

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TORAKOTOMİ VE VATS İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN
LOBEKTOMİ CERRAHİLERİNDE SOLUNUM KAS KUVVETİ,
DİYAFRAGMA KALINLIĞI VE FONKSİYONEL EGZERSİZ
KAPASİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Funda SIRAKAYA

Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2022

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TORAKOTOMİ VE VATS İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN
LOBEKTOMİ CERRAHİLERİNDE SOLUNUM KAS KUVVETİ,
DİYAFRAGMA KALINLIĞI VE FONKSİYONEL EGZERSİZ
KAPASİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Funda SIRAKAYA

**Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Ebru Çalık KÜTÜKCÜ**

ANKARA

2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TORAKOTOMİ VE VATS İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN LOBEKTOMİ
CERRAHİLERİNDE SOLUNUM KAS KUVVETİ, DİYAFRAGMA
KALINLIĞI VE FONKSİYONEL EGZERSİZ KAPASİTESİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğrenci: Funda SIRAKAYA

Danışman: Doç. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ

Bu tez çalışması 12.05.2022 tarihinde jürimiz tarafından “Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı”nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE	(imza)
	<i>Hacettepe Üniversitesi FTR Fakültesi</i>	
Tez Danışmanı:	Doç. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ	(imza)
	<i>Hacettepe Üniversitesi FTR Fakültesi</i>	
Üye:	Prof. Dr. Rıza DOĞAN	(imza)
	<i>Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi AD.</i>	
Üye:	Prof. Dr. Naciye VARDAR YAĞLI	(imza)
	<i>Hacettepe Üniversitesi FTR Fakültesi</i>	
Üye:	Prof. Dr. Sema SAVCI	(imza)
	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi FTR Fakültesi</i>	

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

06 Haziran 2022

Prof. Dr. Müge YEMİŞCİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

12.05.2022

(İmza)

Funda SIRAĞAYA

¹"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tez in erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.


Fzt. Funda SIRAĞAYA

TEŞEKKÜR

Başta bana her durumda yol gösteren, bilgisi ve deneyimiyle örnek olan ve desteğini her zaman hissettiğim değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ebru ÇALIK KÜTÜKCÜ'ye,

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca bu alanı sevmemi sağlayan, bilgi ve deneyimleriyle her zaman yanımda olan Sayın Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE, Sayın Prof. Dr. Melda SAĞLAM ve Sayın Prof. Dr. Naciye VARDAR YAĞLI'ya,

Hem meslek hem de eğitim hayatımda bana her zaman yardımcı olan, desteğini ve bilgisini benden esirgemeyen ve araştırmanın yapılabilmesi için tüm olanakları sunan Sayın Prof. Dr. Rıza DOĞAN'a,

Çalışmam boyunca her zaman yardımcı olan ve bu çalışmada çokça emeği olan Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Mehmet Ruhi ONUR'a

Çalışmam boyunca her ihtiyacım olduğunda bana yardımcı olan Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri; Prof. Dr. Erkan DİKMEN, Doç. Dr. Ulaş KUMBASAR ve Dr. Öğr. Üyesi Serkan UYSAL'a,

Başta Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mustafa YILMAZ olmak üzere tüm Kalp ve Damar Cerrahisi öğretim üyelerine, asistan arkadaşlarıma; servis, yoğun bakım ve anabilim dalı çalışanlarına,

Bu çalışmanın yapılması için gerekli olan ekipmanlara ulaşmamı sağlayan Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne,

Tezimin istatistik analizindeki katkısından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Sevilay KARAHAN'a,

Yardımlarıyla her zorluğun üstünden gelmemi sağlayan biricik dostlarım Uzm. Fzt. Elif Cansu ÖZKILIÇASLAN ve Uzm. Fzt. Elif KOCAAĞA'ya,

Hayatım boyunca bana destek olan, bana benden daha çok inanan çok sevgili anneme, babama, abime ve tüm aileme saygı ve sevgilerimle teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Sırakaya, Funda, Torakotomi ve VATS ile gerçekleştirilen lobektomi cerrahilerinde solunum kas kuvveti, diyafragma kalınlığı ve fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2022. Erken evre küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK)’nin en sık kullanılan tedavisi lobektomidir. Lobektomi uygulanırken yapılan farklı cerrahi girişimlerin solunum fonksiyonları ve egzersiz kapasiteleri üzerine farklı etkileri olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın amacı; standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve video yardımcı torasik cerrahi (VATS) girişim yöntemleriyle lobektomi uygulanan gruplarda solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlığını değerlendirmektir. Çalışmaya 18-72 yaş arası %57’si erkek 42 birey dahil edilmiştir. Solunum kas kuvveti, ağız içi basınç ölçümü ile maksimal inspirasyon basınç (MIP) ve maksimal ekspiratuar basınç (MEP) değerleri ile kaydedilmiştir. Fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek için 6 dakika yürüme testi (6DYT) yapılmıştır. Diyafragma kalınlığını ölçmek için ultrason kullanılmıştır. Değerlendirmeler cerrahiden bir gün önce ve taburculuk sonrası 15-20. günde yapılmıştır. 6DYT mesafeleri, MIP ve MEP değerleri ve cerrahi taraf inspiryum sonu diyafragma kalınlıkları cerrahi sonrası cerrahi öncesine göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p<0,05$). VATS grubunun 6DYT mesafesi ve MIP-MEP değerleri değişim yüzdeleri, standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,017$). Akciğer kanserli hastalarda yapılan lobektomilerde VATS cerrahi yaklaşımı, standart torakotomi yaklaşımına göre solunum kas kuvveti ve fonksiyonel egzersiz kapasitelerini korumak bakımından daha üstün bir yöntemdir. Lobektomi geçirecek hastalarda egzersiz kapasitesinin ve solunum kas kuvveti parametrelerinin öneminin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çalışmamız cerrahi öncesi ve sonrası planlanacak olan pulmoner rehabilitasyon programları için yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer kanseri, fonksiyonel kapasite, solunum fonksiyonu, solunum kas kuvveti, kas koruyucu torakotomi.

Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir. (THD-2019-18439).

ABSTRACT

Sirakaya, Funda, Evaluation of respiratory muscle strength, diaphragmatic thickness and functional exercise capacity in lobectomy surgeries with thoracotomy and VATS. Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Cardiopulmonary Rehabilitation Program, Master Thesis, Ankara, 2022. The most commonly treatment for early stage non-small cell lung cancer (NSCLC) is lobectomy. Different surgical interventions during lobectomy are thought to have different effects on respiratory functions and exercise capacities. The aim of this study was to evaluate respiratory muscle strength, functional exercise capacity, and diaphragmatic thickness in groups that underwent lobectomy with standard thoracotomy, muscle sparing thoracotomy, and video-assisted thoracic surgery (VATS). Forty two individuals, 57% male, between the ages of 18-72 were included in the study. Respiratory muscle strength was measured by measuring mouth pressure and using maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) values. 6-minute walk test (6MWT) was used to evaluate functional exercise capacity. Ultrasound was used to measure diaphragmatic thickness. Evaluations done on the day before surgery and 15-20 days after discharge. After surgery, 6MWT distances, MIP-MEP values and surgical side end-inspiratory diaphragmatic thickness was significantly lower than before surgery ($p<0.05$). The percentage of change in 6MWT distance and MIP-MEP values of the VATS group was significantly higher than the standard thoracotomy group ($p<0.017$). VATS is a superior method in terms of preserving respiratory muscle strength and functional exercise capacities compared to standart thoracotomy in lobectomies performed in patients with lung cancer. The importance of exercise capacity and respiratory muscle strength parameters should be considered in patients who will undergo lobectomy. Our study will guide the pulmonary rehabilitation programs to be planned before and after surgery.

Key Words: Lung cancer, functional capacity, pulmonary function, respiratory muscle strength, muscle sparing thoracotomy.

Supported by Hacettepe University Scientific Research Department (THD-2019-18439).

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Akciğer Kanseri	3
2.1.1. Akciğer Kanseri Risk Faktörleri	4
2.1.2. Akciğer Kanseri Evreleme	7
2.2. Lobektomi	8
2.3. Torakotomi	8
2.3.1. Posterolateral Torakotomi	9
2.3.2. Anterolateral torakotomi	9
2.3.3. Aksillar torakotomi	10
2.4. Video Yardımlı Torasik Cerrahi (VATS)	11
2.5. Cerrahi Sonrası Görülen Komplikasyonlar	12
2.5.1. Ağrı	13
2.5.2. Kardiyovasküler Komplikasyonlar	13
2.5.3. Pulmoner Komplikasyonlar	15
2.5.4. Psikiyatrik Komplikasyonlar	18
2.5.5. Yüzeysel Yara Enfeksiyonu ve Kateter ile İlişkili Enfeksiyon	18
2.5.6. Gastrointestinal Komplikasyonlar	18
2.5.7. Sinir Yaralanmaları	19

2.6. Anestezinin Pulmoner Fonksiyon Üzerine Etkisi	19
2.7. Cerrahinin Pulmoner Fonksiyonlar Üzerine Etkisi	20
2.8. Cerrahinin Solunum Kas Fonksiyonları Üzerine Etkisi	22
2.9. Cerrahinin Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisi	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Bireyler	25
3.2. Yöntem	26
3.2.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler	27
3.2.2. Postoperatif Durum Değerlendirmesi	27
3.2.3. Postoperatif Pulmoner Komplikasyon Değerlendirmesi	27
3.2.4. Ağrı Değerlendirmesi	28
3.2.5. Dispne Değerlendirmesi	28
3.2.6. Solunum Fonksiyon Değerlendirmesi	28
3.2.7. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi	29
3.2.8. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü	30
3.2.9. Diyafragma Kalınlığı Ölçümü	32
3.2.10. Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi	32
3.2.11. Anksiyete ve Depresyon Değerlendirmesi	33
3.3. İstatistiksel Analiz	33
4. BULGULAR	35
4.1. Demografik ve Tanımlayıcı Özellikler ile İlgili Bulgular	36
4.2. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Semptom Bulguları	38
4.3. Cerrahi Sonrası Durum ile İlişkili Bulgular	41
4.4. Ağrı Değerlendirmesi ile İlişkili Bulgular	41
4.5. Solunum Fonksiyon Testi (SFT) ile İlişkili Bulgular	42
4.6. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ile İlişkili Bulgular	45
4.7. Maksimal İnspiratuar Basınç (MIP) ve Maksimal Ekspiratuar Basınç (MEP) ile İlişkili Bulgular	46
4.8. Bireylerin Diyafragmatik Kalınlık Ölçümü ile İlişkili Bulgular	48
4.9. Hastane Anksiyete Depresyon Skalası (HADS) ile İlişkili Bulgular	50
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	62

