

**T.C.  
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**AÇIK KALP CERRAHİSİ GEÇİREN HASTALARDA PREOPERATİF  
SOLUNUM FİZYOYERAPİSİ UYGULANMASININ POSTOPERATİF  
ARTERİYEL KAN GAZI VE SOLUNUM FONKSİYON TESTİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Fatih TOMRUKÇU**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKATEŞ**

**ZONGULDAK**

**2014**

**T.C.  
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**AÇIK KALP CERRAHİSİ GEÇİREN HASTALARDA PREOPERATİF  
SOLUNUM FİZYOTERAPİSİ UYGULANMASININ POSTOPERATİF  
ARTERİYEL KAN GAZI VE SOLUNUM FONKSİYON TESTİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Fatih TOMRUKÇU**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKATEŞ**

**ZONGULDAK**

**2014**

## TEZ ONAY TUTANAĞI

**Tezin Teslim Edildiği Üniversite/Fakülte:** Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi

**Tez Başlığı** : Açık Kalp Cerrahisi Geçiren Hastalarda Preoperatif Solunum Fizyoterapisi Uygulanmasının Postoperatif Arteriyel Kan Gazı ve Solunum Fonksiyon Testi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

**Tez Yazarı** : Arş. Gör. Dr. Fatih TOMRUKÇU

**Tez Savunma Tarihi:** 20/08/2014

**Tez Danışmanı** : Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKATEŞ

Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKATEŞ  
Jüri Başkanı

Doç. Dr. Dilek ERER

Yrd. Doç. Dr. Sıtkı Akın TURAN

UYGUNDUR  
27/10/2014

Prof. Dr. Selçuk KEŞER  
Dekan



## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle bana yön veren klinik şefi ve tez danışmanım Prof. Dr. Mustafa Büyükkateş 'e, tez çalışmamda gerekli ortamı sağlayan ve sürekli desteğini gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Sıktı Akın Turan'a ve Yrd. Doç. Dr. Elif Coşkun' a tezimin yazım aşamasındaki katkılarından dolayı eşim Uzm. Dr. Sevgi Tomrukçu' ya, eğitimim ve tez çalışmam sırasında desteklerini gördüğüm tüm hocalarıma, hemşire ve diğer çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

## ÖZET

**Tomrukçu F., Açık Kalp Cerrahisi Geçiren Hastalarda Preoperatif Solunum Fizyoterapisi Uygulanmasının Postoperatif Arteriyel Kan Gazı ve Solunum Fonksiyon Testi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Tezi. Zonguldak 2014.**

**Giriş:** Açık kalp cerrahisi geçirecek olan hastalara, preoperatif dönemde verilen solunum egzersizi eğitimleri, solunum kaslarını güçlendirerek solunumun etkinliğini artırır. Bu çalışmada, açık kalp cerrahisi geçirecek olan hastalara ameliyattan önce öğretilen solunum egzersizlerinin; ameliyattan önce ve sonra; arteriyel kan gazları ve solunum fonksiyon testlerine olan etkilerini araştırdık.

**Materyal ve metot:** Araştırma, Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin Kalp ve Damar Cerrahisi kliniğinde 15.01.2013 ile 15.01.2014 tarihleri arasında açık kalp cerrahisi geçiren hastalar üzerinde yürütüldü. Çalışmanın etik kurallara uygunluğu Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu tarafından onaylandı. Çalışmaya katılan tüm bireylerin aydınlatılmış onamı alındı.

FEV1/FVC oranı %60'ın üzerinde olup, hemodinamik açıdan stabil ardışık 40 hasta, randomize şekilde çalışma (n=20) ve kontrol (n=20) gruplarına ayrıldı. Çalışma grubundaki hastalara, preoperatif dönemde solunum egzersizi eğitimi verildi. Postoperatif dönemde solunum egzersizleri yaptırıldı.

Kontrol grubu hastalarına ise sadece postoperatif dönemde solunum egzersizleri yaptırıldı. Tüm hastalara preoperatif ve postoperatif dönemde solunum fonksiyon testi ve arteriyel kan gazı analizi yapıldı.

**Bulgular:** Aralarında anlamlı fark bulunmaksızın, çalışma grubu 5 kadın, 15 erkek, kontrol grubu ise 4 kadın, 16 erkek hastadan oluştu. Çalışma ve kontrol grubu hastalarımız yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı açısından benzer bireylerden oluşturuldu. Çalışma ve kontrol grubu hastalarımız arasında, değiştirilen damar sayısı, perfüzyonda kalma süresi, aortik kross klemp süresi ve entübasyon süresi açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Çalışma ve

kontrol gruplarının, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde, kan gazları ve solunum fonksiyon testi parametreleri açısından da anlamlı fark göstermediği tespit edildi.

**Tartışma:** Bu araştırmada, çalışma ve kontrol gruplarının, ameliyattan önce ve sonra bakılan kan gazı ve solunum fonksiyon testi ölçümleri arasında bir fark bulunmadığı görülmüştür. Ancak alışma grubundaki hastaların, ameliyat sonrası dönemde solunum egzersizlerini daha kolay yaptıkları gözlenmiştir. Bu nedenle ameliyat öncesi dönemde hastaların solunum egzersizi eğitimi almasının önem verilmesi gerektiği düşünölmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Açık Kalp Cerrahisi, Solunum Fonksiyon Testi, Solunum Egzersizi

## ABSTRACT

**Tomrukçu F., Investigation of the Effects of Preoperative Breathing Physiotherapy on Postoperative Arterial Blood Gas Measurements and Pulmonary Function Tests in Patients Undergoing Open Heart Surgery. Bülent Ecevit University, Thesis and Cardiovascular Surgery, Zonguldak 2014**

**Introduction:** Breathing exercise education given in the preoperative period to the patients who will undergo open heart surgery, increases the effectivity of the breathing function via strengthening the breathing muscles. In this study we have investigated the effects of preoperative breathing exercise education, given to the patients who will undergo open heart surgery, on arterial blood gas analyses and pulmonary function tests, both before and after the surgery.

**Material and methods:** The study was conducted on the patients who have undergone open heart surgery in the department of Cardiovascular Surgery of Bülent Ecevit University Healthcare Practice and Research Center between the dates 15.01.2013 and 15.01.2014. The compliance of the study with the ethical rules were endorsed by the Ethical Committee in Human Research of Bülent Ecevit University Healthcare Practice and Research Center. All of the patients who were included in the study have given their written informed consents.

Fourty consecutive patients who are hemodynamically stable and have a FEV1/FVC ratio greater than 60% are randomized into a study (n=20) and a control (n=20) group. Breathing exercise education have been given to the patients in the study group during the preoperative period. Breathing exercises have been conducted during the postoperative period. Breathing exercises have been conducted on the control group of patients only during the postoperative period. All of the patients were evaluated for their arterial blood gas measurements and pulmonary function tests both pre and postoperatively.

**Results:** The study group was composed of 5 female and 15 male patients, the control group consisted 4 female and 16 male patients, the difference between groups was to be insignificant. The study and control groups were identical regarding age, gender, height, weight and body surface area. The study and control groups did not

differ significantly regarding the number of grafted vessels, perfusion time, aortic cross-clamping time and the time during entubation. The study and control groups did not differ significantly about arterial blood gas measurements and pulmonary function tests between the pre and postoperative periods.

**Discussion:** In this study, the arterial blood gas measurements and pulmonary function test results did not differ significantly between study and control groups. However, it has been observed that the patients in the study group have performed the breathing exercises more easily than the control group. For this reason we think preoperative breathing exercise educations for patients should be emphasized in the preoperative period.

**Keywords:** Open Heart Surgery, Pulmonary Function Test, Breathing Exercise



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xi
TABLO DİZİNİ .....	xii
ŞEKİL DİZİNİ .....	xiii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Solunum Sistemi Anatomisi .....	3
2.1.1. Göğüs Kafesi .....	3
2.1.2. Göğüs Duvarı Kasları .....	4
2.1.3. Trakea .....	4
2.1.4. Bronşial Ağacın Özellikleri .....	5
2.1.5. Akciğerler .....	6
2.1.6. Plevra .....	6
2.1.7. Diyafragma .....	7
2.2. Solunum Sistemi Fizyolojisi .....	7
2.2.1. Solunum Mekanikliği .....	7
2.2.2. Difüzyon .....	10
2.2.3. Perfüzyon .....	11
2.2.4. Oksijenin Taşınması .....	11
2.2.5. Karbondioksitin Taşınması .....	12
2.2.6. Solunumun Düzenlenmesi .....	12
2.2.7. Ventilasyon Perfüzyon Oranı .....	12
2.2.8. Akciğer Hacimleri .....	13
2.2.9. Akciğer Kapasiteleri .....	13
2.3. Solunum Fonksiyon Testleri .....	14
2.3.1. Solunum Fonksiyon Testi Yapılma Endikasyonları .....	15

2.4. Göğüs Fizyoterapisi.....	15
2.4.1. Göğüs Fizyoterapisinin Amaçları .....	16
2.4.2. Akciğer Rehabilitasyonunun Amaçları.....	18
2.4.3. Preoperatif Hasta Eğitimi .....	19
2.4.4. Cerrahi Hastada Göğüs Fizyoterapisi .....	20
2.4.5. Solunum Egzersizleri Eğitimi.....	21
2.4.5.1. Solunum Egzersizlerinin Endikasyonları.....	22
2.4.5.2. Solunum Egzersizlerinin Genel Prensipleri .....	22
2.4.5.3. Solunum Egzersizleri Sırasında Alınması Gereken Önlemler .....	23
2.4.6. Solunum Egzersizleri.....	23
2.4.6.1. Diafragmatik Solunum Egzersizleri.....	24
2.4.6.2. Glassofaringeal Solunum Egzersizi .....	25
2.4.6.3. Segmental Solunum Egzersizleri .....	26
2.4.7. Sekresyon Atılmasına Yardımcı Teknikler .....	28
2.4.7.1. Postüral Drenaj (PD).....	28
2.4.7.1.1. Postüral Drenajın Amaçları ve Endikasyonları.....	28
2.4.7.1.2. Postüral Drenajın Kontrendikasyonları.....	30
2.4.7.1.3. Postüral Drenaj Sırasında Kullanılan Teknikler.....	30
2.4.8. Öksürme Teknikleri .....	32
2.4.8.1. Öksürük Mekanizmasını Güçlendiren Yöntemler .....	32
2.4.8.2. Öksürmenin Kontrendikasyonları .....	33
2.4.9. İnsentif Spirometre .....	33
2.4.9.1. İnsentif Spirometre tedavisinin endikasyonları.....	34
2.4.9.2. İnsentif Spirometrenin kontrendikasyonları.....	34
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	35
3.1. Metod.....	35
3.1.1. Preoperatif Göğüs Fizyoterapisi Önerileri ve Eğitimi Çalışma Grubu Hastalarına .....	36
3.1.2. Postoperatif Göğüs Fizyoterapisi Uygulaması .....	36
3.2. Tanımlar .....	37
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA .....	43

6. SONUÇ .....	54
7. KAYNAKÇA .....	56
8. EKLER .....	64
Ek 1: Etik Kurul Onayı .....	64
Ek 2: Hasta Bilgilendirme ve Onay Formu .....	65

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
n	: Örnekleme Alınacak /Alınan Birey Sayısı
p	: İncelenen Olayın Görülme Sıklığı
APPB	: Aralıklı Pozitif Basınç Solunumu
DPBS	: Devamlı Pozitif Basınç Solunumu
İS	: İnsentif Spirometre
SPSS	: Veri İnceleme Değerlendirme Programı
S F T	: Solunum Fonksiyon Testi
PD	: Postüral Drenaj
FVC	: Zorunlu Vital Kapasite, Maximum İspirasyon Sonrası Zorunlu, Derin ve Hızlı Ekspirasyonla Dışarı Atılan Total Hava Volümü
FEV1	: Zorunlu Ekspirasyonun Birinci Saniyesinde Atılan Volüm
FEV1/FVC	: 1. Saniyedeki Zorunlu Ekspiratuvar Volumün, Zorlu Vital Kapasiteye Oranı
AR	: Akciğer Rehabilitasyonu
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
pH	: Arteriyel Kandaki Hidrojen İyon Konsantrasyonu
PaO <sub>2</sub>	: Arteriyel Kandaki Oksijenin Parsiyel Basıncı
PaCO <sub>2</sub>	: Arteriyel Kandaki Karbondioksitin Parsiyel Basıncı
SaO <sub>2</sub>	: Arteriyel Kandaki Hemoglobinin Oksijen Satürasyonu
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
O <sub>2</sub>	: Oksijen
NaHCO <sub>3</sub>	: Sodyum Bikarbonat
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	: Karbonik Asit
H <sub>2</sub> O	: Su
CABG	: Coroner Arter By-pass Greft
İABP	: İntra Aortik Balon Pompası
AF	: Atrial Fibrilasyon
KPB	: Kardiyo Pulmoner By-Pass
PEEP	: Positive End Expiratory Pressure (Pozitif Ekspirasyon Sonu Basınç)

## TABLO DİZİNİ

<b><u>Tablo</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Tablo 4.1. Hasta Gruplarının Cinsiyet Dağılımları .....	38
Tablo 4.2. Hasta Gruplarının Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması .....	38
Tablo 4.3. Hastaların Operatif ve Postoperatif Özelliklerinin Karşılaştırılması .....	39
Tablo 4.4. Hasta Gruplarının Preoperatif Arteriyel Kan Gazı Değerlerinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.5. Hasta Gruplarının Preoperatif Solunum Fonksiyon Testi Değerlerinin Karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.6. Hasta Gruplarının Postoperatif 3. Seans Göğüs Fizyoterapi Uygulaması Sonrası Alınan Arteriyel Kan Gazı Değerlerinin Karşılaştırılması .....	41
Tablo 4.7. Hasta Gruplarının Postoperatif Solunum Fonksiyon Testi Değerlerinin Karşılaştırılması.....	42

## ŞEKİL DİZİNİ

<b><u>Şekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 2.1. Sağ ve Sol Bronşial Ağaç. ....	5
Şekil 2.2. Diafragmatik Solunum Egzersizleri Uygulama Bölgesi.....	23
Şekil 2.3. Segmentlerin yerleri ve PD uygulaması gösterilmektedir .....	29
Şekil 2.4. Perküsyon Uygulamasının Gösterilmesi.....	31
Şekil 2.5. Vibrasyon Uygulamasının Gösterilmesi.....	31

## 1. GİRİŞ

Ameliyat olmak üzere hastaneye yatan hastalarda, cerrahi olarak yapılacak tedavinin başarısı, cerrahi teknik, bilgi ve beceriye bağlı olduğu kadar, aynı değerde ameliyat öncesi hazırlık, bakım ve ameliyat sonrası bakımın kusursuz olmasına bağlıdır. Bunun için preoperatif dönemde solunum eğitimi ve egzersizlerinin uygulanması çok önemlidir. Bu eğitim ve egzersizler, solunum etkinliğini arttırmak, solunum yetersizliğini düzeltmek, pulmoner komplikasyonları minimuma indirmek ve etkin bir solunumu en kısa sürede gerçekleştirmeyi amaçlar (1, 2, 3).

Castillo ve ark. (4), göğüs fizyoterapisinin yaşlılardaki preoperatif ve postoperatif etkisini karşılaştırmak için preoperatif göğüs fizyoterapisi uygulanan ve uygulanmayan iki grup üzerinde çalışmışlardır. Pulmoner komplikasyon yönünden yüksek risk altında bulunan hastalarda atelektazi oluşumunu, eğitim verilen grupta düşük bulmuşlardır. Preoperatif dönemde mutlaka preoperatif eğitimin ve göğüs fizyoterapisinin uygulanması gerektiğini savunmuşlardır (5).

İnsan yaşamını hala tehdit eden postoperatif pulmoner komplikasyonlara karşı göğüs fizyoterapisi, pulmoner hijyeni sağlamak ve pulmoner komplikasyonlardan korunmak üzere uygulanmaktadır (6).

Pulmoner rehabilitasyon alanındaki gelişmeler cerrahi ve anestezi sonrası oluşan pulmoner komplikasyonları giderek azaltmaktadır. Buna rağmen pulmoner komplikasyonların postoperatif ölüm ve hastalıkların hala önemli bir nedeni olması, pulmoner hijyende pek çok tekniklerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Solunum egzersizleri, erken ambulasyon, etkili öksürme, aralıklı pozitif basınç solunumu (APPB), ekspiratuvar manevralar, postüral drenaj (PD), vibrasyon ve insentif spirometri kullanımı geliştirilen yöntemlerden bazılarıdır (7).

Solunum eğitimi ve egzersizleri, hastaya doğru nefes almayı yeniden öğretmeyi, hastayı kötü solunum alışkanlıklarından vazgeçirmeyi, solunum şekillerini daha iyi bir biçimde değiştirecek önlemleri ve solunum fonksiyonlarından maksimum yararlanmayı amaçlar (8).

Koroner bypass'tan sonra erken postoperatif dönemde göğüs fizyoterapisi önemlidir. Hastanın kliniğine göre göğüs fizyoterapisinin hemen başlanması gerekir. Postoperatif erken dönemde uygulanan göğüs fizyoterapisinin yoğunluğunu

yönlendirebilen objektif kriterler hastanın hemodinamik yanıtlarıdır. Son yıllardaki teknolojik gelişmeler hemodinamik yanıtların anında monitörizasyonuna olanak vermektedir. Bu nedenle fiziksel stres oluşturan egzersizler sırasında kardiyopulmoner etkilerin değerlendirilebilmesi göğüs fizyoterapisinin güvenli bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır (7).

Koroner bypass cerrahisini takiben, erken dönemde uygulanacak göğüs fizyoterapisinin amacı ventilasyonu artırmak, balgam mobilizasyonunu ve ekspektorasyonunu sağlamak, hava yolu obstrüksiyonunu azaltmak, mukosilyer aktiviteyi arttırmak, kapiller kan akımı ile alveoler ventilasyon uyumunu en uygun düzeye ulaştırmak, erken ve postoperatif dönemde fiziksel, psikolojik ve sosyal yönden destekleyerek gerekli uyumu sağlamaktır. Ayrıca hastanın hastanede kalış süresini kısaltmak, hastane, hasta ve ülke bütçesine katkıda bulunmaktır (9, 10).

Çalışmamızda açık kalp cerrahisi vakalarında preoperatif dönemde yapılacak solunum eğitimi ve egzersizleriyle solunum etkinliğini arttırarak, respiratuvar kasları güçlendirmeyi ve postoperatif dönemde göğüs fizyoterapisi uygulayarak preoperatif dönemde verilen solunum eğitimi ve egzersizlerinin arteryel kan gazları ve solunum fonksiyon testlerine etkilerini saptamayı amaçladık.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Solunum Sistemi Anatomisi

Cerrahi gözlemler ve yapılan çalışmalar, eskiden beri pulmoner komplikasyonların ameliyat sonrası dönemde en sık morbidite ve mortalite nedeni olduğunu ortaya koymaktadır (10, 11, 12, 13, 14). Bu nedenle ameliyat sonrası dönemde pulmoner komplikasyonlar açısından risk taşıyan hastalar önceden belirlenmelidir. Ancak, solunum sisteminin anatomik ve fizyolojik yönden ne kadar etkilendiğini anlayabilmek için bu sistemi tanımak, ayrıca operasyon öncesinde ve sonrasında hastanın etkilenen parametrelerini de bilmek gereklidir.

#### 2.1.1. Göğüs Kafesi

Göğüs kafesi 12 çift kosta, sternum, 12 adet torakal vertebranın birleşiminden meydana gelir. Göğüs boşluğunu oluşturan bu yapıya “cavitas thoracis” denir.

Costa verae: Kıkırdak bölümleri ile doğrudan sternuma tutunan, ilk 7 kosta bu grupta yer alır.

Costa supruiae: Doğrudan sternuma tutunmayan dolaylı olarak sternuma tutunan kostalardır (8-10).

