOKOL NO	YAŞ	BOY (m)	KILO (Kg)	VÜCUT YÜZEYİ (m ²)	TANI
1	A.Ö	E	1756929	53	1.70	52	1.60	Kronik Bronşit+Amfizem
2	D.A	E	685286	46	1.77	56	1.80	Kronik Bronşit
3	A.U	K	1794103	46	1.55	53.5	1.50	Kronik Bronşit
4	M.E	E	1747413	66	1.70	65	1.75	Kronik Bronşit
5	R.M	E	1375330	65	1.59	57.5	1.58	Kronik Bronşit
6	M.K	E	1793721	42	1.58	64	1.65	KOAH + Kor pulmonale
7	H.Y	E	1545450	48	1.65	78	1.85	Kronik Bronşit
8	N.U	E	709409	73	1.63	45	1.45	Kronik Bronşit+ Amfizem
9	S.A	E	983930	38	1.70	86.5	1.98	Kronik Bronşit
10	A.B	E	1558934	69	1.69	72	1.83	KOAH + Kor pulmonale
11	H.Ç	E	1775838	55	1.68	84	1.94	Kronik Bronşit
12	M.D	E	1903848	60	1.58	65.5	1.66	Kronik Bronşit
13	Ö.Y	E	90826	60	1.63	50	1.53	Kronik Bronşit + Amfizem
14	I.E	E	1909044	56	1.64	73.5	1.80	Kronik Bronşit + Amfizem
15	S.I	E	1388070	59	1.60	67.5	1.71	KOAH + Kor pulmonale

Ek Tablo 1

KONTROL GRUBU FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

SIRA NO	ADI SOYADI	CİNS	PROTOKOL NO	YAŞ	BOY (m)	KİLO (Kg)	VÜCUT YÜZEYİ (m ²)	TANI
1	V.S	E	1755462	59	1.73	63	1.80	Kronik Bronşit + Amfizem
2	M.C	K	1735461	36	1.50	57	1.51	KOAH + Kor pulmonale
3	E.K	E	1794978	45	1.63	67	1.71	Kronik Bronşit
4	D.Ş	E	1794107	58	1.58	60	1.61	Kronik Bronşit + Amfizem
5	R.Ş	K	1799486	55	1.55	59	1.57	Kronik Bronşit
6	R.D	E	1771213	59	1.56	42	1.36	Kronik Bronşit
7	İ.G	E	1783668	63	1.75	72	1.87	KOAH + Kor pulmonale
8	A.Ç	E	1753195	32	1.65	58	1.63	KOAH + Boranşiektazi
9	T.T	E	1900742	62	1.67	63	1.72	Kronik Bronşit
10	M.G	E	1102041	70	1.75	78	1.95	Kronik Bronşit
11	İ.Ö	E	1913582	58	1.65	70	1.77	Kronik Bronşit + Amfizem
12	M.K	E	1748799	70	1.83	83	2.50	Kronik Bronşit
13	A.Ö	E	1914243	55	1.80	73	1.95	Kronik Bronşit + Amfizem

Ek Tablo 2

KONTROL GURUBUNUN SİGARA ÖYKÜSÜ

SIRA NO	SİGARA	MİKTARI 1 PAKET/GÜN)	SÜRESİ (YIL)	BIRAKTIĞI YIL	NEDEN BIRAKTIĞI
1	(-)	(-)	26 YIL	6 AY ÖNCE	HASTALIK
2	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
3	(-)	1 PAKET	15 YIL	10 YIL ÖNCE	HASTALIK
4	(+)	1 PAKET	45 YIL	(-)	(-)
5	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
6	(-)	2 PAKET	50 YIL	6 YIL ÖNCE	HASTALIK
7	(-)	3 PAKET	40 YIL	7 YIL ÖNCE	HASTALIK
8	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
9	(-)	1 PAKET	20 YIL	5 YIL ÖNCE	HASTALIK
10	(+)	10-15 TANE	50 YIL	(-)	(-)
11	(-)	1 PAKET	25 YIL	2 YIL ÖNCE	HASTALIK
12	(-)	1 PAKET	10 YIL	30 YIL ÖNCE	HASTALIK
13	(-)	1.5 PAKET	35 YIL	4 YIL ÖNCE	HASTALIK

EĞİTİM GRUBUNUN SİGARA ÖYKÜSÜ

SIRA NO	SİGARA	MİKTARI PAKET/GÜN	SÜRESİ (YIL)	BIRAKTIĞI YIL	NEDEN BIRAKTIĞI
1	(+)	1 PAKET	35 YIL	(-)	(-)
2	(+)	1 PAKET	27 YIL	(-)	(-)
3	(-)	1 PAKET	50 YIL	2 YIL ÖNCE	HASTALIK
4	(+)	1 PAKET	17 YIL	(-)	(-)
5	(-)	3 PAKET	50 YIL	5 YIL ÖNCE	(-)
6	(+)	1 PAKET	30 YIL	(-)	(-)
7	(+)	1 PAKET	14 YIL	8 YIL ÖNCE	HASTALIK
8	(-)	3 PAKET	45 YIL	13 YIL ÖNCE	HASTALIK
9	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
10	(-)	1 PAKET	30 YIL	2 YIL ÖNCE	HASTALIK
11	(-)	2 PAKET	20 YIL	3 YIL ÖNCE	HASTALIK
12	(-)	1 PAKET	35 YIL	4 YIL ÖNCE	HASTALIK
13	(-)	1 PAKET	40 YIL	5 YIL ÖNCE	HASTALIK
14	(-)	1.5 PAKET	30 YIL	6 YIL ÖNCE	HASTALIK
15	(-)	2 PAKET	40 YIL	2 YIL ÖNCE	HASTALIK

Ek Tablo 3

DENEY GRUBUNUN DİNAMİK VE STATİK FONKSİYON TESTLERİNİN
NORMAL DEĞERLERİ

HASTA NO	ZEV ₁ (Litre)	ZVK (Litre)	ZEV ₁ /ZVK	FRK (Litre)	RV (Litre)	TAK (Litre)	RV/ TAK
1	3.10	4.10	% 72	4.60	1.80	5.70	% 35
2	3.60	4.60	% 35	3.80	1.90	6.20	% 32
3	2.60	2.70	% 81	2.10	1.35	3.80	% 34
4	2.60	3.70	% 70	3.50	2.10	5.70	% 40
5	2.60	3.60	% 70	3.75	1.80	4.85	% 39
6	3.00	3.70	% 76	3.50	1.40	4.80	% 31
7	3.00	3.90	% 76	2.60	1.20	5.30	% 33
8	2.40	3.50	% 68	4.20	2.10	5.10	% 41
9	3.60	4.50	% 78	2.70	1.60	5.70	% 30
10	2.60	3.80	% 70	3.80	2.20	5.70	% 41
11	2.80	4.00	% 70	2.70	1.70	5.60	% 36
12	2.80	3.80	% 70	3.05	1.65	5.50	% 40
13	2.80	3.50	% 80	4.00	1.80	5.10	% 33
14	2.90	4.10	% 70	2.70	1.60	5.20	% 36
15	2.70	3.60	% 70	3.50	1.70	4.90	% 37

Ek Tablo 4

KONTROL GRUBUNUN DİNAMİK VE STATİK FONKSİYON TESTLERİNİN
NORMAL DEĞERLERİ

HASTA NO	ZEV ₁ (Litre)	ZVK (Litre)	ZEV ₁ /ZVK	FRK (Litre)	RV (Litre)	TAK (Litre)	RV/TAK
1	3.07	3.89	% 78	3.25	1.60	5.20	% 32
2	2.60	2.70	% 83	2.20	1.10	3.80	% 31
3	2.60	3.70	% 74	3.25	1.60	5.20	% 32
4	2.50	3.40	% 70	2.90	1.60	4.80	% 37
5	2.40	2.50	% 68	2.00	1.40	3.80	% 36
6	1.92	2.50	% 76	3.90	1.60	4.60	% 37
7	3.10	4.30	% 65	3.70	2.20	6.10	% 38
8	3.40	4.30	% 81	3.50	1.35	5.30	% 28
9	2.70	3.70	% 70	3.50	2.00	5.50	% 39
10	2.70	3.80	% 70	3.50	2.40	6.10	% 41
11	2.70	3.80	% 70	3.50	2.00	6.30	% 40
12	3.00	4.40	% 70	3.90	2.60	6.80	% 41
13	3.42	4.32	% 79	3.25	1.60	5.20	% 32

Ek Tablo 5

DENEY GRUBUNUN DİNAMİK FONKSİYON TEST ÖLÇÜMLERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI DEĞERLERİ

HASTA NO	BAŞLANGIÇ						BİTİŞ			
	ZEV ₁ (Litre)	%	ZVK (Litre)	%	ZEV ₁ /ZVK	ZEV ₁ (Litre)	%	ZVK (Litre)	%	ZEV ₁ /ZVK
1	1.07	32	2.56	62.4	% 40	1.07	34.5	2.73	66.6	% 40
2	1.17	32.5	3.10	67.3	% 38	1.40	38.9	3.70	80.4	% 37
3	1.60	61	1.87	69	% 85	1.60	61.5	2.10	77.8	% 76
4	1.17	45	2.14	57.8	% 51	1.07	41.1	2.67	72.2	% 40
5	1.64	24.6	1.90	52.7	% 33	0.50	19.2	1.80	50	% 27
6	1.60	20	1.50	45.5	% 40	0.90	30	1.50	40.5	% 50
7	1.17	39	2.51	64.3	% 46	1.28	42.7	2.46	63	% 52
8	1.64	26	2.46	70.2	% 26	0.64	26.4	2.24	64	% 28
9	0.97	26.7	1.71	38	% 56	1.17	32.5	2.24	49.8	% 52
10	0.54	20.5	1.80	47.4	% 29	0.64	24.4	2.78	73.1	% 22
11	1.70	60.7	2.14	53.5	% 80	1.82	65	2.33	58.2	% 78
12	0.53	19	1.28	33.6	% 41	0.54	19	1.07	38.1	% 50
13	0.54	19.1	1.50	42.8	% 36	0.56	19.6	1.62	46.2	% 34
14	1.07	36.9	1.92	46.8	% 55	1.17	40.3	2.14	52.2	% 54
15	0.64	23.7	1.40	38.9	% 46	0.86	31.7	1.87	52	% 45

