

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

**STERNOTOMİ VE TORAKOTOMİ  
UYGULAMASININ  
RESPIRATUVAR KAS GÜCÜ ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

DR. ÖZERK ÖZTEKİN

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2011

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON  
ANABİLİM DALI

**STERNOTOMİ VE TORAKOTOMİ  
UYGULAMASININ  
RESPIRATUVAR KAS GÜCÜ ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

UZMANLIK TEZİ

DR. ÖZERK ÖZTEKİN

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Zahide ELAR

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

<b>ÖZET .....</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>3</b>
<b>GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>4</b>
<b>GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>12</b>
<b>BULGULAR .....</b>	<b>14</b>
<b>TARTIŞMA .....</b>	<b>19</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>26</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>27</b>
<b>EK<sub>1</sub> (ETİK KURUL ONAYI) .....</b>	<b>32</b>
<b>EK<sub>2</sub> (BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU) .....</b>	<b>33</b>

## **TABLO LİSTESİ**

## **Sayfa No**

<b>Tablo 1</b>	Olguların demografik özellikleri	<b>14</b>
<b>Tablo 2</b>	Olguların preanestezik değerlendirmeye ait özellikleri	<b>15</b>
<b>Tablo 3</b>	Cerrahi girişime ilişkin özellikler	<b>15</b>
<b>Tablo 4</b>	Preoperatif dönemde elde edilen solunum fonksiyon testleri ve respiratuvar kas gücü testlerine ait veriler	<b>16</b>
<b>Tablo 5</b>	Postoperatif dönemde elde edilen solunum fonksiyon testleri ve respiratuvar kas gücü testlerine ait veriler	<b>16</b>
<b>Tablo 6</b>	Her iki grupta solunum fonksiyonları ve respiratuvar kas gücü testlerine ait verilerin yüzde değişimleri	<b>17</b>

## **KISALTMALAR**

<b>SFT</b>	Solunum Fonksiyon Testleri
<b>RKG</b>	Respiratuvar Kas Gücü
<b>FEV<sub>1</sub></b>	Forced Expiratory Volume in 1 Second (Birinci Saniye Zorlu Ekspiratuvar Volümü)
<b>FVC</b>	Forced Expiratory Vital Capacity (Zorlu Vital Kapasite)
<b>P<sub>I</sub>max</b>	Maximal Inspiratory Pressure (Maksimum İspiratuvar Basınç)
<b>P<sub>E</sub>max</b>	Maximal Expiratory Pressure (Maksimum Ekspiratuvar Basınç)
<b>SNIP</b>	Sniff Nasal Inspiratory Pressure (Nazal İspiratuvar Basınç)
<b>KABG</b>	Koroner Arter <i>Bypass</i> Greftleme
<b>KOAH</b>	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
<b>KPB</b>	Kardiyopulmoner <i>Bypass</i>
<b>VAS</b>	Visual Analog Scale (Vizüel Analog Skala)
<b>ASA</b>	American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezi Cemiyeti)
<b>VKİ</b>	Vücut Kütle İndeksi
<b>LİMA</b>	Left Internal Mammary Arteries (Sol İnternal Mammariyan Arter)
<b>TEA</b>	Torasik Epidural Analjezi
<b>İV-PCA</b>	Intravenous Patient Controlled Analgesia (İntravenöz Hasta Kontrollü Analjezi)

## **EKLER**

**EK<sub>1</sub>** : Etik Kurul Onayı

**EK<sub>2</sub>** : Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

## **TEŞEKKÜR**

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, hekimliğin ve anesteziyolojinin ilkelerini öğrendiğim hocalarım Sayın Prof. Dr. Zahide Elar'a, Sayın Prof. Dr. Ali Günerli'ye, Sayın Prof. Dr. Atalay Arkan'a, Sayın Prof. Dr. Erol Gökel'e; Sayın Prof. Dr. Semih Küçükgüçlü'ye, Sayın Prof. Dr. Necati Gökmen'e, Sayın Prof. Dr. Sermin Öztekin'e, Sayın Prof. Dr. Bahar Kuvaki Balkan'a, Sayın Prof. Dr. Deniz Özzebek'e,

Tezimin her aşamasında yardımlarını hiç esirgemeyen çok değerli hocam Doç. Dr. Hasan Hepağuşlar'a,

Asistanlığım süresince birlikte çalıştığım, eğitimime katkıda bulunan bölümümüz öğretim üyelerine, her açıdan desteklerini hep yanımda hissettiğim başta tüm asistan arkadaşlarıma,

Anestezi teknikerleri, ameliyathane, derlenme, yoğun bakım, ağrı ünitesi hemşire ve personeline,

Hayatımın her aşamasında desteklerini hiç esirgemeyen aileme,

Her zaman her konuda yanımda olan eşim Ceyda ÖZTEKİN'e,

Sevgi ve saygılarımla sonsuz teşekkür ederim.

Biricik oğlum KAAN'nım, seni çok seviyorum.

**Dr.Özerk ÖZTEKİN**

## **ÖZET**

### **Sternotomi ve Torakotomi Uygulamasının Respiratuvar Kas Gücü Üzerine Etkileri Özerk Öztekin, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir.**

**Amaç:** Bu prospektif klinik çalışmada, sternotomi ve torakotomi uygulamasının respiratuvar kas gücü (RKG) üzerine olan etkileri araştırıldı.

**Gereç Yöntem:** Etik Kurul onayı sonrasında sternotomi altında açık kalp cerrahisi uygulanan (Sternotomi Grubu [SG], n:30) ve torakotomi altında akciğer cerrahisi uygulanan (Torakotomi Grubu [TG], n:30) toplam 60 olgu çalışmaya dahil edildi. Preoperatif ve postoperatif 3. günde solunum fonksiyonu (SF)'na (FEV<sub>1</sub>, FVC) ve RKG'ne (P<sub>I</sub>max, SNIP, P<sub>E</sub>max) ait değerler saptandı. İstatistiksel analizde Fisher Exact, x<sup>2</sup>, t, Mann-Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testleri kullanıldı. Veriler ort.±SD veya yüzde olarak verildi, p<0.05 anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Gruplar arasında demografik özellikler, ASA sınıflaması (p=0.02) dışındaki preanestezik özellikler ve preoperatif SF ve RKG'ne ait değerler açısından istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05). SG ve TG'nda FEV<sub>1</sub> (p=0.00, p=0.00, sırasıyla), FVC (p=0.00, p=0.00, sırasıyla), P<sub>I</sub>max (p=0.00, p=0.00, sırasıyla), SNIP (p=0.00, p=0.00, sırasıyla) ve P<sub>E</sub>max (p=0.00, p=0.00, sırasıyla) değerleri postoperatif dönemde azaldı. TG'na (1.87±0.56 L) kıyasla, SG'nda FVC değeri (1.54±0.56 L), postoperatif 3. günde anlamlı düşük saptandı (p=0.021). Cerrahi girişim TG'na kıyasla, SG'nda FVC (%48 vs %34, p=0.04) ve P<sub>I</sub>max'da (%38 vs %32, p=0.04) daha fazla yüzde azalmaya neden oldu.

**Sonuç:** Bu çalışmada, sternotomi ve torakotomi hem SF'larında hem de RKG'nde belirgin azalmaya yol açtı. Buna ek olarak, torakotomiye kıyasla sternotomi postoperatif erken dönemde FVC ve P<sub>I</sub>max'ı daha fazla etkiledi.

**Anahtar Kelimeler:** Sternotomi, torakotomi, solunum fonksiyon testleri, respiratuvar kas gücü testleri.



## **SUMMARY**

### **The effects of sternotomy and thoracotomy on respiratory muscle strength**

**Özerk Öztekin, Dokuz Eylül University Medical School, Department of Anesthesiology and Reanimation, İzmir.**

**Aim of the study:** In this prospective clinical study; the effects of sternotomy and thoracotomy on respiratory muscle strength (RMS) were investigated.

**Material and methods:** After Ethics Committee approval, 60 cases undergoing open heart surgery under sternotomy (Sternotomy Group [SG], n=30) and undergoing lung surgery under thoracotomy (Thoracotomy Group [TG], n=30) were enrolled. The values of pulmonary function (PF), (FEV<sub>1</sub>, FVC) and RMS (P<sub>I</sub>max, SNIP, P<sub>E</sub>max) were obtained preoperatively and 3<sup>rd</sup> postoperative day. Fisher exact,  $\chi^2$ , t, Mann-Whitney U and Wilcoxon Signed Ranks tests were used for statistical analysis. Data were given as mean $\pm$ SD or (%), p<0.05 was considered significant.

**Results:** The demographics, preanesthetic characteristics except ASA classification (p=0.02) and preoperative values of PF and RMS did not differ significantly between groups (p>0.05). The values of FEV<sub>1</sub> (p=0.00, p=0.00, respectively), FVC (p=0.00, p=0.00, respectively), P<sub>I</sub>max (p=0.00, p=0.00, respectively), SNIP (p=0.00, p=0.00, respectively) and P<sub>E</sub>max (p=0.00, p=0.00, respectively) decreased postoperatively both in SG and TG. The value of FVC was significantly lower in SG (1.54 $\pm$ 0.56 L) compared to TG (1.87 $\pm$ 0.56 L) at the 3<sup>rd</sup> postoperative day (p=0.021). Surgical procedure caused more decreases in the percentages of FVC (%48 vs %34, p= 0.04) and P<sub>I</sub>max (%38 vs %32, p=0.04) in SG than those of TG.

**Conclusion:** In this study, sternotomy and thoracotomy caused significant reductions both in PF and RMS. Additionally, sternotomy affected FVC and P<sub>I</sub>max more than thoracotomy during the early postoperative period.

**Key words:** Sternotomy, thoracotomy, pulmonary function tests, respiratory muscle strength tests.

## **GİRİŞ VE AMAC**

Sternotomi altında açık kalp cerrahisi (1-7) ve torakotomi altında göğüs cerrahisi (8-11), morbidite ve mortaliteyi önemli düzeyde etkileyen ve pulmoner fonksiyonlarda belirgin yetersizliğe neden olan majör cerrahi girişimlerdir.

Kardiyak cerrahi girişim geçiren olgularda; anestezi uygulaması, sternotomi uygulaması, cerrahi girişim gibi nedenler ve torakal cerrahi girişim geçiren olgularda ise; respiratuvar kas hasarı, akciğerlerin kollabe olması, bozulmuş solunum paterni gibi nedenler postoperatif dönemde pulmoner komplikasyonlara neden olmaktadır (6, 8, 12).

Son yıllarda akciğer rahatsızlıklarına ilişkin patolojiler (13, 14) yanında, standart solunum fonksiyon testleri (SFT) ile birlikte respiratuvar kas gücü (RKG)'nü saptayan testler, kardiyovasküler (1, 12, 15) ve torakal cerrahi girişimlerde (8, 16, 17) kullanılmaktadır.

Kardiyotorasik cerrahide RKG testleri; koroner arter *bypass* greftleme (KABG) cerrahisinde oluşan değişikliklerin belirlenmesi (1, 15), sternotomi ve laparatominin kıyaslanması (12), torakotomide yaş ilişkili değişikliklerin saptanması (8), torakoskopi, transaksiller torakotomi ve posterolateral torakotominin etkilerinin ortaya çıkarılması (16) ve anterior sınırlı torakotomi ile torakoskopik lobektomide farkların belirlenmesi (17) amacıyla değerlendirilmiştir.