7. KAYNAKLAR

64

8. EKLER**EK-1:** Etik Kurul Onayı**EK-2:** Aydınlatılmış Onam Formu**EK-3:** Bildiri Sunumu İle İlgili Belgeler**EK-4:** Orijinallik Ekran Çıktısı**EK-5:** Dijital Makbuz**9. ÖZGEÇMİŞ**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Δ	Değişim
%	Yüzde
$\bar{X}$	Ortalama
6DYT	6 Dakika Yürüme Testi
AF	Atrial fibrilasyon
cm	Santimetre
cmH₂O	Santimetre su
CV	Kapanma volümü
DM	Diyabetes mellitus
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DVT	Derin ven trombozu
ERV	Ekspiratuar rezerv volüm
FEV₁	Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim
FRC	Fonksiyonel rezidüel kapasite
FVC	Zorlu vital kapasite
HADS	Hastane Anksiyete Depresyon Skalası
KAH	Koroner arter hastalığı
kg	kilogram
KHAK	Küçük hücreli akciğer kanseri
KHDAK	Küçük hücreli dışı akciğer kanseri
KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KPS	Karnofsky Performans Skalası
l	Litre
m	Metre

MBS	Modifiye Borg Skalası
MEP	Maksimal ekspiratuar basınç
MGS	Melbourne Grup Skalası
MIP	Maksimal inspiratuar basınç
mMRC	Modified Medical Research Council Dispne Skalası
n	Birey sayısı
RV	Rezidüel volüm
SS	Standart sapma
SpO₂	Oksijen satürasyonu
PEF	Zorlu ekspiratuar akım hızı
TLC	Total akciğer kapasitesi
VAS	Görsel Analog Skala
VATS	Video yardımcı torasik cerrahi
VC	Vital kapasite
VO₂max	Maksimum oksijen tüketimi
VKİ	Vücut kitle indeksi
VT	Tidal volüm

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
3.1. 6DYT.	30
3.2. 6DYT sonrası MBS ile dispne ve yorgunluk sorgulaması.	30
3.3. Solunum kas kuvveti ölçümü.	31
3.4. Ultrason ile diyafragma kalınlığı ölçüm görüntüsü.	32
4.1. Çalışma akış şeması.	35

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Sekizinci TNM evreleme sistemine göre KHDAK evreleri.	7
4.1. Bireylerin demografik özellikleri.	36
4.2. Bireylerin cerrahi lokalizasyonlarının dağılımı.	37
4.3. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının demografik özelliklerinin ve cerrahi öncesi durumlarının karşılaştırılması.	37
4.4. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası mMRC skorlarının karşılaştırılması.	38
4.5. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası mMRC skorlarının karşılaştırılması.	38
4.6. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası semptom varlıklarının karşılaştırılması.	39
4.7. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası semptom değişimlerinin karşılaştırılması.	40
4.8. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi sonrası durumlarının karşılaştırılması.	41
4.9. Bireylerin cerrahi sonrası dönemlerde VAS skorlarının karşılaştırılması.	41
4.10. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi sonrası VAS skorlarının karşılaştırılması.	42
4.11. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası SFT değerlerinin karşılaştırılması.	42
4.12. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası SFT değerlerinin karşılaştırılması.	43
4.13. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının SFT değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.	44
4.14. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası 6DYT mesafelerinin karşılaştırılması.	45
4.15. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası 6DYT mesafeleri karşılaştırılması.	46

- 4.16.** Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının 46
6DYT mesafesi değişimlerinin karşılaştırılması.
- 4.17.** Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerlerinin 47
karşılaştırılması.
- 4.18.** Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının 47
cerrahi öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerlerinin karşılaştırılması.
- 4.19.** Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının 48
MIP ve MEP değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.
- 4.20.** Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası diyafragmatik kalınlık 49
değerlerinin karşılaştırılması.
- 4.21.** Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının
cerrahi öncesi ve sonrası diyafragmatik kalınlık değerlerinin 50
karşılaştırılması.
- 4.22.** Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının 51
diyafragmatik kalınlık değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.
- 4.23.** Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının
HADS skorlarının karşılaştırılması.