KONTROL GRUBUNUN DİNAMİK FONKSİYON TESTLERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI ÖLÇÜM DEĞERLERİ

HASTA NO	BAŞLANGIÇ						BİTİŞ			
	ZEV (Litre)	%	ZVK (Litre)	%	ZEV ₁ /ZVK	ZEV (Litre)	%	ZVK (Litre)	%	ZEV ₁ /ZVK
1	0.86	27.8	2.67	68.6	% 32	0.96	31.2	2.84	73	% 33
2	0.64	24.6	1.17	43.3	% 54	0.80	30.7	1.10	40.7	% 72
3	1.17	45	2.46	66.4	% 47	1.28	49.2	2.40	64.9	% 53
4	0.93	37.2	2.35	69.1	% 41	1.00	40	2.30	67.6	% 43
5	1.07	44.5	1.50	60	% 71	1.18	49.1	1.71	68.4	% 69
6	0.54	27	1.60	64	% 33	0.43	22.4	1.50	60	% 28
7	0.64	20.6	1.07	24.9	% 59	0.75	24.2	2.14	49.8	% 35
8	0.97	28.4	2.72	63.2	% 35	1.28	37.7	2.46	57.2	% 52
9	0.75	27.7	1.80	48.6	% 41	0.90	33.3	1.95	52.7	% 46
10	1.39	51	2.78	73.1	% 50	1.92	71.1	2.99	78.7	% 64
11	0.43	11.3	2.07	39.6	% 40	0.54	14	1.07	37	% 50
12	0.54	17.8	1.90	34	% 33	0.63	21.1	1.17	26.6	% 53
13	0.65	19	1.92	44.6	% 33	0.70	20.3	2.05	47.4	% 33

Ek Tablo 7

DENEY GRUBUNUN STATİK FONKSİYON TESTLERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASINDAKİ ÖLÇÜM DEĞERLERİ

HASTA NO	BAŞLANGIÇ					BİTİŞ						
	FRK (Litre)	%	RV (Litre)	TAK (Litre)	%	RV/TAK	FRK (Litre)	%	RV (Litre)	TAK (Litre)	%	RV/TAK
1	4.49	98	3.84	6.14	108	62	4.29	93	4.18	6.91	121	60
2	3.70	97	2.61	6.31	102	41	3.80	100	2.96	6.36	102	64
3	2.30	113	1.89	3.76	98	50	2.04	97	1.59	3.69	97	43
4	4.25	121	3.25	5.25	92	62	4.85	93	4.18	6.91	121	60
5	3.67	98	3.17	4.87	100	65	4.38	116	3.58	5.58	115	64
6	3.47	99.1	2.97	4.47	93	66	3.34	95	3.14	4.64	96	67
7	3.21	123	2.61	5.01	95	52	3.93	151	3.23	5.69	107	56
8	3.96	94	2.76	5.60	110	49	4.22	100	3.17	5.27	103	60
9	2.60	96	1.90	3.61	63	52	2.59	96	1.89	4.13	72	45
10	4.23	111	3.53	5.33	94	66	3.34	87	2.54	4.84	85	56
11	3.20	119	2.60	4.74	85	54	3.40	125	2.60	4.93	88	53
12	3.29	108	2.99	4.19	76	71	3.57	117	3.21	4.28	77	75
13	4.90	123	4.30	5.80	114	74	5.23	130	4.63	6.02	118	76
14	3.71	137	3.26	5.18	100	63	4.08	151	3.68	5.82	112	63
15	4.25	121	3.75	5.15	105	72	4.32	123	3.92	5.42	110	72

KONTROL GRUBUNUN STATİK FONKSİYON TESTLERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASINDAKİ ÖLÇÜM DEĞERLERİ

HASTA NO	BAŞLANGIÇ						BİTİŞ					
	FRK (Litre)	%	RV (Litre)	%	TAK (Litre)	RV/ TAK	FRK (Litre)	%	RV (Litre)	%	TAK (Litre)	RV/ TAK
1	3.40	104	2.10	131	5.00	96	3.36	103	2.10	131	5.20	40
2	2.22	101	1.87	170	3.04	80	2.30	104	2.00	181	3.10	63
3	3.91	120	3.06	191	5.46	105	4.20	129	3.60	225	6.00	60
4	4.32	149	3.42	213	5.52	115	3.71	127	2.91	181	5.26	55
5	2.70	135	2.45	175	3.95	104	2.65	132	2.35	167	3.95	59
6	4.20	108	3.70	231	5.30	115	4.70	120	3.90	243	5.40	72
7	4.26	115	3.46	157	4.53	74	4.71	127	4.16	189	6.30	66
8	2.70	72	1.80	133	4.40	83	3.53	100	2.68	198	5.14	52
9	3.68	105	2.05	102.5	4.95	90	3.75	107	2.10	105	5.20	40
10	3.66	105	2.76	115	5.26	86	4.61	131	3.81	158	6.80	56
11	4.66	133	4.16	208	5.73	91	4.40	125	4.00	200	5.07	78
12	4.60	118	3.90	150	5.40	80	5.13	131	4.53	174	5.70	79
13	3.70	113	2.22	138	5.31	102	3.68	113	2.18	136	5.15	42

EĞİTİM GRUBU SOLUNUM DEĞERLENDİRMESİ

TEDAVİ ÖNCESİ				TEDAVİ SONRASI		
SIRA NO	Solunum tipi	Solunum Derinliği	Solunum Frekansı	Solunum tipi	Solunum derinliği	Solunum frekansı
1	Abdominal	Derin	24/dk	Abdominal	Derin	20/dk
2	Abdominal	Derin	24/dk	Abdominal	Derin	24/dk
3	Kombine	Derin	16/dk	Kombine	Derin	16/dk
4	Kombine	Yüzeyel	19/dk	Abdominal	Derin	17/dk
5	Abdominal	Derin	20/dk	Abdominal	Derin	15/dk
6	Abdominal	Yüzeyel	20/dk	Abdominal	Derin	15/dk
7	Abdominal	Yüzeyel	16/dk	Abdominal	Derin	16/dk
8	Kombine	Yüzeyel	23/dk	Abdominal	Derin	18/dk
9	Abdominal	Yüzeyel	28/dk	Abdominal	Derin	19/dk
10	Abdominal	Yüzeyel	20/dk	Abdominal	Derin	18/dk
11	Kombine	Yüzeyel	24/dk	Abdominal	Derin	20/dk
12	Kombine	Yüzeyel	18/dk	Abdominal	Derin	18/dk
13	Göğüs	Yüzeyel	20/dk	Abdominal	Derin	18/dk
14	Kombine	Yüzeyel	22/dk	Abdominal	Derin	17/dk
15	Abdominal	Derin	20/dk	Abdominal	Derin	18/dk

Ek Tablo 10

KONTROL GRUBU SOLUNUM DEĞERLENDİRMESİ

TEDAVİ ÖNCESİ				TEDAVİ SONRASI		
SIRA NO	Solunum Tipi	Solunum Derinliği	Solunum Frekansı	Solunum Tipi	Solunum Derinliği	Solunum Frekansı
1	Kombine	Derin	20/dk	Kombine	Derin	14/dk
2	Abdominal	Yüzeysel	40/dk	Abdominal	Derin	22/dk
3	Kombine	Yüzeysel	28/dk	Abdominal	Yüzeysel	22/dk
4	Abdominal	Yüzeysel	20/dk	Abdominal	Derin	19/dk
5	Abdominal	Yüzeysel	22/dk	Abdominal	Derin	20/dk
6	Kombine	Yüzeysel	20/dk	Kombine	Derin	17/dk
7	Abdominal	Yüzeysel	32/dk	Abdominal	Derin	23/dk
8	Kombine	Yüzeysel	26/dk	Kombine	Yüzeysel	22/dk
9	Kombine	Yüzeysel	20/dk	Abdominal	Derin	17/dk
10	Abdominal	Derin	24/dk	Abdominal	Derin	18/dk
11	Göğüs	Yüzeysel	16/dk	İnterkostal	Derin	16/dk
12	Abdominal	Yüzeysel	28/dk	Abdominal	Derin	19/dk
13	Kombine	Yüzeysel	16/dk	Kombine	Derin	16/dk

Ek Tablo 11

DENEY GRUBU TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI POSTÜR DEĞERLENDİRMESİ
SONUÇLARI

Tedaviden Önce										Tedaviden Sonra									
Sıra No	Omuzlar eleve	KİFOZ	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pectoral kısalık	Baş ant a tiltli	Fıçlı göğüs	Huni tip göğüs	Güvercin göğüs	Omuzlar eleve	KifoZ	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pektorol kısalık	Baş ant a tiltli	Fıçlı göğüs	Huni tip göğüs	Güvercin göğüs	
1	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+			
2		+	+		+	+					+	+							
3			+	+								+							
4	+	+	+			+		+				+					+		
5	+		+	+		+		+			+								
6	+			+			+									+			
7				+															
8	+	+		+		+	+				+					+			
9					+														
10	+	+		+	+	+		+					+						
11									+									+	
12	+	+		+	+	+		+			+						+		
13	+	+		+	+	+		+		+			+						
14	+	+		+	+	+			+	+								+	
15	+				+	+													