Bu çalışmalara karşın (1, 8, 12, 15-17), sternotomi altında açık kalp cerrahisi uygulanan olgular ile torakotomi altında akciğer cerrahisi uygulanan olgularda, cerrahi tipinin RKG üzerine etkisini kıyaslayan bir çalışmaya yaptığımız literatür taramasında rastlanılmamıştır.

## **AMAC**

Bu prospektif klinik çalışmada; sternotomi altında açık kalp cerrahisi uygulanacak ve torakotomi altında göğüs cerrahisi uygulanacak olgularda, cerrahi öncesi ve sonrasında RKG'nün belirlenmesi ve iki ayrı cerrahi girişimin RKG üzerine olan etkilerinin kıyaslanması amaçlanmıştır.

## **GENEL BİLGİLER**

### **A. STERNOTOMİ**

Kardiyak cerrahinin gelişimi median sternotomiye en sık kullanılan torasik insizyon haline getirmiştir. En sık kullanılan orta hat insizyonudur. Hasta supin pozisyonda yatar, cerrahın isteğine göre bir veya iki kol da açık pozisyonda olabilir, insisura jugularisden başlanarak ksifoidin 1-2 cm altında, linea alba üzerinde biten, sternum orta hattından geçen bir insizyon yapılır (18).

Diseksiyon genellikle elektrokoterle yapılır. Orta hatta adele olmadığı için cilt ve cilt altı geçildikten hemen sonra anterior sternal fasiaya ulaşılır. Superiorda künt diseksiyonla cilt altı geçildikten sonra interklavikular ligamana varılır. Aynı bölgede yukarı ekarte edilen veya gerekirse bağlanabilen çapraz yerleşimli anterior juguler ven genellikle bulunur. Sternal (interklavikular) ligaman kesilerek jugulumun posteriorundan ve ksifoid altından parmakla sternum arka yüzü dekole edilerek mediastinal yapılardan ayrılır (18).

Louis açısından iki düz hemostatik pens sternum orta hat çizgisini ortaya çıkarmak için sternum kenarlarına yerleştirilebilir. Bu işlem pektoral kaslar her zaman sternumun tam ortasında sonlanmadığı için yapılmaktadır. Ardından elektrokoterle sternum üzeri işaretlenir ve ksifoid makasla kesilir. Jugulumdan otomatik testere yerleştirilir ve sternum arkasındaki yapıları yaralamamak için yukarı doğru basküle edilerek, orta hat boyunca tamamen kesilir. Bu işlem sırasında kısa süreliğine hastaya mekanik ventilasyon uygulanmaz (18, 19).

Sternum ayrıldıktan sonra her iki kenar nazik ama sağlam bir şekilde retrakte edilerek periostal kanama noktaları koterize edilir. Sternal ekartör aşağı pozisyonda yerleştirilerek üst kostaların aşırı gerilmesinin etkisi ile oluşabilecek okült fraktür, nörolojik defisit, innominate venin hasarlanma riski minimize edilir. Ameliyat sonunda kesi kapatılmadan önce mediastene bir veya ihtiyaca göre iki adet göğüs tüpü yerleştirilir. Eğer açılmışsa plevra boşluklarının da ayrıca drene edilmesi gerekir (19).

Sternum kalın paslanmaz çelik dikişlerle (no. 5 veya 6), 4-7 adet olacak şekilde, tek tek, tam olarak karşılıklı gelecek şekilde kapatılır. Tel dikişlerin uçları orta hatta sıkıca bükülerek, uçlar sternal dokuya gömülür. Pektoral fasya ve subkutanöz doku absorba olan sütürle kapatılır. Sternum üzerindeki fasyanın sıkı bir şekilde kapatılması dışarıdan kontanimasyon veya koagülüm koleksiyonunun önlenmesi açısından önemlidir (19).

## B. TORAKOTOMİ

Posterolateral torakotomi kesileri nonkardiyak göğüs cerrahisinde en sık kullanılan kesilerdir. Hasta genel anestezi sonrası ilgili taraf üste gelecek şekilde lateral dekübitus pozisyonuna getirilir, göğüs altına bir yastık konularak interkostal aralıkların bir miktar genişlemesi sağlanır, alttaki kol dirsekten fleksiyona getirilir, üstteki kol da fleksiyona getirilip bacaklar arasına, alttaki bacak kalça ve dizden fleksiyona gelecek şekilde, bir veya iki yastık konular ve aksiler bölge brakial pleksustaki basıncın giderilmesi için yuvarlak kompresle desteklenir. Ön ve arkaya birer adet destek konularak veya flaster tespiti ile hasta sabitlenir (20).

Gerekli cerrahi temizlik sonrasında hasta insizyon ve göğüs tüpü yerlerinin kapanmaması için genişçe örtülerek ve dreyp kullanılarak, önde anterior aksiller çizgide memenin 4-5 cm altından başlayarak, skapula alt ucunun 3-4 cm aşağısından geçilerek, skapula mediyan kenarı ve vertebral sütun arasında vertikal seyir kazanarak posteriora uzanan “tembel-S” şeklinde insizyon yapılır. Hemostaz ve muskülofasial diseksiyon için elektrokoter kullanılırken, genel olarak cilt ve cilt altı dokuların disseksiyonu için önerilmemektedir (20).

Arka planda m. latissimus dorsi ve altında m. serratus anteriorun fasiyası kesilerek kostalar ve interkostal aralıklara ulaşılır. Önde m. serratus anterior kesilebilir veya korunabilir, arkada torakotomi yüksek planda yapılacaksa serratus anteriorun devamında trapeziyus ve rhomboid kaslar da kesilebilir (21).

Akciğer rezeksiyonlarında en uygun seviye 5. interkostal aralıktır. Lezyonun lokalizasyonuna ve yapılacak ameliyatın şekline göre uygun bir interkostal aralıktan girilir, paryetal plevra kesilerek plevra boşluğuna ulaşılır. Paryetal plevraya ulaşılırken interkostal kas insizyonu nörovasküler banda hasar vermemek için interkostal aralığın en alt kısmından, alttaki kostanın hemen üzerinden yapılır. İki kosta arasına ekartör geniş superiyor ağzı skapula altına gelecek şekilde yerleştirilir ve yeterli görünüm elde edilene kadar ekartör kosta fraktüründen sakınmak için yavaşça açılarak aralık genişletilir (21).

Ameliyatın sonunda toraks kapatılmadan önce plevra boşluğuna iki adet göğüs tüpü yerleştirilir. Bunlardan biri postoperatif dönemde akciğer parankiminden kaynaklanan hava kaçaklarının drene edilmesi ve böylelikle pnömotoraksın önlenmesi için apekse ön aksiller hat hizasından yerleştirilir. Diğeri ise postoperatif kan ve sıvının drene edilmesi ve böylece plevra boşluğunda birikmesinin önlenmesi için sinüse orta aksiler çizgi hizasında yerleştirilir. Hava kaçağı kesildikten sonra apeks dreni, günlük drenaj miktarı 100 ml’ nin altına düşünce sinüs dreni alınır (20,21).

## C. SPIROMETRI

Spirometri bireyin inhale veya ekshale ettiği hava volümünün zamanın bir fonksiyonu olarak tanımlandığı fizyolojik bir testtir (22-24). Spirometrik olarak esas ölçülen parametre primer sinyal adını alır. Bu ölçümü etkileyebilecek yaş, boy, cinsiyet, sosyoekonomik faktörler, etnik özellikler gibi değişkenler ise gürültü olarak nitelendirilir. Ölçümlerin sağlıklı ve net olabilmesi için gürültünün azaltılması gereklidir. Bu amaçla solunum fonksiyon testleri standardize edilmeye çalışılmıştır (25, 26). Spirometri ile ölçülen sinyal, kullanılan spirometrinin teknik özelliklerine göre volüm veya akım olabilir (24).

Genel anlamda spirometri noninvaziv bir test olması nedeniyle solunum sistemine ilişkin genel bir tarama testi olarak yaygınlıkla kullanılmaktadır. Ancak tek başına kullanıldığında belirli bir etyolojik tanıyı göstermez, klinik bilgi ve gerekirse diğer laboratuvar sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde daha kesin sonuçlar verebilir. Spirometre hastalığın bireye etkisinin, şiddetinin veya tedaviye yanıtın değerlendirilmesi amacıyla uygulanmaktadır. Noninvaziv bir test olması nedeniyle geniş bir endikasyona sahiptir (24-26).

Spirometreler solunum sırasında ekshale veya inhale edilen hava volümünü ölçen cihazlardır. Primer olarak volüm veya akım ölçen spirometreler olarak iki kategoriye ayrılırlar (27, 28). Tüm standardizasyon raporları doğru bir spirometrik değerlendirme için üç kabul edilebilir FVC yaptırılmasını gerekli kılmaktadır (24-26).

### **Dinamik akciğer volümleri ve akım hızlarının tanımı**

Bu parametreler havayolları obstrüksiyonunun belirlenmesinde kullanılırlar, hem zorlu ekspirasyon, hem de zorlu inspirasyon sırasında değerlendirilebilirler. Dinamik spirometrinin sonuçları volüm-zaman ya da akım-volüm eğrileriyle grafiksel olarak da ifade edilir. Volüm zaman eğrisinde volüm vertikal ekseninde, zaman ise horizontal ekseninde gösterilir. Volüm zaman eğrisi ile FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC gibi parametreler hesaplanabilir (29-31).

#### **1. FVC (ZORLU VİTAL KAPASİTE)**

Derin inspirasyondan sonra zorlu, hızlı ve derin ekspirasyonla atılan hava volümüdür. Normal kişide FVC, yavaş vital kapasiteye (VC) eşittir. Havayollarında obstrüksiyon bulunmayan kişilerde FVC ve VC arasındaki fark %5' i geçmez. Havayolları obstrüksiyonu varlığında ise zorlu ekspirasyonun yarattığı bronşioler kollaps nedeniyle FVC, yavaş VC'den daha düşük olur. Amfizemde küçük havayollarının doku desteğinin azalması; kronik bronşit, astım, bronşektazi ve kistik fibroziste mukus tıkaçları ve bronşioler konstriksiyon buna neden olur. FVC trakea veya ana bronşlarda daralmaya neden olan patolojilerde yukarı hava yolları obstrüksiyonu bulunması durumunda da azalabilir (29-31).

## 2. FEV<sub>1</sub> (BİRİNCİ SANİYE ZORLU EKSPİRATUVAR VOLÜMÜ)

Zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde atılan hava volümüdür. Sağlıklı bir birey ekspirasyonun birinci saniyesinde volümlerin %75 ile %85'ini, 3. Saniyede ise %97'sini ekspire edebilir (29, 30). Bu parametre genellikle büyük havayollarından gelen akımı yansıtır. Mukus sekresyonu, bronkospazm, inflamasyon veya elastik doku kaybı gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan havayolu obstrüksiyonu FEV<sub>1</sub>'de azalmaya neden olur. Ancak erken dönemde küçük havayollarındaki obstrüksiyonu yansıtmaz. Restriktif patolojilerde ise FVC'deki azalmaya bağlı olarak azalır. FEV<sub>1</sub> kooperasyon ve hasta eforuna bağımlı bir parametredir (29, 30).