Costa fluctuantes: Son iki çift kosta diğerlerine oranla kısa ve uçları serbest olarak kaslar arasında sonlanan, sternuma tutunmayan kostalardır.

Kostaların torakal vertebraya bağlanan arka bölümüne “os costae”, sternuma bağlanan ön bölümüne ise “cartilago costae” denir.

Sternum spongiöz bir kemiktir ve üç bölüme ayrılır.

1. Manubrium sterni
2. Corpus sterni
3. Processus xiphoideus

Manubrium sterni ile corpus sterninin birleşme yerinde açıklığı arkaya bakan bir açılanma oluşur (Louis açısı veya angulus sterni). İkinci kıkırdak kostalar bu hizadan sternuma bağlanır, kostaların sayımında bu sabit noktadan yararlanılır.

### 2.1.2. Göğüs Duvarı Kasları

Göğüs duvarı kasları iki guruba ayrılır. Solunumda görevli olan kaslar ekstrensik kaslardır ancak solunumun asıl kası diyafragmadır (15).

#### a-Extrensik Kaslar

- M. pectoralis major
- M. pectoralis minor
- M. serratus anterior
- M. latissimus dorsi

#### b-İntrensik Kaslar:

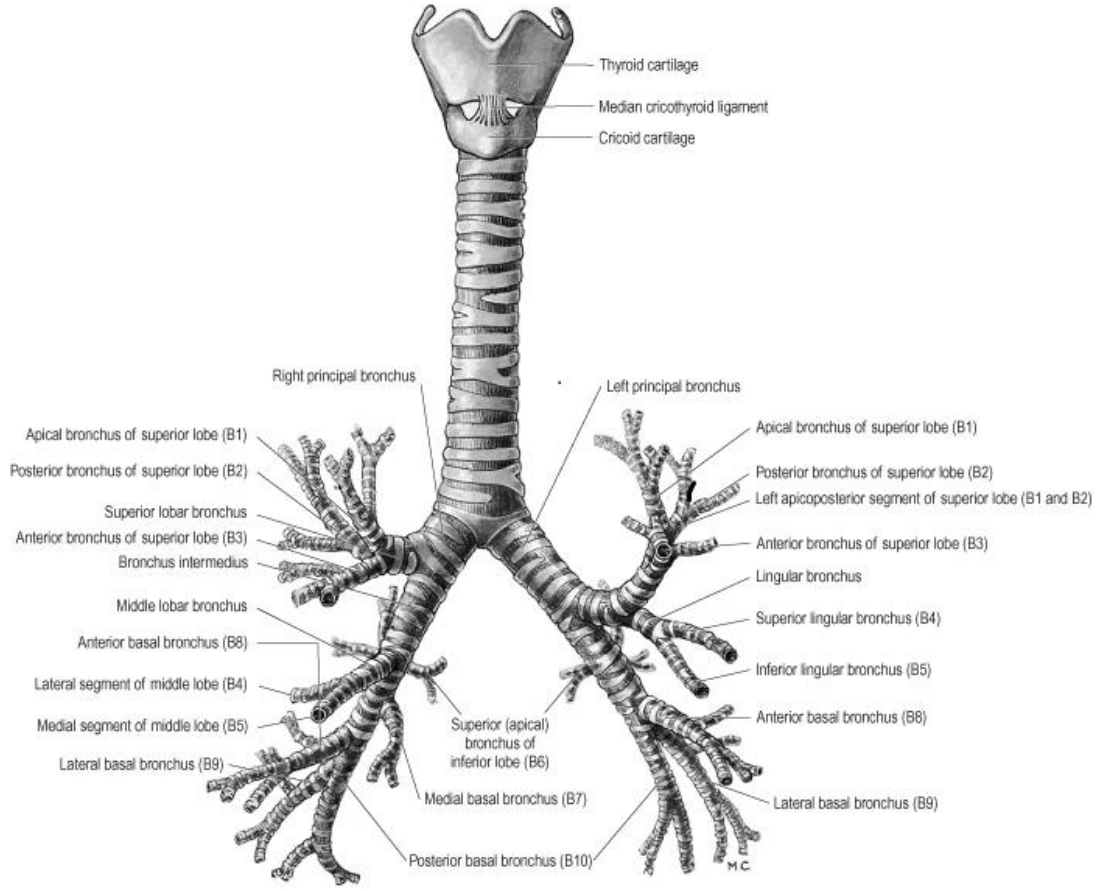
- Mm. intercostalis externi
- Mm. intercostalis interni
- Mm. intercostalis intimi

### 2.1.3. Trakea

Uzunluğu 10 – 12 cm, genişliği 2.5 cm dolaylarındadır. Ana bronşlara kadar uzanır ve angulus sterni hizasında sonlanır. Bu hizada iki ana dala ayrılarak bronchus principalis dexter ve bronchus principalis sinister isimlerini alır. Bu çatallanmanın iç yüzeyinde orta hatta gemi omurgası şeklinde bir çıkıntı yer alır ve buraya da “carina” denir.

Trakea duvarı 16-20 tane açıklığı arkaya bakan “U” biçiminde kıkırdak halkadan oluşur. Epiteli yalancı çok katlı silyalı silindirik epiteldir. Epitel çok miktarda goblet hücreleri içerir ve bu hücreler seromuköz bir salgı salgırlar. Titrek tücüklerin hareketi larinkse doğrudur ve böylece mekanik temizlik sağlar (15).

## 2.1.4. Bronşial Ağacın Özellikleri



Şekil 2.1. Sağ ve Sol Bronşial Ağaç (19).

Trakea karinada “bronchus principialis dexter ve sinister” olmak üzere iki dala ayrılır. Sağ ana bronş trakeanın uzantısı gibidir. Orta hatla daha dar açı yapar. Bu nedenle aspirasyonlar genelde buraya olur. Sağ ve sol ana bronş terminal bronşioelleri oluşturacak şekilde dallara ayrılır. Bronş ağacının görevi havayı alveollere iletmektir. Lobar bronşlar ana bronştan ayrılan bronşlara denir. Sağda 3, solda 2 lob bronşu vardır. Lobar bronşlar 6-12 segmental bronşlara ayrılır daha sonra daha küçük bronşlara ayrılırken, çapları da küçülür. Bronşioeller en küçük bronşlardan dallanır. Terminal bronşioeller bronşioellerin en son uçlarıdır. Respiratuvar bronşioeller terminal bronşioellerin ikiye dallanmasıyla oluşur. Her respiratuvar bronşioelden 5-8 eşit dal ayrılır. Bunlara ductus alveolaris denir. Alveollerle respiratuvar bronşioeller ductus alveolaris ile birbirine bağlıdır. “Saccus alveolaris”

duvarlarında birçok alveol bulunan keseciklerdir. Bu keseciklerin duvarları dıştan kalın bir kapiller ağ ile sarılıdır (15).

### **2.1.5. Akciğerler**

Akciğerlerin en önemli işlevi, sağ ventrikülden çıkan kanı alarak karbondioksit (CO<sub>2</sub>) içeriğini azaltmak ve sonra sol atriuma geri göndermektir. Akciğerler “fissura”lar ile loblara ayrılır: sağ akciğer üç lob, sol akciğer iki lobludur (15).

- Sağ akciğerde iki fissura vardır
  - Fissura horizontalis
  - Fissura obliqua
- Sağ akciğerde üç lob vardır
  - Lobus superior – 3 segment
  - Lobus medius – 2 segment
  - Lobus inferior – 5 segment
- Sol akciğerde bir fissura vardır
  - Fissura obliqua
- Sol akciğerde iki lob vardır
  - Lobus superior – 5 segment
  - Lobus inferior – 5 segment

Loblar da segmentlere ayrılır.

- Sağ akciğerde 10 segment
- Sol akciğerde 10 segment vardır.

### **2.1.6. Plevra**

Akciğerleri saran zara “plevra” denir. 2’ye ayrılır.

- Visseral Plevra
- Parietal Plevra

Akciğerin yüzeyini ve lobların arasındaki yarıkları saran yaprağa “visseral plevra”, göğüs duvarının iç yüzeyini saran yaprağa “parietal plevra” denir. İki yaprak arasında plevra boşluğu yer alır. Plevral boşluk ıslak ve kaygan bir yüzeye sahiptir. Bu sayede akciğerlerin içinde rahat hareket etmesi sağlanır (15).

### **2.1.7. Diyafragma**

Diyafragma solunum işleminin ana kasıdır. Üç bölümden oluşur.

- Pars sternalis
- Pars costalis
- Pars lumbalis; üç açıklığı vardır;
  - Hiatus aorticus
  - Hiatus oesophageus
  - Hiatus vena cava inferioris

### **2.2. Solunum Sistemi Fizyolojisi**

Solunumun amacı dokulara  $O_2$  sağlamak ve  $CO_2$ 'i uzaklaştırmaktır. Havanın atmosfer ile akciğer alveolleri arasında içe ve dışa akımına akciğer ventilasyonu denir. Alveoller ile kan arasında  $O_2$  ve  $CO_2$ 'in diffüzyonu yapılır. Gerekli  $O_2$ 'i hücrelere taşımak ve oluşan  $CO_2$ 'i hücrelerden uzaklaştırmak üzere kanda ve vücut sıvılarında  $O_2$  ve  $CO_2$ 'in taşınması işlemine perfüzyon denir. Solunum regülasyonu; havanın atmosferden akciğerlere ve akciğerlerden atmosfere hareketlerinin hız, süre ve derinlik açısından kontrol edilmesidir (1, 16).

#### **2.2.1. Solunum Mekanikliği**

Akciğerlerin ventilasyonu için gerekli enerji, solunumun kaslarının aktif kontraksiyonlarıyla sağlanır. Solunum ileti yollarındaki dirence rağmen, ventilasyonun sağlanması solunumsal kas gücünü gerektirir. Bugüne kadar respiratuvar kaslar kalp kası gibi detaylı olarak incelenmemiş olup, son zamanlarda ilgi odağı haline gelmiştir.

## **İnspirasyon**

Diyafragma: Solunumun esas kası diyafragmadır. Diyafragmanın motor innervasyonu frenik sinirlerden sağlanır (C 3-5) (17).

Kubbe şeklindeki diyafragma kasının aktivasyonu ile merkezdeki tendon aşağı inerek kubbenin düzleşmesine yol açar. Böylece göğüs kafesi antero-posterior ve vertikal yönde genişler. Diyafragmanın normal hareket kabiliyeti yaklaşık 1,5 cm'dir. Derin inspirasyonda 7-8 cm'ye kadar artabilir. Diyafragmanın sadece 1 cm aşağı inmesiyle toraks volümü yaklaşık 270 ml artar (18, 19).

Mm. intercostalis externi: Onbir tanedir. Bir üst kostanın alt kenarından başlar, alt kostanın üst kenarında sonlanırlar. Bu kasların aktivasyonu sonucu kostalar yukarı ve aşağı doğru kaldırılır ve göğsün antero-posterior çapı artar (18). Innervasyonu ise T 1-T 11 interkostal sinirlerdir (17).

Mm. scaleni: İki'den yedi'ye kadar servikal vertebraların transvers processuslarından çıkar ve ilk iki kostaya yapışır. M. scalenius anterior, medius ve posterior olarak üç kasta oluşur. Kostaları aşağıya çekerler. Servikal pleksustan innerve olurlar (17, 18).

## **Derin inspirasyon**

Pasif bir süreçtir. Bazı fizyolojik hallerde veya patolojik nedenlerle gaz alış-verişinin organizmanın gereksinimine yeterli olmadığı koşullarda M. sternocleidomastoideus ve mm. scaleni gibi solunuma yardımcı kaslar da aktive olurlar. Derin bir inspirasyonda sakin bir inspirasyondaki tüm işlemler artmıştır. İlk iki kosta mm. scaleni ve m. sternocleidomastoideus tarafından eleve edilir. M. sternocleidomastoideus sternumun üst ve klavikulanın proksimal kısmından başlar ve kulak arkasındaki mastoid çıkıntıya yapışır. 2. ve 3. servikal sinirlerin ramus anterioru ve n. accessorius tarafından innerve edilir. Bu kas başın fleksiyonu ve derin inspirasyonda üst toraks ve sternumu eleve eder (20, 18). Diğer kostalar ise m. levator costarum ve m. serratus posterior superior tarafından eleve edilir (17, 21).

## **Zorlu inspirasyon**

Büyük hava açlığı duyan hastalarda, vücudun tüm kasları, solunuma yardımcı olmak için koordine ve bir arada çalışırlar (21).

M. levator scapula; atlas, axis, C3 ve C4 vertebralarının transvers çıkıntısından başlar. Scapulanın vertebral kenarında yapışır ve scapulayı serbestleştirerek derin inspirasyonda göğsün üst kısmının yükseltilmesini sağlar.

M. trapezius; oksipital kemikten başlar, 7. servikal vertebra ve bütün torasik vertebralarda, klavikula ve spina scapula'da spinasında sonlanır. İnervasyonunu N.accessorius yapar. Zorlu inspirasyonda göğsün üst kısmını yukarı doğru eleve eder.

M. rhomboideus major; T2-T5 arası processus spinosus ve supraspinal ligamentten başlar. M. rhomboideus minor ise C7-T1 in processus spinosus'undan başlar. Her iki kas spina scapula'nın kökünde sonlanır. 5. servikal sinirden innerve olurlar ve scapulayı eleve ederler (11).

M. pectoralis minor; 3.-4. ve 5. kostaların dış yüzeyinden başlar ve scapulanın korakoid çıkıntısına yapışır. 8. servikal ve 1. torasik sinirlerden innerve olurlar. Zorlu inspirasyonda göğsün üst kısmındaki kostaları kaldırır.

M. serratus anterior; 8.ve ya 9. kostanın dış ve üst kenarından başlar ve scapula'nın içyan kenarı ve Angulus Inferior'da sonlanır. 5.-6. ve 7. servikal sinirden innerve edilir.

M. pectoralis major; klavikulanın iç kısmında, 2' den 7' ye kadar kosta kırıkdağları üzerinde ve sternumdan başlar ve crista tuberculi majoris'te sonlanır. 5, 6, 7, 8. servikal ve 1. torasik sinirden innerve olurlar. M. pectoralis major eller sabitlendiğinde inspirasyon sırasında göğsün yukarı kalkmasını sağlar (18).

## **Ekspirasyon**

Sakin bir ekspirasyon sonunda, toraks normal dinlenme pozisyonundadır. Bu durum, normal inspirasyonda oluşan inspiratuar aktivitelerin sonlanması sonucu, hiçbir kas aktivitesi olmaksızın sağlanmaktadır (17, 21).

## **Zorlu Ekspirasyon**

Zorlu bir ekspirasyonda ekspiratuvar kaslar işe karışır. M. quadratus lumborum, mm. intercostales interni, m. subcostalis, m. transversus thoracis ve m. serratus posterior inferior ile ekspirasyon aktif olarak sağlanır; ayrıca abdominal kasların kasılması ile intra abdominal basınç artar, diyafragma yukarı çıkmaya zorlanır; böylece göğüs volümü azalır ve intra torasik basınç artar (22).

Abdominal kaslar zorlu ekspirasyonun en önemli kaslarıdır. M. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis ve m. transversus abdominis'ten oluşurlar. M. obliquus externus abdominis, 8. kostanın altındaki kostalardan başlar, crista iliaca ve pubiste sonlanır. M. obliquus internus abdominis ise crista iliaca ve ligamentum inguinale'den başlar ve alt üç kostaya yapışır (18). T6-L1 seviyesinden çıkan sinirler tarafından innerve edilirler. Abdominal kaslar abdominal organlara basınç yaparak diyafragmanın yükselmesine neden olurlar ve aynı zamanda omurgayı fleksiyona getirerek kostaların aşağı doğru çekilmesine yardım ederler.

Mm. intercostales interni; her iki tarafta 11 çift kostanın iç yüzeyinden başlayıp bir altındaki kostanın üst kenarına yapışır. Bu kaslar sternumdan kosta açısına kadar uzanırlar. İnterkostal sinirlerden innerve olurlar. Kostaları aşağı doğru çekerek ve böylece toraks kavitesini sıkıştırarak zorlu ekspirasyonu sağlarlar (18).

M. quadratus lumborum; iliolumber ligament ve bunun bitişiğindeki crista iliaca'dan başlar, en alttaki kostalara ve L1'den L5'e kadar olan processus transversusların ucunda sonlanır. T12 ve L5 sinirlerinden innerve olur. M. quadratus lumborum zorlu ekspirasyonda son iki kostanın sabitleşmesini sağlar (18).

M. serratus posterior inferior; supraspinal ligament ve T11-12 vertebra'ların processus spinalis'lerinden başlar, 9, 10, 11 ve 12. kostaların alt kenarındaki dış açılara yapışır. İnnervasyonu 9, 10, 11 ve 12. torasik sinirlerdir. Zorlu ekspirasyonda kostaları aşağıya çekerler (18).

### **2.2.2. Difüzyon**

Oksijenin alveollerden alveolo kapiller membran aracılığıyla akciğer dolaşımına, CO<sub>2</sub>'in alveollere geçmesidir. Gazlar alveollerle kan ve dokular arasında parsiyel



basınçlarındaki farka bağılı hareket eder. Alveoler havada oksijen basıncı venöz kandaki oksijen basıncından büyük olduğu için oksijen alveollerden kana doğru diffüze olacaktır (14).

CO<sub>2</sub>'in parsiyel basıncı alveoler havada, venöz kandakinden daha düşük olduğu için CO<sub>2</sub> venöz kandan alveoler havaya diffüze olacaktır. En uçta alveol keselerin bulunduğu noktada alveol kapiller membranın kesit alanı inanılmaz şekilde artarak 70 – 80 m<sup>2</sup> yi bulur. Bu geniş alan çok büyük bir diffüzyon sahası yaratmaktadır (1, 14).

### **2.2.3. Perfüzyon**

Oksijenin alveoler havadan kan dolaşımına ve dokulara, CO<sub>2</sub>'nin dokulardan kan dolaşımı vasıtasıyla akciğerlere taşınması olayına perfüzyon denir.

### **2.2.4. Oksijenin Taşınması**

Dokuların kullanması için oksijen fiziksel eriyik halinde olmalıdır. Hemoglobin bir protein bileşimi olduğundan (Hemoglobin + Globulin) oksijen ile kolayca birleşir ve ayrışır. Hemoglobinin oksijenle birleşme derecesi “% saturasyon” olarak ifade edilir. Normal değeri %95’dir. Erimiş oksijen doku hücreleri tarafından alındıkça, plazmadaki oksijen parsiyel basıncı düşer ve bu nedenle oksihemoglobin ayrışmaya başlar. Böylelikle eritrositler içinde serbest hale geçen oksijen plazmaya diffüze olur ve dokular tarafından kullanılmaya hazır hale gelir (14).

Kanın bir dokuya oksijen verebilmesi, dokunun oksijen basıncına, CO<sub>2</sub> parsiyel basıncına, pH ve kanın ısısına bağılıdır. Burada “oksihemoglobin disosiasyon eğrisi” denilen bir eğriden söz etmek faydalı olacaktır. Artan p CO<sub>2</sub> ve ısı ile azalan pH oksihemoglobin disosiasyon eğrisini sağa kaydırır. Hemoglobinin oksijene bağlanma gücünü azaltır ve oksijenin dokulara geçişini kolaylaştırır (14).

### 2.2.5. Karbondioksitin Taşınması

CO<sub>2</sub> kanda üç şekilde taşınır (1, 14).

- a. Bikarbonat
- b. Plazmada erimiş olarak
- c. Proteinlerle birleşik halinde (en çok hemoglobin ile birlikte)

### 2.2.6. Solunumun Düzenlenmesi

Solunum merkezi beyin sapında “Medulla Oblangata” da yer alır. Solunum merkezini üç büyük faktör etkiler (23).