KONTROL GRUBU TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI POSTÜR DEĞERLENDİRMESİ
SONUÇLARI

No	Tedavi Öncesi								Tedavi Sonrası									
	Omuzlar eleve	Kifoz	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pektoral kısalık	Baş ant.a tiltli	Fıçı göğüs	Huni tipi göğüs	Güvercin göğüs	Omuzlar eleve	Kifoz	Skolyoz	Yuvarlak omuz	Pe toral kısalık	Baş ant.a tiltli	Fıçı göğüs	Huni tipi göğüs	Güvercin göğüs
1		+	+	+	+	+	+					+	+		+			
2	+	+																
3				+														
4	+	+		+		+		+					+	+				
5		+		+		+					+							
6	+	+		+	+	+		+			+		+		+			
7	+			+	+	+												
8	+	+	+	+	+	+		+			+	+		+			+	
9		+		+							+							
10	+	+	+	+	+	+			+		+	+						+
11	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+		
12	+	+		+	+			+			+	+	+				+	
13	+			+						+			+					

Ek Tablo 13

DENEY GRUBUNUN HASTALIĞINA AİT DİĞER FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

TEDAVİ ÖNCESİ									TEDAVİ SONRASI							
Hasta No.	Ateş	Terleme	PND	Ortopne	öksürük	Hemoptizi	Secresyon	Secresyon miktarı (Fincan/gün)	Ateş	Terleme	PND	Ortopne	öksürük	Hemoptizi	Secresyon	Secresyon miktarı (Fincan/gün)
1	(-)	(-)	+	(-)	+	(-)	(+)	1 Fincan	-	-	-	-	-	-	+	1 Fincan
2	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
3	+	+	-	-	+	-	+	1/2 fincan	-	-	-	-	-	-	+	1/4 fincan
4	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2 fincan
5	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	3 fincan
6	-	+	+	+	+	+	+	1 fincan	-	-	-	-	-	-	+	2 fincan
7	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
8	-	-	-	-	+	+	+	1/2 fincan	-	-	-	-	-	-	+	1 fincan
9	+	+	+	+	+	-	+	1/2 fincan	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	+	+	+	-	-	+	1/2 fincan	-	-	-	-	-	-	+	1 fincan
11	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
12	-	+	+	+	+	-	+	1/4 fincan	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
13	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/2 fincan
14	-	+	+	-	+	+	+	1/2 fincan	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	+	+	+	-	+	1 fincan	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan

Ek Tablo 14

KONTROL GRUBUNUN HASTALIĞINA AIT DİĞER FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Hasta No.	TEDAVİ ÖNCESİ								TEDAVİ SONRASI							
	Ateş	Terleme	PND	Ortopne	Öksürük	Hemoptizi	Secresyon	Secresyon miktarı (fincan/gün)	Ateş	Terleme	PND	Ortopne	Öksürük	Hemoptizi	Secresyon	Secresyon miktarı (Fincan/gün)
1	-	-	+	-	+	-	+	1 Fincan	-	-	-	-	-	-	+	1 fincan
2	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	2 fincan
3	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
4	+	+	+	+	+	+	+	1/2 fincan	-	+	+	-	+	-	+	1 fincan
5	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
6	+	+	+	+	+	-	+	2 fincan	-	-	+	+	+	-	+	2 fincan
7	+	+	-	+	+	+	+	1/2 fincan	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
8	+	+	+	+	+	-	+	1 fincan	-	-	-	-	+	-	+	1,5 fincan
9	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/4 fincan
10	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
11	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	1/2 fincan
12	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan
13	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/2 fincan

Ek Tablo 15

EĞİTİM GRUBU KARIN-SIRT KAS DEĞERLERİ

TEDAVİ ÖNCESİ				TEDAVİ SONRASI		
PROT	REKTUS	İNT.VE EXT	SIRT	RECTUS	İNT.VE EXT.	SIRT
NO	ABDOMİNUS	OBLİKLER	EXTANSÖRLERİ	ABDOMİNUS	OBLİKLER	EXTANSÖRLERİ
1	3 ^{+1/2}	3 ^{+1/2}	3 ⁻	5	5	4 ⁻
2	4	4	3 ⁻	5	5	4 ⁻
3	3 ^{+1/2}	3 ^{+1/2}	3	4	4	3 ⁺
4	4	4	3	5	5	3 ^{1/2}
5	4 ⁺	4	3 ⁺	5 ⁻	5 ⁻	4 ⁻
6	4	4	3 ⁻	5	5	4
7	4	4 ⁻	3	5	5	4
8	4	4	2	5	5	2 ⁺
9	4	3 ^{+1/2}	3	4 ⁺	4	5
10	4 ⁺	4 ⁺	3 ⁻	5	5 ⁻	3 ⁺
11	3 ⁻	3 ⁻	3 ^{+1/2}	4	4	5
12	4	4	3	5 ⁻	5 ⁻	3 ⁺
13	4	3 ^{+1/2}	2	4 ⁺	4	2 ⁺
14	3	3 ⁻	2 ^{+1/2}	4	4 ⁻	3
15	4 ⁺	4 ⁺	4 ⁻	5	5	4 ⁺

Ek Tablo 16

KONTROL GRUBU KARIN-SIRT KAS DEĞERLERİ

TEDAVİ ÖNCESİ				TEDAVİ SONRASI		
PROT NO	REKTUS ABDOMİNUS	İNT.VE EXT. OBLİKLER	SIRT EXTANSÖRLERİ	REKTUS ABDOMİNUS	İNT.VE EXT. OBLİKLER	SIRT EXTANSÖRLERİ
1	5	5	3 ⁺	5	5	3 ^{+1/2}
2	3 ⁺	3 ⁺	2	4	4	3
3	5 ⁻	5 ⁻	3 ^{+1/2}	5	5	4 ⁻
4	4	4	2	5	5	2
5	4	3 ^{+1/2}	3 ⁺	4 ⁺	4	4 ⁻
6	4	4	2 ^{+1/2}	4 ⁺	4 ⁺	3 ⁻
7	3 ^{+1/2}	3 ^{+1/2}	3 ⁻	5 ⁻	5 ⁻	3
8	4	4	3	5	5	4
9	4 ⁺	4 ⁺	3	5 ⁻	5 ⁻	4
10	4	4	3 ^{+1/2}	4	4	3 ^{+1/2}
11	4	4	2 ^{+1/2}	4 ⁺	4 ⁺	3 ⁻
12	4	4	3	4	4	3
13	4 ⁺	4 ⁺	3 ⁺	5	4 ⁺	3 ⁺

Ek Tablo 17

DENEY GURUBUNUN TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GÖĞÜS ÇEVRE ÖLÇÜM DEĞERLERİ

Sıra No	TEDAVİ ÖNCESİ				TEDAVİ SONRASI									
	AKSİLLAR (cm)	EPİGASTRİK (cm)	SUBKOSTAL (cm)	AKSİLLAR (cm)	EPİGASTRİK (cm)	SUBKOSTAL (cm)	AKSİLLAR (cm)	EPİGASTRİK (cm)	SUBKOSTAL (cm)					
	NORMAL	INSPIR.	EKSPIR.	NORMAL	INSPIR.	EKSPIR.	NORMAL	INSPIR.	EKSPIR.					
1	87	90	88	85	90	85	87	91	85	90,5	84	81	85	78
2	91	97	90	91	94	91	91	97	88	91	97	92	94	88,5
3	87	89	85	78	80	76	87	90	82,5	78	81	77	79,5	74
4	95	96	92	94	96	92	87	99	91	94	99	87	95	81
5	94,5	96	93	93	94	91	89	97	92	93	95,5	89	92	86
6	97	100	92	93	98	91	89	100	91,5	93	98	89	95	83
7	106	107	104	103	105	102	101	107	103	103	105,5	101	103,5	98
8	86	89	84	76	77,5	73	70	89,5	83	76	81	70	72	66
9	105	106,5	102	102	102,5	100	100	106,5	102	102	103	100	102	98
10	98	99	96	96,5	98,5	96	96	99,5	96	96,5	99,5	96	100	94
11	103	105	102	105	106	103	107	106	99	105	107	107	111	105
12	100	102	99,5	98	100	97	98	102	99	98	101	98	101	90,5
13	86	88	85	84	85,5	83	80	88	84	84	87	80	82	79
14	99	100	98,5	98	99	97	92	102	97	98	101	92	95	89
15	96	97,5	94,5	97	99	94	93,5	98	93	97	99,5	93,5	96,5	90,5

KONTROL GURUBUNUN TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI GÖĞÜS ÇEVRE ÖLÇÜM DEĞERLERİ

Sıra No	TEDAVİ ÖNCESİ						TEDAVİ SONRASI										
	AKSİLLAR (cm)		EPIGASTRİK (cm)		SUBKOSTAL (cm)		AKSİLLAR (cm)		EPIGASTRİK (cm)		SUBKOSTAL (cm)						
	NORMAL	INSPIR. EKSPİR.	NORMAL	INSPIR. EKSPİR.	NORMAL	INSPIR. EKSPİR.	NORMAL	INSPIR. EKSPİR.	NORMAL	INSPIR. EKSPİR.	NORMAL	INSPIR. EKSPİR.					
1	91	94	90	94	89	80	86	80	91	95	89	90.5	95.5	89	80	86	78
2	87	88	86	90	89.5	84	84.5	83.5	87	90	85	90	94	87	84	87	81
3	93	94	89	97	89	93	94.5	91	93	95	89	95	98	89	94	69	90
4	94	95	92	96	91.5	84	86	83	94	96	92	94	96	90	84	88	82
5	89	91	87	83	80	83	85	82	89	91	86.5	82	84	79	83	85	81.5
6	85	86	82	85	81	79	81	77	85	86	82	83	85	81	79	81	76
7	95	97	93	93	88	88.5	91.5	84.5	95	97.5	91	90	94	88	88.5	91.5	83
8	87	90	86	90	86	79	80	78	87	89	86	86	89	83.5	79	82	75
9	98	101	93	96	93	91	93	91	98	101	92	94	96	92	91	93	87
10	100	101	99	100	96	97.5	99	96	100	103.5	97.5	98	101.5	95	97.5	101	93
11	92	93.5	91	83	85.5	77	77	78	92	93.5	91	83	86	82	77	78	77
12	108	110	107	101	101	102	101	104	108	111	106	101	104	100	102	105	96.5
13	101	104	96	102	96	91	93.5	91	101	104	96	97	101	95	91	93.5	86