## 3. FEV<sub>1</sub>/FVC ORANI

FEV<sub>1</sub>' in FVC'ye oranlanarak bir yüzde değer olarak ifade edilmesidir. Ancak bu oran hayatın farklı dönemlerinde değişkenlik gösterir. Yaşla birlikte azalır, bunun nedeni yaşın ilerlemesiyle FEV<sub>1</sub>' in FVC'den daha fazla oranda azalmasıdır (30). FVC' nin de azaldığı hastalarda obstrüktif ve restriktif defektlerin tanımında bu oran kullanılabilir. Obstrüktif hastalıklarda FEV<sub>1</sub>, FVC'ye göre daha belirgin azaldığından oran normalden düşüktür. FEV<sub>1</sub>/FVC oranı hafif-orta dereceli obstrüksiyonun değerlendirilmesinde yararlı olmakla birlikte obstrüksiyon şiddetinin derecelendirilmesinde hassas değildir. Restriktif hastalıklarda ise FEV<sub>1</sub> ve FVC orantılı olarak azalacağından FEV<sub>1</sub>/FVC oranı normal veya yüksektir (29, 30).

## D. RESPIRATUVAR KAS GÜCÜ DEĞERLENDİRMESİ

Solunum kas gücünün ölçümü özellikle nöromuskuler hastalığı veya açıklanamayan solunum güçlüğü olan hastalarda klinik olarak faydalıdır. Son yıllarda göğüs hastalıklarına ait patolojilerin değerlendirilmesinde standart solunum fonksiyon testlerinin (FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC) araştırılması yanında, respiratuvar kas gücü ve dayanıklılığını belirleyen testlerin kullanılması popülerite kazanmıştır (13, 14).

İnspiratuvar ve ekspiratuvar olmak üzere respiratuvar kas gücünün değerlendirilmesi için kullanılan testler, Amerikan Toraks Derneği ve Avrupa Solunum Derneği tarafından belirlenmiştir (14).

Bu testler sırasıyla; (i) İnspiratuvar kas gücünü belirleyenler; maksimum inspiratuvar basınç (P<sub>imax</sub>), *sniff* nazal inspiratuvar basınç [SNIP] ve *sniff* özofagiyal basınç (*sniff* P özofagiyal), (ii) Diyafragmanın fonksiyonunu belirleyenler; *sniff* transdiyafragmatik basınç (*sniff* P<sub>di</sub>) ve *twitch* transdiyafragmatik basınç (Twitch P<sub>di</sub>), (iii) Ekspiratuvar kas gücünü

belirleyenler; maksimum ekspiratuvar basınç ( $P_{E\max}$ ) ve öksürük mide basıncı (*cough P<sub>gas</sub>*)'dır (13, 14).

Bu testler içinden  $P_{i\max}$  ve  $P_{E\max}$  kolaylıkla uygulanabilmesi ve non-invaziv testler olması nedeniyle yeğlenmektedir. Birden çok non-invaziv test kombine edildiğinde (örn:  $P_{i\max}$  ve SNIP) değerlendirmenin doğruluğu artmaktadır (13).

### **1. Maksimum İspiratuvar Basınç ( $P_{i\max}$ )**

Hastanın oturur pozisyonda, burnu kapalı ve bir ağızlığın kullanıldığı standart pozisyonda fonksiyonel residual kapasitenin ölçülmesiyle hesaplanır. Tekrarlayan eforlar benzer sonuçlar alınana ve rakamsal olarak en büyük basınç ölçülene kadar devam eder (31).

### **2. Koklama Nazal Basınç (SNIP: *Sniff* nazal inspiratuvar basınç)**

Bir burun deliği kapatılır, 2 mm iç çaplı 30 cm'lik polietilen kataterin 2-3 cmlik kısmı kullanılır. Kataterin proksimal ucu bir basınç transduserine bağlıdır. Sabit bir koklama basıncı elde edilene kadar en az 5-10 maksimal koklama yapılır, en büyük değer kaydedilir (31).

### **3. Maksimum Ekspiratuvar Basınç ( $P_{E\max}$ )**

$P_{E\max}$  oturan, burnu kapalı hastada ağızlık kullanılarak total akciğer kapasitesinden hesaplanır. Benzer sonuçlar ve ortalama bir saniye üzerindeki en yüksek değer bulunana kadar tekrarlayan ölçümler yapılır (31).

## **E. POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR**

### **1. Açık Kalp Cerrahisi İle İlişkin Olanlar**

#### **Kanama**

Açık kalp ameliyatı geçiren hastaların yaklaşık %3'ünde erken dönemde kanama veya kardiyak tamponat nedeniyle reeksplorasyon uygulanmaktadır (32). Açık kalp ameliyatlarından sonra herhangi bir saatte 10 cc/kg/st den fazla kanama olması veya 3 saat arka arkaya 5 cc/kg/st kanama olması reeksplorasyon için endikasyondur (34). Bazı otörlere göre bu oran 100 cc/st'tir (33). Trombositlerin sayılarında azalma ve fonksiyonlarında bozukluk en sık karşılaşılan sorundur (32- 35).

#### **İntraabdominal komplikasyonlar**

Açık kalp cerrahisi sonrası gelişen intraabdominal komplikasyonlar nadir olmakla beraber ağır ve mortalitesi yüksek komplikasyonlardır. İntraabdominal komplikasyonların bildirilen insidansı %0.12 ile %2 arasındadır (36). Birçok seride bu oran %1- %2 arasında değişmektedir (37). İntraabdominal komplikasyonların çoğu iskemik orijinlidir (36, 37).

Kanama ve perforasyon ile komplike olmuş peptik ülser açık kalp cerrahisi sonrasında en sık görülen intraabdominal komplikasyondur (37).

### **Sternomediastenit**

Açık kalp ameliyatları sonrasında gelişen mediastenit hayatı tehdit eden ciddi bir komplikasyondur. Açık kalp cerrahisi sonrasında mediastenit gelişme insidansı %0.75-%1.4 arasındadır (38, 39). Sternomediastinitlerin %50'sinden daha fazlasında etken mikroorganizma metisilin dirençli stafilokokkus aureustur (39).

### **Böbrek yetmezliği**

Açık kalp cerrahisi sonrasında renal disfonksiyon yaklaşık olarak %30 gelişir. Serum kreatinin değerinin 2.5 mg/dl' nin üzerine çıktığı ciddi renal disfonksiyon oranı %7' dir. Diyaliz gerektiren renal disfonksiyon oranı %1-5 gibi daha düşüktür (40, 41). Açık kalp cerrahisi sonrasında renal yetmezlik gelişmesinde en önemli etken düşük kardiyak debidir (34) ve gelişen renal yetmezlik genellikle akut tubuler nekrozdur (ATN) (41).

### **Nörolojik komplikasyonlar**

Açık kalp cerrahisi sonrası gelişen nörolojik komplikasyonların çoğu kardiyopulmoner bypass sırasındaki hava embolisi, partikül embolileri, tromboemboli, hipoksi, hipotansiyon, karotis darlığının veya santral sinir sistemi hastalığının egzezbasyonu ile oluşur (34, 42). Nadiren assandan aorta konulan kanülün yanlış yönlendiği ile de nörolojik komplikasyonlar oluşmaktadır (34). Ölüm ve sekel bırakan strok hastaların %2'sinde, serebral infarktüse bağlı geçici fonksiyonel bozukluk hastaların %3'ünde ve mental durumdaki değişiklikler (ansefalopati ve deliryum) hastaların %30' unda görülmektedir (43).

### **Aritmiler**

Açık kalp cerrahisi sonrası gelişen aritmilerden en sık olanı sinüs taşikardisidir. Sinüs taşikardisinden sonra, atriyal fibrilasyon ikinci sıklıkla görülen supraventriküler aritmi tipidir. Bu ikisi açık kalp ameliyatlarından sonra yaklaşık %10-30 oranında gözlenirler (44, 45).

### **Solunum problemleri**

Açık kalp cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyon solunum problemleridir. Mediyan sternotomi ve göğüs drenleri ameliyat sonrası dönemde ağrıya neden olur. Ağrı, derin nefes alma ve özellikle öksürme eforunu ciddi derecede azaltır. Ayrıca frenik sinir zedelenmesi sonucunda diafragmatik disfonksiyon gelişebilir. En sık gelişen solunumsal problem yaklaşık %70 olguda atelektazidir. Atelektazi dışında sıklıkla plevral effüzyon, pnömotoraks ve pnömonide görülebilmektedir (46).



## **2. Göğüs Cerrahisi İle İlişkin Olanlar**

### **Akciğer ödemi**

Akciğer rezeksiyonunu izleyen ve kardiyojenik olmayan akciğer ödemi ilk kez Gibbon ve ark. (47) tarafından 1942 yılında tanımlanmıştır. Bu durum deneysel çalışmalarda da gösterildiği gibi kapiller yataktaki kan basıncı artışı ve akciğerin damar yatağındaki azalmaya bağlanmıştır. Waller ve ark. (48) akciğer rezeksiyonu yapılan 402 hastada akciğer ödemi olasılığını incelemişler, sağ pnömonektomiden sonra % 5.1, sol pnömonektomiden sonra % 4 ve lobektomiden sonra % 1 olarak saptamışlardır.

### **Atelektazi**

Torakotomi sonrası atelektazi, olası komplikasyonlar içinde en sık görülenidir. Torakotomi sonrası ağrı tam olarak ortadan kaldırılamadığı sürece atelektazi de devam eden bir komplikasyon olarak karşımıza çıkacaktır. Literatürde bu olasılık %7 ile %30 arasında bildirilmektedir. Atelektazi nedeni, bronşun mukus ya da kan ile kapanması ve buna bağlı olarak distal bölgede kalan havanın absorpsiyonu ile açıklanabilir. Ayrıca ameliyat sonrası sürfaktan azalması ve solunumun ağrıya bağlı olarak yüzeyleşmesi sorumlu tutulmaktadır (49).

### **Aritmiler**

Akciğer rezeksiyonlarında sonra atriyal ve ventriküler aritmiler görülebilir. Postoperatif aritmilerin görülmesinde birçok etken sayılabilir. Bunların başlıcaları; perikard irritasyonu, atrium hasarı, elektrolit denge bozukluğu, atriyal gerilme, altta yatan koroner veya valvüler kalp hastalığı, postoperatif miyokard iskemisi, hipoksi ve preoperatif teofilin kullanımınıdır. Akciğer rezeksiyonlarından sonra aritmi olasılığı %3.4' ten %30' a kadar değişen oranlarda bildirilmiştir. Atriyal aritmiler daha sık olup atriyal fibrilasyon, flutter ve supraventriküler taşikardi şeklinde gelişebilir (50).

### **Postoperatif kanama**

Postoperatif kanama akciğer rezeksiyon bölgesinden ya da insizyon kenarındaki interkostal damarlardan oluşabilir. Bağlanan bir pulmoner arter ya da ven ameliyat sonrası açılabilir ve ciddi bir kanamaya sebep olabilir. Ameliyat sonrası saatte 200 cc'nin üzerinde ve 4 saat devam eden kanama re-operasyon endikasyonu olarak kabul edilir (20).

### **Postoperatif şilotoraks**

Postoperatif ciddi şilotoraks daha ziyade pnömonektomiden sonra görülen, nadir bir komplikasyondur. Mediastinum düzeyinde yapılan girişim sırasında veya subkarinal lenf diseksiyonu sırasında tanımlanamayan duktus torasikus yaralanması oluşabilir. Sol tarafta, sol

ana bronşun serbestleşmesi sırasında ve torasik özofagusun çevresindeki lenf düğümlerinin çıkarılması sırasında da duktus torasikus yaralanması oluşabilir (51).