- a. Kanın pH'sı
- b. PaCO<sub>2</sub>
- c. PaO<sub>2</sub>

Kan kimyasındaki değişmeler, medulla oblangata, karotis ve aorta'da bulunan reseptörler ile solunumu etkiler. Solunumun dakikadaki hacmi metabolizma ile orantılıdır. Metabolizma ile ventilasyon arasındaki bağlantı O<sub>2</sub> ile değil CO<sub>2</sub> ile olur. Kanın H<sup>+</sup> konsantrasyonunun ve beden sıvılarında oluşan karbondioksit miktarının solunuma, solunum merkezine ve birbirine oranının H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ve NaHCO<sub>3</sub> 'a doğrudan etkisi vardır. Örneğin vücutta CO<sub>2</sub> arttığında kanın pH'sı 7.4'ün altına düşer. Birey normalden daha hızlı soluyarak fazla CO<sub>2</sub>'yi akciğerlerden atmaya çalışır. Ekspire edilen hava nemli olduğundan CO<sub>2</sub> gerçekte H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> olarak atılır. Asit tarafı azalır ise akciğerler bu kez hipoventilasyon yaparak CO<sub>2</sub>'i tutacak ve H<sub>2</sub>O ile birleşerek H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> oluşturacaktır (1, 14, 23).

### 2.2.7. Ventilasyon Perfüzyon Oranı

Alveoler ventilasyon ile kan akımı arasında sıkı bir ilişki vardır. Normal alveolar ventilasyon dakikada 4.2 lt kadar, normal kalp debisi ise 5 lt'dir. Bu ikisinin oranına ventilasyon /perfüzyon oranı denir. Yaklaşık olarak 0.9 civarındadır.

Kan en iyi şekilde ventilasyon ve perfüzyon oranının 0.9 verdiği değerlerde oksijenlenir. Ya da başka bir yorumla, kanın oksijenleşme yeteneği sadece akciğer ventilasyonuna değil, aynı zamanda kalp debisine de bağlıdır (14, 23).

### **2.2.8. Akciğer Hacimleri**

- Tidal Volum: Normal nefes alışta veya verişte akciğere giren veya çıkan hava miktarıdır ve ortalama 500 ml olarak değerlendirilir (14, 23).
- İspirasyon yedek hacmi: Normal solunum havasından sonra maksimum bir inspirasyon çabası ile alınabilen hava miktarıdır. Ortalama 3000 ml. olarak değerlendirilir.
- Ekspirasyon yedek hacmi: Normal solunum ekspire edildikten sonra zorlu bir ekspirasyonla atılabilen hava miktarıdır. Ortalama 1100 ml olarak değerlendirilir.
- Rezidüel hacim: En zorlu ekspirasyondan sonra dahi akciğerlerde kalan hava miktarı olarak tanımlanır ve yaklaşık 1200 ml olarak değerlendirilir.

### **2.2.9. Akciğer Kapasiteleri**

- İspirasyon Kapasitesi: Solunum hacmi (500ml) ile inspirasyon yedek hacminin (3000) toplamıdır.
- Fonksiyonel Rezidüel Kapasite: Ekspirasyon yedek hacmi (1100) ile rezidüel hacmin (1200) toplamıdır
- Vital Kapasite: İspirasyon yedek hacmi (3000), solunum hacmi (500) ve ekspirasyon rezerv hacmi ( 1100) toplamıdır.
- Total Akciğer Kapasitesi: Akciğerlerin en zorlu inspirasyonla genişleyebileceği maksimum hacimdir. Sağlıklı bir erişkinde 5000-6000 ml oranındadır (1, 24).

### 2.3. Solunum Fonksiyon Testleri

Günümüz koşullarında, akciğerlerin görevlerini yapıp yapmadığını anlamada, arteriyel kan gazları, solunum fonksiyon testleri, radyolojik grafiler gibi kolaylıkla uygulanabilen laboratuvar incelemeleri, tedaviyi olumlu yönde etkilemektedir. Normal kişilerde akciğerlerdeki hava volümü, kişinin vücut boy ölçüsü ve yapısı ile doğru orantılıdır. Ventilasyon spirometre ile ölçülür. İlk spirometrik inceleme, 1846'da Hutchinson tarafından yapılmış olup, spirogramın değişik bölümlerini değerlendirmede kullanılan terminoloji ise 1950'de Pappenheimer Komitesi tarafından standardize edilmiş ve akciğerin tek bölümleri için "volüm", birden fazla bölümleri için "kapasite" terimleri uygun görülmüştür (14, 25).

1950'li yıllarda (FVC) manevrası sırasında saptanan zamanlı spirometrik parametrelerin, ameliyat sonrası dönemde pulmoner fonksiyon bozukluğu gösteren ya da ölümlü seyreden hastaların belirlenmesinde kullanılabileceği ortaya konmuştur (25).

Akciğerin esas fonksiyonları gaz alım-verimidir. Bu olayın gerçekleşmesinde ventilasyon, difüzyon, perfüzyon ve solunumun kontrolü rol oynamaktadır. Solunum fonksiyon testleri ventilasyon, difüzyon ve diğer süreçlerinin değerlendirilmesinde direkt veya indirekt rol oynar. Solunum fonksiyon testleri akciğer hastalığının objektif değerlendirilmesinde önem taşır. Özellikle akciğer hastalığının varlığını saptamak, akciğer fonksiyon bozukluğunu ve bu bozukluğun derecesini göstermek ve uygulanan tedavinin etkinliğini izlemek amacıyla yapılır. Spirometrenin uygulanması kolaydır, teste alınan bireyin burnu yumuşak mandalla sıkıştırılır ve soluk alıp vermesi söylenir. Solunumla hareket eden spirometre silindirinin inspirasyon ekspirasyon hacmine uygun olarak yükselip alçalması kimografta kaydedilerek spirogram elde edilir. İnsprasyonda spirometrenin silindirindeki hava akciğerlere inhale edilirken; ekspirasyonda akciğerdeki hava spirometre silindirine gider ve böylece silindirdeki hava volümü artar.

Spirometrik değer yaş, boy ve cinsiyete ait normal beklenen değerlerle karşılaştırılarak değerlendirilir. Bu değerler normalde erkeklerde ve uzun boylularda artmıştır ve yaşla azalma gösterir. Bireylerde bulunan değerler, beklenen değerlerin %90'ı ise normal yorumlanır. Testler yapılırken hasta oturur ya da ayakta durur pozisyonudadır. Hasta sakin ve rahat olmalı, gömlek yakası gevşetilmiş olmalı uygun çaptaki ağızlık kullanılarak, iyi kooperasyon kurularak yapılacak işlem anlatılmalıdır.

### 2.3.1. Solunum Fonksiyon Testi Yapılma Endikasyonları

- Nefes darlığı yakınması olan bireylerde, dispnenin pulmoner ya da kardiak nedenle oluştuğunu ayırt etmekte,
- Pulmoner kökenli nefes darlıklarında ventilasyon bozukluğunun obstrüktif veya restriktif oluşunu saptamakta,
- Bronş astması tanısı olgularında tanıyı kesinleştirmede: Reverzibl hava yolu obstrüksiyonunu göstermekte, gerektiğinde spesifik ya da nonspesifik bronkokonstrüktör, bronkoprovakasyonla tanıyı doğrulamakta,
- Santral hava yolları obstrüksiyonunu periferik hava yolları obstrüksiyondan ayırt etmekte,
- Bozulmuş akciğer fonksiyonlarının tedavi etkinliğini, bronkodilatörlere cevabını belirli zaman aralıkları sonunda izlemekte,
- Opere edilecek olgularda ameliyat öncesi değerlendirmeyle genel anestezi uygulanımı ve rezeke edilecek akciğerin değerlendirilmesinde,
- Egzersiz testlerinden sonra özellikle egzersiz astma tanısının konmasında,
- KOAH ve pnömokonyozlarda egzersiz kapasitesini belirlemede,
- Solunum rehabilitasyonunu sağlamada yararlıdır (5, 26, 27).

Cerrahi olarak ameliyat olacak hastanın solunum fonksiyon testi değerleri aşağıdaki değerlerin altında olursa, operasyon sonrası solunum sistemiyle ilgili komplikasyon riski oluşur.

Bu değerler ;

- FVC < %70
- FEV1 < %75
- FEV1/FVC < %65 (5, 26, 27).

### 2.4. Göğüs Fizyoterapisi

Göğüs fizyoterapisi, dünyada 1970'lerin başlarından beri bir solunum tedavi personeli oluşturularak geniş kapsamlı şekilde solunum problemi olan hastalara veya operasyon geçiren hastalara yapılmaktadır (28, 29, 30).

Harken'e göre daha 1918 yıllarında amfizemli hastalarda, rezistansa karşı üfleme şeklinde bazı egzersizler kullanılmış, yine 1928 yıllarında Scott ve Cutler, ameliyat sonrası dönemde masif atelettazinin önlenmesinde, karbondioksit solunumun faydasını daha o yıllarda önermişlerdir (5). Darin ve arkadaşları 1960'da ameliyat sonrası pulmoner komplikasyonların önlenmesinde, solunum eğitimi ve egzersizlerin öneminden bahseden bir çalışma yayınlamışlardır Herken 1971'de yaptığı bir çalışmada ameliyat sonrası komplikasyonları önlemek için, kendi hastalarını, nefesli sazları üflemeye teşvik ettiğini bildirmiştir (5).

Değişik çalışmalarda amfizemli hastalarda, rezistansa karşı üfleme şeklinde bazı egzersizler kullanılmış, yine ameliyat sonrası dönemde masif atelettazinin önlenmesinde ya da ameliyat sonrası pulmoner komplikasyonların önlenmesinde, solunum eğitimi ve egzersizlerin önemi gösterilmiştir. Ameliyat sonrası komplikasyonları önlemek için, hastalara üfleme şeklinde öneriler de geçmişte yapılmıştır (5).

Stein ve arkadaşları, 1973'de yaptıkları bir çalışmada solunum manevralarının, ameliyat öncesi olarak öğretilmesi görüşünde olduklarını vurgulamışlardır (27).

Miller, yoğun bir solunum eğitiminden sonra diyafragma hareketlerinde önemli bir artma, solunum hızında azalma olduğunu, diyafragmatik solunum eğitiminin, amfizemli hastaların tedavisindeki etkinliğini belirtmiş ve eğitimin, solunum fonksiyonlarında düzelme oluşturduğunu saptamıştır (32).

#### **2.4.1. Göğüs Fizyoterapisinin Amaçları**

- Solunum egzersizleri ile ventilasyon dağılımını düzenlemek ve oksijenasyonu artırmak
- Hava yollarını korumak
- Hastane içi ve dışında hastaların kendi havayollarının bakımını yapabilmelerini sağlamak
- Solunum hareketlerini düzeltmek
- Hava yollarındaki sekresyonları kontrol etme ve uzaklaştırmak

- Atelektazi, pnömoni ve bronkopulmoner infeksiyonlardan korunmak ve tedavilerini yapmak
- Tüm bunlara hastayı ve ailesini eğitimsel ve psikolojik olarak hazırlamak
- Kardiyopulmoner rezervi arttırarak fiziksel kondisyonu geliştirmek (12, 27).

Cerrahi hastalar için göğüs fizyoterapisinin süresi ve sıklığı, bireysel gereklilikler, terapistin tercihi, kliniğin deneyimine göre değişebilir. Bazı hastalarda bir-iki seans tedavi yeterli olabilir. Bazılarında günler veya haftalar süren, sık ve devamlı bir tedavi gerekebilir. Fizyoterapiye ilaveten post-operatif pulmoner komplikasyonların tedavi ve teşhisinde hemşirelik bakımı, medikal, laboratuvar ve radyolojik imkanlar kullanılır (27).

Göğüs fizyoterapisi, ameliyat öncesi değerlendirme ve eğitimini de içerir. Cerrahi sonrası tedavi genellikle solunum egzersizlerinin birkaç çeşidi ve öksürme eğitimidir. Bunun haricinde göğüs duvarına postüral drenaj (PD), vibrasyon veya perküsyon teknikleri, insentif spirometre, aralıklı pozitif basınç solunumu ve devamlı pozitif basınç solunumu gibi metotlarda uygulanır. Postüral drenaj, perküsyon, vibrasyon ve öksürük gibi havayollarında biriken sekresyonun temizlenmesi için kullanılan bu teknikler, akciğer enfeksiyonu riskinin azalması ve atelektazinin engellenmesini sağlar (24, 27).

Akciğer rehabilitasyonu (AR), multidisipliner bir programın; teşhis, terapi, duygusal-moral desteği ve eğitimi aşamalarından oluşan prosedürü bireye özgü olarak formüle edilir ve uygulanır. Akciğer hastalıklarının hem fizyopatolojik hem de psikopatolojik etkilerinin stabilize edildiği veya bu etkilerinin tersine döndürüldüğü tıbbi bir uygulama sanatı olup, hastayı gündelik yaşamında akciğer probleminin izin verdiği en yüksek fonksiyonel kapasiteye geri döndürmeyi amaçlar.

Akciğer rehabilitasyonunda görev alacak ekip içerisinde fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanı, göğüs hastalıkları uzmanı, solunum terapisti, fizyoterapist, iş-uğraşı terapisti, egzersiz fizyoloğu, psikiyatrist, psikolog, sosyal hizmet uzmanı, danışman ve diyetisyen yer almalıdır. Geniş kapsamlı rehabilitasyon ekibi ile hastanın akciğer hastalığına uyumu sağlanır. Bu uyum, tıbbi uygulama, hastalıkla başa çıkabilme eğitimi ve tedavi egzersizlerini kapsar. Dispne korkusu hastayı paniğe sürükleyebilir, bu ise solunum sayısının artmasına, ilerleyici inaktiviteye, sonunda da hastanın güçsüz kalmasına yol açar. AR ile bu korku giderilir, enduransı ve

dayanıklılığı arttıracak rekondisyon egzersizleri uygulanır. İlerleyici bozuklukta egzersizin daha fazla mümkün olmadığı hallerde mekanik ventilasyon gerekebilir. AR' a aday hastanın, akciğer hastalığı nedeniyle fonksiyonel kapasitesindeki azalma stabil olmalı, ortopedik limitasyonlar dahil olmak üzere önemli başka bir hastalığı bulunmamalı, ağır egzersiz programına katlanacak motivasyona sahip olmalı ve program dahilinde sürekli bir gelişme gösterebilmelidir (5, 24, 27).

#### **2.4.2. Akciğer Rehabilitasyonunun Amaçları**

- Solunum yollarını açık tutmak ve normal solunumu engelleyen sekresyon birikimini önlemek
- Mobilizasyon ve sekresyon drenajı ile solunum yollarının boşalmasını sağlamak ve ventilasyonu düzeltmek
- Endüransı ve genel egzersiz toleransını geliştirmek
- Akciğer eğitimi ile solunum sırasında enerji tüketimini azaltmak
- Akciğer bozukluklarına bağlı olarak gelişen postüral deformiteleri önlemek ve düzeltmek
- Gevşemeyi sağlamak
- Göğüs mobilitesini devam ettirmek ve arttırmak
- Öksürüğün etkinliğini arttırmak (5, 24, 27).

Üst abdomen ile ilgili ameliyat sonrası iyileşmedeki başarı, ameliyat öncesi solunum eğitiminin ve egzersizlerinin olumlu etkilerinin kabullenilmesi ve hasta bakımının önemli bir bölümü olarak ele alınarak hastalara uygulanması ile mümkündür (29, 31, 32, 33).

Günümüzde cerrahi bir girişim uygulanan hastalarda, ameliyat sonrası devrede önemle üzerinde durulan öksürtme, derin nefes aldırma gibi solunumun yeterli derecede sürdürülmesini sağlayacak teknikler uygulatılmakla birlikte, genellikle ameliyat öncesi devrede hastaların eğitimine gerekli önem verilmemektedir. Ameliyat öncesi dönemde hastalara, etkili solunumun sağlanmasında gerekli olan öğretim yapılarak, bu konuda ciddi önlemler alındığında, hastaların daha rahat ve solunum açısından sorunsuz bir ameliyat sonrası dönem geçirdikleri açıktır (34, 35, 36, 37).



Ameliyat geçiren hastalarda akut solunum yetersizliklerine verilen önem, birçok hastanede yoğun bakım ünitelerinin kurulmasına neden olmuştur (31, 32). Ancak, iyi yetişmiş bir sağlık ekibinin yeterli sayıda olmayışı da verilen hizmetin niteliğini azaltmaktadır.

Son yıllarda solunumla ilgili bakım hizmetlerinin gelişmesi, soluk alıp verme, öksürme egzersizlerinde hastalara yol göstermek görevini üstlenmeleri gerekli olan, solunum tedavi uzmanlarının gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu uzmanların bulunmadığı hastanelerde bu görevi hemşirelerin üstlenmesi zorunlu duruma gelmektedir (29, 38).

### **2.4.3. Preoperatif Hasta Eğitimi**

Preoperatif dönemde hastaya eğitim verilmesi postoperatif dönemin seyrinde etkili olmaktadır. Postoperatif, hastaların anestezi, emosyonel stres ve ağrının etkisiyle mental durumları değiştiğinden algılama ve kooperasyonları kısıtlanmaktadır. Preoperatif seanslar esnasında ele alınması gereken konular şunlardır:

1. Tedavinin açıklanması: Yatak istirahati ve immobilitenin, anestezi ve cerrahi travmanın da etkisiyle pulmoner fonksiyonu azalttığı ve mukus üretimini artırdığı anlatılmaktadır.
2. Cerrahi prosedürün açıklanması: Cerrahi teknik, insizyon şekli ve operasyonun süresi hastanın bilinç düzeyine uygun olarak anlatılmalıdır.
3. Monitör ve destekleyici cihazların tanıtımı:
  - a) Foley kateteri idrar çıkışını toplayarak böbrek fonksiyonunu monitörize eder,
  - b) Göğüs tüpleri torasik kavitedeki sıvı ya da havayı drene eder,
  - c) İntravenöz tüpler ilaç tedavilerini, beslenme ve hidrasyonu sağlar,
  - d) Kardiyak monitör ve elektrotlar kardiyak düzeyi izlemeyi sağlar,
  - e) Arteriyel katater basıncının sürekli izlenmesine ve kan gazı örneklerini almaya olanak verir,
  - f) Endotrakeal tüp mekanik ventilasyona imkan tanır,
  - g) Sol atrial basınç katateri kardiyak fonksiyonu ölçer,
  - h) Nazogastrik tüp gastrik sekresyonları drene eder (39); şeklinde hastaya tekrar uygun bir dil ve seviye ile anlatılır.

#### 2.4.4. Cerrahi Hastada Göğüs Fizyoterapisi

Göğüs fizyoterapisi; balgam retansiyonu, atelektazi, pnömoni ve bronkopulmoner enfeksiyonlardan korunmak ve tedavi etmek amaçlarıyla sık olarak kullanılmaktadır. Pulmoner komplikasyon insidansı vücudun diğer operasyonlarına göre, üst abdominal veya torasik cerrahi sonrasında daha yüksektir. Bu konuda; diyafragmatik disfonksiyonu, ağrı, periyodik derin solunumun olmaması, akciğer ve göğüs duvarı kompliyansındaki değişiklikler gibi diğer tetikleyici faktörler hala bilinmemektedir (5).

Cerrahi hastalarında uygulanan göğüs fizyoterapisinin durasyon ve frekansı hastanın fizyoterapistinin tercihinine ve kliniğin deneyimine bağlı olarak değişmektedir. Bu hastalarda 1 veya 2 tedavi yeterli olabilirken, bazılarında günlerce sürecek bir tedavi programı gerekmektedir (5).