EĞİTİM GRUBUNUN EFOR TESTİ DEĞERLERİ

SIRA NO	BAŞLANGIÇ		BİTİŞ	
	EFOR DÜZEYİ (Eğim) (mil/saat)	SÜRESİ (dakika)	EFOR DÜZEYİ (Eğim) (mil/saat)	SÜRESİ (dakika)
1	DÜZ 3 mph	3'	% 20 4 mph	3'
2	% 15 3 mph	3'	% 20 4 mph	6'
3	% 5 3 mph	3'	% 20 4 mph	15'
4	DÜZ 2 mph	3'	% 20 3 mph	6'
5	DÜZ 3 mph	3'	% 10 3 mph	7'
6	% 5 3 mph	3'	% 15 3 mph	15'
7	% 15 3 mph	3'	% 20 4 mph	10'
8	DÜZ 2 mph	1'	DÜZ 3 mph	15'
9	DÜZ 3 mph	3'	% 10 3 mph	3'
10	DÜZ 2 mph	2'	% 5 3 mph	3'
11	DÜZ 2 mph	3'	% 15 3 mph	3'
12	% 5 3 mph	3'	% 10 3 mph	7'
13	DÜZ 2 mph	1'	DÜZ 3 mph	9'
14	DÜZ 2 mph	3'	% 15 3 mph	12'
15	DÜZ 2 mph	3'	% 5 3 mph	13'

Ek Tablo 20

KONTROL GRUBUNUN EFOR TESTİ DEĞERLERİ

SIRA NO	BAŞLANGIÇ		BİTİŞ	
	EFOR DÜZEYİ (Eğim) (mil/saat)	EFOR SÜRESİ (Dakika)	EFOR DÜZEYİ (Eğim) (mil/saat)	EFOR SÜRESİ (Dakika)
1	% 10 3 mph	3'	% 15 3 mph	3'
2	DÜZ 2 mph	2'	DÜZ 3 mph	3'
3	% 10 3 mph	3'	% 20 3 mph	12'
4	DÜZ 2 mph	3'	DÜZ 2 mph	6'
5	DÜZ 2 mph	9'	DÜZ 2 mph	15'
6	DÜZ 2 mph	3'	DÜZ 3 mph	15'
7	DÜZ 2 mph	2'	DÜZ 3 mph	1'
8	DÜZ 2 mph	3'	% 5 3 mph	3'
9	DÜZ 2 mph	1'	DÜZ 2 mph	3'
10	DÜZ 2 mph	3'	DÜZ 3 mph	3'
11	DÜZ 2 mph	3'	DÜZ 3 mph	3'
12	DÜZ 2 mph	3'	DÜZ 3 mph	2'
13	DÜZ 2 mph	3'	DÜZ 3 mph	1'

Ek Tablo 21

EĞİTİM GRUBUNUN KALP HIZI DEĞERLERİ

SIRA NO	SUB MAKSİMAL KALP HIZI	MAKSİMAL KALP HIZI	EĞİTİM ÖNCESİ atım/dakika			EĞİTİM SONRASI (atım/dakika)		
			DİNLENME	EFOR	TOPARLANMA	DİNLENME	EFOR	TOPARLANMA
1	100	167	71	100	88	60	115	79
2	104	174	68	100	75	77	107	83
3	104	174	79	103	83	68	100	75
4	92	153	100	115	100	75	100	83
5	93	155	79	100	79	85	107	83
6	107	178	94	107	100	83	107	94
7	103	171	71	100	75	79	115	94
8	88	147	94	115	96	71	88	68
9	109	182	94	115	85	79	107	91
10	90.5	151	125	150	125	81	100	83
11	99	165	94	125	111	94	125	100
12	96	160	62.5	100	71	93	123	105
13	95.5	159	107	125	115	100	115	107
14	98.5	164	83	100	83	62.5	100	71
15	98.5	164	100	115	100	79	100	94

Ek Tablo 22

KONTROL GRUBUNUN TEDAVİ ÖNCE VE SONRASI KALP HIZI DEĞERLERİ

SIRA NO	SUB MAKSİMAL KALP HIZI	MAKSİMAL KALP HIZI	TEDAVİ ÖNCESİ (atım/dakika)			TEDAVİ SONRASI (atım/dakika)		
			DİNLENME	EFOR	TOPARLANMA	DİNLENME	EFOR	TOPARLANMA
1	96.5	161	75	100	83	68	100	75
2	109	183	94	100	97	71	100	71
3	105	175	71	107	88	83	115	88
4	97	162	115	125	115	103	111	100
5	99	165	115	132	125	100	107	107
6	96	161	120	125	115	107	125	120
7	94	157	107	111	103	118	144	114
8	112	188	125	125	120	90	112	104
9	95	158	86	101	82	70	101	70
10	90	150	94	115	94	60	95	69
11	97	162	86	100	94	86	100	88
12	90	150	115	214	107	131	162	141
13	99	165	107	125	115	113	121	113

Ek Tablo 23

EĞİTİM GRUBUNUN SİTOLİK KAN BASINCI DEĞERLERİ

SIRA NO	TEDAVİ ÖNCESİ			TEDAVİ SONRASI		
	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)
1	120	130	110	120	135	120
2	135	150	130	120	150	120
3	130	160	140	140	170	125
4	130	150	110	130	140	120
5	140	160	155	130	160	140
6	110	125	120	145	180	130
7	120	140	125	120	150	120
8	150	180	160	120	130	120
9	125	160	120	140	145	120
10	170	180	170	135	160	140
11	180	160	150	120	140	120
12	150	160	130	150	160	140
13	140	150	150	140	150	150
14	160	160	150	120	160	120
15	130	170	150	110	140	115

Ek Tablo 24

KONTROL GRUBU SİSTOLİK KAN BASINCI DEĞERLERİ

SIRA NO	TEDAVİ ÖNCESİ			TEDAVİ SONRASI		
	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)
1	110	180	155	140	180	150
2	120	180	130	110	145	110
3	135	140	130	130	165	125
4	120	145	140	130	150	130
5	145	160	135	140	170	140
6	130	135	120	110	150	140
7	140	140	130	140	140	140
8	120	140	120	100	130	100
9	140	155	145	140	150	140
10	130	140	120	120	130	110
11	130	160	140	125	155	130
12	125	130	125	140	170	130
13	140	160	140	130	130	130

Ek Tablo 25

EĞİTİM GRUBUNUN DIASTOLİK KAN BASINCI DEĞERLERİ

SIRA NO	TEDAVİ ÖNCESİ			TEDAVİ SONRASI		
	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)
1	90	90	80	70	70	70
2	100	100	100	90	110	100
3	90	90	70	90	90	90
4	80	90	80	90	80	80
5	100	100	95	90	95	90
6	80	65	70	90	80	90
7	80	80	80	80	80	80
8	80	85	80	65	65	65
9	90	90	90	95	95	90
10	100	110	110	80	80	80
11	120	130	120	90	110	90
12	100	100	90	90	90	90
13	90	100	90	100	110	105
14	90	90	90	70	70	70
15	85	110	90	70	75	80

Ek Tablo 26

KONTROL GRUBU DİASTOLİK KAN BASINCI DEĞERLERİ

SIRA NO	TEDAVİ ÖNCESİ			TEDAVİ SONRASI		
	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)	DİNLENME (mm Hg)	EFOR (mm Hg)	TOPARLANMA (mm Hg)
1	95	90	100	100	100	100
2	80	80	80	70	80	70
3	90	100	90	80	90	85
4	80	100	100	100	110	100
5	90	90	95	90	90	95
6	90	90	90	90	90	90
7	80	90	90	100	100	100
8	80	80	80	70	70	70
9	100	110	100	100	100	100
10	80	90	80	80	80	80
11	100	100	105	100	100	100
12	80	85	80	90	90	90
13	100	100	100	95	95	95

Ek Tablo 27

DENEY VE KONTROL GRUBUNUN ORTALAMA MAX. O₂ TÜKETİM (VO₂)_{max} DEĞERLERİNİN DAĞILIMI

SIRA NO	DENEY GRUBU (lt/dk)				KONTROL GRUBU (lt/dk)			
	TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI		TEDAVİ ÖNCESİ		TEDAVİ SONRASI	
	İSTİRAHAT	EFOR	İSTİRAHAT	EFOR	İSTİRAHAT	EFOR	İSTİRAHAT	EFOR
1	0.15	0.70	0.15	3.7	0.19	1.85	1.19	2.22
2	0.18	2.25	0.18	3.9	0.18	0.70	0.18	0.80
3	0.19	1.2	0.19	4.0	0.19	1.7	0.19	2.6
4	0.18	1.70	0.18	2.8	0.20	0.75	0.20	0.90
5	0.18	0.8	0.18	1.7	0.21	0.80	0.21	0.80
6	0.21	1.40	0.21	2.4	0.15	0.60	0.15	0.75
7	0.24	0.50	2.24	4.4	0.19	0.70	0.19	0.80
8	0.13	0.50	0.13	0.9	0.17	0.75	0.17	1.2
9	0.26	1.3	0.26	2.2	0.21	0.80	0.21	0.80
10	0.21	0.75	0.21	1.4	0.22	0.80	0.22	1.0
11	0.25	0.95	0.25	2.55	0.22	0.80	0.22	1.0
12	0.21	1.4	0.21	1.95	0.23	0.80	0.23	1.10
13	0.15	0.60	0.15	0.75	0.19	0.75	0.19	0.90
14	0.22	0.80	0.22	2.4				
15	0.20	0.75	0.20	1.4				

Deney ve kontrol grubunun ortalama MET değerleri

SIRA NO	DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI
1	3 MET	15.5 MET	7 MET	9 MET
2	9 MET	15.5 MET	2 MET	3 MET
3	5 MET	15.5 MET	7 MET	11 MET
4	2 MET	11 MET	2 MET	2 MET
5	3 MET	7 MET	2 MET	2 MET
6	5 MET	9 MET	2 MET	3 MET
7	9 MET	15.5 MET	2 MET	3 MET
8	2 MET	3 MET	2 MET	5 MET
9	3 MET	7 MET	2 MET	2 MET
10	2 MET	5 MET	2 MET	3 MET
11	2 MET	9 MET	2 MET	3 MET
12	5 MET	7 MET	2 MET	3 MET
13	2 MET	3 MET	2 MET	3 MET
14	2 MET	9 MET		
15	2 MET	5 MET		