#### **Uzamış hava kaçağı**

Akciğer cerrahisi sonrası postoperatif dönemde hava kaçağı olması nadir değildir. Bu kaçak genellikle postoperatif 2-3 gün içinde kaybolur. Yedi günden fazla devam eden hava kaçaklarına uzamış hava kaçağı adı verilir. Tedavisinde; su altı drenajına uygulanan değişik negatif basınçlar ve ek toraks tüpü yerleştirilmesi gibi ampirik yöntemler denenebilir (21).

#### **İntratorasik sinir yaralanması**

Frenik sinir yaralanması sıkı mediastinal yapışıklıkları ayırırken ya da tümörün mediastinumu invaze ettiği durumlarda ortaya çıkabilir. Bilinçli olarak frenik sinir kesilmeleri çok nadir durumlar dışında önerilmemektedir. Postoperatif dönemde ciddi solunum yetmezliğine sebep olur (20).

## **GEREÇ ve YÖNTEM**

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel (İnvaziv) Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu onayı ve hastaların yazılı bilgilendirilmiş onamı alındıktan sonra DEÜTF Kalp Damar Cerrahisi Ameliyathanesinde sternotomi altında açık kalp cerrahisi (n=30) ve Göğüs Cerrahisi Ameliyathanesinde torakotomi altında akciğer cerrahisi uygulanan (n=30) 18 yaş üstü toplam 60 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Bu prospektif klinik çalışmada olgular;

Sternotomi Grubu (SG), (n=30): Sternotomi ile açık kalp cerrahisi uygulanmış olgular

Torakotomi Grubu (TG), (n=30): Torakotomi ile akciğer cerrahisi uygulanmış olgular olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Nöromusküler hastalığı olanlar, daha önce sternotomi veya torakotomi uygulanmış olgular, morbid obez olgular, göğüs duvarı ile ilgili konjenital veya akkiz hastalığı olanlar (pektus ekskavatus, v.s.), romatolojik hastalığı olanlar (ankilozan spondilit, v.s.) çalışmaya dahil edilmedi, noninvaziv respiratuvar kas gücü testleri sırasında uyumsuzluk gösterenler, revizyon cerrahisi uygulananlar ve postoperatif dönemde 24 saatten fazla mekanik ventilasyon uygulanan olgular, çalışma dışı bırakıldı.

Operasyondan bir gün önce tüm olgulara portabl spirometri cihazı (Spirolab MIR III, İtalya) ve portabl manometre cihazı (microRPM, Micro Medical Limited, İngiltere)'nin kullanımı açıklandı ve verbal analog skala (VAS 0 = ağrı yok, 10 = en şiddetli ağrı) hakkında bilgilendirme yapıldı. Standart solunum fonksiyon testlerine ait değerler (FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC) ve respiratuvar kas gücünü gösteren (P<sub>imax</sub>, SNIP, P<sub>E</sub>max) değerleri elde edildi. Ardışık üç ölçüm arasındaki varyasyon, %10'un altında olduğunda, ölçümlerin ortalama değerleri bazal değerler olarak kaydedildi.

Premedikasyon (intravenöz midazolam 1-2 mg) uygulandıktan sonra operasyon salonuna alınan olgulara lokal anestezi (%1 lidokain, 10 mg ) altında arteriyel kanül takıldı. Standart anestezi indüksiyonu (etomidat [0.2-0.3 mg/kg] / pentotal [3-7 mg/kg] + fentanil [3-5 µg/kg]) sonrasında nondepolarizan nöromusküler bloker ajan (rokuronyum [0.6-1.0 mg/kg]) ile sternotomi uygulanan olgularda endotrakeal entübasyon, torakotomi uygulanan olgularda ise endobronşiyal entübasyon gerçekleştirildi. Entübasyon sonrası santral venöz kanülasyon

uygulandı. Anestezi idamesinde inhalasyon ajanı (sevofluran [%1-2]) kullanıldı, mekanik ventilasyon normokarbi sağlanacak şekilde uygulandı. İntraoperatif dönemde gereğinde ve yoğun bakım ünitesine transport öncesi, opioid ve nondepolarizan nöromusküler bloker ajan tekrarlandı. Tüm olgularda; cerrahi girişim tipi ve süresi kaydedildi. Ameliyatın sonlanmasının ardından, hasta Kalp Damar veya Göğüs Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'ne mekanik ventilasyon uygulanarak transport edildi.

Hemodinamik yönden, stabilizasyonu sağlanmış olanlarda mekanik ventilasyon sonlandırıldı ve sonrasında ekstübasyon uygulandı. Tüm olguların mekanik ventilasyon süresi kaydedildi.

Çalışmaya alınan olgulara postoperatif dönemde; günde 3 kez 1 gr intravenöz metamizol sodyum (Geralgine M, 2 mL, 1 gr, Münir Şahin, İstanbul, Türkiye) ve gereğinde ek analjezik olarak 100 mg intramusküler tramadol hidroklorür (Ultramex, 100 mg, Adeka İlaç ve Kimyasal Ürünler, İstanbul, Türkiye) ile postoperatif ağrı sağaltımı uygulandı.

Olguların tümüne postoperatif 3. günde, preoperatif dönemde, solunum fonksiyon testleri ve respiratuvar kas gücünü belirleyen testler tekrarlandı. Bu testlerin uygulanmasından önce dinamik VAS skorları saptandı. Skorun  $\leq 4$  olması koşulu arandı ve gereğinde ek analjezik uygulaması yapıldı.

### **İstatistiksel Analiz**

Verilerin analizinde SPSS 15.0 kullanıldı. Gruplar arasında; ASA sınıflaması için chi-square; cinsiyet, yandaş hastalık, geçirilmiş cerrahi operasyon, preoperatif ilaç kullanımı, sigara öyküsü ve postop komplikasyonlar için Fisher's exact test; yaş ağırlık, boy ve vücut kütle indeksi için *independent samples* t-testi kullanıldı. Gruplararası ve grup içi solunum fonksiyonlarına ve RKG'ne ait değerler ile cerrahi süre, mekanik ventilasyon süresi gibi değişkenler, Shapiro Wilk normalite testi sonrasında nonparametrik testler ile kıyaslandı. Gruplararası değerlendirmede Mann-Whitney U testi, grup içi değerlendirmede Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanıldı. Veriler ort.  $\pm$  SD veya sayı (%) olarak verilmiş,  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## **BULGULAR**

Bu prospektif klinik çalışma, DEÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu onayı ve hastaların yazılı bilgilendirilmiş onamı alındıktan sonra, DEÜTF Merkezi Ameliyathanesinde Kasım 2010 - Mart 2011 tarihleri arasında sternotomi altında açık kalp cerrahisi ve torakotomi altında akciğer cerrahisi uygulanan erişkin olgularda yapıldı.

İki olguda revizyon cerrahisi (1 olgu açık kalp cerrahisi, 1 olgu göğüs cerrahisi), beş olguda 24 saatten fazla süren mekanik ventilasyon (4 olgu açık kalp cerrahisi, 1 olgu göğüs cerrahisi) nedeniyle postoperatif döneme ait veriler elde edilemedi. Çalışma; 60 olgunun verilerinin elde edilmesinden sonra tamamlandı.

Çalışmaya dahil edilen ve verileri toplanan 60 olgunun demografik özellikleri ve klinik karakteristikleri Tablo 1’de, preanestezik değerlendirmeye ait özellikleri ise Tablo 2’de sunuldu. Gruplar arasında demografik özellikler ve ASA sınıflaması ( $p=0.02$ ) dışında preanestezik değerlendirmeye ait özellikler yönünden anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ). Sternotomi grubunda ASA III sınıfı olguların, torakotomi grubunda ASA II sınıfı olguların daha fazla oranda olduğu saptandı.

**Tablo 1.** Olguların demografik özellikleri (VKİ: Vücut kütle indeksi).

	<b>Sternotomi Grubu</b>	<b>Torakotomi Grubu</b>	<b>p değeri</b>
	<b>(n=30)</b>	<b>(n=30)</b>	
<b>Cinsiyet (E/K)</b>	21 (%70)/9 (%30 )	25 (%83.3)/5(%16.7)	0.36
<b>Yaş (yıl)</b>	55.67±16.18	59.77±11.15	0.25
<b>Ağırlık (kg)</b>	71.27±12.31	73.13±14.88	0.59
<b>Boy (cm)</b>	166.93±6.56	170.37±6.76	0.51
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25.61±4.57	25.08±4.06	0.63

ort± SD veya sayı (%)

**Tablo 2.** Olguların preanesteziik değerlendirmeye ait özellikleri (ASA: Amerikan Anestezi Cemiyeti, HT: hipertansiyon, KOAH: kronik obstrüktif akciğer hastalığı, DM: diyabetes mellitus, KC. KİST HİD: karaciğer kist hidatiği, PHT: pulmoner hipertansiyon).

	<b>Sternotomi Grubu (n=30)</b>	<b>Torakotomi Grubu (n=30)</b>	<b>p değeri</b>
<b>ASA Sınıfı</b>			<b>0.02</b>
<b>I</b>	- (%0)	1 (%3.3)	
<b>II</b>	3 (%10)	11 (%36.7)	
<b>III</b>	27 (%90)	18 (%60)	
<b>Yandaş Hastalık</b>	23 (%76.7)	19 (%63.3)	0.39
<b>HT</b>	11	7	
<b>KOAH</b>	1	3	
<b>DM</b>	1	-	
<b>HT+KOAH</b>	1	4	
<b>HT+DM</b>	4	3	
<b>HT+KOAH+DM</b>	2	-	
<b>KC.KİST.HİD.</b>	2	-	
<b>MALİGNİTE</b>	-	2	
<b>PHT</b>	1	-	
Geçir. Cerrahi	17 (%56.7)	24 (%80)	0.95
<b>Preop. İlaç Kull.</b>	23 (%76.7)	23 (%76.7)	1.00
<b>Sigara Öyküsü</b>	20 (%66.7)	25 (%83.3)	0.23

**Sayı veya sayı (%)**

Sternotomi ve torakotomi gruplarında uygulanan cerrahi girişimler Tablo 3'te verildi. Sternotomi grubunda ortalama cerrahi süre 267.00±68.05 dk, torakotomi grubunda ise 214.33±42.21 dk olarak saptandı. Cerrahi süre, torakotomi grubuna kıyasla sternotomi grubunda anlamlı olarak yüksek bulundu (p=0.001).