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2020 verilerine göre akciğer kanseri dünyada en sık görülen kanser çeşididir. Kanser nedenli mortalitenin başta gelen nedeni akciğer kanseridir. Ülkemizdeyse 2020 yılında yaklaşık 40.000 akciğer kanserli vaka tespit edilmiştir (1). Erken evre küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK)'nin en iyi tedavi şekli cerrahidir. Cerrahi tedavide amaç ilgili bölgeye anatomik rezeksiyon uygulamak ve bu rezeksiyona lenf nodu diseksiyonu eklemektir. Cerrahi girişim şekli tümörün lokalizasyonuna, yaygınlığına göre belirlenebildiği gibi cerrahın deneyimine göre de değişebilmektedir. Akciğer kanserinde anatomik rezeksiyon sıklıkla lobektomi şeklinde olmaktadır. Torakotomi insizyonları ise standart torakotomi ve kas koruyucu torakotomi şeklinde sınıflandırılabilir. Kas koruyucu torakotominin avantajı omuz fonksiyonlarında daha az bozulma olması ve daha kozmetik olmasıdır. Dezavantajı ise standart torakotomiye göre toraks içinin gözlenmesinin daha zor olmasıdır (2). Video yardımcı torasik cerrahi (*Video-Assisted Thoracic Surgery/ VATS*) ise diğer bir cerrahi girişim yöntemidir. VATS portlar aracılığıyla kamera ve monitör kullanılarak yapılan bir cerrahi girişimdir (3).

Cerrahi sonrası postoperatif pulmoner komplikasyonlar görülebilmektedir. Bu komplikasyonların nedeni çok çeşitli olsa da solunum kas disfonksiyonu bu nedenlerden biridir. Solunum kas disfonksiyonu, solunum kas mekaniğindeki ve cerrahiye bağlı solunum fonksiyonlarındaki değişikliklerle açıklanmıştır (4). Cerrahinin solunum kas kuvveti üzerindeki etkisi ve nedenleri belirsizdir. Göğüs duvarı kas fonksiyonunun, solunum kas fonksiyonunu etkilediği varsayılmaktadır. Göğüs duvarı kas fonksiyonunu etkileyen faktörlerden bir tanesinin de insizyon tipi olduğu düşünülmektedir (5).

Küçük gruplarda gerçekleştirilen birkaç çalışma diyafragma kalınlığı oranının vital kapasite ve maksimum inspirasyon basıncı (MIP) ile ilişkili olduğunu göstermiştir (6). Ancak toraks cerrahisi ile diyafragma kalınlığının etkilenimi konusunda yapılmış çalışma yoktur.

Lobektomi sonrası hem parankim kaybından dolayı hem de cerrahi insizyon ile gelişen ağrıdan dolayı egzersiz kapasitesinde azalma meydana gelmektedir (7). Ancak

yapılan çalışmaların çoğu cerrahinin egzersiz kapasitesi üzerindeki uzun dönem etkilerini göstermeye yöneliktir.

Bu bilgiler ışığında çalışmanın gerekçesi; standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile gerçekleştirilen lobektomilerde solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlığını değerlendirmektir.

Çalışmanın hipotezleri:

Hipotez 1:

H0: Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile lobektomi geçirenlerde cerrahi öncesi ve sonrası solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlıkları değerleri farklı değildir.

H1: Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile lobektomi geçirenlerde cerrahi öncesi ve sonrası solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlıkları değerleri farklıdır.

Hipotez 2:

H0: Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile lobektomi geçirenlerde cerrahi ile oluşan solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlıkları değişimleri farklı değildir.

H1: Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile lobektomi geçirenlerde cerrahi ile oluşan solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlıkları değişimleri farklıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Akciğer Kanseri

Akciğer kanseri, uzun yıllar sigara içmenin etkileri görülmeye başladıktan sonra ilk olarak 1950'lerde global bir salgın olarak görülmüştür. Hem erkeklerde hem de kadınlarda dünya çapında kansere bağlı mortalitenin önde gelen nedeni olmaya devam etmektedir (8). DSÖ Küresel Kanser Gözlemevi (*World Health Organization International Agency for Research on Cancer*) 2020 verilerine göre akciğer kanseri cinsiyet gözetmeksizin dünyada en sık görülen kanser çeşididir. Erkeklerde ise en sık görülen kanser listesinde birinci sırada yer almaktadır. Erkeklerde görülme oranı, kadınlara göre daha fazladır. Türkiye'de 2020 yılında 41264 akciğer kanserli vaka tespit edilmiştir. Dünya geneline bakıldığında kanser nedenli ölümlerin başta gelen (%18) sebebi akciğer kanseridir (1).

Akciğer kanseri olan hastalar tedavi ve prognoza göre ikiye ayrılmaktadır: küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK) ve KHDAK. KHAK tüm akciğer kanserlerinin %15'ini oluştururken KHDAK tüm akciğer kanserlerinin %85'ini oluşturmaktadır (9). KHAK daha agresif bir prognoza sahiptir, tanı konulana kadar yayılma gerçekleşmiş olmaktadır. Tedavi edilmediği zaman yaşam süresi 2-4 ay arasındadır. Tedavi edildiğinde ise ortalama yaşam süresi 18-36 ay arasındadır. Malignite anaplastik hücre proliferasyonu ile karakterizedir. Erken metastaz eğilimi sebebiyle cerrahiye uygun değildir (10). KHDAK'de ise durum farklıdır. Cerrahinin etkisi tedavide daha büyüktür. Erken evrede en iyi tedavi şekli cerrahidir. KHDAK üç ana histopatolojik alt tipten oluşmaktadır: skuamöz hücreli karsinom, adenokarsinom ve büyük hücreli karsinom. Bu alt tipler akciğer malignitelerinin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır. KHDAK'de metastaz yapma oranı KHAK'den daha düşüktür ve daha yavaş yayılmaktadır, bu nedenle erken müdahale şansı daha yüksektir (11).