KAYNAKLAR

- 1) A Statement By the Committee on Therapy, "Therapy of Acute Respiratory Failure," Am.Rev.Respir. Disease. 97: 475-480,1968.
- 2) Akgün, N.,: Egzersiz Fizyolojisi, Bornova-İzmir, Ege Üniversitesi Matbaası, Ss: 61-73,1982.
- 3) Akkaynak, S ve arkadaşları,: Göğüs Hastalıkları, Ankara Ogun Kardeşler Matbacılık Sanayi, Ss: 7-19, 29-42, 55-69, 1976.
- 4) Albert, J.S.,: "Pulmonary Hypertension and Cardiac Function in Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Chest, 75 (6): 651-653, 1979.
- 5) Aldrich, T.K., Karpel, J.P., "Respiratory Muscle Resistive Training in Respiratory Failure," Am.Rev.Respir Dis., 131: 461-462, 1985.
- 6) American Collage of Sports Medicine,: Guidelines for Graded Exercise Testing and Exercise Prescription, Philadelphia, Lea and Febiger Co. Henry Kimpton Publisher, Ss: 13-48, 1975.
- 7) American Thoracic Society,: "Pulmonary Rehabilitation," Am.Rev.Respir.Dis., 124: 663-666, 1981.
- 8) Anderson, J.B., Dragsted, L., Kann, T.: "Resistive Breathing Training in Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Scand J.Respir.Dis., 60(3): 151-155, 1979.
- 9) Anthonisen, N.R.: "Hypoxemia and O₂ Therapy," Am.Rev.Respir Dis., 126: 729-733, 1982.
- 10) Armstrong, B.W., Workman, J.M., Hurt, H.H., Reomich, W.R.: "Clinico-physiologic Evaluation of Physical Working Capacity in Persons with Pulmonary Disease" Am.Rev.Respir.Dis., Vol: 93,Ss:223-233, 1966.
- 11) Asmussen, E., Johansen, S.H., Jorquensen, M., Nielsen, M.: "The Neurogenic Factors in the Regulation of Respiration and Circulation during Muscular Exercise," Acta Physiologica Scandinavia, Vol. 59, Suppl., No: 213, 1963.

- 12) Astin, T.W., Penman, R.W.B.: "Airway Obstruction due to Hypoxemia in Patients with Chronic Lung Disease" Am.Rev.Respir.Dis., 95:567-575, April 1967.
- 13) Astrand, I.: "Aerobic Work Capacity in Men and Women," Acta. Physiol. Scand., Vol: 169, No: 49 (Suppl), Ss: 7-92, 1960.
- 14) Bahler, R.C., Chester.E.H., Belman, M.J., Baum, G.L.: "Multidisciplinary Treatment of Chronic Insufficiency," Chest, Vol: 72, No: 6, Ss:703-708, December 1977.
- 15) Balcı, K.: Göğüs Hastalıkları, Ankara, Ayyıldız Matbaası A.Ş., Ss: 29-58, 1978.
- 16) Balcı, K.: Göğüs Hastalıkları, Dicle Üniversitesi Basım-evi, Cilt II., Ss: 9-47, 55-60, 1982.
- 17) Barach, A.L.: "Breathing Exercise in Pulmonary Emphysema and Allied Chronic Respiratory Disease," Archives of Physical Medicine, 36: 379, 1955.
- 18) Barach, A.L.: "Oxygen Supported Exercise and Rehabilitation of Patients with Chronic Obstructive Lung Disease," Annals of Allergy, 24:2, 1966.
- 19) Bass, H., Whitecomb, J.F., Forman, R.: "Exercise Training. Therapy for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Chest, Vol: 57, No:2 Ss: February 1970.
- 20) Beaumont, A., Cockcraft, A., Guz, A.: "A Self Paced Treadmill Walking Test for Breathless Patients," Thorax, 40: 459:459-464, 1985.
- 21) Belman, M.J., Mittman, C.: "Ventilatory Muscle Training Improves Exercise Capacity in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients," Am.Rev.Respir.Dis., Vol: 121 Ss: 273-280, 1980.
- 22) Belman, M.J., Kendregan, B.A.: "Exercise Training Fails to Increase Skeletal Muscle Enzymes in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir.Dis., 123:256-261, 1981.
- 23) Bergofsky,, E.H.: "Respiratory Failure in Disorders of the Thoracic Cage" Am.Rev.Respir.Dis, 119: 643-669, 1979.
- 24) Blue, M.L., Janoff, A.: "Possible Mechanism of Emphysema in Cigarette Smokers" Am.Rev.Respir.Dis., 117: 317-325, 1978.

- 25) Branskomb, B.V.: "Factors Affecting Prognosis of Patients with Emphysema Treated in an Intensive Outpatients Program", Am. Rev. Respir. Dis., 95: 895, 1967.
- 26) Braun N.M.T., ve diğerleri: "Clinical Conference in Pulmonary Disease. When Should Respiratory Muscles be Exercised?" Chest, 84(1): 76-84, July 1983.
- 27) Bruce, R.A.: "Normal Values for $\dot{V}O_2$ and the $\dot{V}O_2$ -HR Relationship," Am. Rev. Respir. Dis., 129(Suppl). Ss: 41-43, 1984.
- 28) Brundin, A., Tammivaara-Hilty, R.: "Clinical and Physiological follow-up Severe Chronic Obstructive Lung Disease," Scandinavian Journal of Respir. Dis., No: 79. (Suppl), Munksgaard, Copenhagen, 1972.
- 29) Burrows, B., Strauss, R.H., Niden, A.H.: "Chronic Obstructive Lung Disease. 3. Inter relationship of Pulmonary Function Data," Am. Rev. Respir. Dis., 91: 861-868, 1965.
- 30) Buskirk, E.R.: "Cardiovascular Adaptation to Physical Effort in Healthy Men," (In) J., Naughton, H.K. Hellerstein (Ed.), Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease, New York, Academic Press, Inc., Ss: 23-33, 1973.
- 31) Bylund Fellenius, A.C., Idström, J.P., Holm, S.: "Muscle Respiration During Exercise," Am. Rev. Respir. Dis., Vol: 129, (Suppl.2), Ss: 10-12, February 1984.
- 32) Cerny, F.J., Pullano, T.P, Cropp, G.J.A.: "Cardiorespiratory Adaptations to Exercise in cystic fibrosis," Am. Rev. Respir. Dis., 126-217-220, 1982.
- 33) Chester, E.H., ve diğerleri: "Multidisciplinary Treatment of Chronic Pulmonary Insfficiency. The Effect of Physical Training on Cardiopulmonary Performance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Chest, 72 (6): 695-702, December 1977.
- 34) Chung, E.K.: Exercise Electrocardiography Practical Approach, Baltimore-London, Williams and Wilkins Co., Ss: 227-235, 1983.
- 35) Clarke, S.W., Cochrane, G.M., Webber, B.: "Effect of Sputum on Pulmonary Function" Thorax, 28: 262, 1973.
- 36) Cohn, J.E., Donoso, H.D.: "Exercise and Intrapulmonary Ventilation. Perfusion Relationship in Chronic Obstructive Airway Disease," Am. Rev. Respir. Dis., 95 (6): 1015-1025, June 1967.

- 37) Colson, J.H.C.: Progressive Exercise Therapy, Bristol, John Wright and Sons Ltd. 2. Edition., Ss: 76-81, 1969.
- 38) Comroe, J.H., Forster, R.E., Dubois, A.B., Briscoe, W.A., Carlsen, E.: Akciğer, Çev.N.Akgün, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, Ss: L-76, 1967.
- 39) Comroe, J.H.: Solunum Fizyolojisi, Çev.N.Akgün, Year Book Tıp Yayınevi Ortaklığı, İzmir, Ss: 1-21, 24-27, 35-69, 79-82, 84-86, 94,141, 255-261, 1976.
- 40) Cooper, K.H.: "A Means of Assessing Maximal Oxygen intake," JAMA, 203: 201-204, 1968.
- 41) Craig, F.N., Cumming, E.G., Blevins, W. "Regulation of Breathing at the Beginning of Exercise," J.Appl. Physiol., 18: 1183-1187, 1963.
- 42) Dail, C.W., Affeldt, J.E.: "Effect of Body Position on Respiratory Muscle Function," Arch.Phys.Med.Reh., Ss: 427-434, July 1957.
- 43) D, Angelo, E., Torelli, G.: "Neural Stimuli Increasing Respiration During Different Types of Exercise," J.Appl. Physiol., 30(1): 116-121, 1971.
- 44) Darrow, G., Anthonisen, N.R.: "Physiotherapy in Hospitalized Medical Patients," Am.Rev.Respir.Dis., 122(5): 155-158, November 1980.
- 45) De Boeck, C., Zinman, R.: "Cough Versus Chest Physiotherapy," Am.Rev.Respir.Dis., 129: 182-184, 1984.
- 46) Delgado, H.R., ve diğerleri: "Chest Wall and Abdominal Motion During Exercise in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir. Dis., 126 : 200-205, 1982.
- 47) Dempsey, J.A., Mitchell, G.S., Smith, C.A.: "Exercise and Chemoreception," Am.Rev.Respir.Dis., 129: Suppl. Ss: 31-34,1984.
- 48) Dillard, T.A., Piantadosi, S., Rajagopal, K.R.: "Prediction of Ventilation at Maximal Exercise in Chronic Air-Flow Obstruction," Am.Rev.Respir.Dis., 132: 230-235, 1985.
- 49) Dodd, D.D., Brancatisano, T., Engel, L.A.: "Chest Wall Mechanics during Exercise in Patients with Severe Chronic Air-flow Obstruction," Am.Rev. Respir.Dis., 129: 33-38, 1984.
- 50) Mc.Fadden, E.R.: "Exercise Performans in the Astmatics," Am.Rev,Respir.Dis., 129: Suppl., Ss: 84-87,1984.
- 51) Fairshter, R.D., Wilson, A.F.: "Relationship Between Sites of Airflow Limitation and Severity of Chronic Airflow Obstruction," Am.Rev.Respir.Dis, 123: 3-7, 1981.