**Tablo 3.** Cerrahi girişime ilişkin özellikler (LİMA: sol internal mammarian arter).

<b>Sternotomi Grubu (n=30)</b>	<b>Sayı</b>	<b>Torakotomi Grubu (n=30)</b>	<b>Sayı</b>
KABG Cerrahisi	17	Pnomonektomi	4
LİMA+Safen	15	Lobektomi	12
Safen	2	Wedge Rezeksiyon	12
Kapak Cerrahisi	8	Akciğer Kist Hidatięi	2
Asendan Aort Anevrizması	1		
Kardiyak Kist hidatik	2		
Kardiyak Tümör	2		

**Tablo 4.** Preoperatif dönemde elde edilen solunum fonksiyon testleri ve respiratuvar kas gücü testlerine ait veriler.

	<b>Sternotomi Grubu</b>	<b>Torakotomi Grubu</b>	<b>p değeri</b>
	<b>(n=30)</b>	<b>(n=30)</b>	
<b>FEV<sub>1</sub> (L)</b>	2.48±0.98	2.17±0.61	0.11
<b>FVC (L)</b>	3.17±.96	2.98±0.80	0.37
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	% 75.37±15.38	% 72.97±10.93	0.18
<b>P<sub>1</sub>max (cmH<sub>2</sub>O)</b>	70.27±25.63	69.17±21.73	0.91
<b>SNIP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	64.37±22.41	66.17±20.84	0.62
<b>P<sub>E</sub>max (cmH<sub>2</sub>O)</b>	78.07±26.02	80.53±25.21	0.61

ort± SD veya (%)

Her iki grupta preoperatif dönemde elde edilen FEV<sub>1</sub>, FVC, FEV<sub>1</sub>/FVC, P<sub>1</sub>max, SNIP ve P<sub>E</sub>max değerleri Tablo 4'te sunuldu. Sternotomi ve torakotomi grupları arasında, bu değerlerde preoperatif dönemde istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (p>0.05). Bu değerlerde istatistiksel anlamlı fark saptanmamasına karşın, torakotomi grubunda preoperatif ortalama FEV<sub>1</sub> ve FVC değerlerinin daha düşük olduğu, RKG'ne ait ortalama değerlerin ise her iki grupta birbirlerine çok yakın olarak elde edildiği gözlemlendi.

**Tablo 5.** Postoperatif dönemde elde edilen solunum fonksiyon testleri ve respiratuvar kas gücü testlerine ait veriler.

	<b>Sternotomi Grubu</b>	<b>Torakotomi Grubu</b>	<b>p değeri</b>
	<b>(n=30)</b>	<b>(n=30)</b>	
<b>FEV<sub>1</sub> (L)</b>	1.21±0.51	1.39±0.38	0.062
<b>FVC (L)</b>	1.54±0.56	1.87±0.56	<b>0.021</b>
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	% 78.07±16.20	% 74.83±10.80	0.080
<b>P<sub>1</sub>max (cmH<sub>2</sub>O)</b>	39.53±15.92	45.20±13.81	0.097
<b>SNIP (cmH<sub>2</sub>O)</b>	39.80±12.45	47.60±18.84	0.096
<b>P<sub>E</sub>max (cmH<sub>2</sub>O)</b>	55.17±16.03	53.37±16.70	0.534

ort± SD veya (%)

Postoperatif 3. günde tekrarlanan SFT ve RKG testlerinden elde edilen değerler Tablo 5’de sunuldu. Hem sternotomi ve hem de torakotomi gruplarındaki preoperatif dönemde saptanan FEV<sub>1</sub> (p=0.00, p=0.00, sırasıyla), FVC (p=0.00, p=0.00, sırasıyla), P<sub>I</sub>max (p=0.00, p=0.00, sırasıyla), SNIP (p=0.00, p=0.00, sırasıyla) ve P<sub>E</sub>max (p=0.00, p=0.00, sırasıyla) değerleri postoperatif dönemde anlamlı düzeyde azaldı. Sternotomi uygulanan grupta FEV<sub>1</sub>/FVC oranındaki %2.7 düzeyinde artış anlamlı fark oluştururken (p=0.04), torakotomi uygulanan grupta bu orandaki %1.85 düzeyindeki artış anlamlı fark oluşturmadı (p>0.05). Her iki grupta bu orandaki artış; FEV<sub>1</sub>’de yaşanan değişimin, FVC’ye kıyasla daha az olmasına bağlandı.

Postoperatif 3. günde torakotomi grubuna kıyasla, sternotomi grubunda FEV<sub>1</sub>, FVC, P<sub>I</sub>max ve SNIP değerleri daha düşük saptanmasına karşın, sadece FVC değerinde istatistiksel anlamlı fark oluştu (p=0.021).

Gruplar, grup içi yüzde değişim yönünden kıyaslandığında; sternotomi grubunda grup içi FVC (p=0.04) ve P<sub>I</sub>max’daki (p=0.04) yüzde azalma oranları, torakotomi grubundaki grup içi bu değerlerdeki yüzde azalma oranlarına kıyasla anlamlı yüksek saptandı. FEV<sub>1</sub> (p=0.05), FEV<sub>1</sub>/FVC (p=0.70), SNIP (p=0.11)ve P<sub>E</sub>max’taki (p=0.24) yüzde değişimler yönünden gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark oluşmadı.

**Tablo 6.** Her iki grupta solunum fonksiyonları ve respiratuvar kas gücü testlerine ait verilerin yüzde değişimleri (-: azalış, +: artış).

	<b>Sternotomi Grubu (n=30)</b>	<b>Torakotomi Grubu (n=30)</b>	<b>p değeri</b>
<b>FEV<sub>1</sub></b>	- % 46.50	- % 33.90	0.05
<b>FVC</b>	- % 48.71	- % 34.95	<b>0.04</b>
<b>FEV1/FVC</b>	+ % 3.84	+ % 3.28	0.70
<b>P<sub>I</sub>max</b>	- % 38.38	- % 32.80	<b>0.04</b>
<b>SNIP</b>	- % 33.51	- % 25.67	0.11
<b>P<sub>E</sub>max</b>	- % 26.09	- % 32.64	0.24



Postoperatif dönemde mekanik ventilasyon süresi sternotomi grubunda  $760\pm320$  dk, torakotomi grubunda  $325\pm211$  dk olarak saptandı. Diğer gruba kıyasla, sternotomi grubunda mekanik ventilasyon süresi anlamlı yüksek saptandı ( $p=0.00$ ).

Postoperatif dönemde; sternotomi grubundaki 9 olguda sinüs dışı ritm, 1 olguda pnömoni, 1 olguda kognitif diskonksiyon, torakotomi grubundaki 1 olguda sinüs dışı ritm, 1 olguda şilotoraks, 1 olguda pulmoner ödem, 2 olguda uzamış hava kaçağı saptandı.

## **TARTIŞMA**

Bu prospektif klinik çalışmada, sternotomi altında açık kalp cerrahisi uygulanan olgular ile torakotomi altında akciğer cerrahisi uygulanan olgularda, solunum fonksiyonları ve RKG'ünde oluşan değişiklikler araştırılmıştır. Çalışmamızda; preoperatif dönemde SG ve TG'nda SFT ve RKG'ne ait değerler benzer bulunmuştur ve bu değerler hem sternotomi hem de torakotomi ile anlamlı düzeyde azalmıştır. Bunun yanında, torakotomiye kıyasla, sternotomi uygulaması postoperatif 3. günde FVC ve P<sub>1</sub>max değerlerinde yüzde olarak daha fazla azalmaya yol açmıştır. Sternotomi ve torakotominin RKG üzerine etkilerini kıyaslayan ilk çalışma olması, bu çalışmanın özelliğini oluşturmuştur.

Çalışmamızda solunum fonksiyon testlerine ilişkin değerler, hem sternotomi hem de torakotomi uygulaması sonrasında anlamlı düzeyde azalmıştır. Sternotomi grubunda FEV<sub>1</sub> 2.48 L'den 1.21 L'ye (%46.5), FVC 3.17 L'den 1.54 L'ye (%48.7) azalmıştır. Torakotomi grubunda ise bu değerler sırasıyla 2.17 L'den 1.39 L'ye (%33.9), 2.98 L'den 1.87 L'ye (%34.9) düşmüştür. İki grup arasında solunum fonksiyon testlerine ait verilerin yüzde değişimleri değerlendirildiğinde, torakotomi grubuna kıyasla sternotomi grubunda FVC daha fazla azalmıştır.

Kardiyak cerrahi sonrası, pulmoner fonksiyonlardaki saptadığımız yüzde azalmalar bu konuda daha önceki yapılmış çalışmaların sonuçlarına benzerlik göstermiştir (3, 4, 15). Median sternotomi ile açık kalp cerrahisi uygulanan 20 olguda, preoperatif dönemle postoperatif 7. günde elde edilen SFT'ine ait değerlerin kıyaslandığı bir klinik çalışmada preoperatif 3.17 L/dk olan FVC nin postoperatif 7. günde 1.92 L/dk, yine preoperatif 2.52 L/dk olan FEV<sub>1</sub> in ise 1.49 L/dk' ya azaldığı bildirilmiştir (3).

Berrizbeitia ve ark. (4) sternotomi altında KABG cerrahisi uygulanan 55 olguda, ki bunların 45'inde LİMA grefti kullanılmıştır. Postoperatif pulmoner mekaniklerdeki değişiklikleri araştırmışlar, preoperatif ve postoperatif 6. ile 8. haftadaki pulmoner fonksiyonlara ait değerleri kıyaslamışlardır. Sternotomi öncesi 2.79 L/dk olan FEV<sub>1</sub>, postoperatif 2.07 L/dk'ya, 3.33 L/dk olan FVC ise 2.52 L/dk'ya düşmüştür. Sternotominin, postoperatif solunum fonksiyonlarında belirgin düşüşe neden olduğu ve LİMA greftinin kullanılmasının da bu düşüşü arttırdığı ifade edilmiştir.

Sternotomi grubumuzdaki 17 olguya (%56) KABG cerrahisi uygulanmış, bunlardan 15'inde LİMA grefti kullanılmıştır. Bu cerrahi yanında kapak cerrahisi başta olmak üzere diğer kardiyak cerrahi girişim uygulanan olguların da dahil edildiği çalışmamızda, sternotomi grubumuzda elde edilen değerlerde, LİMA greftinin kullanılmış olması da katkıda bulunmuştur. LİMA greftinin kullanılması ile interkostal kas kan akımının zorlu solunum sırasında belirgin olarak bozulması ve göğüs duvarı stabilitesinin etkilenmesi sonucu postoperatif pulmoner fonksiyonların azalabileceğini bildirmişlerdir (4).

Morsch ve ark. (15) KABG cerrahisi sırasında hastaların ventilatuvar profillerini incelemiş, 108 hastayı içeren çalışmalarında KABG cerrahisinin FEV<sub>1</sub> ve FVC üzerine etkilerini araştırmışlardır. FEV<sub>1</sub> ve FVC değerini preoperatif dönemde sırasıyla 2.4 L/dk, 2.9 L/dk olarak bulmuşlar, postoperatif 6. günde ise bu değerleri sırasıyla 1.4 L/dk ve 1.7 L/dk olarak saptamışlardır. KABG cerrahisinin pulmoner volümlerde ve kapasitede önemli azalmalara yol açtığı sonucuna varmışlardır.

Chetta ve ark. (12) 2006 yılında yaptıkları bir prospektif çalışmada, laparotomi ve sternotomi uygulamasının akciğer fonksiyonları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Preoperatif solunum fonksiyon testleri, postoperatif 4 farklı gün ile kıyaslanmıştır. Postoperatif 1. günde FEV<sub>1</sub> ve FVC'de %67 dolayında, postoperatif 3. günde ise FEV<sub>1</sub> ve FVC'de %28 dolayında bir azalma saptamışlardır. Çalışmamızda ise postoperatif 3. günde sternotomi grubumuzda FEV<sub>1</sub> ve FVC'de sırasıyla %46 ve %48 dolayında bir azalma saptanmıştır. Ayrıca aynı çalışmacılar, akciğer fonksiyonlarının preoperatif değerlere dönüşü için gerekli olan sürenin yaklaşık 2 hafta olduğunu ifade etmişlerdir.