Erken evre akciğer kanserlerine bakıldığında periferik lezyonlar daha fazla olmak üzere asemptomatiktir. Çoğunlukla altta yatan başka hastalıklar sebebiyle yapılan görüntülemelerle tesadüfen saptanmaktadır. Bu asemptomatik nedenlerle akciğer kanserinde hastaların birçoğu tanı aldığında hastalık ilerlemiştir (12). Yeni tanı alan hastaların sadece %20'si cerrahiye alınma kriterlerine sahiptir. Bu %20'lik kısmın

sadece %5-10'u beş yıl yaşayabilmektedir. Yeni tanı alan hastaların %85-90'ı beş yıl içinde kaybedilmektedir (13). Erken evre akciğer kanseri genellikle asemptomatik olmasına rağmen sıklıkla görülen semptomlar şunlardır:

Öksürük: Akciğer kanserli hastalarda en çok görülen semptomdur. Hastaların %50-75'inde bu semptom vardır. En çok skuamöz hücreli karsinomda öksürük gözlenmektedir. Bunun sebebi ise santral hava yollarının tutulmasıdır (14). Öksürük ya yeni başlamakta ya da sigara içen ve zaten öksürüğü olan bir hastada öksürük tarzı değişebilmektedir (15).

Hemoptizi: Bronşial ya da pulmoner hemoraji sonucu sekresyonda kan görülmesi hemoptizi olarak tanımlanmaktadır. Kitlenin kendisinden ya da mukozal veya vasküler invazyon sonucu oluştuğu düşünülmektedir. Akciğer kanserine bağlı hemoptiziler çoğunlukla masif değildir (16).

Göğüs ağrısı: Hastaların %20-40'ında görülmektedir. Ağrı şekli hastaya göre değişiklik göstermektedir. Ancak ağrı tipik olarak primer kitle ile aynı taraftadır. Kitle invazyonuna bağlı olarak yaşam kalitesini ciddi derecede etkileyen sürekli ağrılar görülebilmektedir (14, 17).

Dispne: Tanı anında %25-40 oranında var olan bir semptomdur. Muayenede parsiyel obstrüksiyona bağlı olarak wheezing, tam obstrüksiyona bağlı olarak stridor duyulabilmektedir (14, 17).

2.1.1. Akciğer Kanseri Risk Faktörleri

Demografik Risk Faktörleri

İrk / Etnik Köken: Akciğer kanseri insidansını belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda Kuzey Amerikalı siyahi erkeklerin en üst sırada yer aldığı görülmektedir (18). İrk ile oluşan risk faktörü sadece insidansı değil sağkalımı da etkilemektedir. Kuzey Amerikalı siyahilerin beş yıllık mortalite oranları beyaz ırka göre %20 daha fazladır. Bu farklılığın nedeninin etnik köken mi yoksa tanı ve tedaviye ulaşım olanaklarından mı kaynaklandığı belirsizdir (19).

Sosyoekonomik Durum: Düşük sosyoekonomik düzeydeki toplumların akciğer kanseri görülme oranı daha fazla ve sağ kalım oranları daha düşüktür. Düşük sosyoekonomik düzeyle beraber sigara kullanımı, kötü diyet, yaşanan çevre ve iş yerinde maruz kalınan karsinogen akciğer kanseri patogenezi etkilemektedir (20).

Yaş: Yaş ilerlerken ortaya çıkan DNA hasarı ve telomer kısalması nedeniyle yaşın karsinogenezde rolü olduğu düşünülmektedir. Akciğer kanseri tanısında median yaş 70'tir. Hastaların ortalama %53'ü 55-74 yaş aralığında; %37'si 75 yaşın üzerinde tanı almaktadır (21).

Cinsiyet: Yapılan çalışmalar cinsiyetin akciğer kanseri riski üzerine bir fark oluşturmadığını göstermektedir (20). Ancak erkeklerde görülme oranı kadınlardan daha yüksektir (1).

Davranışsal Risk Faktörleri

Tütün Kullanımı: Sigaranın akciğer kanseri etiyolojisindeki rolü, 1950'lerde yayınlanan çalışmalarla ortaya konulmaya başlamıştır. Nikotin tek başına karsinogen değildir ancak nikotin reseptörleri ve nörotransmitterler üzerine yaptığı etkilerle gen ekspresyonunda değişikliğe sebep olmaktadır (22).

Sigaranın içeriğinde yıllar geçtikte değişiklikler yapılmıştır. Daha yumuşak içimli hale getirilip aromalar eklenmiş ancak daha fazla inhalasyona izin vererek tek seferde inhale edilen duman miktarında artış olmuştur. Daha önceleri santral yerleşimli skuamöz hücreli karsinomlar en çok görülen akciğer kanseriyken sigarada meydana gelen bu değişikliklerle parankimin daha periferine lokalize adenokarsinom görülme sıklığı daha çok görülmeye başlamıştır (20).