Göğüs fizyoterapisi, cerrahi öncesi değerlendirme ve tanıtımı içerir. Operasyon sonrası, tedavi en azından solunum egzersizleri ve öksürmeyi kapsamalıdır. Ek olarak postüral drenaj (PD), perküsyon ve vibrasyon gibi tekniklerle, insentif spirometre (İS), aralıklı pozitif basınç solunumu (APPB), devamlı pozitif basınç solunumu (DPBS) gibi fonksiyonel rezidüel kapasiteyi arttırıcı metotlar da uygulanabilmektedir (40). Postoperatif solunum egzersizleri veya cihazlara başvurulması, derin solunum ile respiratuvar paternlerin normale dönmesini veya gelişmesini uyarak uygun bir ventilasyon dağılımını sağlarken, PD, perküsyon, vibrasyon ve öksürmenin kullanılması ileti yollarından birikmiş sekresyonları temizleyerek, atelektazi ve akciğer enfeksiyonlarından korunma sağlamaktadır (5).

Solunum fonksiyonları ve pulmoner gaz değişimleri değerlendirildiğinde, göğüs fizyoterapisi ile pulmoner komplikasyonların azaldığı ve postoperatif toparlanmanın hız kazandığı kanıtlanmıştır (5, 41, 42). Artık çeşitli pulmoner problemleri olan hastalarda (43), yaşlı kişilerde (4) ve çocuk hastalarda göğüs fizyoterapisinin kullanılması, standart tıbbi bir uygulamadır.

#### 2.4.5. Solunum Egzersizleri Eğitimi

Hastanın, mümkün olan en iyi akciğer fonksiyonunun elde edilebilmesi için, değişik solunum şekillerinin yeniden öğretilmesini kapsar. Solunum egzersizleri, hastanın solunum durumunu ve günlük yaşam aktivitelerindeki dayanıklılık ve fonksiyonlarını düzeltici genel tedavi programının bir bölümüdür. Hastanın klinik sorunlarına göre; solunum egzersizleri ilaçlarla, postüral drenajla, solunuma yardımcı cihazlarla ve aşamalı egzersiz programıyla desteklenebilir.

Akut veya kronik solunum yolu disfonksiyonları, sıklıkla hastaya kötü solunum alışkanlıklarına doğru itmektedir. Nefes almayı yeniden öğretme, hastanın solunum şekillerini daha iyi bir biçimde değiştirecek bir seri yöntem ile solunum fonksiyonlarından maksimum faydalanmayı amaçlayan solunum eğitimi ve egzersizleri, solunum yetersizliklerini düzeltmek ve solunumun etkinliğini artırmak için yapılan uygulamalardır (33, 35, 44, 45).

Solunum eğitiminin hizmet ettiği çeşitli amaçlar; adale gevşemesini kuvvetlendirmek, efektif olmayan solunum hareketlerini ve anksiyeteyi ortadan kaldırmak, solunum için sarf edilen enerjiyi azaltmak, akut veya kronik akciğer hastalıklarında akciğer fonksiyonlarını düzenlemek olarak sıralanabilir (23, 45, 46). Yavaş, esnek, ritmik nefes alma, dispneik hastanın sahip olduğu kapasiteyi sonuna kadar kullanabilmesini sağlamada uygun bir ortam hazırlamakta ve solunum eğitimi ile hasta solunumunu nasıl kontrol edebileceğini öğrenmektedir (35, 45, 47, 48).

Eğitimin amacı; ameliyat öncesi dönemde, solunum açısından hastayı hazırlayarak, ameliyat sonrası süreçte, rahat sorunsuz bir dönem geçirmesini sağlamaktır. Genelde amaçlanan, tüm hastalara bu uygulamanın öğretilmesidir. Ancak hasta ile işbirliği yapılarak, ameliyat öncesini ve sonrasını içeren bir bakım planı hazırlanarak, hastanın bunu ne derecede uyguladığı denetlenerek eğitimin amacına ulaşabilecektir (45, 46, 47). Aktif egzersizlere ameliyattan en az bir hafta önce başlanarak, günde 4 defa, en fazla 20 dakika uygulanmasının, egzersizlerin etkili olmasını sağlamadaki önemi, hasta tarafından anlaşılmalıdır (48, 49, 50).

#### **2.4.5.1. Solunum Egzersizlerinin Endikasyonları**

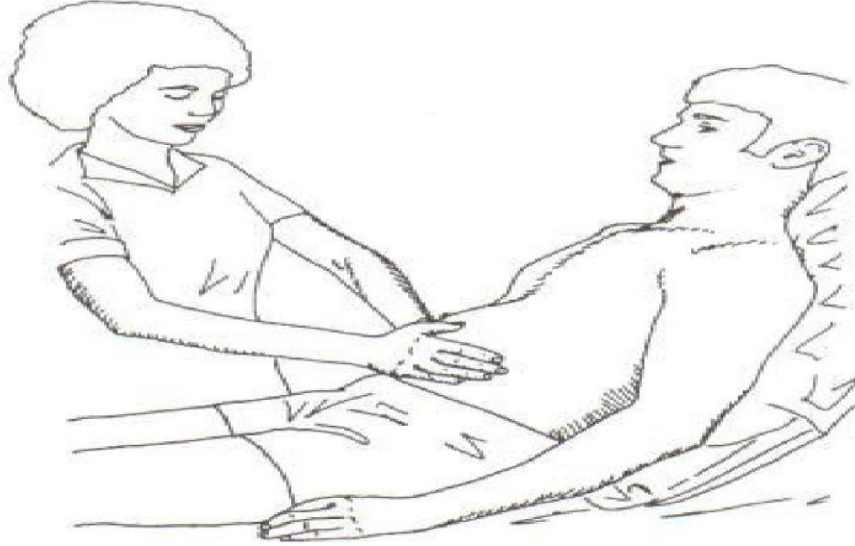
- Akut veya kronik akciğer hastalığı
  - Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH)
  - Pnömoni
  - Atelektazi
  - Pulmoner emboli
  - Akut solunum yetmezliği
- Cerrahi girişim veya travmaya bağlı torasik bölge ağrısı
- Bronkospazm
- Solunum yollarının obstrüksiyonu
- Santral sinir sisteminde kas zaafına neden olan bozukluklar
  - Yüksek seviyeli spinal kord yaralanması
  - Akut, kronik veya progressif miyopatik veya nöropatik hastalıklar
  - Solunum fonksiyonlarını bozan ciddi ortopedik deformiteler (kifoz, skolyoz vb.) (5, 27).

#### **2.4.5.2. Solunum Egzersizlerinin Genel Prensipleri**

- Sakin, sessiz ve havadar bir odada öğretilmeli
- Solunum egzersizlerinin amaçları ve nedenleri hastaya tam olarak anlatılmalı
- Hasta rahat, gevşek durumda olmalı ve üzerine kendisini sıkmayan giysiler giymeli
- Hastanın kendi doğal solunum paterni not edilmeli
- Gerekirse hastaya gevşeme egzersizleri öğretilmeli, özellikle sternokleidomastoid, skalen, üst trapez, levator skapula kasları gevşetilmeli
- Hastaya solunum egzersizleri öğretildikten sonra, istirahatte ve aktivite sırasında bu egzersizleri uygulaması istenmelidir (5, 31).

### 2.4.5.3. Solunum Egzersizleri Sırasında Alınması Gereken Önlemler

Hastanın zorlu ekspirasyon yapmasına izin verilmemelidir. Ekspirasyon gevşek ve pasif olmalıdır. Zorlu ekspirasyon hava yollarında türbülansı arttırarak bronkospazm ve obstrüksiyona neden olabilir. Çok uzamış ekspirasyon yapılması önlenmelidir. Zira bu durum; inspirasyon öncesi solunum durmasına ve solunum paterninin düzensizliğine yol açabilir. Yardımcı solunum kaslarıyla veya üst göğüs solunumu ile solunumun başlatılmasına izin verilmemelidir. Üst göğüs, solunum sırasında gevşek tutulmalıdır. Ancak 3-4 solukta bir derin solunum yaptırılmalıdır. Aksi takdirde hiperventilasyon meydana gelir (5, 27, 31, 34).



**Şekil 2.2.** Diafragmatik Solunum Egzersizleri Uygulama Bölgesi (36).

### 2.4.6. Solunum Egzersizleri

- Diafragmatik solunum egzersizleri
- Glassofaringeal solunum egzersizleri
- Segmental solunum egzersizleri gibi metotları vardır (13, 31, 51).

#### 2.4.6.1. Diafragmatik Solunum Egzersizleri

Diafragma solunumun en önemli kasıdır. Eğer diafragma dışındaki kaslar solunumda daha fazla görev alıyorsa tedavinin amacı diafragmatik solunumu arttırmak olmalıdır. Diafragmatik solunumda amaç inspirasyon sırasında diafragmanın aşağı inmesi, ekspirasyon sırasında yukarı çıkmasıdır. Diafragmanın aşağı inmesini sağlamak için inhalasyon sırasında hastanın dikkatini karın bölgesini kasmaya yönlendirmesi istenir. Hasta rahat bir pozisyona getirilir. Abdominal ve kaslarını gevşetmek amacıyla kalça ve dizlerini fleksiyona getirerek yatar. Daha sonra diafragmatik solunum öğretilir (31, 36, 51).

Şu basamaklar izlenir;

- Hastanın dominant eli m. rectus abdominis bölgesinin ortasına yerleştirilir.
- Non-dominant el orta-sternal alana konur
- Hastadan yavaşça burnundan soluk alması istenir
- İspirasyon devam ederken dikkatini dominant eline vermesi söylenir
- İspirasyon süresince havayı akciğerlerine doldurdukça dominant elinin yukarı doğru yükselmesi gerektiği anlatılır.
- Non-dominant elinin altında fazla bir hareket olmaması gerektiği konusunda uyarılır.
- Hasta inspirasyon yapmadan önce egzersizi öğreten kişi tarafından hastanın dominant eli üzerine karşıt basınç uygulanır.
- Hasta inhalasyon yaparken uygulanan basınç azaltılır.
- Hasta egzersizi yardımsız ve doğru yapıncaya kadar egzersiz tekrarlanır.
- Egzersiz duysal, görsel ve dokunmayla ilgili uyarılar yavaş yavaş kaldırılmak suretiyle zorlaştırılır.
- Daha sonra tam oturma pozisyonunda, ayakta ve yürürken egzersizin yapılması istenir (12, 13, 31, 36, 51, 52). Diafragmatik egzersizlerin bir başka amacı da yardımcı solunum kaslarının aktivitelerini azaltmak ve diafragma kasını güçlendirmektir.

Terapötik ve fizyolojik amaçları vardır. Bunlar;

- Dispneyi azaltmak
- Solunum için harcanan enerjiyi azaltmak
- Operasyon sonrası pulmoner komplikasyonları azaltmak
- Ventilasyonu arttırmak
- Oksijenlenmeyi arttırmak

Muhtemel sonuçlar;

- Yardımcı kas aktivitesini azaltmak
- Solunum hızını azaltmak
- Tidal ventilasyonu arttırmak
- Ventilasyonun dağılımını düzeltmek
- Operasyon sonrası tedavi ihtiyacını azaltmak olarak sıralanabilir.

#### **2.4.6.2. Glassofaringeal Solunum Egzersizi**

Ventilasyonu ve oksijenlenmeyi düzeltmek amacıyla kullanılmaktadır. İki ayrı metod tarif edilmektedir. Pasif ekspirasyon metodu ve ekspirasyonu azaltmak amacıyla karın kaslarının kasılmasını öneren metottur. Karın kaslarının kasılması ve ekspirasyonun uzaması hava yollarının kollapsına neden olabileceğinden bu tekniğin günümüzde kullanımı sadece pasif ekspirasyonla olmaktadır (13, 44, 51, 52).

Şu basamaklar izlenir;

- Hasta rahat bir pozisyona yerleştirilir,
- Egzersizin amacı hastaya öğretilir. Bu egzersizin amacı ventilasyonu düzeltmek ve dispneyi rahatlatmaktır,
- Karın kaslarını kullanmaması gerektiği söylenir,
- El, m. rektus abdominis'in ortasına yerleştirilerek ekspirasyon sırasındaki aktivite izlenir,
- Hastaya yavaşça nefes alması söylenir,
- Nefesini dışarıya verirken dudaklarını ıslık çalar gibi büzmesi istenir,
- Hastaya dudaklarından havayı dışarı boşaltması, bu arada karın kaslarını işe karıştırmaması istenir,

- Karın kaslarında hareket hissedilirse solunum hemen durdurulur,
- Egzersiz zorlaştırılır. Önce hasta terapistin eli yerine kendi elini kullanır. Sonra kendi elini de kaldırır. Daha sonra egzersiz ayakta iken ve diğer egzersizlerini yaptığı sırada da uygulanır.

Terapötik ve fizyolojik amaçları vardır. Bunlar ;

- Dispneyi azaltmak
- Toleransı arttırmak
- Alveoler ventilasyonu arttırmak
- Oksijenlenmeyi arttırmak
- Solunum için harcanan enerjiyi azaltmak

Muhtemel sonuçları ise;

- Yardımcı kas aktivitesini ortadan kaldırmak
- Solunum hızını azaltmak
- PaO<sub>2</sub>'yi arttırmak
- PaCO<sub>2</sub>'yi azaltmak
- Egzersiz toleransını arttırmak olarak sıralanabilir.

#### **2.4.6.3. Segmental Solunum Egzersizleri**

Lokalize solunum egzersizleri olarak da bilinir. Havanın direkt olarak daha önceden planlanan bölgeye alınması ve elle karşıt basınç oluşturularak bu bölgenin genişlemesinin arttırılmaya çalışılması amaçlanır (13, 44, 51, 52). Önerildiği durumlar;

- Plevral sıvının birikimini önlemek
- Atelektazi olasılığını azaltmak
- Trakeobronşial sekresyonların birikimini önlemek
- Paradoksal solunumu azaltmak
- Kontrol edilemeyen solunumun yol açacağı paniği önlemek
- Göğüs mobilitesini düzeltmek



Şu basamaklar izlenir;

- Etkilenmiş olan akciğer bölgesi belirlenir ve sınırları saptanır.
- Terapist elini veya ellerini tedavisi istenen bronkopulmoner segment ya da segmentler üzerindeki göğüs duvarına yerleştirir.
- Hastanın ekspirasyondan sonra eliyle güçlü bir şekilde göğüse bastırır.
- Bilateral uygulandığında her iki tarafa eşit miktarda bası uygulandığından emin olunmalıdır. Hastaya ağızdan derin bir soluk alarak terapistin eline doğru itmesi istenir, “elime doğru nefes alın” denir.
- Hasta inspiriyum yaptığı sürece terapist basıncı yavaş yavaş azaltır, inspiriyum sonunda göğüs duvarına hiç basınç uygulamaz hale gelmelidir.
- İnspirasyondan sonra hastadan nefesini 2-3 saniye içinde tutması istenir.
- Ekspiriyum yapması söylenir.
- Bu egzersiz doğru yapıncaya kadar tekrarlanır.
- Egzersiz programının bağımsız olarak yapılabilmesi için, hastaya kendi eliyle ya da bir kuşak yardımı ile egzersizi yapması öğretilir.

**a) Lateral Kostal Ekspansiyon (lateral bazal ekspansiyon)**

Tek veya çift taraflı uygulanabilir. Hasta yatar veya oturur pozisyonudadır. Eller alt kostaların lateral kısmına yerleştirilir. İnspirasyon başında ve ekspirasyon sonunda basınç uygulanır. Daha sonra hasta bunu kendi eliyle ve kuşakla da tekrarlar (13).

**b) Posterior Bazal Ekspansiyon**

Eller kostaların arkasına yerleştirilir. Bu tip segmental solunum uzun süre yarı oturur pozisyonda oturmak zorunda kalan ameliyat sonrası durumdaki hastalar için önemlidir. Bu tür hastalarda sekresyonlar genellikle alt lobların posterior segmentlerinde birikme eğilimi gösterirler (13).

**c) Sağ Orta Lob veya Lingula Ekspansiyonu**

Hasta otururken uygulanır. Eller sağ veya solda koltukaltı bölgesinin hemen altındaki göğüs duvarına yerleştirilir (13).

#### **d) Apikal Ekspansiyon**

Hasta oturur pozisyonundadır. Basınç genellikle unilateral olarak klavikulanın altından parmak uçları ile uygulanır. Bu egzersiz özellikle lobektomi sonrası apikal pnömotoraks olguları için endikedir.

Terapötik ve fizyolojik amaçları vardır. Bunlar;

- Dispneyi azaltmak
- Alveoler ventilasyonu arttırmak
- Oksijenlenmeyi arttırmak

Muhtemel sonuçlar ise;

- Plevral sıvı birikimini önlemek
- Sekresyon birikimini önlemek
- Paradoksal solunumu önlemek
- Paniği azaltmak
- Göğüs mobilitesini arttırmak olarak sıralanabilir (13).

### **2.4.7. Sekresyon Atılmasına Yardımcı Teknikler**

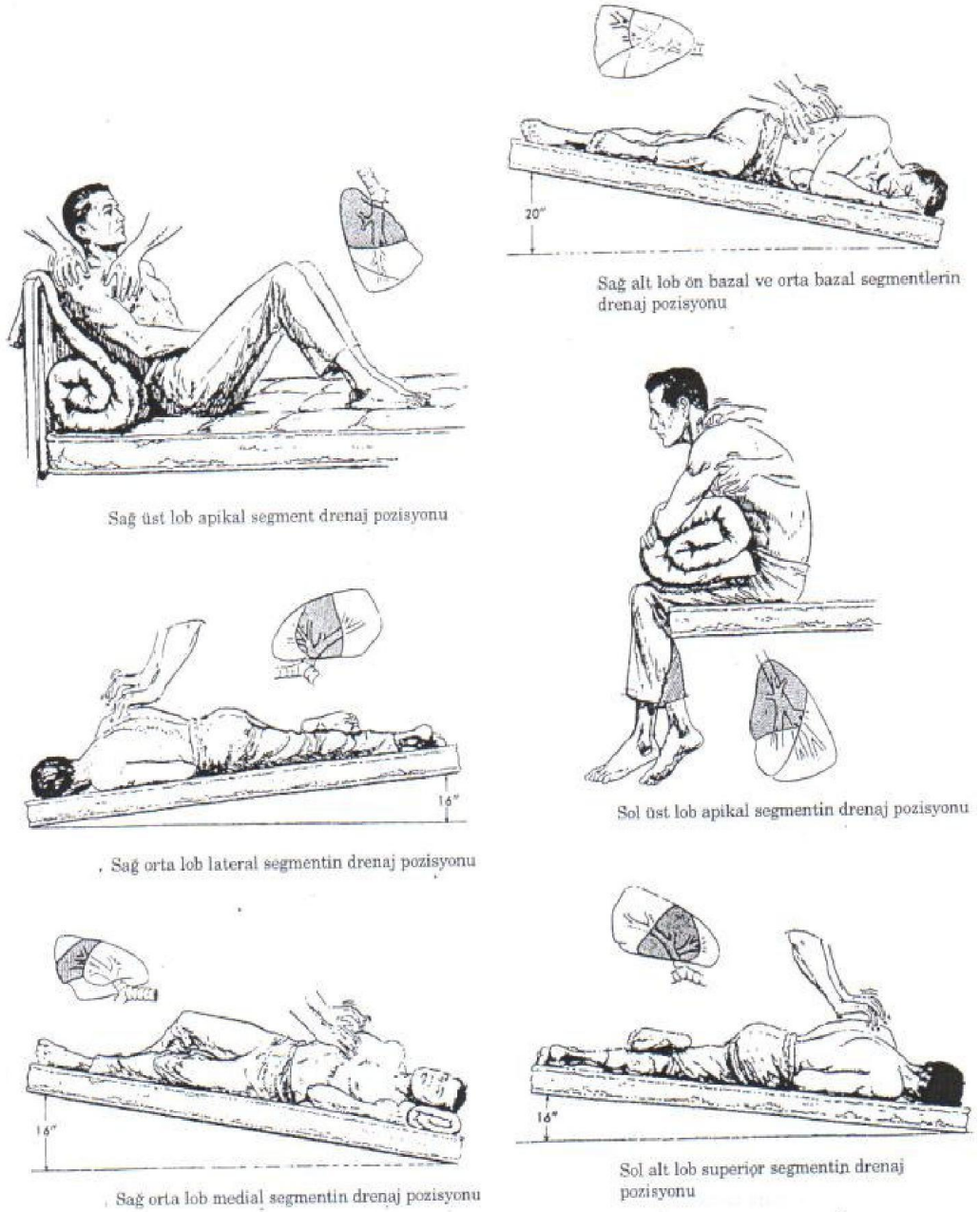
#### **2.4.7.1. Postüral Drenaj (PD)**

Yer çekiminin etkisinden yararlanılarak çeşitli pozisyonlara yerleştirilen hastanın tıkanmış olan hava yollarındaki sekresyonları temizleme işlemidir. Pozisyonlama, trakeobronşial yolların anatomisine uygun olarak yapılır. Sekresyonların bronşiollerden bronşlara ve trakeaya doğru ilerlemesi sağlanır (12, 44).