Weiner ve ark. (1) KABG cerrahisi uygulanacak hastalarda, ameliyat öncesi 2 ile 4 hafta süreyle profilaktik inspiratuar kas eğitimi alan grup ile bu eğitimi almayan grubun, cerrahi girişime bağlı solunum fonksiyon testlerindeki değişiklikleri araştırmışlardır. Kas eğitimi almış olan grupta postoperatif 7-10. günler arasında FVC ve FEV<sub>1</sub> yüzdelerinde azalma gözlenmez iken diğer grupta her iki testte %10 düzeyinde azalma saptadıklarını bildirmişlerdir.

Shenkman ve ark. (52) 1997 yılında yaptıkları bir çalışmada, kardiyak cerrahinin postoperatif erken ve geç dönem pulmoner fonksiyonlar üzerine etkilerini 50 hastayı içeren bir seride araştırmışlardır. Çalışmamıza benzer şekilde KABG cerrahisi, kapak replasmanı ve

kombine girişimlerin dahil edildiği bu çalışmada; 2.6 L/dk ve 3.4 L/dk olarak saptadıkları FEV<sub>1</sub> ve FVC'nin cerrahi sonrası 3. haftada hala düşük olduğunu ve 1.7 L/dk ve 2.2 L/dk olarak saptadıklarını ifade etmişlerdir.

Sternotomide olduğu gibi torakotomi uygulanan hastalarda da, postoperatif dönemde solunum fonksiyonlarında belirgin düzeyde azalma saptanır. (9, 53-55) Bauer ve ark. (9), lobektomi uygulanan hastalarda spirometrik değerler üzerine farklı analjezi modalitelerini araştırdıkları çalışmalarında; hasta kontrollü analjezi yöntemiyle intravenöz morfin kullanan olgularda preoperatif FEV<sub>1</sub>'i 2.6 L ve FVC'yi 3.7 L olarak, torasik epidural ropivakain ve sufentanil kullanan olgularda ise preoperatif FEV<sub>1</sub>'i 1.26 L ve FVC'yi 3.8 L olarak saptamışlardır. Postoperatif 3. günde bu değerler intravenöz PCA grubunda sırasıyla, >1.1 L ve >1.5 L olarak, torasik epidural analjezi grubunda ise >1.25 L ve 2.0 L olarak bulmuşlardır.

Bastin ve ark. (53) akciğer kanseri olgularında lobektomi sonrası, erken postoperatif dönemde yatak başı akciğer volümlerindeki değişiklikleri değerlendirdikleri çalışmalarında; preoperatif FEV<sub>1</sub>'i 1.9 L olarak saptadıkları hastalarda, postoperatif 1. günde bu değeri 0.95 L (% 46 azalma), 2. günde 0.93 L, 3. günde 1.1 L, 8. günde 1.3 L (%27 azalma) ve 2. ayda 1.6 L olarak bulmuşlardır. Ayrıca çalışmalarında yatak başı yapılan spirometrik testlerin güvenilir olduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde yatak başında yaptığımız spirometrik inceleme sonucunda, torakotomi grubumuzda FEV<sub>1</sub> 2.17 L den 1.39 L ye (%33.9) düşmüştür.

Lobektomi sonrası erken postoperatif dönemde FEV<sub>1</sub>'in değerlendirildiği bir diğer çalışmada, preoperatif değere kıyasla postoperatif FEV<sub>1</sub> 1. günde %47, 2. günde %50, 3. günde ise %53 olarak belirlenmiştir (54). Behera ve ark. (55) erken posttorakotomi ağrı sağaltımı üzerine yaptıkları bir çalışmada, FVC'nin postoperatif 24. saatte intravenöz hasta kontrollü analjezi kullanan hastalarda, %20 düzeyinde azaldığını saptamışlardır.

Postoperatif pulmoner fonksiyonlar, erken dönem yanında uzun dönemde de araştırılmıştır (56-58). Kushibe ve ark. (56) KOAH'lı olan ve olmayan hastalarda sağ, sol, üst ve alt olarak gruplandıkları 4 farklı lobektomi uygulamasının pulmoner fonksiyonlar üzerine etkilerini araştırmışlardır. KOAH'lı olgularda postoperatif 1. ayda FVC'deki azalışı %11-%24 arasında, KOAH'lı olmayan olgularda ise %23-%31 arasında saptamışlardır. Benzer şekilde KOAH'lı olgularda postoperatif 1. ayda FEV<sub>1</sub>'deki azalışı %0-%21 arasında,

KOAH'lı olmayan olgularda ise %22-%30 düzeyinde saptamışlardır. Bu azalışların 6. ayda az da olsa hala devam ettiğini bildirmişlerdir.

2007 yılında 79 hastayı içeren bir retrospektif çalışmada,  $FEV_1 < 1.5$  L ve  $FEV_1/FVC < \%70$  olan KOAH'lı hastalarda lobektomi sonrasında SFT araştırılmış, yaş ortalaması 70 olan hastalarda ameliyat sonrası 3. ayda  $FEV_1$ 'de %8 ve FVC'de %17 dolayında düşüş saptanmıştır. Ancak üç ay sonra SFT'lerine ait değerlerin preoperatif dönemdeki değerlere döndüğünü bildirmişlerdir (57).

Pompili ve ark. (58) 2010 yılında yayınladıkları prospektif bir çalışmada; KOAH'lı hastaların lobektomi öncesi ve sonrasındaki yaşam kalitesini, normal solunum fonksiyonuna sahip insanlarla karşılaştırmıştır. Akciğer kanseri nedeniyle pulmoner lobektomi uygulanan 220 hastadan KOAH'lı olanlarda preoperatif  $FEV_1$  %66, postoperatif 3. aydaki  $FEV_1$  %62 olarak bulunmuş, KOAH'lı olmayan olgularda ise preoperatif  $FEV_1$  %85, postoperatif 3. aydaki  $FEV_1$  %74 olarak bulunmuştur. KOAH'lı olgularda kardiyopulmoner morbiditenin 3 kat daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Chetta ve ark (12) gibi farklı iki cerrahi girişimde SFT' deki değişiklikleri kıyaslayan çalışmamızda; torakotomi ve sternotomi uygulamasına ait uzun döneme ilişkin pulmoner fonksiyonlardaki değişiklikler değerlendirilmemiştir.

$P_{i\max}$ ,  $P_{E\max}$  gibi testlerin kombine edilmesi, respiratuvar kas güçsüzlüğünün tanısız değerini arttırmaktadır. RKG'nün çoklu testlerle değerlendirilmesi, klinik yönetimi olumlu etkiler ve yanlış tanı olasılığını azaltır (14). Çalışmamızda  $P_{i\max}$ , SNIP ve  $P_{E\max}$  değerleri birlikte saptanmış ve RKG'nünün belirlenmesi, bu üç testin birlikte değerlendirilmesi ile yapılmıştır.

Çalışmamızda preoperatif dönemde sternotomi grubunda  $P_{i\max}$   $70.27 \pm 25.63$  cmH<sub>2</sub>O, SNIP  $64.37 \pm 22.41$  cmH<sub>2</sub>O ve  $P_{E\max}$   $78.07 \pm 26.02$  cmH<sub>2</sub>O olarak bulunmuştur. Operasyon sonrası bu değerler sırasıyla,  $39.53 \pm 15.92$ ,  $39.80 \pm 12.45$  ve  $55.17 \pm 16.03$  cmH<sub>2</sub>O olarak saptanmıştır. Diğer grubumuz olan torakotomi grubunda ise preoperatif dönemde  $P_{i\max}$   $69.17 \pm 21.73$  cmH<sub>2</sub>O, SNIP  $66.17 \pm 20.84$  cmH<sub>2</sub>O,  $P_{E\max}$   $80.53 \pm 25.21$  cmH<sub>2</sub>O olarak bulunmuş, operasyon sonrası bu değerler sırasıyla,  $45.20 \pm 13.81$ ,  $47.60 \pm 18.84$  ve  $53.37 \pm 16.70$  cmH<sub>2</sub>O olarak saptanmıştır. Hem sternotomi hem de torakotomi uygulaması anlamlı bir

şekilde RKG'nde azalmaya neden olmuştur. Ancak bu değerlerdeki cerrahi girişim ile oluşan yüzde değişimler göz önüne alındığında, P<sub>1</sub>max sternotomi grubunda daha fazla düzeyde azalmıştır.

KABG uygulanan hastalarda, profilaktik inspiratuar kas eğitiminin postoperatif dönemde solunum kas fonksiyonlarında, pulmoner fonksiyon testlerinde ve gaz değişiminde anlamlı iyileşmelere neden olduğunu bildiren Weiner ve ark (1)'nin çalışmalarında; profilaktik inspiratuar kas eğitimi alan gruptaki P<sub>1</sub>max'ın (85.7 cmH<sub>2</sub>O), postoperatif 7. gün ve sonrasında 90 cmH<sub>2</sub>O üstüne çıktığı, buna karşılık bu eğitimi almayan grupta ise 91.7 cmH<sub>2</sub>O olan bu değer cerrahi ile 80 cmH<sub>2</sub>O altına düştüğü bildirilmiştir.

KABG sonrası 6 gün uygulanan kardiyopulmoner rehabilitasyon programının, inspiratuar kas gücü ve fonksiyonel kapasite üzerine olan etkilerini araştıran prospektif, randomize, kontrollü bir diğer çalışmada; yürüme egzersizini içeren kardiyopulmoner rehabilitasyon programı uygulanmış ve bu programın etkinliği araştırılmıştır. Maksimum inspiratuar ve ekspiratuar basınçları, rehabilitasyon programı uygulanan grupta postop 7. ve 30. günlerde kontrol grubuna göre yüksek saptanmış ve oksijen alımının P<sub>1</sub>max ile iyi korele olduğu belirlenmiştir. Rehabilitasyon programının, postoperatif inspiratuar kas gücündeki azalmayı önlediği ve fonksiyonel kapasitede iyileşmeye neden olduğu sonucuna varılmıştır. Ek olarak KABG sonrası fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde; inspiratuar kas gücünün önemli bir belirleyici olduğu bildirilmiştir (59).

Kardiyak cerrahi sonrası sternotomiden kaynaklanan ağrı, pulmoner fonksiyon bozukluğuna katkıda bulunabilir. Torasik epidural analjezi uygulamasının pulmoner fonksiyonlar ve ventilasyon üzerindeki etkisini, KABG cerrahisi sırasında değerlendiren bir çalışmada; torasik epidural analjezinin postop 1. günde FVC, FEV<sub>1</sub> ve P<sub>1</sub>max değerlerindeki düşmeyi önleyemediği ancak P<sub>E</sub>max değerindeki düşüşü önlediği saptanarak, KABG cerrahisi sonrası torasik epidural analjezi ile sağlanan ağrı kontrolünün, ekspiratuar kas gücünde etkili olduğu sonucuna varılmıştır (60).