- 52) Faulkner, J.A., Roberts, D.E., Elk, R.L., Conway, J.:
Conway, J.: "Cardiovascular Responses to
submaximum and maximum Effort Cycling and
Running," Journal of Applied Physiology.,
30(4):457-461, April 1971.
- 53) Fein, B.T., Cox, E.P., Green L.H.: "Respiratory and
Physical Exercise in the Treatment of Bronchial
Asthma," Ann. Allergy., 11:275, May 1953.
- 54) Fein, B.T., Cox, E.P.: "The Technique of Respiratory and
Physical Exercise in the Treatment of Bronchial
Asthma," Ann Allergy, 13: 377, July 1955.
- 55) Fein, B.T., Cox, E.P., Malley, H.E.: "Respiratory and
Physical Exercise in the Treatment of Bronchial
Asthma," Arch. of. Phys.Med.Reh., Ss: 273-277,
May 1963.
- 56) Feldman, J., Traver, G.A., Taussing, L.M.: "Maximal
Expiratory Flows After Postural Drainage," Am.
Rev.Respir.Dis., 119: 239-245, 1979.
- 57) Fleury, B., ve diğ erleri,: "Work of Breathing in Patients
with Chronic Obstructive Pulmonary Disease in
Acute Respiratory Failure," Am.Rev.Respir.Dis.,
131: 822-827, 1985.
- 58) Fixley, M.S., ve diğ erleri,: "Flow Dependence of Gas
Distribution and the Pattern of Inspiratory
Muscle Contraction," J.Appl.Physiol., 45:733-
741, 1978.
- 59) Gabriel, S.K.: "Respiratory and Circulatory Investigations
in Obstructive and Restrictive Lung Disease,"
Acta Medica Scandinavia, Suppl. 546, 1973.
- 60) Gaskell, D.V., Webber, B.A.: The Brompton Hospital Guide
to Chest Physiotherapy, Oxford-England, Blackwell
Scientific Publications, Osney Mead, Ss:
1973.
- 61) Gaultier, C., Boule, M., Tournier, G., Girard, F.:
"Inspiratory Force Reserve of the Respiratory
Muscles in Children with Chronic Obstructive
Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir.Dis., 131: 811-
815, 1985.
- 62) McGavin, C.R, Gupta, S.P., Lloyd, E.L., McHardy, G.J.R.:
"Physical Rehabilitation for the Chronic
Bronchitis: Results of a Controlled Trial of
Exercises in the Home," Thorax, 32: 307-311, 1977.

- 63) Mc Gavin, C.R., Artvinli, M., Naoe, H., McHardy, G.I.R.: "Dyspnaea, Disability, and Distance Walked: Comparison of Estimates of Exercises Performance In Respiratory Disease," British Medical Journal, 2: 241: 243, 1978
- 64) Gazioğlu, K.: Akciğer Hastalıkları, İstanbul, Tek Ofset Matbaası, Metin Dizimevi, Ss: 11-13, 35-65, 77-87, 116-128, 1978.
- 65) Gilbert, R., Keighley, J., Auchincloss, J.H. "Disability in Patients with Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir.Dis., 90:383, 1964.
- 66) Gilbert, R., Auchincloss, J.H., Peppi, D.: "Relationship of Rib Cage and Abdomen Motion Diaphragm Function During Quiet Breathing," Chest, 80:5 November 1981.
- 67) Girandala, R.N., Katch, V.: "Effects of Nine Weeks of Physical Training on aerobic Capacity and Body Composition in Collage Men," Arch. Phys. Med. Rehabil., 54: 521-524, November 1973.
- 68) Mc Glynn, G.H., Franklin, B., Laura, G., McGlynn, I.K.: "The Effect of Aerobic Conditioning and Induced Stress on State-trait Anxiety, Blood Pressure and, Muscle Tension," J.Sports.Med., 23: 341-351, 1983.
- 69) Godfrey, S., Edwards, H.T., Campbell, E.J.M., Newton-Howes, J.: "Clinical and Physiological Associations of Some Physical Signs Observed in Patients with Chronic Air-Way Obstruction," Thorax, 25: 285-287, 1970.
- 70) Goodman, R.M., ve diğerleri,: "Relationship of Smoking History and Pulmonary Function Test to Tracheal Mucous Velocity in Nonsmokers, Young Smokers, Ex-smokers and Patients with Chronic Bronchitis," Am.Rev.Respir.Drs., 117: 205-214, 1978.
- 71) Grant, R.: "The Physiological Basis For Increased Exercise Ability in Patients with Emphysema, after Breathing and Exercise Training," Physiotherapy, 56 (12): 541-547, December 10, 1970.
- 72) Guthrie, A.G., Petty, T.L.: "Improved Exercise Tolerance in Patients with Chronic Airway Obstruction," Physical Therapy, 50(9): 1333-1337, September 1970.
- 73) Guyton, A.C.: Fizyoloji, Ed.: A. Kazancıgil, Güven Kitabevi Yayınları, Ankara, Ss: 191-210, 249-268, 280-285, 1978.

- 74) Haas, A., Cardon, H.: "Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Five Year Study of 252 Male Patients," Med Clin.North.Am., 53: 593-606.
- 75) Haddad, G.S., Akabas, S.R.: "Adaptation of Respiratory Muscles to Acute and Chronic Stress," (In) J. Askanazi (Ed.), Clinics in Chest Medicine, Philadelphia, West Washington Square, W.B. Saunders Company, Vol: 7, No: 1, March 1986.
- 76) Hansen, J.E.: "Exercise Instruments, Schemes and Protocols for Evaluating the Dyspneic Patients," Am.Rev.Respir.Dis., 129: (Suppl.) Ss: 25-27, 1984.
- 77) Health, D., Brewer, D., Hicken, P.: Cor pulmonale in Emphysema, Illionis, Charles C.Thomas Publisher, Bennerstone House, Ss: 3-18, 1968.
- 78) Hellerstein, H.K., ve diğerleri,: "Principles of Exercise Prescription," (In) J.P.Naughton H.K. Hellerstein (Ed.), Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease, New York, Academic Press, inc., Ss: 129-165, 1973.
- 79) Helmholz, H.F., Stonnington, H.H.: "Rehabilitation For Respiratory Dysfunction," (In) F.J. Kottke, G.K. Stillwell, J.F. Lehmann (Ed.), Krusøan's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 3.Edition, Ss: 771-786, 1982.
- 80) Henry, W.C.: "Pulmonary Function Testing," (In) J.A. Young D. Crocker (Ed.), Principles and Practice of Respiratory Therapy, Chicaga, Year Book Medical Publishers Inc., 2. Edition, Ss: 615-659, 1976.
- 81) Hermansen, L., Ekblom, B., Saltin, B.: "Cardiac output during Submaximal and Bicycle Exercise," J.Appl. Physiol., 29: 82-86, 1970.
- 82) Hewlett, R.I., Jaasko, L., Liff, M., Wilson, A.F.: "Breathing Retraining in COPD Utilizing Biofeedback," Am.Rev.Respir,Dis., Vol: 113, No:4, Ss:155, April 1976.
- 83) Higgins, M.W., Keller, J.B., Metzner, H.L.: "Smoking, Socioeconomic Status and Chronic Respiratory Disease," Am. Rev.Respir.Drs., 116: 403-410, 1977.

- 84) Holloszy, J.O.: "Long-term Metabolic Adaptations in Muscle to Endurance Exercise", (In) H.P. Naughton, H.K. Hellerstein (Ed.), Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease, New York, Academic Press, Inc., Ss: 211-221, 1973.
- 85) Hunsinger, D.H., Lisnerski, K.L., Maurizi, J.J., Phillips, M.L.: Respiratory Technology Procedures and Equipment Manual, Reston, Virginia, Reston Publishing Co.Inc., Ss: 495-501, 1980.
- 86) McIlroy, M.B.: "Respiratory Response to Exercise in Sick and Healthy People," Physical Therapy, 48(5): 448-454, 1968.
- 87) Imbruce, R., Nair, S.: "Anatomy and Physiology of the Respiratory System," (In) J.A. Young, D. Crocker (Ed.), Principles and Practice of Respiratory Therapy, Chicago, Year Book Medical Publishers Inc., 2. Edition, Ss: 27-63, 1976.
- 88) Ingram, R.H., Jr.: "Mechanical Aids to Lung Expansion," Am. Rev. Respir. Dis. 122 (5): 23-24, 1980.
- 89) Janicki, J.S., Weber, K.T., Likoff, M.J., Fishman, A.P.: "Exercise Testing to Evaluate Patients with Pulmonary Vascular Disease," Am. Rev. Respir. Dis., 129(Suppl.) Ss: 93-95, 1984.
- 90) Jones, N.L.: "Normal Values for Pulmonary Gas Exchange during Exercise," Am. Rev. Respir. Dis. 129 (Suppl.) Ss: 44-46, 1984.
- 91) Jones, N.L., Berman L.B.: "Gas Exchange in Chronic Air-flow Obstruction," Am. Rev. Respir. Dis., 129 (Suppl.) Ss: 81-83, 1984.
- 92) Karpovich, P.V., Sinning, W.E.: Physiology of Muscular Activity, Philadelphia, W.B. Saunders Company. Ss: 97-101, 198-203, 215, 220, 1971.
- 93) Kass, I., Rubin, H.: "Chest Physiotherapy for Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Postgraduate Medicine, Ss: 145-151, October 1970.
- 94) Keens, T.G., ve diğerleri: "Ventilatory Muscle Endurance Training in Normal Subject and Patients with Cystic Fibrosis," Am. Rev. Respir. Dis., 116: 853-60, 1977.
- 95) Kepron, W., Cherniack, R.M.: "The Ventilatory Response to Hypercapnia and to Hypoxemia in Chronic Obstructive Lung Disease," Am. Rev. Respir. Dis., 108: 843-850, 1973.
- 96) Knapp, M.E.: "Respiratory Rehabilitation," Postgraduate Medicine, Ss: 263-267, May 1970.