Sigara kullanım süresi ve miktarı ile akciğer kanseri görülme oranının doğru orantılı olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Sigara kullananlar kullanılmayanlardan 20 kat daha fazla risk altındadır. Sigaranın bırakılması ile akciğer kanseri riski azalmaktadır ancak hiç içmeyenlere oranla risk hala yüksektir (19).

Radon Gazı Maruziyeti: Radon, uranyum yıkımı ile ortaya çıkan radyoaktif bir gazdır. Yaşam boyu maruz kalınan radyasyonun yarısından fazlasından radon

gazının sorumlu olduğu düşünölmektedir. Radon, toprakta ve bina yapı malzemelerinde bulunmaktadır (23). Akciğer kanseri gelişiminde sigara içmeyenlerde ilk neden, sigara içenlerde ikinci neden olarak görölmektedir (24). Radon gazı, inhalasyonunu takiben meydana çıkan yüksek enerjili alfa partiköllerinin sebep olduğu DNA hasarı, nokta mutasyonlar ve kromozal etkilenimlerle akciğer kanseri oluşumuna neden olmaktadır (25). 2003 yılında DSÖ Bülteni'nde yayınlanan metaanalizde 150 Bq/m³'lük radon maruziyetinin, akciğer kanseri riskinde %24'lük bir artışa sebep olduğu bildirilmiştir (26).

Diyet: Prospektif kohort çalışmalar, sebze ve meyve alımı düşük olanların sebze ve meyve alımı yüksek olan bireylere göre akciğer kanseri riskinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (20). 2000'den itibaren yayınlanan çalışmaların sonuçları da bu ilişkinin doğruluğunu kanıtlar nitelikte olmaktadır (27-29). Kanser ve beslenmeye yönelik yapılan geniş kapsamlı bir metaanalizde meyvelerin koruyucu etkisinin sebzelerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (30). Vücut kitle indeksi (VKİ) daha düşük olan bireylerin akciğer kanser riski eğilimlerinde artış olduğu fark edilmiştir (31, 32). Ancak bu sonuca varmak için sigara faktörünün dışlanması çok zor olmaktadır (20).

Mesleki ve Çevresel Maruziyet: Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (*The International Agency for Research on Cancer/ IARC*), bazı maddelerin mesleki ve çevresel maruziyetle ilişkili olarak akciğer kanseri riskini arttırdığını bildirmiştir: alüminyum, arsenik, asbest, berilyum, bisklorometil eter, heksavalan krom, kadmiyum, kömür dumanları, kristal silika, kurum ve nikel (24).

Enfeksiyon: Enfeksiyona bağı gelişen akciğer hasarları, akciğer kanseri patogeneğinde rol almaktadır. İnsan İmmün Yetmezlik Virüsü (*Human Immunodeficiency Virus/ HIV*), akciğer kanseri riskini arttıran enfeksiyöz durumlardan bir tanesidir. Virüsün kendi başına risk faktörü olduğuna dair sonuçlar yoktur ancak immünsupresyonun kanser riskini arttırdığı düşünölmektedir. Sigaradan bağımsız HIV'li bireylerin sağlıklı bireylere göre 2,5 kat fazla akciğer kanseri riski taşıdığı bildirilmiştir (21).

İnsan Papilloma Virüsü (*Human Papilloma Virus/ HPV*), akciğer kanseri patogeneğinde rol aldığı düşünülen diğer bir enfeksiyöz ajandır. HPV'nin skuamöz hücreli karsinom gelişiminde rolü olduğu belirtilmiştir (25). Akciğer kanseri riskini arttığı kanıtlanmış tek enfeksiyöz etken tüberkülozdur. Akciğer parankiminde meydana gelen skar doku ile akciğer kanseri riski artırmaktadır (33).

2.1.2. Akciğer Kanseri Evreleme

Akciğer kanseri tanısı konduktan sonra en etkin tedavinin belirlenebilmesi için kanserin kapsamının tespit edilmesi gerekmektedir. Kanser kapsamını ortak bir dille anlatmak için TNM evreleme sistemi geliştirilmiştir. T primer tümörün özelliklerini, N lenf nodu tutulumunu, M ise metastaz varlığını göstermektedir. Bu tanımlamalara göre kanserin evresi belirlenir (34). Sekizinci TNM evreleme sistemine göre belirlenen KHDAK evreleri Tablo 2.1'de gösterilmiştir (35).

Tablo 2.1. Sekizinci TNM evreleme sistemine göre KHDAK evreleri (35).