Akciğer rezeksiyonu sonrası solunum kas gücündeki değişiklikleri yaşa ve torakotomi prosedürüne göre araştıran bir çalışmada, akciğer rezeksiyonu uygulanan 81 hastada P<sub>1</sub>max ve P<sub>E</sub>max operasyondan önce ve operasyondan sonraki 1. 2. 4. ve 12. haftalarda belirlenmiş. Pnöminektomi, lobektomi veya segmentektomi uygulanan 70 yaş üstü hastalarda, genç

olanlara kıyasla operasyon öncesi ve postoperatif dönemdeki  $P_{\text{max}}$  ve  $P_{\text{Emax}}$ 'ın anlamlı olarak daha düşük saptandığı bildirilmiştir. (8)

Torasik epidural analjezi (TEA)'nin etkilerini intravenöz morfin (İV grup) ile kıyaslayan bir çalışmada, lobektomi yapılan 68 hastanın pulmoner fonksiyonları araştırılmış, TEA grubunda FVC ve  $FEV_1$ 'deki azalmanın, İV grupla kıyaslandığında daha az olduğu görülmesine karşın SNIP değişiklikleri benzer bulunmuştur. İntravenöz hasta kontrolü analjezi kullanan olgularda preoperatif SNIP 66 cmH<sub>2</sub>O olarak, TEA grubunda ise 64 cmH<sub>2</sub>O olarak saptanmıştır. Postoperatif 3. günde bu değerler hasta kontrolü analjezi grubunda 30 cm H<sub>2</sub>O olarak, TEA grubunda ise 50 cmH<sub>2</sub>O'ya yakın olarak bulunmuştur (9).

Akciğer biyopsisi nedeniyle wedge rezeksiyonunun video-torakoskopi, transaksiller torakotomi ve posterolateral torakotomi altında yapılan toplam 24 hastada, solunum kas gücündeki değişiklikler kıyaslanmış, postoperatif 2. ve 4. günlerde saptanan  $P_{\text{max}}$  değerleri sırasıyla; video-torakoskopi grubunda % 111, % 119 olarak, transaksiller torakotomi grubunda % 76, %109 olarak, posterolateral torakotomi grubunda %51 ve %50 olarak saptanmıştır.  $P_{\text{Emax}}$  değerleri ise, sırasıyla % 94-103 ve % 61-98 ve % 62-75 olarak saptanmıştır. Video-torakoskopinin, posterolateral torakotomiye kıyasla solunum kas gücünde daha iyi derlenme sağladığı bildirilmiştir (16).

Posterolateral torakotomi uygulanan hastalarda kriyoanaljezinin etkisini değerlendiren ve 100 torakotomi olgusunu içeren bir çalışmada konvansiyonel sağaltım uygulanan gruba kıyasla, interkostal kriyoanaljezi grubunda, postoperatif ağrının anlamlı olarak az olduğu,  $P_{\text{max}}$  yönünden gruplar arasında anlamlı farklılığın saptanmadığı, bunun yanında  $P_{\text{Emax}}$  değerinin postop 1. ve 2. haftalarda anlamlı olarak her iki grupta da azaldığı belirtilmiştir (61).

Hem SFT ve hem de RKG'nün değerlendirilmesi kalp (1, 15, 60) ve akciğer cerrahisinde (62-64) ayrı ayrı araştırılmıştır. Bu çalışmalara ek olarak çalışmamızda sternotomi ve torakotominin SFT ve RKG üzerine etkileri birlikte araştırılmıştır.

Bernard ve ark (16) 2006 yılında yaptıkları bir çalışmada akciğer biyopsisi nedeniyle yapılan torakoskopi, transaksiller torakotomi ve posterolateral torakotominin RKG üzerine etkilerini araştırmış, videotorakoskopinin, posterolateral torakotomiye kıyasla respiratuvar kas

fonksiyonunuda daha hızlı iyileşmeye neden olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda torakotomi grubunda 4 pnömonektomi, 12 lobektomi, 12 wedge rezeksiyon ve 2 kist hidatik cerrahisi olgusu gibi farklı cerrahi girişimlerin uygulandığı olgular yer almıştır. Literatürde benzer şekilde farklı olguları içeren ve toraks cerrahisinde SFT ve RKG nü araştıran çalışmalar (8, 10, 11) olduğu gibi sadece lobektomi gibi spesifik akciğer cerrahi girişim (9, 57, 65) uygulanan olgulardan elde edilen verileri yorumlayan çalışmalar mevcuttur.

Çalışmamızın kısıtlaması, ASA sınıflaması yönünden gruplar arasında anlamlı bir farkın saptanmış olmasıdır. Sternotomi grubunda ASA III sınıfına giren 27 olgu ve ASA II sınıfına giren 3 olgu yer alırken, torakotomi grubunda ASA III sınıfına giren 3 olgu ve ASA II sınıfına giren 11 olgu yer almıştır.



## **Sonuç ve Öneriler**

Sonuç olarak, çalışmamızda sternotomi altında açık kalp cerrahisi uygulamasının ve torakotomi altında akciğer cerrahisi uygulamasının, solunum fonksiyon testlerini ve respiratuvar kas gücünü belirgin düzeyde azalttığı saptanmıştır. Ancak, torakotomiye kıyasla sternotomi uygulamasında, postoperatif erken dönemde FVC ve P<sub>imax</sub>'ta yüzde olarak daha fazla düşüş gözlenmiştir.

Ayrıca, pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesi sırasında, solunum fonksiyon testlerinin yanında respiratuvar kas gücüne ilişkin verilerin de saptanmasının, cerrahi girişim geçiren olgulardaki postoperatif bakıma, önemli katkısı olabileceği kanısına varılmıştır.

## **KAYNAKLAR**

1. Weiner P, Zeidan F, Zamir D, Pelled B, Waizman J, Beckerman M, Weiner M. Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. *World J. Surg.* 1998; 22; 427-31.
2. Braun S, Birnbaum M, Chopra P. Pre- and postoperative pulmonary function abnormalities in coronary artery revascularization surgery. *Chest.* 1978; 73; 316-20.
3. Ragnarsdottir M, Kristjansdottir A, Ingvarsdottir I, Hannesson P, Torfason B, Cahalin PL. Short-term changes in pulmonary function and respiratory movements after cardiac surgery via median sternotomy. *Scand Cardiovasc J.* 2004; 38; 46-52.
4. Berrizbeitia DL, Tessler S, Jacobowitz. JI, Kaplan P, Budzilowicz L, Cunningham NJ. Effect of sternotomy and coronary bypass surgery on postoperative pulmonary mechanics. *Chest.* 1989; 96; 873-6.
5. Yanez-Brage I, Pita-Fernandez S, Juffe-Stein A, Martinez-Gonzalez U, Pertega-Diaz S, Mauleon-Garcia A. Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. *BMC Pulmonary Medicine* 2009; 9; 36-45.
6. Shapiro BA, Lichtenthal PR. Postoperative Respiratory Management. In: *Cardiac Anesthesia.* Kaplan JA (ed), W.B Saunders Company, Philadelphia 1999; 1215-32.
7. Sasseron A. B, Figueiredo LC, Trova K, Cardoso AL, Lima NMFV, Olmos SC, Petrucci O. Does the pain disturb the respiratory function after heart surgeries? *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009; 24; 490-6.
8. Nomori H, Horio H, Fuyuno G, Kobayashi R, Yashima H. Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age and procedures of thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1996; 10; 352-58.
9. Bauer C, Hentz JG, Ducrocq X, Meyer N, Oswald-Mammosser M, Steib A, Dupeyron J. P. Lung function after lobectomy: a randomized, double-blinded trial comparing thoracic epidural ropivacaine/sufentanil and intravenous morphine for patient-controlled analgesia. *Anesth Analg.* 2007; 105; 238-44.
10. Endoh H, Tanaka S, Yajima T, Ito T, Tajima K, Mogi A, Shitara Y, Kuwano H. Pulmonary function after pulmonary resection by posterior thoracotomy, anterior thoracotomy or video-assisted surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010; 37; 1209-14.
11. Varela G, Brunelli A, Rocco G, Novoa N, Refai M, Jimenez MF, Salati M, Gatani T. Measured FEV1 in the first postoperative day, and not ppoFEV1 is the best predictor of

- cardio-respiratory morbidity after lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007; 31; 518-21.
12. Morsch KT, Leguisamo CP, Camargo MD, Coronel CC, Mattos W, Ortiz LDN, Lima GG. Ventilatory profile of patients undergoing CABG surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(2): 180-7.
  13. Kabitz HJ, Waltersbacher J, Walker D, Windisch W. Inspiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease depending on disease severity. *Clinical Science* 2007; 113; 243-9.
  14. Steier J, Kaul S, Seymour J, Jolley C, Rafferty G, Man W, M Luo Y, Roughton MI, Polkey M, Moxham J. The value of multiple tests of respiratory muscle strength. *Thorax.* 2007; 62; 975-80.
  15. Chetta A, Bobbio A, Aiello M, Del Donno M, Castagnaro A, Comel A, Malorgio R, Carbognani P, Rusca M, Olivieri D. Changes in lung function and respiratory muscle strength after sternotomy vs. laparotomy in patients without ventilatory limitation. *Eur Surg Res.* 2006; 38: 489-93.
  16. Bernard A, Brondel L, Arnal E, Favre JP. Evaluation of respiratory muscle strength by randomized controlled trial comparing thoracoscopy, transaxillary thoracotomy, and posterolateral thoracotomy for lung biopsy. *Eur J Cardiothoracic Surg.* 2009; 29; 596-600.
  17. Nomori N, Horio H, Naruke T, Suemasu K. What is the advantage of a thoracoscopic lobectomy over a limited thoracotomy procedure for lung cancer surgery? *Ann Thorac Surg.* 2001; 72; 879-84.
  18. Seviç S. Kalp ve Damar Cerrahisi. Paç M, Akçevin A, Aka SA, Buket S, Sarioğlu T (Ed), Nobel Tıp Kitapevleri, Ankara, 2004.
  19. Kurtoğlu İA. Kalp ve Damar Cerrahisi. Duran E (Ed), Çapa Tıp Kitabevi, İstanbul, 2004.
  20. Kalaycı NG. Göğüs Cerrahisi. Yüksel M (Ed), Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2001.
  21. Güngör A. Göğüs Cerrahisi. Ökten İ (Ed), Türk Göğüs Cerrahisi Derneği, Ankara, 2003.
  22. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Standardisation of spirometry. *Eur. Respir. J.* 2005; 26; 319-38.
  23. Crapo RO, Jensen RL. Standards and interpretive issues in lung function testing. *Respir. Care.* 2003; 48; 746-72.
  24. American Thoracic Society (ATS) statement: Standardization of spirometry. 1994 update. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* 1995; 152; 1107-36.
  25. Madama VC. Pulmonary Function Testing and Cardiopulmonary Stress Testing, 2 nd ed. Albany: Delmar Publishers; 1998.