- 97) Leith, D.E.: "Cough," Phys. Therapy 48: 439-447, 1968.
- 98) Leith, D.E., Bradley, M.: "Ventilatory Strenght and Endurance Training." J. Appl. Physiol., 41: 508-516, 1976
- 99) Levine, S., Weiser, P., Gillen, J.: "Evaluation of a Ventilatory Muscle Endurance Traning Program in the Rehabilitation of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am. Rev. Respir. Dis., 133: 400-406, 1986.
- 100) Levison, H., Cherniack, R.M.: Ventilatory Cost of Exercise in COPD," Journal of Appl. Phys., 25:21, 1968.
- 101) Lewis, L.: "Application of Rehabilitation Technics in Respiratory Insufficiency," Arch. Phys. Med. Reh., Ss: 139-144, March 1958.
- 102) Loveridge, B., West, P., Anthonisen, N.R., Kiyger, M.H.,: "Breathing Patterns in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am. Rev. Respir. Dis., 130: 730-733, 1984.
- 103) Lusk, W., Hickam, J., Bondurant, S., Frayser, R.: "The Effect of Exercise on Intrapulmonary Gas Mixing in Normal Subjects and in Patient with Pulmonary Emphsema," Clin. Res., 4: 47, 1956
- 104) Lynnne-Davies, P., Sproule, B.J.: Comparative Studies of Lung Function in Airway Obstruction," Am. Rev. Respir. Dis., 97: 610-616, 1968.
- 105) Marazzini, L., Rizzato, G.: "Rib-cage and Abdomen-Diaphragm in Bronchial Astma: Relative Contributions to Air Displacement," Am. Rev. Respir. Dis., 103: 285-288,
- 106) Marks, J., Pasterkamp, H., Tal, A., Leahy, F.: "Relationship Between Respiratory Muscle Strength, Nutritional Status, and Lung Volume in Cystic Fibro is and Astma," Am. Rev. Respir. Diss., 133: 414-417, 1986.
- 107) Martin, C.J. Young, A.C.: "Lobar Ventilation in Obstructive Syndromes," Am. Rev. Re@pir. Dis., 95: 883, 1967.
- 108) Ma rtin, R.J., Rogers, R.M., Gray, B.A.: "Mechanical Aids to Lung Expansiyon," Am. Rev. Respir. Dis., 122(5): 105-107, 1980.
- 109) May. D.B., Munt, P.W.: "Physiological Effects of Chest Percussion and Postural Drainage in Patients with Stable Chronic Bronchitiş" Chest, 75: 29-32, 1979.
- 110) Mead, J., Martin, H., "Principles of Respiratory Mechanics," Physical Therapy 48(5):478-494, 1968.

- 111) Meerhaeghe, A.V., Sergysels, R.: "Control of Breathing during Exercise in Patients with Chronic Airflow Limitation with or without Hypercapnia," Chest, 85(5): 565-570, 1983.
- 112) Mertens, D.J., Shephard, R.J., Kavanagh, T.: "Long Term Exercise Therapy For Chronic Obstructive Lung Disease." Respiration, 35: 96-107, 1978.
- 113) Miller, W.F.: "Rehabilitation of Patients with Chronic Obstructive Lung Disease." Med.Clin.N.Amer., 51: 349, 1967.
- 114) Minh, V., ve diğ erleri.,: "Hypoxemia during Exercise in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir.Dis., 120: 787-794, 1979.
- 115) Minh, V ve diğ erleri, : "Mixed Venous Oxygenation, Exercise Body Posture and \dot{V}/\dot{Q} Ratio in Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir.Dis., 124:226-231, 1981.
- 116) Mitchell, R.S.: "Theories of the Pathogenesis of emphysema Symposium on the Emphysema and Chronic Syndrome, Part 2, Am.Rev.Respir.Dis., 80: 2, 1959.
- 117) Mitchell, R.S., Filley.G.F.: "Chronic Obstructive Lung Disease in London and Chicago" A Study of one-hundred patients. Am.Rev.Respir.Dis., 90:14, 1964.
- 118) Mitchell, R.S., Filley, G.F.: " Chronic Obstructive Broncho pulmonary Disease," Am Rev.Respir.Dis., 93: 360-371, 1966.
- 119) Mitchell, R.S., ve diğ erleri,: Clinical and Morphologic Correlations in Chronic Airway Obstruction," Am.Rev.Respir.Dis., 97: 54-62, 1968.
- 120) Miyamura, M., Kitamura, K., Yamoda, A., Matsui, H.: "Cardiorespiratory Responses to Maximal Treadmill, and Bicycle Exercise in Trained and Untrained Subjects," J.Sports.Med., 18: 25-32, 1978.
- 121) Mocetti, T.: "Pulmonary Function in Vascular Obstructive Lung Disease," Respiration, 27: 24-41, 1970. .
- 122) Morehouse, L.E., Miller, A.T.: "Physiology of Exercise, Saint Louis, C.V. Mosby Company, Ss: 142-149, 99-101, 116, 1971.
- 123) Morris, J.F., Koski, A., Johnson, L.C.: "Spirometric Standarts for Healthy Nonsmoking Adults," Am.Rev. Respir. Dis., 103: 57-67, 1971.
- 124) Mossberg, B., Afzelius, B.A., Eliasson, R.: "On the Pathogenesis of Obstructive Lung Disease," Scand. J.Respir.Dis. 59: 55-65,1978.

- 125) Mueller, R.E., Petty, T.L., Filley, G.F.: "Ventilation and Arterial Blood Gas Exchange Induced by Pursed-lips Breathing," J.Appl.Physiol., 28: 784-789, 1970.
- 126) Mungall, I.P.F., Hainsworth, R.: "Assessment of Respiratory Function in Patients with Chronic Obstructive Airway Disease," Thorax, 34:254-258, 1979.
- 127) Murray, I.F.: "Respiratory Disease," (In) P.B.Beeson, W.Mc Dermott, J.B. Wyngaarden (Ed.), Cecil Textbook of Medicine, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 15. Edition, Ss: 931-939, 1979.
- 128) Murray, J.F.: "Indications for Mechanical Aids to Assist Lung inflations in Medical Patients," Am.Rev. Respir.Dis., 122 (5): 121-125, November 1980.
- 129) Newton, D.A.G., Stephenson, A.: "Effect of Physiotherapy on Pulmonary Function," Lancet, 2: 228-230, 1978.
- 130) Nicholas, J.J., Gilbert, R., Gabe R., Auchincloss, J.H.: "Evaluation of an Exercise Therapy Program for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev,Respir.Dis., 102: 1-9, 1970.
- 131) Nye, R.E., "The Control and Distribution of Ventilation," Physical Therapy, 48 (5): 431-438, 1968.
- 132) Oldenburg, F.A.Jr., Dolovich, M.B., Montgomery, J.M., Newhouse M.T.: "Effects of Postural Drainage, Exercise, and Cough on Mucus Clearance in Chronic Bronchitis," Am.Rev.Respir. Dis., 120: 739-745, 1976.
- 133) Orenstein, D.M., ve diğ erleri,: "Exercise Conditioning and Cardiopolmonary Fitness in Cystic Fibrosis. The Effect of a three-month Supervised Running Program," Chest, 80:392-398, October 1981.
- 134) Paez, P.N., Phillipson, E.A., Masangkay, M., Sproule, B.J. "The Physiologic Basis of Training Patients with Emphysema," Am.Rev,Respir.Dis., 95(6): 944-953, 1967.
- 135) Pardy, R.L., ve diğ erleri,: "The Effect of Inspiratory Muscle Training on Exercise Performance in Chronic Airflow Limitation," Am.Rev.Respir.Dis., 123: 426-433, 1981.
- 136) Pardy, R.L. ve diğ erleri,: "Inspiratory Muscle Training Compared with Physiotherapy in Patients with Chronic Air flow Limitation," Am.Rev.Respir.Dis., 123: 421-425, 1981.
- 137) Parot, S., ve diğ erleri,: "Breathing Pattern and Hypercopia in Patients with Obstructive Pulmonary Disease," Am. Rev. Respir. Dis., 121: 985-990, 1980.

- 138) Parot, S., Miara, ., Milic-Emili, J., Gautier.H.:
"Hypoxemia, Hypercapnia and Breathing Pattern
patients with Chronic Obstructive Pulmonary
Disease;" Am.Rev,Respir.Dis., 126: 882-886, 1982.
- 139) Peters, J.M., Ferris, B.G.:"Smokings Pulmonary Function
and Respiratory Symtoms in a Collage-age Group,"
Am.Rev.Respir,Dis., 95: 774-782, 1967.
- 140) Peters, R.M., Turnier, E.: "Physical Therapy," Am.Rev.
Respir.Dis., 122(5): 147-154, November 1980.
- 141) Petty, T.L., Brink, G.A., Miller, M.W., Corsella, P.R.:
"Objective Functional Improvement in Chronic
Airway Obstruction," Chest, 57(3): 216-223, March
1970.
- 142) Petty, T.L.: "Ambulatory and Home Care," (In) T.L.Petty
(Ed.), Intensive and Rehabilitative Respiratory
Care, Philadelphia, Lea and Febiger Co., Ss:
227-244, 1971.
- 143) Petty, T.L.:"Reversible Obstructive Airway Disease," (In)
T.L. Petty (Ed.), Intensive and Rehabilitative
Respiratory Care, Philadelphia, Lea and Febiger
Co., Ss: 149-167, 1971.
- 144) Petty, T.L. "Chronic Airway Obstruction," (In) T.L.Petty
(Ed.), intensive and Rehabilitative Respiratory
Care, Philadelphia, Lea and Febiger Co., Ss: 101-
122, 1971.
- 145) Petty, T.L. "Pulmonary Rehabilitation for COPD" (In) T.L.
Petty (Ed.), Intensive and RehabiTitative
Respiratory Care, Philadelphia, Lea and Febiger
Co., Ss: 385-413, 1971.
- 146) Petty, T.L. "Pulmonary Rehabilitation," Am.Rev.Respir.Dis.
122(5): 159-161, November 1980.
- 147) Pierce, A.K., Taylor, H.F., Archer, R.K., Miller, W.F. ;
"Response to Exercise Training in Patients with
Emphysema Archives of Internal Medicine, 113:1,
1978.
- 148) Pollock, M.L., Ward, A., Ayres, J.J."Cardio respiratory
Fitness: Response to differing intensities and
Durations of Training," Arch Phys. Med. Rehabil.,
58: 467-473, November 1977.
- 149) Postma, D.S., ve diğterleri, : "Prognosis in Severe Chronic
Obstructive Pulmonary Disease," Am. Rev. Respir Dis.,
119: 357-367, 1979.
- 150) Power, J.T., ve diğterleri: "Nocturnal Cough in Patients
with Chronic Bronchitis and Emphysema," Am.Rev.
Respir.Dis., 130: 999-1001, 1984.