##### **2.4.7.1.1. Postüral Drenajın Amaçları ve Endikasyonları**

- \* Pulmoner komplikasyon riski taşıyan hastalarda sekresyonların birikmesini engellemek,
- \* Akciğerde birikmiş olan sekresyonları mobilize etmek
- \* Kronik bronşit ve kistik fibrozis gibi mukus üretiminin artmasına etki eden pulmoner hastalıklara sahip olan aşağıdaki hastalarda;

- a) Uzun süreli yatak istirahatinde olan hastalar,
- b) Derin solunumu ve öksürüğü kısıtlayan ağrılı insizyona sahip ve genel anestezi almış hastalar,
- c) Tedaviyi tolere edebilecek ventilatöre bağlı hastalar,
- d) Pnömoni, atelektazi, akut uzun süreli enfeksiyonu olan ve KOAH gibi akut veya kronik akciğer hastalıklarında,
- e) Çok yaşlı veya zayıf hastalarda,
- f) Doğal solunum yollarına sahip olmayan hastalarda uygulanır (12, 13).



**Şekil 2.2.** Segmentlerin yerleri ve PD uygulaması gösterilmektedir (45).

#### **2.4.7.1.2. Postüral Drenajın Kontrendikasyonları**

Tedavi edilmemiş akut durumlar (13).

- Ağır pulmoner ödem,
- Konjestif kalp yetmezliği,
- Geniş pulmoner effüzyon,
- Pulmoner embolizm,
- Pnömotoraks,
- Kardiyovasküler instabilite,
- Kardiyak aritmi,
- Ağır hipertansiyon,
- Hipotansiyon,
- Yeni geçirilmiş miyokard infarktüsü,
- Yeni geçirilmiş nörocerrahi (baş aşağı pozisyon intrakranial basıncın artmasına yol açabilir).

#### **2.4.7.1.3. Postüral Drenaj Sırasında Kullanılan Teknikler**

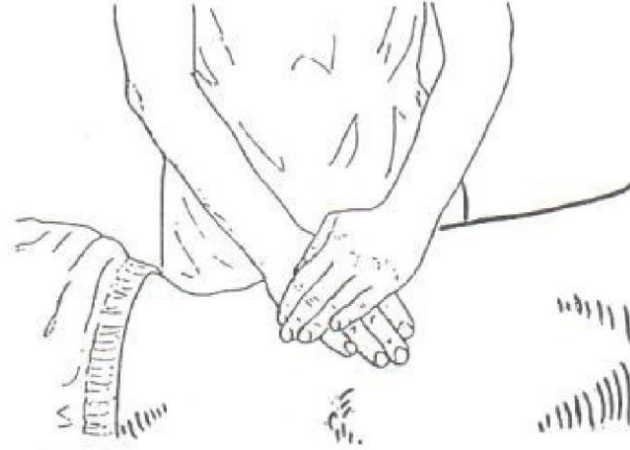
Postüral drenaj sırasında kullanılan teknikler yerçekiminin etkisinden yararlanılarak sekresyonların atılmasını kolaylaştıran özel pozisyonlarla birlikte kullanılır. Bu teknikler akciğerlerin sekresyonlardan temizlenmesine yardım eder (8, 13, 53).

a) Derin Solunum; Hasta segmental solunum egzersizlerini öğrenmeli ve PD uygulanırken bunları yapmalıdır.

b) Derin Öksürme; Sekresyonların daha geniş bronşial segmentlere mobilizasyonu için derin öksürmenin önemi büyüktür.

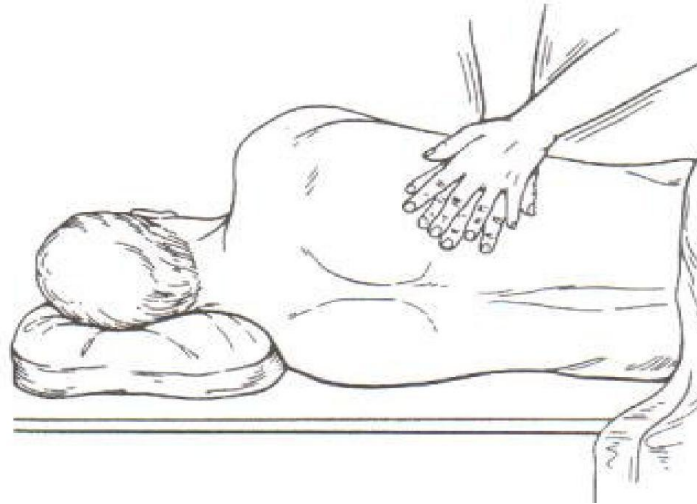
c) Perküsyon; Bu teknik akciğerlerdeki yapışmış olan mukusları yerlerinden sökerek sekresyonların mobilizasyonu için kullanılır. Perküsyon kubbe biçimine getirilen ellerle drene edilecek segmentin üzerinden uygulanır. Fizyoterapistin elleri hastanın göğsü üzerinde ritmik bir biçimde sıra ile vurma hareketini gerçekleştirir. Hareket sırasında omuzlar, dirsekler ve el bilekleri mümkün olduğunca gevşek tutulmalıdır.

Perküsyon birkaç dakika veya hasta öksürmek için pozisyonunu değiştirmek isteyene kadar devam etmelidir. Perküsyon ağrı verici veya çok rahatsız edici olmamalıdır. Hassas yüzeyler üzerinde irritasyonu önlemek için, hasta ince hafif giysi veya gecelik giymelidir.



**Şekil 2.3.** Perküsyon Uygulamasının Gösterilmesi (36).

d) Vibrasyon: PD’da bu teknik perküsyonla birlikte veya birbirini izleyerek uygulanır. Hasta sekresyonlarını daha geniş bir pulmoner yola hareket ettirmek amacıyla önce derin bir nefes alır ve ekspirasyon sırasında vibrasyon uygulanır.



**Şekil 2.4.** Vibrasyon Uygulamasının Gösterilmesi (36).

Vibrasyon göğüs duvarı üzerinden iki elin yerleştirilmesiyle (bir el diğerrinin üzerinde) ve hasta aldığı nefesi verirken nazik bir kompresyon ve hızlı bir sarsma ile göğüs duvarı vibrate edilerek uygulanır.

Vibrasyon hareketi sırasında uygulayıcı omuzlarından ellerine kadar kaslarını izometrik olarak kontraksiyona getirir.

#### **2.4.8. Öksürme Teknikleri**

Pulmoner sistemin temel savunma mekanizması öksürmedir. Hava yollarındaki sekresyonların ve yabancı cisimlerin atılmasındaki en etkili yöntemlerden biridir.

Terapötik amaçlar: Sekresyon atılımını sağlamaktır.

Fizyolojik amaçlar: Öksürme süresince pozitif basıncı arttırmaktır.

Muhtemel sonuçlar:

-Balgam atılımını sağlamak

-Refleks öksürmeyi sağlamak

-Sekresyon tutulumu ile ilgili klinik belirtilerin giderilmesi Öksürmeme sonucu oluşabilecek komplikasyonları önlemektir.

Refleks öksürme fazları;

1. İrritasyon
2. İnspirasyon
3. Kompresyon
4. Ekspulasyon

İstemli öksürme ile maksimal inspirasyonu takiben glottisin kapanarak, abdominal, gluteal, perineal ve omuz depresör adalelerinin de kasılmasıyla, sıkışan havanın hızlı bir şekilde ekspire edilmesiyle oluşur.

##### **2.4.8.1. Öksürük Mekanizmasını Güçlendiren Yöntemler**

1. Pozisyonlama: Boyun öne fleksiyonda, kollar desteklenmiş, ayaklar yere yapışık, öne eğilme durumundaki oturma etkin öksürüğü kolaylaştırır.

2. Zorlu ekspirasyon ya da dışarı üfleme.
3. Basınç uygulama: İnspirasyon sonunda m. rectus abdominis'in orta bölümüne basınç uygulanır ve hemen geri çekilirse öksürük refleksi oluşabilir. Yetersiz öksürüğün gücünü arttırmak için alt kot kenarı boyunca ekspirasyon süresince basınç uygulanır.
4. Manuel ventilasyon.
5. Mekanik stimülasyon ve emme.
6. Nöromuskuler uyarma. Torasik omurganın paraspinal bölgelerine 3-5 saniye aralıklı buz uygulaması öksürüğü provoke eder. Ancak hipertansif hastalarda dikkat etmek gerekir.

#### **2.4.8.2. Öksürmenin Kontrendikasyonları**

M. rektus abdominis rüptürü, kosta kırığı, pnömotoraks, senkop, bradikardi, vasküler rüptür, kalp blokları, bitkinlik, kusma, sternal dehisens gibi durumlarda öksürmeden kaçınılmalıdır (54).

#### **2.4.9. İnsentif Spirometre**

1975'ten bu yana akciğer volümünü arttırmak amacıyla APPB (Aralıklı Pozitif Basınç Solunumu) tedavilerine alternatif metod olarak ortaya çıkmıştır (29).

I. İnsentif spirometre veya devamlı maksimal inspirasyon; hastaların normal inspiratuvar çabasından daha fazla bir çaba göstermesini ve bu yolla solunumu uyarmayı amaçlar.

a) Bu yaklaşım hastanın kendi mental ve fiziksel potansiyelini kullanmayı gerektirir ve genellikle aralıklı pozitif basınç solunumu tedavisi kadar etkili ve daha ucuzdur.

b) İnsentif araçlar hastanın kendi başarısını renkli pinpon toplar, boş tüplerde akan sıvılar, elektronik dijital göstergeler ile görüntüsel olarak görmesini de sağlar. Hastanın inspirasyon volümü kantitatif olarak da saptanabilir.

II. Bu manevraların fizyolojik temeli belirli bir süre içerisinde devamlı maksimal inspirasyonun sağlanmasıdır. Negatif transpulmoner basınçları ve tidal volümleri arttırarak akciğerde tekrarlı atelektazileri stabilize etmeyi ve tedavisini amaçlar (29).

#### **2.4.9.1. İnsentif Spirometre tedavisinin endikasyonları**

1. Genel anestezi alan hastaların cerrahi sonrası pulmoner komplikasyon morbiditesi %2-3 oranındadır. Bu nedenle fiziksel açıdan yeterli koopere hastada kapalı alveolleri açmak, öksürme refleksini uyarmak, sekresyonları mobilize etmek ve hiperventilasyonu korumak amacıyla insentif solunum egzersizleri kullanılmaktadır.
2. İnsentif solunum egzersizleri solunum kaslarını güçlendirir, istemli ventilasyonu arttırır ve preoperatif bronşial hijyeni sağlar.
3. Hastayı psikolojik olarak destekler. İnsentif spirometre eğitilmiş sağlık elemanının olmadığı yerlerde ve pahalı ekipmanların (APPB gibi) bulunmadığı merkezlerde başvurulacak yöntemlerden birisidir (29).

#### **2.4.9.2. İnsentif Spirometrenin kontrendikasyonları**

Koopere olmayan, santral sinir sistemi bozukluğu olan, fizyolojik olarak yeterli tidal volüme sahip olmayan ( 12-15ml/kg ) hastalarda yararlı değildir (29).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma, B.E.Ü Uygulama ve Araştırma Hastanesi kalp damar cerrahisi kliniğinde 15.01.2013-15.01.2014 tarihleri arasında açık kalp cerrahisi ameliyatı olan hastalarda klinik çalışma olarak planlanmıştır. Araştırmaya alınan tüm bireylere araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmiş ve onam formu imzalatılmıştır. Araştırma protokolü Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Hastane Etik Kurulu tarafından 15.01.2013 tarih ve 2013-01 sayılı toplantısında onaylanmıştır.

#### 3.1. Metod

Kalp Damar Cerrahisi kliniğine açık kalp cerrahisi operasyonu planlanarak yatırılan ve hemodinamik açıdan stabil olan ve solunum fonksiyon testinde FEV1/FVC oranı %60 ın üzerinde olan 40 hasta, randomize edilerek 20 çalışma ve 20 kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Çalışma grubuna, preoperatif dönemde solunum egzersizleri eğitimi verildi ve göğüs fizyoterapisi 2 gün, günde 3 defa 30 dakika uygulamaları yaptırıldı. Postoperatif dönemde ekstübe edildikten sonra solunum egzersizleri ve göğüs fizyoterapisi uygulamaları yoğun bakımda ve serviste 4 gün, günde 3 defa 30 dakika yaptırıldı.

Kontrol grubu hastalarına postoperatif dönemde ekstübe edildikten sonra solunum egzersizleri ve göğüs fizyoterapisi uygulamaları yoğun bakımda ve serviste 4 gün, günde 3 defa 30 dakika yaptırıldı.

Tüm hastalara preoperatif dönemde solunum fonksiyon testi ve arteryel kan gazı analizi yaptırıldı. Postoperatif dönemde her iki gruptaki hastalara 4 günde 3. seans fizyoterapi uygulandıktan sonra arteryel kan gazı analizi ve taburcu olmadan önce (6. gün) solunum fonksiyon testi uygulanarak programın etkinliği araştırıldı.

### **3.1.1. Preoperatif Göğüs Fizyoterapisi Önerileri ve Eğitimi Çalışma Grubu Hastalarına**

1. Hastanın güvenini ve kooperasyonunu kazanmak amacıyla, geçireceği operasyon, operasyon sonrasında gerekli bağlantılar ile drenaj tüpleri ve pozisyonları, endotrakeal tüp ve oksijen maskesi konusunda bilgilendirilmişlerdir.

2. Akciğerlerin yeterli ventilasyonunu sağlamada solunum egzersizlerinin ve solunum yollarının fazla sekresyonlardan temizlemenin önemi anlatılmıştır. Bu amaçla;

a) Diafragmatik solunum egzersizleri, segmental solunum egzersizleri, postüral drenaj, perküsyon, vibrasyon, insentif spirometre kullanımı ve sternum destekli öksürme konularında hastalara anlatılarak bilgi verilmiş ve bu egzersizler yaptırılarak öğretilmiştir.

b) Yatma pozisyonu, oturma postürü, yatak içi mobilizasyon (ayak ucunda bir tutunma bandının olacağı ve kullanma zorunluluğu) ayağa kalkma ve ambulasyon konusunda hastalar bilgilendirilmiştir.

### **3.1.2. Postoperatif Göğüs Fizyoterapisi Uygulaması**

Açık kalp ameliyatı sonrasında ekstübasyonu izleyen dönemde hemodinamisi stabil olan hastalara göğüs fizyoterapisi uygulaması; birinci gün 3 seans/gün, servise geçtikten sonra 3 seans/gün olmak üzere hasta taburcu olana kadar yaptırılmıştır.

\* Diafragmatik solunum egzersizleri 10 tekrar/seans

\* Segmental solunum egzersizleri (unilateral, posterobazal, bilateral bazal ve apikal) 10 tekrar/seans

\* Modifiye postüral drenaj pozisyonları

\* Perküsyon ve vibrasyon

\* Sekresyonların çıkartılması için her egzersizden sonra hastaların derin bir nefes alıp tutması ve daha sonra öksürmesi sağlanmıştır.

Tedavi sonrasında her hasta dinlendirildikten sonra insentif spirometre ile çalıştırılmıştır. Hastalardan insentif spirometrenin ağızlığını dudaklarıyla kavrayarak kapatmaları istenmiştir. Ağız içinden yavaş ve derin solunum egzersizleri

yaptırılmıştır. Çalışma sırasında hastalar insentif spirometrenin görsel feed back etkisinden yararlanmışlardır. Hastalar her inspirasyonun sonunda insentif spirometrenin ağızlığını çıkararak pursed-lip (büyük dudak) tekniğiyle ekspirasyon yapmışlardır.

Hastalar servise geçtiklerinde, göğüs fizyoterapi uygulaması yanında kendilerinin de insensif spirometreyle çalışmaları sağlanmıştır. 4. Seans göğüs fizyoterapi uygulaması sonrasında arteriyel kan gazı alınarak parsiyel oksijen basıncı ( $PaO_2$ ), parsiyel karbondioksit basıncı ( $PaCO_2$ ), pH ve oksijen saturasyonu ( $SaO_2$ ) analiz edilmiştir.

Hastalara taburcu olmadan önce solunum fonksiyon testi yaptırılarak (FVC, FEV1, FEV1/FVC) sonuçları değerlendirilmiştir.

### **3.2. Tanımlar**

**Hasta Grubu Çalışma:** Araştırmaya alınan preoperatif dönemde solunum eğitimi ve egzersizleri öğretilen ve postoperatif dönemde göğüs fizyoterapisi uygulanan hasta grubu

**Hasta Grubu Kontrol:** Araştırmaya alınan preoperatif dönemde solunum eğitimi ve egzersizleri öğretilmeyen ve postoperatif dönemde göğüs fizyoterapisi uygulanan hasta grubu

#### 4. BULGULAR

Açık kalp cerrahisi vakalarında preoperatif dönemde yapılacak solunum eğitimi ve egzersizleriyle solunum etkinliğini arttırarak, respiratuvar kasları güçlendirmeyi ve postoperatif dönemde göğüs fizyoterapisi uygulayarak preoperatif dönemde verilen solunum eğitimi ve egzersizlerinin etkinliğini saptamak amacıyla yapılan çalışma, 40 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya alınan hastaların cinsiyet dağılımları Tablo 4.1 'de gösterilmiştir.

Hastaların fiziksel özellikleri yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı açısından değerlendirilmiştir. Çalışma grubu hastalarının yaş ortalaması  $62.12 \pm 1.53$ , kontrol grubu hastalarının  $56,50 \pm 2.01$ 'dir. Çalışma grubu hastalarının boy (cm) ortalaması  $166.30 \pm 6.22$ , kontrol grubu hastalarının  $164.03 \pm 5.95$ 'dir. Çalışma grubu hastalarının vücut ağırlığı (kg) ortalaması  $77.40 \pm 8.30$ , kontrol grubu hastalarının  $74.40 \pm 7.10$ 'dir. Çalışma grubu hastalarının vücut yüzey alanı ( $m^2$ ) ortalaması  $1.84 \pm 0.14$ , kontrol grubu hastalarının  $1.78 \pm 0.11$ 'dir (Tablo 4.2).

**Tablo 4.1.** Hasta Gruplarının Cinsiyet Dağılımları

Cinsiyet	Çalışma	Kontrol	Toplam
Kadın	5-(%25)	4- (%20)	9-(%22,5)
Erkek	15-(%75)	16-(%80)	31-(%77,5)
Toplam-%	20-(%100)	20-(%100)	40-(%100)

**Tablo 4.2.** Hasta Gruplarının Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması

FİZİKSEL ÖZELLİKLER	ÇALIŞMA (ort±ss)	KONTROL (ort±ss)	p
Yaş (yıl)	$62.12 \pm 1.53$	$56,50 \pm 2.01$	0.212
Boy (cm)	$166.30 \pm 6.22$	$164.03 \pm 5.95$	0.526
Vücut Ağırlığı(kg)	$77.40 \pm 8.30$	$74.40 \pm 7.10$	0.215
Vücut Yüzey Alanı( $m^2$ )	$1.84 \pm 0.14$	$1.78 \pm 0.11$	0.115

Hasta gruplarının yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı açısından istatistiksel bir fark bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4.2).