	N0	N1	N2	N3	M1a	M1b	M1c
T1a	IA1	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T1b	IA2	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T1c	IA3	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T2a	IB	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T2b	IIA	IIB	IIIA	IIIB	IVA	IVA	IVB
T3	IIB	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVA	IVB
T4	IIIA	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVA	IVB

Evre 1, Evre 2 ve bazı durumlarda Evre 3 (T4 sınıfında yer alıp N0 olan hastalarda indüksiyon tedavisi sonrası ve beyin ve sürrenal bezde tek metastazı olan N0 akciğer kanserli seçilmiş hastalarda da metastazektomi sonrası indüksiyon tedavisini takiben) KHDAK için cerrahi temel tedavidir (36, 37). Evre 3 ve 4 KHDAK

ise genellikle cerrahi dışındaki tedavi modaliteleriyle tedavi edilmektedir (11). Akciğer kanserinde anatomik rezeksiyon sıklıkla lobektomi şeklinde olmaktadır (2).

2.2. Lobektomi

Hiler diseksiyon ile lobektomi, ilk kez Blades ve Kent tarafından 1940 yılında bronşektazinin tedavisi için yapılmıştır (38). Günümüzde akciğer kanserinin kesin tedavisi için en çok kullanılan yöntemdir. Şu anda VATS ve robotik lobektomi erken evre KHDAK'de pek çok merkez tarafından tercih edilmektedir. (39-41) Onkolojik iyileşmeler, torakotomi ile yapılan lobektomilerle benzerdir. Ancak minimal invaziv teknik kullanan cerrahların da açık cerrahiye alışık olmaları gerekmektedir çünkü hastaların sahip olduğu çeşitli varyasyonlar sebebi ile açık cerrahiye dönülmesi gerekebilmektedir. Lobektomi için torakotomi insizyonu genellikle daha fazla görüş alanı sağlaması ve daha fazla manevraya izin vermesi sebebiyle posterolateral torakotomidir (42).

2.3. Torakotomi

İlk interkostal torakotomi, Tuffier tarafından 1892 yılında yapılmıştır. Standart torakotomi yöntemi olarak posterolateral torakotomi, 1948 yılına kadar Browne sınırlı torakotomiye tanımlayana kadar kullanılmıştır (43). Torakotomi basitçe cilt ve kasların kesilmesi ile kostalar seviyesinde toraks insizyonu olarak tanımlanmaktadır. Serratus anterior ve latissimus dorsi kasları kesilebilmekte ya da korunabilmektedir. Plevral boşluğa girmek için seçenekler şunlardır:

1. Elektrokuter yardımı ile kostanın üst ucundan interkostal kasın kesilmesi ile,
2. Kostanın üst ucundan periostumun serbestlenerek kosta rezeksiyonu olmadan,
3. Subperiostal kosta rezeksiyonu ile,
4. Kısa segment kosta rezeksiyonu ile interkostal yaklaşım (44).

İnterkostal insizyon, interkostal sinirleri zedeleyebilmektedir. Aynı zamanda kostaların öne ve arkaya doğru ekarte edilmesi interkostal sinirleri sıkıştırabilmektedir. Kosta rezeksiyonu yapılırsa interkostal sinirlerin nasıl zarar göreceği belirlenebilmektedir. Ancak bu da post-torakotomi ağrısına neden olabilmektedir.

Hardy postoperatif torakotomi ağrısı geçmeyen bir hastasını incelediğinde insizyonu kapatan birkaç dikişin sinir demetinden geçtiğini görmüştür. (45). Perikostal dikişler interkostal sinir çevresinde ilerlerken kostanın altındaki interkostal oluktan siniri zedeleyebilmektedir. Dikişleri geçerken interkostal sinirlerden kaçınmak için kostalara küçük delikler açma gibi bir teknik geliştirilmiştir ancak bu yöntemin de ağrı üzerine etkisinin olup olmadığı bilinmemektedir (46).

Torakoskopi 1913 yılında adenoza gidermek ve tüberküloz tedavisinde pnömotoraks oluşturmak için Jacobaeus tarafından kullanılmıştır. Bu teknik son yıllarda daha zorlu cerrahilerin yapılmasını sağlayan video görüntülemeleri ve cerrahi aletlerin devreye girmesiyle gelişmiştir. Kısa ve uzun dönem komplikasyonların önlenmesi torakoskopik cerrahinin gelişmesinin sonucu olarak görülmektedir (47).

2.3.1. Posterolateral Torakotomi

Posterolateral torakotomi, göğüs cerrahilerinde belki de en çok kullanılan yöntemdir ancak VATS'ın gelişmesi ile bu durum değişmektedir. Bu insizyon yönteminin avantajı; görüş alanının yüksek olmasıdır. Ancak bu avantaj beraberinde kas ve zaman kaybını da getirmektedir. Hasta lateral dekübit pozisyonundayken patolojinin konumuna göre 4-6. interkostal aralıktan kesi yapılmaktadır. İnsizyon ön aksillar çizgi ile vertebral hat-scapula medial kenarına kadar uzanmaktadır. Latissimus dorsi kası kesilmekte ve gerekli ise trapezius kasının inferioru da kesiye katılmaktadır. Anteriorda ise serratus anterior kasının arka bağları kesilmekte ve anteriora retrakte edilmektedir (17).