26. Wanger J. Pulmonary Function Testing. A Practical Approach. Baltimore: Williams and Wilkins; 1992.
27. Hughes JMB, Pride NB. Lung Function Tests. Physiological Principles and Clinical Applications. London: W. B. Saunders; 1999.
28. Ruppel GL. Manual of Pulmonary Function Testing. 5 th ed. Mosby Year Book, St. Louis, 1991.
29. Gibson GJ. Clinical tests of respiratory function. 3 rd ed. Hodder Arnold, London 2009.
30. Hyatt RE, Scanlon PD, Nakamura M. Interpretive of pulmonary function tests. 2 nd ed. Lippincott Williams and wilkins, Philadelphia, 2003.
31. American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS) Statement on Respiratory Muscle Testing. Am J Respir Crit Care Med 2002: 518–624.
32. Lovre TR, Hendren WG, Okeefe DD. et al. Transfusion of predonated autologous blood in elective cardiac surgery. Ann. Thorav. Surg. 1987: 43; 508-12
33. Sobel M, Salzman EW. Hemorrhagic and thrombotic complications of cardiac surgery. In: BaueAE eds. Glenn's Thorasic and Cardiovascular Surgery. USA: Appleton & Lange, 1991: 1547-57.
34. Anderson DV, Stephenson LW, Edmuns LH. Management of complications of cardiopulmonary bypass: complications of organ systems. In: Waldhausen JA, Orringer MB. eds. Complications in cardiothoracic surgery. St. Louis: Mosby Year Book inc; 1991: 45-59.
35. Mammen EF, Koets MH, Washington BC. et al. Hemostasis changes during cardiopulmonary bypass. Semin. Thromb. Hemost. 1985: 11; 1281-92.
36. Welling RE, Rath R, Albers JE. et al. Gastrointestinal complications after cardiac surgery. Arch. Surg. 1986: 121; 1178-80.
37. Sakorafas GH, Tsiotos GG. Intra-abdominal complications after cardiac surgery. Eur. J. Surg., 1999: 165; 820-7.
38. Stahle E, Tammelin A, Bergström R. et al. Sternal wound coplications incidence, microbiology and risk factors. Eur. J. Card. Thorac. Surg. 1997: 11; 1146-53.
39. Mossad SB, Serkey JM, Longworth DL. et al. Coagulase- negative staphylococcal sternal wound infections after open heart operations. Ann. Thorac. Surg. 1997: 63; 395-401.
40. Suen WS, Mok CK, Chiu SW. Risk factor for development of acute renal failure requiring dialysis in patients undergoing cardiac surgery. Angiology 1998: 49; 789-800.
41. Llopart T, Lombardi R, Forselledo M. Acute renal failure in open heart surgery. Ren. Fail. 1997: 19; 319-23.

42. Mills SA. Risk factors for cerebral injury and cardiac surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 1995; 59; 1296-9.
43. Gökgöz L, Günaydın S, Sinci V. Psychiatric complications of cardiac surgery post operative delirium syndrome. *Scand. Cardiovasc. J.* 1997; 31; 217-22.
44. Pfister ME, Kloter-Weber UC, Huber M. et al. Prevention of supraventricular tachyarrhythmias after open heart operation by low-dose sotalol: a prospective, double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 64; 1113-39.
45. Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC. et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann. Surg.* 1997; 226; 501-11.
46. Sladden RN, Berkowitz DE. Cardiopulmonary bypass and the lung. Gravlee GP, Davis RF, Utey IR, eds. *Cardiopulmonary bypass.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1993: 468-87.
47. Gibbon Jr, JR, Gibbon MH, Kraul CW. Experimental pulmonary edema following lobectomy and blood transfusion. *J. Thorac. Surg.* 1942; 12; 60-6
48. Waller DA, Gebitekin C, Saunders NR. et al. Noncardiac pulmonary edema complicating lung resection. *Ann. Thorac. Surg.* 1993; 55; 140-5
49. Lewis FR. Management of atelectasis and pneumonia. *Surg. Clin North. Am.* 1980; 67; 1391-7
50. Krowka MJ, Pairolero PC, Trastek VE. et al. Cardiac dysrhythmia following pneumonectomy. *Chest.* 1987; 91; 490-5
51. Sarsam MAI, Rahman AN, Deiraniya AK. Postpneumonectomy chylothorax. *Ann. Thorac. Surg.* 1994; 57; 689-95
52. Shenkman Z, Shir Y, Weiss YG, Bleiberg B, Gross D. The effects of cardiac surgery on early and late pulmonary function. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1997; 41; 1193-9
53. Bastin R, Moraine J, Bardosky G, Kahn RJ, Melot C. A reliable indicator of pulmonary function in the early postoperative period after lobectomy? *Chest.* 1997; 111; 559-63.
54. Varela G, Brunelli A, Rocco G, Novoa N, Refai M, Jimenez M, Salati M, Gatani T. FEV1 in the first postoperative day, and not ppoFEV1, is the best predictor of cardiorespiratory morbidity after lung resection. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery.* 2007; 31; 518-21.
55. Behera BK, Puri GD, Gha B. Patient-controlled epidural analgesia with fentanyl and bupivacaine provides better analgesia than intravenous morphine patient-controlled analgesia for early thoracotomy pain. *J. Postgrad. Med.* 2008; 54; 86-90

56. Kushibe K, Kawaguchi T, Kimura M, Takahama M, Tojo T, Taniguchi S. Influence of the site of lobectomy and chronic obstructive pulmonary disease on pulmonary function: a follow-up analysis. *Interact. Cardio Vasc. Thorac. Surg.* 2009; 8; 529-33.
57. Schattenberg T, Muley T, Dienemann H, Pfannschmidt J. Impact on pulmonary function after lobectomy in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2007; 55; 500-4.
58. Pompili C, Brunelli A, Refai M, Xiume F, Sabbatini A. Does chronic obstructive pulmonary disease affect postoperative quality of life in patients undergoing lobectomy for lung cancer? A case-matched study. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery.* 37 2010: 37; 525-30.
59. Stein R, Maia CP, Silveira AD, Chiappa GR, Myers J, Ribeiro JP. Inspiratory muscle strength as a determinant of functional capacity early after coronary artery bypass graft surgery. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2009; 90; 1685-91.
60. Tenling A, Joachimsson PO, Tyden H. Thoracic epidural analgesia as an adjunct to general anaesthesia for cardiac surgery affect on pulmonary mechanics. *Acta. Anaesthesiol. Scand.* 2000; 44; 1071-6.
61. Pastor J, Morales P, Cases E, Cordero P, Piqueras A, Galan G, Paris F. Evulation of intercostal cryoanalgesia versus conventional analgesia in postthoracotomy pain. *Respiration.* 1996; 63; 241-5.
62. Criner G, Cordova F, Leyenson V. Effect of lung volume reduction surgery on diaphragm strength. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* 1998; 157; 1578-85.
63. Degano B, Brouchet L, Ramic J, Arnal J, Escamilla R, Hermant C, Dahanb M. Improvement after lung volume reduction surgery role for inspiratory muscle adaptation. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 2004;139; 293-301.
64. Shade D, Cordova F, Lando Y. Relationship between resting hypercapnia and physiologic parameters before and after lung volume reduction surgery in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* 1999; 159; 1405–11
65. Kashiwabara K, Sasaki J, Mori T. Relationship between functional preservation after segmentectomy and volume-reduction effects after lobectomy in stage I non-small cell lung cancer patients with emphysema. *J. Thorac. Oncol.* 2009; 4; 1111-6

**EK1: Etik kurul onayı**

<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No:2010/10-06</b>	<b>Tarih:11.08.2010</b>
	Prof.Dr.Zahide ELAR'ın proje yöneticisi olduğu Dr.Özerk ÖZTEKİN sorumluluğunda yapılması tasarlanan "Torakotomi ve sternotomi uygulamasının respiratuvar kas gücü üzerine etkileri" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir - Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunda "torakotomi" ve "sternotomi" ifadelerinin gönüllülerin anlayacağı şekilde düzenlenmesi	

**ETİK KURUL BİLGİLERİ**

<b>ÇALIŞMA ESASI</b>	DEU Girişimsel (İnvaziv) Olmayan Klinik Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu Yönergesi , İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
----------------------	--

**ETİK KURUL ÜYELERİ**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof. Dr. Ayşegül YILDIZ (Başkan)	Psikiyatri	DEU Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Dr.Ecz.İskender İNCE (Başkan yardımcısı)	Eczacı	Ege Üniversitesi ARGEFAR	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Osman AÇIKGÖZ	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Ph.D..Z.Candan ALGUN	Ph.D.Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Ph.D.Zuhal BAHAR	Ph.D. Yüksek Hemşire	DEU Hemşirelik Yüksekokulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Nuray DUMAN	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Derya ERÇAL	Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Toplantıda
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İzmirli
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İzmirli
Prof.Dr.Ömer Selahattin TOPALAK	İç Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılanadı
Doç.Dr.Hülya ELLİDOKUZ	Halk Sağlığı	DEU Onkoloji Enstitüsü Prevanatif Onkoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mukaddes GÜNELLİ	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İzmirli
Doç Dr. Yeşim ÖZTÜRK	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Av. Tayfun OZANKAYA	Hukuk	Serbest	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılanadı
İhsan ÇELİKDEMİR	Sağlık mensubu olmayan üye	75. Yılı Özel İlköğretim Okulu Müdür Yrd.	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

\* Girişimsel (İnvaziv) Olmayan Klinik Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu Karar Formu

**EK<sub>2</sub> : Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu.**

**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Cerrahi girişim geçiren hastalarda ameliyat sonrasında solunum kaslarında zayıflık gelişebildiği bilinmektedir. Bu bilimsel çalışmanın amacı, göğüs kafesinin ön taraftan açılmasıyla (sternotomi) açık kalp cerrahisi uygulanacak hastalar ile göğüs kafesinin yan taraftan açılmasıyla (torakotomi) ile akciğer cerrahisi uygulanacak hastalarda, ameliyat sonrasında solunum kas gücünü değerlendirmek ve ameliyat öncesi değerler ile kıyaslamak olacaktır.

Bu bilimsel çalışmaya dahil olan hastalardan çalışma ile ilgili herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Cerrahi girişim sırasında kullanılacak anestezi ilaçları, T:C Sağlık Bakanlığı'nca ruhsatlandırılmış ilaçlar olacaktır. Bu çalışma nedeni ile anestezi ilaçlarında ve anestezi ilaçlarının uygulanma şeklinde bir değişiklik oluşturulmayacaktır.

Ameliyattan bir gün önce serviste anestezi doktoru eşliğinde, solunum kaslarınızın gücünü belirlemek amacıyla özel bir cihaz vasıtasıyla bazı testler uygulanacaktır. Sizden cihaza bağlı bir ağızlık vasıtasıyla ağızdan ve burundan derin nefes alıp vermeniz istenecek ve bu sırada elde edilen değerler kaydedilecektir. Uygulanacak testlerin ağırı duymanıza neden olacak veya size zarar verecek herhangi bir istenmeyen etkisi bulunmamaktadır. Ameliyattan 3 gün sonra aynı çalışmacı grubu tarafından bu testler tekrarlanacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı kabul ederseniz, sizden elde edeceğimiz sonuçları, isminizi kullanmaksızın değerlendirmeye alıp bilimsel yönden kullanılmasını ve duyurulmasını sağlayacağız. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta özgürsünüz.



Kabul etmeniz halinde bile herhangi bir aşamada kendi isteğinizle çalışmadan çıkabilirsiniz veya çalışma kriterlerine uygun bulunmazsanız tarafımızdan çalışma dışı bırakılabilirsiniz. Katılmamanız halinde tedavinizde herhangi bir olumsuz durumun veya aksaklığın oluşması söz konusu değildir.

Bu uygulama ile ilgili olarak herhangi bir konuda danışmak istediğinizde; Araş. Gör. Dr. Özerk ÖZTEKİN' den bilgi alabilirsiniz (mesai saatlerinde: 2801-2832, mesai dışı saatlerde 0 505 570 07 80).

Gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum. Bunlar hakkında yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Hastanın;

Adı :

Soyadı :

Tarih :

İmza :

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı :

Soyadı :

Tarih :

İmza :

Araştırmayı Yapan Araştırmacının

Adı :

Soyadı :

Tarih :

İmza :