**Tablo 4.3.** Hastaların Operatif ve Postoperatif Özelliklerinin Karşılaştırılması

<b>OPERATİF VE POSTOPERATİF ÖZELLİKLER</b>	<b>KONTROL (ort±ss)</b>		
<b>Değiştirilen Damar Sayısı</b>	3.00±0.50	2.50±1.00	0.522
<b>Perfüzyonda Kalış Süresi (dakika)</b>	91.50±28.10	85.30±25.20	0.395
<b>AortikKross Klemleme Süresi (dakika)</b>	60.130±19.35	54.20±17.25	0.321
<b>Entübasyon Süresi (saat)</b>	8.60±1.94	8.4±1.52	0.405

Hasta gruplarının operatif ve postoperatif özellikleri karşılaştırıldığında; değiştirilen damar sayısı, perfüzyonda kalış süresi, aortik kross klemleme süresi ve entübasyon süresi açısından aralarında istatistiksel bir fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.4.** Hasta Gruplarının Preoperatif Arteriyel Kan Gazı Değerlerinin Karşılaştırılması

<b>PREOPERATİF ARTERYEL KAN GAZI DEĞERLERİ</b>	<b>ÇALIŞMA (ort±ss)</b>	<b>KONTROL (ort±ss)</b>	<b>p</b>
<b>pH</b>	7.41±0.02	7.40±0.03	0.794
<b>PaO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	78.25±6.55	76.50±6.22	0.395
<b>PaCO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	37.40±3.77	38.70±4.24	0.944
<b>SaO<sub>2</sub> (%)</b>	95.96±1.25	95.44±1.35	0.476

Preoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu pH ortalama 7.41±0.02, kontrol grubu ortalama 7.40±0.03'dür. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.4).

Preoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu PaO<sub>2</sub> (mmHg) ortalama 78.25±6.55, kontrol grubu ortalama 76.50±6.22'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.4).

Preoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu PaCO<sub>2</sub> (mmHg) ortalama 37.40±3.77, kontrol grubu ortalama 38.70±4.24'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.4).

Preoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu SaO<sub>2</sub> (%) ortalama 95.96±1.25, kontrol grubu ortalama 95.44±1.35'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.4).

Hasta gruplarının preoperatif arteriyel kan gazı sonuçları değerlendirildiğinde; pH değerinin aynı olduğu görülmektedir. PaO<sub>2</sub> ve SaO<sub>2</sub> değerlerinin çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 4.4).

PaCO<sub>2</sub> değerinin kontrol grubunda çalışma grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 4.4).

**Tablo 4.5.** Hasta Gruplarının Preoperatif Solunum Fonksiyon Testi Değerlerinin Karşılaştırılması

<b>PREOPERATİF SFT DEĞERLERİ</b>	<b>ÇALIŞMA (ort±ss)</b>	<b>KONTROL (ort±ss)</b>	<b>p</b>
<b>FVC (%)</b>	92.52±9.55	96.14±10.28	0.535
<b>FEV1 (%)</b>	94.44±12.66	90.54±11.08	0.342
<b>FEV1/FVC (%)</b>	75.68±10.16	78.42±7.84	0.225

Preoperatif solunum fonksiyon testi sonuçlarında çalışma grubu FVC ortalama 92.52±9.55, kontrol grubu ortalama 96.14±10.28'dür. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.5).

Preoperatif solunum fonksiyon testi sonuçlarında çalışma grubu FEV1 ortalama 94.44±12.66, kontrol grubu ortalama 90.54±11.08'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.5).

Preoperatif solunum fonksiyon testi sonuçlarında çalışma grubu FEV1/FVC ortalama 75.68±10.16, kontrol grubu ortalama 78.42±7.84'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.5).

Hasta gruplarının preoperatif solunum fonksiyon testi sonuçları değerlendirildiğinde; FVC ve FEV1/FVC değerlerinin kontrol grubunda çalışma grubuna göre daha yüksek olduğu ve FEV1 değerinin çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 4.5).

**Tablo 4.6.** Hasta Gruplarının Postoperatif 3. Seans Göğüs Fizyoterapi Uygulaması Sonrası Alınan Arteriyel Kan Gazı Değerlerinin Karşılaştırılması

<b>POSTEOPERATİF ARTERYEL KANGAZLAR</b>	<b>ÇALIŞMA(ort±ss)</b>	<b>KONTROL(ort±ss)</b>	
<b>pH</b>	7.44±0.03	7.43±0.03	<b>0.175</b>
<b>PaO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	92.33±7.85	90.55±5.43	<b>0.215</b>
<b>PaCO<sub>2</sub> (mmHg)</b>	37.45±3.14	38.95±3.64	<b>0.312</b>
<b>SaO<sub>2</sub> (%)</b>	98.40±0.85	97.98±0.78	<b>0.125</b>

Postoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu pH ortalama 7.44±0.03, kontrol grubu ortalama 7.43±0.03'dür. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.6).

Postoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu PaO<sub>2</sub> (mmHg) ortalama 92.33±7.85, kontrol grubu ortalama 90.55±5.43'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.6).

Postoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu PaCO<sub>2</sub> (mmHg) ortalama 37.45±3.14, kontrol grubu ortalama 38.95±3.64'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.6).

Postoperatif arteriyel kan gazı sonuçlarında çalışma grubu SaO<sub>2</sub> (%) ortalama 98.40±0.85, kontrol grubu ortalama 97.98±0.786'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.6).

Hasta gruplarının postoperatif arteriyel kan gazı sonuçları değerlendirildiğinde; pH değerinin çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 4.6). PaO<sub>2</sub> ve SaO<sub>2</sub> değerlerinin çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek, PaCO<sub>2</sub> değerinin ise çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha düşük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 4.6).

**Tablo 4.7.** Hasta Gruplarının Postoperatif Solunum Fonksiyon Testi Değerlerinin Karşılaştırılması

<b>POSTOPERATİFSFT DEĞERLERİ</b>	<b>ÇALIŞMA(ort±ss)</b>	<b>KONTROL(ort±ss)</b>	<b>P</b>
<b>FVC (%)</b>	66.34±8.12	67.18±9.56	0.656
<b>FEV1 (%)</b>	65.12±8.22	64.94±6.78	0.764
<b>FEV1/FVC (%)</b>	78.24±6.94	78.20±7.42	0.920

Postoperatif solunum fonksiyon testi sonuçlarında çalışma grubu FVC ortalama 66.34±8.12, kontrol grubu ortalama 67.18±9.56'dür. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.7).

Postoperatif solunum fonksiyon testi sonuçlarında çalışma grubu FEV1 ortalama 65.12±8.22, kontrol grubu ortalama 64.94±6.78'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.7).

Postoperatif solunum fonksiyon testi sonuçlarında çalışma grubu FEV1/FVC ortalama 78.24±6.94, kontrol grubu ortalama 78.20±7.42'dir. Gruplar arası fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (p>0.05) (Tablo 4.7).

Hasta gruplarının postoperatif solunum fonksiyon testi sonuçları değerlendirildiğinde; FEV1/FVC değerinin aynı olduğu görülmektedir. FVC değerlerinin kontrol grubunda çalışma grubuna göre daha yüksek olduğu, FEV1 değerinin çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0.05) (Tablo 4.7).



## 5. TARTIŞMA

Ameliyat olmak üzere hastaneye yatan hastalarda, cerrahi olarak yapılacak tedavinin başarısı, cerrahi teknik, bilgi ve beceriyi içerdiği kadar, aynı değerlerde ameliyat öncesi hazırlık, bakım ve ameliyat sonrası bakımın kusursuz olmasını da içerir. Preoperatif dönemde uygulanan solunum eğitimi ve egzersizleri postoperatif dönemde; solunum etkinliğini arttırmak, solunum yetersizliğini düzeltmek, pulmoner komplikasyonları minimuma indirmek ve etkin bir solunumu en kısa sürede gerçekleştirmeyi amaçlar. Preoperatif dönemde, hastaların solunum etkinliğinin artırılmasına ilişkin eğitim verildiğinde, beklediğimiz sonuç, hastaların postoperatif dönemde sorunsuz ve daha rahat dönem geçirmeleridir (1, 2, 3).

Toraks ya da üst abdominal bölgedeki herhangi bir ameliyatın en önemli riski, erken postoperatif dönemde görülen mortalite ve morbiditedir. Bunun en önemli nedeni ise, solunum sisteminde ortaya çıkan çeşitli komplikasyonlardır.

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde Koroner Arter Bypass Graft Cerrahisi Geçiren Hastalara Uygulanan Solunum Egzersizlerinin Hemodinamik Yanıtlara Etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, 14 Mart – 28 Mayıs 2012 tarihleri arasında, Kartal Koşuyolu Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya koroner arter bypass cerrahisi geçirmiş yoğun bakımda kalan 46 ila 76 yaş aralığında olan ( $59,50 \pm 8,29$  yıl) 26'sı erkek, 6'sı kadın toplam 32 hasta dahil edilmiştir. Tedavinin ilk gününde, hastaların demografik verileri alındıktan sonra kalp hızı, sistolik ve diastolik kan basıncı ve  $SaO_2$  değerleri not edilmiştir. Hemodinamik yanıtlar ölçüldükten sonra hastalara; diyafragmatik, segmental ve pursed-lip solunum egzersizleri uygulanmıştır. Her bir egzersiz 10 tekrarlı ve aralarda düşük volümlü öksürme şeklinde uygulanmıştır. Seanslar, gün içinde ihtiyaca göre üç-altı kez tekrarlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, solunum egzersizlerinin CABG cerrahisi uygulanan hastalarda oksijen saturasyonu üzerine olumlu etkileri olduğu tespit edilerek, diastolik ve sistolik kan basınçları ile kalp hızı üzerine herhangi bir etkisi olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak CABG cerrahisi uygulanan hastalarında solunum egzersizlerinin tedavi programı içerisinde oksijenasyonu artırması, kalp hızı ve kan basıncı üzerine olumsuz bir etki yaratmaması nedeniyle

yoğun bakım düzeyinde solunum fizyoterapisi programında güvenle yer alabileceği düşünülmüş (55).

Ataşehir Memorial Hastanesi ve Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü tarafından koroner arter bypass cerrahisi geçiren ve post-operatif kardiyopulmoner fizyoterapi uygulanan hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçeklerinin karşılaştırılmasını amaçlayan çalışma yapılmış. araştırmada, Ocak - Haziran 2011 tarihleri arasında Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde CABG cerrahisi uygulanan 35-75 yaş aralığındaki kadın ve erkek 130 yetişkin hastada gerçekleştirildi. Olguların sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri; “macnew kalp hastalığına özgü sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi anketi”, “ferrans ve powers yaşam kalitesi indeksi kardiyak versiyon-IV ölçeği”, “sf-36” ve “nottingham sağlık profili” ölçekleriyle operasyondan önce ve altı hafta sonra yüz yüze değerlendirilmiş. Çalışmaya alınan 77 hastaya (grup ı), “preoperatif solunum fizyoterapi eğitimi” verildi; ölçekler, acil veya planlanandan erken operasyona alınan, preoperatif fizyoterapi eğitimi verilemeyen 53 hastaya (grup ıı) da uygulanarak preoperatif fizyoterapi eğitiminin etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların istatistiksel analizleri için, ncss (number cruncher statistical system) 2007&pass 2008 statistical software (utah, usa) programı kullanılmıştır. Veriler tablolarda ortalama-standart sapma ve dağılım değerleri ile gösterilmiş. çalışmada, postoperatif fizyoterapi uygulamalarının yanısıra; preoperatif dönemde verilecek olan fizyoterapi eğitiminin de post-operatif sürece olan katkısını vurgulamak amacıyla planlanmıştır. Preoperatif eğitimin, tüm ölçeklerde hastaların tüm yaşam kalitesi parametrelerine olumlu yansıdığı; ölçeklerin teknik olarak benzer ölçümler yapmakla birlikte, birbirinin yerine kullanılamayacağı belirlenmiştir. Sonuçta, preoperatif fizyoterapi eğitiminin olguların postoperatif dönem uyumlarını; fizyoterapi, mobilizasyon ve ev programlarına aktif katılımlarını, hastalıkla ve genel sağlıkla ilişkili yaşam kalitelerini olumlu etkilediği görülmüş; pre-operatif dönem solunum fizyoterapi eğitiminin kardiyak cerrahi hastalarının rutin hazırlığında yerini alması gerektiği düşünülmüştür (56).

Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Pulmoner Rehabilitasyon Ünitesi, Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Göğüs Cerrahisi Kliniğinde yapılan çalışmada Toraks cerrahisi öncesinde uygulanan solunum fizyoterapisi eğitiminin hastaların yatış süresi ve post-operatif komplikasyonlar üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Toraks cerrahisi hastalarında operasyon öncesinde uygulanan göğüs fizyoterapisi eğitiminin hastaların yatış sürelerine ve post-operatif komplikasyonlar üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada bronş karsinomu veya akciğer metastazı nedeniyle lobektomi ve pnömonektomi cerrahisi geçiren hastalarda 6 aylık sonuçları ile uygulama öncesindeki 6 aylık sonuçları karşılaştırılmış. Çalışmaya pre-op dönemde solunum fizyoterapisi eğitimi verilen 47 ve bu eğitimi almayan 49 olmak üzere toplam 96 hasta dahil edilmiş. Gruplar yaş, cinsiyet ve operasyon tipi yönünden homojen dağılıma dikkat edilmiştir( $p>0,05$ ). Gruplar karşılaştırıldığında ortalama drenaj ve yatış süreleri eğitim verilen grupta kısa ve post-operatif komplikasyon yüzdesi düşük olmasına rağmen, aradaki fark anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Eğitim verilen grubun operasyon öncesi egzersiz yaparak geçirdiği gün sayısı ort.  $5,20 \pm 4,54$  gün olarak alınmış. Egzersiz yaptıkları gün sayıları yatış süreleri ile negatif korelasyon göstermiştir( $p<0,05$ ). Sonuç olarak toraks cerrahisi öncesi verilen pre-operatif solunum fizyoterapisi eğitimi daha kısa yatış süresi ile ilişkili olmakla birlikte; eğitim ve terapinin tipi ve yoğunluğu, süpervizyon, hastanın egzersize katılımının sağlanması gibi faktörlerin programın başarısını etkilediğini düşünülmüştür (57).

Fagevik ve ark. (58) tarafından yapılan çalışmada üst abdominal cerrahi geçiren 368 hasta değerlendirmeye alınmıştır. Tedavi grubuna preoperatif bilgilendirme, büzülmüş dudak solunumu ile birlikte solunum egzersizleri, burun çekme, öksürme teknikleri öğretilmiş ve yatakta pozisyon değiştirme ve erken mobilizasyonun önemi konusunda bilgilendirilmişlerdir. Kontrol grubundaki hastalara ise hiçbir uygulama yapılmamıştır. Postoperatif komplikasyon oranı tedavi grubunda %6, kontrol grubunda %27 olarak bulunmuştur. Yüksek riskli ve obez hastalarda da tedavi grubunda komplikasyonların istatistiksel olarak anlamlı derecede az olduğu saptanmıştır (59).

Castillo ve ark. (4), göğüs fizyoterapisinin yaşlılardaki preoperatif ve postoperatif etkisini karşılaştırmak için preoperatif göğüs fizyoterapisi uygulanan ve uygulanmayan iki grup üzerinde çalışmışlardır. Pulmoner komplikasyon yönünden yüksek risk altında bulunan hastalarda atelektazi oluşumunu, eğitim verilen grupta düşük bulmuşlardır. Preoperatif dönemde mutlaka preoperatif eğitimin ve göğüs fizyoterapisinin uygulanması gerektiğini savunmuşlardır (5).

Ford ve arkadaşları (51), kolesistektomi operasyonu geçiren 15 hasta üzerinde preoperatif ve postoperatif solunum fonksiyon testlerini değerlendirmişler, postoperatif dönemde bütün hastalarda total akciğer kapasitesi, vital kapasite, 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar volümün anlamlı olarak düştüğünü görmüşlerdir.

Gürses ve arkadaşları (60), yaptıkları çalışmada koroner bypass operasyonu geçirmiş 73 hastada preoperatif ve postoperatif solunum fonksiyon testlerini değerlendirmişler (VK, ZVK, FMF, FEF, FMFT, mVK/pZVK ). Operasyondan iki hafta sonraki ölçümlerinde, preoperatif ölçümlere göre solunum fonksiyonlarında anlamlı düşüş olduğunu belirtmişler, 6 hafta sonra solunum fonksiyonlarında iyileşme gözlemişler, ancak 6 ay sonraki ölçümlerde anlamlı düzelme görmüşlerdir.

Peters (61), yaptığı bir çalışmada, koroner bypass operasyonu geçiren olgularda VC, FEV1, FRC'nin postoperatif ilk üç gün preoperatif değerlerin %40'ının altına düştüğünü gözlemiş ve bir hafta sonra SFT parametrelerinde artışlar olduğunu saptamış ve solunum fonksiyonlarında tamamen gelişmenin ilk üç ay içinde gerçekleştiğini ortaya koymuştur (62).

Açık kalp operasyonundan sonra, akciğer volümlerindeki azalmanın mekanizması tam olarak anlaşılacak şekilde, postoperatif erken dönemde ağrı, atelektazi, plevrotomi ve göğüs duvarı mekaniğinin bozulmasının etken olduğu düşünülmektedir (62, 63, 64, 65).

Bayraktar ve Eroğlu (66) çalışmalarında hastaların %62'sinin derin solunum - öksürük, %48'inin yatak içi egzersizler konusunda hiç bilgi almadığı, bilgi alanlarının da yetersiz oldukları ve egzersizleri tekniğe uygun yapmadıkları saptanmıştır. Hastaların %94'ü ise bu konuda bilgi almak istediklerini belirtmişlerdir (66).

Orman (6), yaptığı çalışmada 4. seans göğüs fizyoterapisi uygulaması sonrasında alınan arteriyel kan gazı değerlerinde sadece PaO<sub>2</sub>'deki değişikliği anlamlı bulurken diğer parametrelerdeki değişimleri anlamsız bulmuştur.

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesinde, yapılan bir çalışmada kalp cerrahisinden üç ay ve üç yıl sonra pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. G.O.P. Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği'nde Ağustos 2005 - Mart 2006 tarihleri arasında elektif açık kalp cerrahisi uygulanan 25 hasta (19 erkek, 6 kadın; ort. yaş 55.5 ±13.4 yıl; dağılım 17-77 yıl) ileriye dönük olarak değerlendirilmiştir. Solunum fonksiyon testleri (SFT) ve arter kan gazı (AKG) analizleri, ameliyat öncesinde ve ameliyat sonrası 3. ay ve 3. yılda yapılarak izlenmiştir. Bu çalışmada sonuç olarak, SFT parametrelerinin üç yıl sonra, ameliyat öncesi değerlere göre anlamlı derecede düşük tespit edilmiştir. Bu sonuç da ameliyat sonrası oluşan fonksiyonel değişikliklerin 3. yılın sonunda bile devam ettiğini göstermesi açısından dikkate değer bulunmuştur.(67)

Koroner by-pass ameliyatı geçirecek hastaların preoperatif dönemde solunum egzersizleri eğitimi verilerek ameliyata alınmaları, postoperatif dönemde her iki gruba aynı göğüs fizyoterapisi uygulanmasına rağmen, postoperatif arteriyel kan gazları (PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub> ve SaO<sub>2</sub>) değerlerinde, çalışma grubu hastalarında kontrol grubuna göre anlamlı farklılıklar saptanmıştır. SFT değerlerinde ise anlamlı fark saptanmamıştır (27).