- 151) Prior, J.A.; "The Forced Expiration Technique," Physiotherapie, Nedherlands, Vol: 92, Special Edition, Ss: 18-22, May 1982.
- 152) Redford, J.B.: "Effects of Breathing Exercises on pulmonary Emphysema" Archives of Phys. Med.Reh., Ss: 357-365, June 1958.
- 153) Rie, M.W.: "Principles of Physical Therapy in Care of Respiratory Disease Patients," (In) R.F. Johnston (Ed.), Pulmonary Care, New York, Grune and Stratton Inc., Ss: 337-341, 1973.
- 154) Rie, M.W.: "Chest Physiotherapy," (In) J.A.Young, D.Crocker (Ed.), Principles and Practice of Respiratory Therapy, Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc., Ss: 399-415, 1976.
- 155) Ries, A.L., Moser, K.M.: "Predicting Treadmill/Walking Speed from Cycle Ergometry Exercise in Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir. Dis., 126: 924-927, 1982.
- 156) Robinson, E.P., Kjeldgaard J.M.: "Improvement in Ventilatory Muscle Function with Running " J.Appl.Physiol. Respirat Environ. Exercise Physiol. 52(6): 1400-1406, 1982.
- 157) Rochester, D.F., Goldberg, S.K.: "Techniques of Respiratory Physical Therapy," Am.Rev.Respir.Dis., 122(5): 133-146, November 1980.
- 158) Rossman, C.M., Waldes, R., Sampson, D., Newtouse, M.T.: "Effect of Chest Physiotherapy on the Removal of Mucus in Patients with Cystic Fibrosis" Am.Rev. Respir.Dis., 126: 131-135, 1982.
- 159) Roussos, C.S., Macklem, P.T.: "Response of the Respiratory Muscles to Fatigue Loads," Am.Rev.Respir.Dis., 113(4): 200, April, May 16-19, 1976.
- 160) Rusk, A.H.: Rehabilitation Medicine, Saint Louis, The C.V. Mosby Company, Ss: 496-530, 1977.
- 161) Sackner, M.A., Gonzales, H.F., Jenaouri, G, Rodriguez, M.: "Effects of Abdominal and Thoracic Breathing on Breathing Pattern Components in Normal Subjects and in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir,Dis., 130: 584-587, 1984.
- 162) Saltin, B., ve diğerleri,: "Response to Exercise After Bed-Rest and After Training," Circulation, 38: 5, 1968.
- 163) Sanne, H.: "Physiology of Training in Normals and Coronary Patients," (In) K.W. König, H.B. Denolin (Ed.), Cardiac Rehabilitation, Switzerland, K.Karger AG, 4011 Basel, Ss: 57-65, 1978.

- 164) Schaanning, J.: "Respiratory Cycle Time Duration during Exercise in Patients with Chronic Obstructive Lung Disease," Scand. J. Respir. Dis., 59: 313-318, 1978.
- 165) Scharf, S., Bye, P., Pardy, R., Macklem P.: "Dyspnea, Fatigue and Second Wind," Am. Rev. Respir. Dis., 129: (Suppl.), Ss: 88-89, 1984.
- 166) Seligman, T., Randel, H.O., Stevens, J.J., "Conditioning Program for Childeren with Astma," Phsical Therapy, 50 (5):641-647, May 1970.
- 167) Sergysels, R., ve diğ erleri,: "Low Frequency Breathing at Rest and During Exercise in Severe Chronic Obstructive Bronchitis" Thorax, 35: 536-539, 1979.
- 168) Sinclair, J.D.; "Exercise in Pulmonary Disease," Sidney Licht (Ed.), Therapeutic Exercise, Baltimore, Maryland, Waverly Press, Incorporated, Elizabeth Licht Publisher, 2. Edition, Ss: 816-841, 1965.
- 169) Snider, G.L., ve diğ erleri,: "THE Definition of Emphysema," Am. Rev. Respir. Dis., 132: 182-185, 1985.
- 170) Sonne, L.J., Davis, J.A.: "Increased Exercise Performance in Patients with Severe COPD Following Inspiratory Resistive Training," Chest; 81: 436-9, 1982.
- 171) Sotos, S., ve diğ erleri,: "The Acute Effect of Chest Physiotherapy on Airway Resistance and Sputum on in potients with COPD," Chest, 72(3): 412, September 1977.
- 172) Spiro, S.G., Hohn, H.L., Edwards, R.H.T., Pride, N.B.: "An Analysis of the Physiological Strain of Submaksimal Exercise in Patients with Chronic Obstructive Bronchitis," Thorax, 30: 415-425, 1975.
- 173) Steinhaus, A.H.: "Exercise," Annual Review of Physiology, 3: 695, 1941.
- 174) Stone, H.L., Liang, I.Y S.: "Cardiovascular Response and Control during Exercise," Am. Rev. Respir. Dis., 129(Suppl) Ss: 13-16, 1984.
- 175) Sukumalchantia, Y., Dinakara, P., Williams, M.H.Jr.: Prognosis of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease After Hospitalization For Acute Ventilatory Failuru: A three year follow-up study" Am. Rev. Respir. Dis., 93: 215-222, 1966.
- 176) Sümbüloğ lu, K.: Sağ lik Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik, Ankara, Matış Yayınları, Çağ Mat-baası, 1978.

- 177) Swinburn, C.R., Wakefield, J.M., Jones, P.W. "Performance Ventilation, Oxygen Consumption in Three Different Types of Exercise Test in patients with Chronic Obstructive Lung Disease," Thorax, 40: 581-586, 1985.
- 178) Swift, D.L.: "Aerosols and Humidity Therapy," Am.Rev. Respir.Dis., 122(5): 71-77, November 1980.
- 179) Tierney, D.: "Oxygen Therapy," Am.Rev.Respir.Dis., 122(5): 15-16, November 1980.
- 180) Thoman, R.L., Stoker, G.L, Ross, J.C.: "The Efficiency of Pursed-Lips Breathing in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir.Dis. (93:100-106, 1966.
- 182) Tobin, M.J.: "Breathing Patterns" 2. Diseased Subjects, Chest, 84(3): 286-294, September 1983.
- 182) Tyler, M., Nett, L.M., Foss, G.M.: "Intensive Nursing, inhalation therapy and Physical Therapy," (In) T.L. Petty (Ed.), Intensive and Rehabilitative Respiratory Care, Philadelphia, Lea and Febiger Inc. Henry Kimpton Publishers, Ss: 69-97, 1971.
- 183) Vyas, M. ve diğ erleri,: "Response to Exercise in Patients with Chronic Airway Obstruction," Am.Rev.Respir.Dis., 103: 390-400, 1971.
- 184) Wanner, A., Rao, A.: "Clinical Indications for and Effect of Bland, Mucolytic and Antimicrobial Aerosols," Am.Rev.Respir.Dis., 122(5):79-87, November 1980.
- 185) Warren, A.: "Mobilization of the Chest Wall," Physical Therapy, 48(6): 582-585, 1968.
- 186) Wasserman, K.: "The Anaerobic Threshold Measurement to Evaluate Exercise Performance," Am.Rev.Respir.Dis., 129 (Suppl), Ss: 35-40, 1984.
- 187) Watts, N.: "Improvement of Breathing Patterns," Physical Therapy, 48(6):563-576, 1968.
- 188) Wilmore, J.H., Norton, A.C.: "The Effect on Respiratory Drive of A Prolanged Physical Conditioning Program," Am.Rev.Respir.Dis., 124:98, 1981.
- 189) Wilson, R.H., ve diğ erleri: " A Clinical and Laboratory Method of Determining the Degree of Pulmonary Disability, with a Proposed Classifications" Amer. J.Med., 37: 251, 1964.
- 190) Wilson, S.H., Cooke, N.T., Moxham J., Spiro, S.G.: "Sternomastoid Muscle Function and Fatigue in Normal Subjects and in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease," Am.Rev.Respir.Dis., 129: 460-464, 1984.

- 191) Withers, R.T., Sherman, W.M., Miller, J.M., Costill
"Specificity of the Anaerobic Threshold in
Endurance Trained Cyclist and Runners." Eur. J.
Appl. Physiol., 47: 93-104, 1981.
- 192) Wohl, M.E.B.: "Respiratory Problems Associated with Chest
Wall Abnormalities," Physical Therapy, 48:
596-470, May 1968.
- 193) Workman, J.M., Armstrong, B.W.: "Oxygen Cost of Treadmill
Walking" Journal of Applied Physiol., 18(4):
798-803, July 1963.
- 194) Workman, J.M., Armstrong, B.W.: "A Nomogram for
Predicting Treadmill Walking Oxygen Consumption,"
Journal of Applied Physiol, 19(1): 150-151
January 1964.
- 195) Zausmer, E.: "Bronchial Drainage," Physical Therapy,
48(6): 586-591, 1968.