Kardiyak cerrahi girişim sonrası solunum komplikasyonları morbidite, mortalite, hastanede kalış süresinin uzaması ve maliyet artışına neden olmaktadır. Ameliyat sonrası solunum komplikasyonlarını azaltmak için yoğun bakım hemşireleri doğru ve sık fiziksel tanımlama, arteriyel kan gazları analizi, derin solunum ve öksürme egzersizleri, aspirasyon, erken mobilizasyon ve ağrı kontrolü gibi bakım girişimlerini uygulamalıdır (68).

Kalp cerrahisi sonrası hipoksemi, atelektazi, plevral effüzyon, diyaframda fonksiyon yetersizliği ve akut solunum yetmezliği gibi pulmoner komplikasyonlar, bu süreçte gelişen morbidite ve mortalite oranlarında etkili faktörler arasındadır (71-73). Özellikle, ameliyat sonrası 24 saat içinde hastanın ekstübe edilememesi ve mekanik ventilasyonun süresinin uzaması, hastalarda morbidite ve pulmoner fonksiyonların etkilenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bundan dolayıdır ki, modern kardiyak cerrahi ameliyatları sonrası erken dönemde ekstübasyon önemlidir. Kardiyopulmoner bypass girişimi geçiren hastaların solunum komplikasyonlarının daha fazla geliştiği, bu komplikasyonların da ölüme ya da hastanede kalış süresinin

10 günden daha fazla uzamasına neden olduğu bildirilmektedir. Kardiyak cerrahi girişim uygulanan hastalarda atelektazi en sık olmaktadır. Atelektazinin, surfaktan yapımında azalma ve enflamatuvar yanıtın uyarılmasına bağlı olarak geliştiği vurgulanmaktadır. Sternotomiden kaynaklanan ağrı nedeniyle etkili solunum yapılamamasına bağlı olarak da atelektazinin gelişebileceği belirtilmektedir. Atelektazi pulmoner enfeksiyonlar için risk faktörüdür (70).

Atelektazinin ardından hastalarda daha az sıklıkta pulmoner ödem geliştiği ifade edilmektedir. Kardiyak ameliyatlar sonrasında pulmoner ödem, kardiyojenik ya da kardiyojenik olmayan türde akut solunum yetmezliği nedeniyle oluşmaktadır. Kardiyojenik pulmoner ödemde sıvı, pulmoner mikrovasküler basınç artışından dolayı akciğerin interstisyel alanına ve alveollere geçmiştir. Kardiyojenik olmayan pulmoner ödemde ise, alveollerin içerisine proteinden zengin sıvının eksüdasyonu ile pulmoner kapiller permeabilitede artış söz konusudur. Hastada pulmoner kapiller wedge basıncı (PKWB) 18 mmhg'nin altındadır (74).

Diyafram fonksiyonundaki yetersizliğin, klinik açıdan hastadaki sonuçları çok etkilemese de %25-50 oranında gözlenebileceği belirtilmektedir. Frenik sinir harabiyetinin, sıklıkla sol tarafta kısa süreli olduğu ve bu durumun mekanik ventilasyondan ayırma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bazı hastalarda yetersizlik, günlük yaşam aktivitelerini etkileyebilecek düzeyde altı ay veya daha fazla sürebilmektedir (75).

Plevral effüzyon, kardiyak cerrahi girişimin hemen sonrasında hastaların %40-90'ında oluşabilen yaygın komplikasyonlar arasında sıralanmaktadır. Ameliyat sonrası kanama, atelektazi, pnömoni, kalp yetersizlikleri, volüm artışı, plevral lenfatik drenajda bozulma ve mediastinumdan sıvı sızıntısının plevral effüzyonlara neden olduğu bildirilmektedir. Effüzyonların çoğu küçük boyutludur ve tedavi gereksinimi yoktur. Büyük boyutları olan plevral effüzyonlar ise %1 oranında gözlenme ve genellikle torasentez uygulamasından 1-2 hafta sonra çözülmektedirler (74).

Pulmoner emboli kardiyak ameliyatlardan sonra hastaların %0.3-9.5'inde derin ven trombozu nedeniyle gelişmekte ve %18-34 oranında mortaliteye neden olmaktadır. Pulmoner emboli tablosunun ağırlığı, embolinin sayısına ve büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir. Sağ alt lob en sık etkilenen bölgedir. Pulmoner emboli nedeniyle ölen hastaların yaklaşık yarısı tablonun ortaya çıkmasından sonraki ilk

yarım saat içinde kaybedilmektedir. Koroner arter bypass greft cerrahisi sonrası derin ven trombozu görülme oranı %17-46 arasındadır. Ultrasonografi ile yapılan tetkiklerde alt ekstremitelerde yüksek insidans gözlemlendiği bildirilmektedir. Aspirin kullanımı, derin ven trombozu profilaksisi, varis çorabı giyilmesi trombozu önlemede önemlidir (69).

Pnömoni insidansı kardiyak cerrahi girişim sonrası %3-22 arasında değişmektedir. Nozokomiyal pnömoni, mekanik ventilasyon sürecinin uzamasına bağlı olarak ameliyat sonrası dördüncü günde en yüksek noktaya ulaşmaktadır. Nozokomiyal pnömoni yoğun bakım hastalarında yüksek mortalite oranlarının görülmesine ve hastanede kalış sürelerinin uzamasına yol açan önemli bir komplikasyondur. Kardiyak cerrahi girişim sonrası pnömoninin gelişiminde gram negatif mikroorganizmalar (acinetobakter, psödomonas aeruginosa, klebsiella, enterobakter) önemli rol oynamaktadır. Bu bakteriler genellikle orofarengeal sekresyonların aspirasyonundan kaynaklanmaktadır (75).

Genel anestezi, anestetiklerin inhale edilmesi hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyona, ameliyat sonrası anesteziye ilişkin solunum depresyonu hipoksemi ve atelektazinin gelişimine katkıda bulunmaktadır.

Ameliyat sonrası dönemde oksijenizasyonu ve ventilasyonu sağlamak üzere yapılan bakım girişimleri atelektazinin ve solunum yolu enfeksiyonlarının önlenmesi ve tedavisini kapsamaktadır. Tedavinin amacı; hastanın mümkün olan en kısa sürede spontan solunumuna devam etmesini sağlamaktır. Hemodinamik denge sağlanır sağlanmaz hasta mekanik ventilasyondan uzaklaştırılmalıdır. Uzamış mekanik ventilasyon süresi pulmoner sorunlara ve enfeksiyona neden olabilmektedir.

Solunum komplikasyonlarının tedavisi ve bakımında şu önlemleri almak gereklidir:

- Öncelikle doğru ve sık fiziksel tanılama yapılmalıdır.
- Arteriyel kan gazları ve pulse oksimetre yakından izlenmelidir.
- Hastanın solunum sesleri dinlenmelidir. Saatlik solunum parametreleri değerlendirilmelidir.
- Oksijenasyon ve ventilasyon değişiklikleri, göğüs filmleri dikkatle izlenmelidir.

- Mekanik ventilasyon desteği sürdürülmeli, endotrakeal tüpün güvenliği sağlanmalıdır.
- Gerekğinde sekresyonları çıkarmak için endotrakeal aspirasyon uygulanmalıdır.
- Ventilatördeki solunum sayısı PaCO<sub>2</sub>'yi 35-45 mmhg'de tutacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Ventilatörde atelektaziyi önleyebilmek ve akciğer volümünü sürdürmeye yardımcı olabilmek için PEEP uygulanmalıdır.
- Ventilatör devrelerinin rutin değişiminden kaçınılmalıdır.
- Açık ve temiz havayolunu sağlamak amacıyla 4-6 saatte bir ağız bakımı verilmelidir. Ağız bakımı verirken ağız boşluğunun tamamı, yanak mukozası, dişlerin üzeri ve içi, dil üzeri ve altı, damak iyice temizlenmelidir.
- Hasta ekstübe edildikten sonra arteriyel oksijen satürasyonu ilk 2-3 gün %95 oranında sürdürülmeli, daha sonraki günlerde bu oranın %90'ın üzerinde olması sağlanmalıdır.
- Hemşire her bir hastanın ağrı düzeyini analjezik uygulanması öncesinde ve sonrasında ağrı tanılama yöntemlerini kullanarak saptamalıdır. Entübe hastalarda etkili solunum ve öksürmeyi sağlamak üzere intravenöz nonopioid analjezikler ile ağrı kontrol altına alınmalıdır.
- Erken dönemde hasta ayağa kaldırılmalıdır.
- Hastada interstisyel aralığa sızan plazma nedeniyle hemokonsantrasyon azalmaktadır. Bu durumda hastaya hekim istemine göre serum albumini verilmeli, ekstrasellüler sıvı miktarını azaltmak için de diüretik tedavisine başlanmalıdır.
- Hastada nörolojik fonksiyonlar bozuk, göğüs tüpünden sürekli kanama var ise, kalan bir defekt olasılığı varsa ve bunlar için yeniden bir cerrahi girişim düşünülüyorsa trakeal tüpün çıkarılması 18 saat sonrasında bırakılmalıdır.
- Zorlu solunuma bağlı pnömotoraks oluşmasında drenaja başvurulmalıdır.
- Proteinden zengin bronşiyal salgı ile ilgili bronkospazmlarda hekim istemine göre aerosollere ek olarak iv. aminofilin (0.15 mg/kg/ dakika) %10 dekstroz içinde devamlı infüzyon şeklinde verilmelidir (başlangıç yükleme dozu 4 mg/kg/20 dak.).



- On günü aşan entübasyon süresinde trakeostomi açılarak açık hava yolu sağlanmalıdır. Hemşire gerekli araç gereçlerin hazır olmasının sorumluluğunu üstlenmelidir.

-  $\text{PaCO}_2 > 50$  mmHg olup dört saat böyle devam ediyorsa kardiyak outputta azalma belirtileri varsa, hasta rahat solunum yapamıyorsa, öksürük yetersiz ise, trakeal sekresyon fazla ise tekrar entübasyon gerekir. Hemşire gerekli malzemeleri hazırlamalı, uygulama sırasında hekime yardımcı olmalıdır.

- Hastaya 2-4 saatte bir göğüs fizyoterapisi uygulanmalıdır. Farklı göğüs fizyoterapisi teknikleri kardiyak cerrahiden sonra pulmoner komplikasyonların insidansını ve şiddetini azaltmak için kullanılabilir. Farklı mekanik araçlarla, örneğin PEP (pozitif ekspiratuvar basınç) teknikleri, derin solunum egzersizleri de sekresyonların hareketini kolaylaştırma ve akciğerlerin volümünü artırmak için ameliyat sonrası bakımda kullanılan yararlı yöntemlerdendir. İnspirasyon dirençli-pozitif ekspirator basıncı cerrahi girişim sonrası diyaframın fonksiyonlarını artırmak için tercih edilen diğer bir yöntemdir. Ancak bu teknikle, atelettazinin önlendiği ve tedavi edilebildiği tam olarak açık değildir.

- Hastanın optimal akciğer genişlemesini ve drenajını sağlamak için iki saatte bir sakıncası yoksa pozisyonu değiştirilmelidir.

- Hastanın ve ailesinin anksiyetesi azaltılmalıdır.

- Aldığı-çıkardığı sıvı, beslenme durumu, günlük kilosu, protein ve albumin düzeyleri, kalori alımı izlenmelidir (72).

Sonuç olarak kardiyak cerrahi sonrası hastaların bakımı yoğun ve karmaşıktır. Hasta yoğun bakım ünitesine kabul edildiğinde sedatize, entübe ve tamamen cihazlara bağlı durumdadır, uzman bir sağlık ekibinin bakımına gereksinim duymaktadır. Hasta yoğun bakım ünitesinde yattığı sırada etkili ve kaliteli bakım vererek komplikasyonlar azaltılabilir (68).

Ameliyat sonrası dönemde, düşük kardiyak debinin oluşması, İABP ve inotrop gereksiniminin artması, pnömoni ve uzun süre ventilatörde kalma gibi durumlar genellikle AF gelişimi ile ilişki göstermektedir. Ayrıca, AF'nin mortalite riskinde artış ile birlikte, inme, hastanede kalış süresi ve masraflarda artışa neden olduğu bildirilmiştir (76).

AF, açık kalp cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyonlardan birisidir. Yapılan çalışmalarda, Koroner arter baypass greft (KABG) operasyonunu geçiren hastaların postoperatif dönemde AF görülme sıklığı %10-50 arasında bulunmuştur (77).

Postoperatif AF görülme sıklığı KABG operasyonu ile birlikte kapak cerrahisi yapılan hastalarda daha yüksek oranda gözleendiği değişik çalışmalarda bildirilmiştir (78). AF, çok farklı nedenlerle ortaya çıkan önemli bir postoperatif komplikasyondur. Bunlar arasında en sık görülenler; kanülasyon sonrası atriyal travma, basınç veya volüm ile akut atriyal genişleme, postoperatif elektrolit bozukluğu, perikardit, sağ koroner artere (RCA) greft uygulaması, kalp kapak hastalığı olması, postoperatif sempatik tonüs artışı, betabloker ilaçların postoperatif dönemde kesilmesi ve kronik böbrek yetersizliği (KBY) öyküsü sayılabilir (79).

Koroner arter cerrahisinden sonra oluşan AF, ölümcül bir komplikasyon değildir, ancak hemodinamik bozulma, tromboemboli ve daha ciddi aritmilere yol açması açısından önemlidir. Postoperatif AF, hastanede kalış süresini ortalama 2-5 gün uzatır (80). Postoperatif inme riskini ise 2-3 kat artırır (80).

Preoperatif dönemde hastanın sahip olduğu faktörlere ek olarak KPB ve operasyonda hastaya uygulanan işlemlerin tümü akciğer hasarına yol açabilmektedir. Akciğerler pompa hatlarının yol açtığı temas aktivasyonuna bağlı kanda oluşan enflamatuvar cevaplara özellikle maruz kalırlar. Aktive nötrofiller perivasküler ödeme, kapiller permabilitede artış ise interstisyel ödeme neden olur (81).

KPB alveolar surfaktanın kompozisyonu değiştirir ve alveolar stabilitenin devamlılığını bozar. Bu da atelektaziye eğilimi artırır. Sigara tiryakisi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), obezite, akciğer ödemi, hastaları atelektazi gelişmesine daha eğilimli yapmaktadır. Akciğerler KPB sırasında değişmiş durumda bulunmakta (sönmüş, sabit şişirilmiş ya da aralıklı şişirilme) bu da atelektaziye katkıda bulunmaktadır. Fonksiyonel rezidüel volüm ve kompliyans azalır (82).

Solunum işi artar, fizyolojik şantlar ve arteriyovenöz oksijen farkı artar . Bazı olgularda alveol içine kan ekstrasvasyonu ile Akut Respiratuvar Distres Sendromu (ARDS) meydana gelebilir. Pompa akciğeri (interstisyel ödem, atelektazi ve alveol içi ödem ile konjesyon olan akciğerler) akut solunum yetmezliğinin bir şeklidir. Kalp cerrahisinden sonra gözlenebilen önemli sorunlardan biri de kalbin ritim ve iletim sorunlarıdır. En sık görülen aritmi tipi AF'dir. Diğer atriyal ve ventriküler

taşiaritmiler daha seyrek meydana gelir. AF koroner arter cerrahisi sonrası en sık görülen aritmidir. Cerrahi ve anestezideki gelişmeler ile myokard korumasındaki ilerlemelere rağmen atriyal fibrilasyonların gelişme sıklığında önemli bir azalma sağlanamamıştır (83).

Çalışma ve kontrol grubu hastaların postoperatif arteriyel kan gazı sonuçları değerlendirildiğinde; pH değerinin çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.6).  $PaO_2$  ve  $SaO_2$  değerlerinin çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek,  $PaCO_2$  değerinin ise çalışma grubunda kontrol grubuna göre daha düşük olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.6).

Çalışmamızda çalışma grubu hastalarına preoperatif dönemde verilen solunum eğitimi ve egzersizlerin ve postoperatif dönemde göğüs fizyoterapisi programı uygulanmasına rağmen kontrol grubu hastalarına göre postoperatif solunum fonksiyon testi FVC, FEV1, FEV1/FVC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Çalışma sonucunda SFT değerlerinde bir fark olmamasında her iki hasta grubuna da, postoperatif dönemde aynı göğüs fizyoterapi programı uygulanmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ

Ameliyat olmak üzere hastaneye yatan hastalarda, cerrahi olarak yapılacak tedavinin başarısı, cerrahi teknik, bilgi ve beceriyi içerdiği kadar, aynı değerlerde ameliyat öncesi hazırlık, bakım ve ameliyat sonrası bakımın kusursuz olmasını da içerir. Preoperatif dönemde uygulanan solunum eğitimi ve egzersizleri postoperatif dönemde; solunum etkinliğini arttırmak, solunum yetersizliğini düzeltmek, pulmoner komplikasyonları minimuma indirmek ve etkin bir solunumu en kısa sürede gerçekleştirmeyi amaçlar. Preoperatif dönemde, hastaların solunum etkinliğinin artırılmasına ilişkin eğitim verildiğinde beklediğimiz sonuç, hastaların postoperatif dönemde sorunsuz ve daha rahat dönem geçirmeleridir.

Benzer çalışmada göğüs fizyoterapisinin yaşlılardaki preoperatif ve postoperatif etkisini karşılaştırmak için preoperatif göğüs fizyoterapisi uygulanan ve uygulanmayan iki grup üzerinde çalışmışlar. Pulmoner komplikasyon yönünden yüksek risk altında bulunan hastalarda atelettazi oluşumunu, eğitim verilen grupta düşük bulmuşlardır. Preoperatif dönemde mutlaka preoperatif eğitimin ve göğüs fizyoterapisinin uygulanması gerektiğini savunmuşlardır.

Ameliyat öncesi dönemde yapılan solunum egzersizleri, sonrası dönemde oksijenizasyonu ve ventilasyonu sağlamak üzere yapılan bakım girişimleri atelettazinin ve solunum yolu enfeksiyonlarının önlenmesi ve tedavisini kapsamaktadır. Tedavinin amacı; hastanın mümkün olan en kısa sürede spontan solunumuna devam etmesini sağlamaktır.

Kalp cerrahisi sonrası hipoksemi, atelettazi, plevral effüzyon, diyaframda fonksiyon yetersizliği ve akut solunum yetmezliği gibi pulmoner komplikasyonlar, bu süreçte gelişen morbidite ve mortalite oranlarında etkili faktörler arasındadır. Özellikle, ameliyat sonrası 24 saat içinde hastanın ekstübe edilememesi ve mekanik ventilasyonun süresinin uzaması, hastalarda morbidite ve pulmoner fonksiyonların etkilenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bundan dolayıdır ki, modern kardiyak cerrahi ameliyatları sonrası erken dönemde ekstübasyon önemlidir. Kardiyopulmoner bypass girişimi geçiren hastaların solunum komplikasyonlarının daha fazla geliştiği, bu komplikasyonların da ölüme ya da hastanede kalış süresinin 10 günden daha fazla uzamasına ve maliyet artışına neden olduğu bildirilmektedir.

Kardiyak cerrahi girişim uygulanan hastalarda atelektazi en sık olmaktadır. atelektazinin, surfaktan yapımında azalma ve enflamatuvar yanıtın uyarılmasına bağlı olarak geliştiği vurgulanmaktadır. Sternotomiden kaynaklanan ağrı nedeniyle etkili solunum yapılamamasına bağlı olarak da atelektazinin gelişebileceği belirtilmektedir. Atelektazi pulmoner enfeksiyonlar için risk faktörüdür. Ameliyat sonrası solunum komplikasyonlarını azaltmak için yoğun bakımda doğru ve sık fiziksel tanılama, arteriyel kan gazları analizi, derin solunum ve öksürme egzersizleri, aspirasyon, erken mobilizasyon ve ağrı kontrolü gibi bakım girişimlerini uygulamalıdır. Açık kalp cerrahisi geçirecek olan hastalara, preoperatif dönemde verilen solunum egzersizi eğitimleri, solunum kaslarını güçlendirerek solunumun etkinliğini artırır. Bu çalışmada, açık kalp cerrahisi geçirecek olan hastalara ameliyattan önce öğretilen solunum egzersizlerinin; ameliyattan önce ve sonra; arteriyel kan gazları ve solunum fonksiyon testlerine olan etkilerini araştırıldı.

Çalışmamızda aralarında anlamlı fark bulunmaksızın, çalışma grubu 5 kadın, 15 erkek, kontrol grubu ise 4 kadın, 16 erkek hastadan oluştu. Çalışma ve kontrol grubu hastalarımız yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı açısından benzer bireylerden oluşmuştu. Çalışma ve kontrol grubu hastalarımız arasında, değiştirilen damar sayısı, perfüzyonda kalma süresi, aortik kross klemp süresi ve entübasyon süresi açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Çalışma ve kontrol gruplarının, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde, kan gazları ve solunum fonksiyon testi parametreleri açısından fark göstermediği tespit edildi.

Bu araştırmada, çalışma ve kontrol gruplarının, ameliyattan önce ve sonra bakılan kan gazı ve solunum fonksiyon testi ölçümleri arasında bir fark bulunmadığı görülmüştür. Ancak çalışma grubundaki hastaların, ameliyat sonrası dönemde solunum egzersizlerini daha kolay yaptıkları gözlenmiştir. Bu nedenle ameliyat öncesi dönemde hastaların solunum egzersizi eğitimi almasına önem verilmesi gerektiği düşünülmüştür.

## 7. KAYNAKÇA

1. Tomich GM, França DC, Diório AC, Britto RR, Sampaio RF, Parreira VF. Breathing pattern, thoracoabdominal motion and muscular activity during three breathing exercises. *Braz J Med Biol Res.* 2007;40(10):1409-17.
2. Agostini P, Singh S. Incentive spirometry following thoracic surgery: what should we be doing? *Physiotherapy.* 2009;95(2):76-82.
3. Watson J, Royle J. *Watson's medical surgical nursing and related physiology.* London 1987.
4. Castillo R, Haas A. Chest physical therapy: comparative efficacy of pre-operative and post-operative in the elderly. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1985;66:376-379.
5. Hulzebos EH, van Meeteren NL, van den Buijs BJ, de Bie RA, Brutel de la Rivière A, Helders PJ. Feasibility of preoperative inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass surgery with a high risk of postoperative pulmonary complications: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):949-59.
6. Orman N. Koroner bypass ameliyatı geçiren hastalarda erken postoperatif dönemde göğüs fizyoterapi yöntemi ve insentif spirometre kullanımının karşılaştırılması. İ. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 1995.
7. Cımbız A. Koroner Bypass'tan sonra erken göğüs fizyoterapisinin kardiyopulmoner etkilerinin karşılaştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir 1996.
8. Marshall AG. Postoperative Respiratory Problems. in: Taylor TH, Major E (eds.): *Hazards and Complications of Anaesthesia.* Edinburg Churchill Livingstone 1993 p. 239-249
9. Sağlam M, Arıkan H, Savce S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Degir-Mence B, et al. Relationship between respiratory muscle strength, functional capacity and quality of life in pre-operative cardiac surgery patients. *Eur Respir Rev.* 2008;17:39-
10. Pasquina P, Tramèr MR, Walder B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ.* 2003;327(7428):1379.

11. Ecevit Ş. Kronik akciğer hastalıklarında rehabilitasyonun solunum fonksiyonlarına etkisi. İ. Ü. Tıp Fak. Doktora tezi, İstanbul 1986.
12. Ferreira PE, Rodrigues AJ, Évora PR. Effects of an inspiratory muscle rehabilitation program in the postoperative period of cardiac surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(4):75-82.
13. Arcencio L, Souza MD, Bortolin BS, Fernandes ACM, Rodrigues AJ, Evora PRB. Pre-and postoperative care in cardiothorasic surgery:a physiotherapeutic approach. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(3): 400-410.
14. Yenel F. Klinikte akciğer fonksiyon testleri. Uycan Basım Evi, İstanbul 1975.
15. Çimen A. Anatomi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları 1996;87:324-360.
16. Erdil F, Özhan-Elbaş N. Cerrahi hastalıkları hemşireliği. II. Baskı, 72 Tasarım Ofset Ltd. Şti. Ankara 1999.
17. Nagarajan K, Bennett A, Agostini P, etall. Is preoperative physiotherapy/pulmonary rehabilitation beneficial in lung resection patients? *InteractCardiovascThoracSurg* 2011; 13(3):300-302.
18. Çelikoğlu Sİ. Göğüs Hastalıkları Klinik Muayene Ve Tanı. 2. Baskı, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul 1991.
19. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB. Respiratory physiotherapy in the pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(4):562-9.
20. Polat MG. Yoğun bakımda fizyoterapi uygulamaları. *Turkish J of Intensive Care Med.* 2007;7 (3): 359-361.
21. . Westerdahl E, Möller M. Physiotherapy-supervised mobilization and exercise following cardiac surgery: a national questionnaire survey in Sweden. *J Cardiothorac Surg.* 2010;5:67
22. Akkaynak S. Solunum Hastalıkları. 4.baskı, Güneş Kitapevi Ltd.Şti., Ankara, 1988.
23. Needham DM, Truong AD, Fan E. Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. *Crit Care Med.* 2009; 37(10 Suppl): S436-441.
24. Taylor C, Lillis C, Le Mone P. Fundamentals of nursing the art and thr science of nursing care. Lippincott Comp 1989.

25. Yegül İ. Ağrı ve tedavisi. Yapım Matbaacılık 1993 p. 1-28.
26. Pearce AC, Jones RM. Smoking and anestheisa: Preoperative-Operative Abstinence and Perioperative Morbidity. *Anesthesiology* 1984;61: 576-584.
27. Koroner by-pass ameliyatı geçiren hastalara preoperatif ve postoperatif erken dönemde uygulanan göğüs fizyoterapisi yöntemlerinin arteriyel kan gazı ve solunum fonksiyon testi üzerine etkisi. Madenoğlu Ş. , Altunkaya S.A. , Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2007,
28. Ergun N. , Arıkan H. Karamehmetoğlu A, Narman S. Sigara Etkileri. *BEGV.* 1988;1: 5.
29. Renault JA, Costa-Val R, Rossetti MB, Hourı Neto M. Comparison between deep breathing exercises and incentive spirometry after CABG surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(2):165-72.
30. Yánez-Brage I, Pita-Fernández S, Juffé-Stein A, Martínez-González U, Pértega-Díaz S, Mauleón-García A. Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. *BMC Pulm Med.* 2009;9:36.
31. Ünverdi Z M. (2010).Yoğun Bakımda Ameliyat Sonrası Uygulanan Perküsyon (Tapotman) Tekniğinin Solunum Fonksiyonlarına Etkisi, Haliç Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
32. Karadakovan A., Eti Aslan F. (2009). Dahili ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım, Nobel Kitabevi, Adana.
33. James MFM. Clinical use of magnesium infusions in anaesthesia. *Anesth Analg* 1992;74:129-36.
34. Akıncı A Ç. (2008-9. KOAH'lı Hastalara Uygulanan Pulmoner Rehabilitasyonun Fiziksel ve Psikolojik Parametrelere Etkisi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, iç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul.
35. Brunner LS, Suddarth DS. Textbook of medical surgical nursing. J.B. Lippincott Co. Philadelphia 1980.
36. Diniz F. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul 2000.



37. Keith B, Javery D, Todd W, Herbert G, George W. Comparison of morphine and morphine with ketamine for postoperative analgesia. *Can J Anaesth* 1996;43(4):379-83.
38. Kenan N. Ameliyat öncesi eğitimin ameliyat sonrası ağrı algılamasına olan etkisi. İ. Ü. Tıp. Fak., Doktora Tezi, İstanbul 1985.
39. Brasher PA, McClelland KH, Denehy L, Story I. Does removal of deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilization after cardiac surgery alter patient outcomes? *Aust J Physiother.* 2003;49(3):165-73.
40. Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierna G, Tenling A. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. *Chest.* 2005;128(5):3482-8.
41. Johnson D, Kelm C, To T, Hurst T, Naik C, Gulka I, Thomson D, East K, Osachoff J, Mayers I. Postoperative physical therapy after coronary artery bypass surgery. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:953–958.
42. Herdy AH, Marcchi PL, Vila A, Tavares C, Collaço J, Niebauer J, et al. Pre- and postoperative cardiopulmonary rehabilitation in hospitalized patients undergoing coronary artery bypass surgery: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87(9):714-9.
43. Kirilloff LH, Owen GR, Rogers RM, Mazocca MC. Does Chest Physical therapy work?. *Chest* 1985;88(3):436-444.
44. Yamaguti WP, Sakamoto ET, Panazzolo D, Peixoto CC, Cerri GG, Albuquerque AL. Diaphragmatic mobility in healthy subjects during incentive spirometry with a flow-oriented device and with a volume-oriented device. *J Bras Pneumol.* 2010;36(6):738-45.
45. King EM, Wieck L, Dyer M. Hemşirelik teknikleri el kitabı. Çeviri: N. Sabuncu, K. Babadağ, G. Tandal: Redhause Yayınevi, İstanbul 1981.
46. Weissman C. Pulmonary complications after cardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004;8:185–211. doi: 10.1177/108925320400800303.
47. Bshnell SS. Respiratory intensive care nursing. Little Brown and Co., Boston 1973.

48. Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Hedenstierna G, Tenling A. The immediate effects of deep breathing exercises on atelectasis and oxygenation after cardiac surgery. *Scand Cardiovasc J.* 2003;37:363–367. doi: 10.1080/14017430310014984.
49. Phipps JW, Long CB, Woods FN., Gassmeyer CV. *Medical-surgical nursing concepts and clinical practice.* 4. Baskı, Mosby Comp. 1991.
50. Matte P, Jacquet L, Van Dyck M, Goenen M. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2000;44:75–81. doi: 10.1034/j.1399-6576.2000.440114.x.
51. Ford GT, Whitelaw WA, Rosenal TW, Cruse PS, Guenter CA. Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. *30 Am. Rev. Respir. Dis* 1983;127:431-436.
52. Aldren CP, Barr LC, Leach RD. Hypoxaemia and postoperative pulmonary complications. *Br J Surg* 1991;78:1307-1308.
53. Ferreira PE, Rodrigues AJ, Évora PR. Effects of an inspiratory muscle rehabilitation program in the postoperative period of cardiac surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(4):75-82.
54. Pasquina P, Tramèr MR, Walder B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ.* 2003;327(7428):1379
55. Zübeyir S, Onur A. , Ferhat U, Mine Gülden P, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul (2012)
56. Ergene T. , Polat M.G. (2011). Koroner arter bypass cerrahisi geçiren ve post-operatif kardiyopulmoner fizyoterapi uygulanan hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ölçeklerinin karşılaştırılması
57. İ. Naz, O. Akçay, Ş. Ö. Kaya, O. Süneçli, Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pulmoner Rehabilitasyon Ünitesi Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Göğüs Cerrahisi Kliniği, Toraks Cerrahisi Öncesinde Uygulanan Solunum Fizyoterapisi Eğitiminin Hastaların Yatış Süresi ve Post-Operatif Komplikasyonlar Üzerine Etkisi

- 58.** Fagevik OM, Hahn I, Nordgren S, Lonroth H, Lundholm K. Randomized controlled trial of prophylactic chest physiotherapy in major abdominal surgery. *Br J Surg* 1997;84: 1535- 8.
- 59.** Stiller K, Montarello J, Wallace M, Daff M, Grant R, Jenkins S, et al. Efficacy of breathing and coughing exercises in the prevention of pulmonary complications after coronary artery surgery. *Chest* 1994;105:741-7.
- 60.** Gürses N, Yurdalan U, Polat G, Güzelsoy D, Bakay C, Aytaç A, Demiroğlu C. Koroner by-pass ameliyatı geçiren hastaların ameliyat öncesi ve sonrası ventilasyon fonksiyonlarının değerlendirilmesi. *Solunum* 1988;11:117-124.
- 61.** Peters RM. Pulmonary function and its evaluation. In: Glenn WWL, Baue AE, Geha AS, Hammond GL, Laks It, eds. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. Norwalk, Connecticut; Appleton-Century Crofts, 1983.
- 62.** Montes FR, Maldonado JD, Paez S, Ariza F. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery and postoperative pulmonary dysfunction. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2004;18:698–703. doi: 10.1053/j.jvca.2004.08.004.
- 63.** Chumillas S, Ponce JL, Delgado F, Viciano V, Mateu M. Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79:5–9. doi: 10.1016/S0003-9993(98)90198-8.
- 64.** Rogers C. *Exercise physiology laboratory manual*. USA 1990.
- 65.** Legare JF, Hirsch G. Off-pump coronary artery bypass graft surgery is standard of care: where do you stand? *Can J Cardiol*. 2006;22:1107–1110.
- 66.** Bayraktar N, Eroğlu K. Ameliyat olan hastaların ameliyat sonrası yapılması gereken egzersizlere yönelik bilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi* 1995;2(2)
- 67.** İnönü H., Naseri E., Çelikel S., Pazarlı A. C., Etikan İ. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Kalp cerrahisinin erken ve geç pulmoner fonksiyonlar üzerine etkisi, *tgkdc.dergisi*. 2011.003
- 68.** Çelik S.,“Kardiyak Cerrahi Girişim Sonrası Solunum Komplikasyonları,” *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 2007;11(2):67-73.

69. Salenger R, Gammie JS, Vander Salm TJ. Postoperative care of cardiac surgical patients. In: Cohn LH, Edmunds LH Jr, editors. *Cardiac surgery in the adult*. 3th ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 439-469.
70. Martin CG, Turkelson SL. Nursing care of the patient undergoing coronary artery bypass grafting. *J Cardiovasc Nurs* 2006;21:109-17.
71. Daganou M, Dimopoulou I, Michalopoulos N, Papadopoulos K, Karakatsani A, Geroulanos S, et al. Respiratory complications after coronary artery bypass surgery with unilateral or bilateral internal mammary artery grafting. *Chest* 1998;113:1285-9.
72. Imperial-Perez F, Rourke DA. Surgical management of heart disease. In: Kinney MR, Packa DR, editors. *Andreoli's comprehensive cardiac care*. 8th ed. St. Louis: Mosby; 1996. p. 359-74.
73. Wynne R, Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Am J Crit Care* 2004;13:384-93.
74. Weissman C. Pulmonary complications after cardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2004;8:185- 211.
75. Herlihy P. Pulmonary physiology alterations following cardiac surgery. In: Nikam N, Livesay J, editors. *Cardiac surgery complications management medical manual*. Available from: <http://www.sugarland-heartcenter.com/pulm.pdf>
76. Lüderitz B. Antiarrhythmic drug therapy. In: *History of the disorders of cardiac rhythm*. 2nd ed. New York: Futura; 1995. p. 1-3
77. Benjamin EJ, Levy D, Vaziri SM, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA. Independent risk factors for atrial fibrillation in a population-based cohort. The Framingham Heart Study. *JAMA* 1994;271:840-4.
78. Creswell LL, Schueslesler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of post-operative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg*. 1993; 56: 539 – 549.
79. Ommen SR, Odell JA, Stanton MS. Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. *N Engl J Med* 1997;336:1429-34.
80. Butler J, Harriss DR, Sinclair M, Westaby S. Amiodarone prophylaxis for tachycardias after coronary artery surgery: a randomized, double blind placebo controlled trial. *Br Heart* 1993;70:56-60.

- 81.** Craddock PR, Fehr J, Brigham KL, et al. Complement and leukocyte-mediated pulmonary dysfunction in hemodialysis. N Engl J Med 296:769,1977.
- 82.** Sladen RN, Berkowity DE, Cardiopulmonary bypass and the lung in Gravlee GP Davis RF Utley JR(eds). Cardiopulmonary bypass. Baltimore, Williams&Wilkins, p:468,1993.
- 83.** Karakaş O., “Koroner Arter By-Pass Cerrahisi Sonrası Atriyal Fibrilasyon Gelişimine Neden Olan Risk Faktörleri” Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Ve Damar Cerrahisi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi 1. Anesteziyoloji Ve Reanimasyon Kliniği 2008.

## 8. EKLER

### Ek 1: Etik Kurul Onayı



**T.C.**  
**BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı**

**TOPLANTI TARİHİ** : 08/01/2013  
**TOPLANTI NO** : 2013/01

#### **KARARLAR :**

- 2- B.E.Ü. Tıp Fakültesi Kalp-Damar Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Mustafa BÜYÜKATEŞ'in sorumluluğunda yapılacak olan 2012-141-27/11 Protokol no'lu "Açık Kalp Cerrahisi Geçiren Hastalarda Preoperatif Solunum Fizyoterapisi Uygulanmasının Postoperatif Arteriyel Kan Gazı ve Solunum Fonksiyon Testi Üzerine Etkilerinin Araştırılması" konulu çalışmanın Etik Kurul ilkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

**A S L I G İ B İ D İ R**

**Doç. Dr. Sadık TOPRAK**  
**B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı**

## Ek 2: Hasta Bilgilendirme Ve Onay Formu

### HASTA BİLGİLENDİRME VE ONAY FORMU

Sayın.....

Açık kalp ameliyatı geçiren hastalarda akciğer solunum egzersizleri ve göğüs fizyoterapisi rutin olarak ameliyat sonrası dönemde yaptırılmaktadır. Ancak bu uygulamaların ameliyat öncesi dönemde yaptırılmasının ameliyat sonrası ameliyata bağlı gelişebilecek akciğer hastalıklarını azalttığı saptanmıştır.

Bu araştırmanın amacı ameliyat öncesi hastaların akciğer egzersizi yapmalarının ameliyattan sonra kan gazındaki oksijen miktarında artma yapıp yapmadığı ve ameliyat sonrası yapılacak üfleme testinin (solunum fonksiyon testi) daha iyi sonuç verip vermediğini araştırmaktır.

Size uygulanacak kalp ameliyatı sırasında kansız ve hareketsiz bir ameliyat sahası elde etmek için kalbin ve akciğerin görevini yapacak olan kalp akciğer makinesi kullanılmaktadır. Bundan dolayı kalbiniz durdurulmakta ve akciğerlerinizde sönük hale getirilmektedir. Ameliyat bittikten sonra akciğerleriniz tekrar şişirilerek fonksiyonu devam ettirilmektedir.

Ameliyat sonrası yoğun bakımda solunum destek cihazından ayrıldıktan, durumunuz normal hale geldikten sonra akciğerinizin eski haline dönmesi için belirli aralıklarla solunum egzersizleri ve göğüs fizyoterapisi uygulanması kullanılan bir yöntemdir. Ameliyat öncesi dönemde hastalara solunum egzersizleri eğitimi verilmesi istenilen bir uygulama olmasına rağmen sıklıkla kullanılmamaktadır. Bu çalışma ameliyat öncesi dönemde solunum egzersizleri eğitimi verilip aynı zamanda uygulama yapılan grup ile solunum egzersizleri eğitimi verilmeyen ve uygulanmayan grup arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla planlanmıştır. Bu amaçla hastaların bir grubuna ameliyat öncesi dönemde solunum eğitimi ve aynı zamanda uygulaması yapılacak, bir grup hastaya da solunum egzersizleri eğitimi verilmeden ameliyat sonrasında göğüs fizyoterapisi uygulanacaktır. Ameliyat öncesi ve sonrası tüm hastalara uygulanan üfleme testi (solunum fonksiyon testi) ve kan gazındaki oksijen miktarı (arteryel kan gazı analizleri) ile akciğerlerin durumunun değerlendirilmesi yapılacaktır.

Size rutin olarak uygulanan tetkiklerinizin sonuçları uzmanlık tez çalışmasında kullanılacaktır  
Ben yazılı olarak bana bildirilen bilgileri okudum ve anlatılanları anladım. Çalışmaya kendi rızamla katılmak istiyorum.

Tarih / İmza