2.3.2. Anterolateral torakotomi

Anterolateral torakotomi 1950'lerde üst lobektomi için yaygın olarak kullanılan bir insizyonken posterolateral torakotominin daha çok görsel alan sağlaması ile kullanımı azalmıştır. Ancak VATS kullanımının artması ile tekrar ilgi gösterilmeye başlanmıştır. Orta lobektomi için çok uygun bir tekniktir. Anterior toraks üzerinde çalışılacağı zaman kullanılabilir. VATS için yapılan küçük kesiler, istendiğinde posterolateral torakotomiye gitmeden kolayca anterolateral torakotomiye dönüştürülebilmektedir.

Bu insizyonlar genellikle 4-5. interkostal aralıktan yapılmaktadır. Hasta pozisyonu posterolateral torakotomide olduğu gibi lateral dekübit pozisyonudur. İnsizyon pektoralis majör kasının bir santimetre (cm) posteriorundan başlar ve kosta'nın üst kısmı boyunca 10-15 cm uzanır. Pektoral kas ve latissimus dorsi kası kesilmemektedir. Serratus anterior kası insizyon hattı boyunca kesilmektedir.

Posterolateral torakotomi ile karşılaştırıldığında anterolateral torakotomi insizyon hattı daha küçüktür ve daha hızlı bir iyileşme göstermektedir. Latissimus dorsi kası kesilmediği için postoperatif dönemde daha iyi bir omuz fonksiyonu gözlenmektedir. Hastada bronkoplevral fistül gelişmesi öngörülüyorsa latissimus dorsi flepi kullanmak için bu insizyon daha uygundur. Bu kesinin dezavantajı ise anterior hemitoraksı iyi gösterirken posterior ve inferior alanları görmede yetersiz kalmasıdır. Bu dezavantaj ise torakoskop kullanımı ile ortadan kaldırılabilir. Bu nedenle bu insizyon sıklıkla VATS ile beraber kullanılmaktadır (48).

2.3.3. Aksillar torakotomi

Bu torakotomi aslında açık torasik rezeksiyonların çoğunda kullanılabilecek bir yöntemdir. Cerrahların bazıları için bu yaklaşım VATS'tan açık cerrahiye dönerken kullanılmaktadır. Bu yöntemin avantajı; zaman kaybını önlemesi ve kas korunması ile oluşan kan kaybının azalmasıdır. Anterolateral dekübit pozisyonunda cerrahi gerçekleştirilmektedir. Kozmetik nedenlerle aksillar hatta paralel kesi de yapılabilir. Latissimus dorsi kası eleve edilip retrakte edilmektedir. Serratus anterior kası da yine eleve edilerek korunmaktadır. Bu nedenle kas koruyucu torakotomi olarak da isimlendirilmektedir. İnterkostal kaslar posterolateral torakotomide olduğu gibi yine kesilmekte ve cerrahi alana girilmektedir (49).

Aksillar torakotomi anterolateral torakotominin 1, 2 veya 3. interkostal aralıktan girilen yöntemi olarak düşünülebilir. Hemitoraksın apeksi iyi bir şekilde görülür ve torakoskopik işlemler sırasında parietal plevradan apikal bir segmentin mobilizasyonunu sağlamak için iyi bir yöntemdir. Bu kesi aynı zamanda birinci kosta rezeksiyonu için de kullanılmaktadır. Erkeklerde üç, kadınlarda ikinci interkostal aralık bu insizyon için en optimal aralıktır. İnsizyon, latissimus dorsi kasının ön sınırı ile pektoralis majör kasının arka kısmı arasında yer almaktadır. Bu aralık oskültasyon

üçgenidir ve hiçbir kas geçmemektedir. Ağrı, diğer insizyonlara göre daha az olmaktadır. Bu da zorlu ekspirasyon sırasında üst kostaların değil daha çok 7 ve 8. kostaların hareketlenmesi ile açıklanabilmektedir. Üst interkostaller seviyesindeki insizyonların uzatılması daha zordur. Torakoskopik port kullanımı ile cerrahi saha görüşü arttırılabilmektedir (48).

2.4. Video Yardımlı Torasik Cerrahi (VATS)

Segmentektomi ve lobektomiler günümüzde sıklıkla VATS ile yapılmaktadır. VATS ile lobektomi, segmentektomiden daha önce başlamıştır fakat kullanılan malzemeler ve cerrahi için gerekli beceriler benzerdir. Kirby ve ark.nın yaptıkları çalışmalar gibi ilk yapılan çalışmalar VATS'ın güvenilir bir çalışma olduğunu kanıtlamaya yöneliktir (50). VATS'ın gelişimi; sınırlı torakotomiden torakoskopların daha iyi görüntüleme için kullanılması ve kosta rezeksiyonunun ortadan kaldırılıp monitör kullanılarak cerrahinin gerçekleşmesi şeklindedir. Daha sonra McKenna ve ark.nın yaptığı gibi daha büyük seri çalışmalar, VATS'ın güvenilirliğini kanıtlamış ve açık insizyonlarla arasında onkolojik tedavi açısından fark olmadığını belirtmişlerdir (41).

VATS daha iyi sağ kalım oranları ile geleneksel kas koruyucu olmayan torakotomiye göre daha kabul edilebilir bir yöntemdir (51). VATS ile daha iyi ağrı kontrolü, daha kısa süreli göğüs tüpü kullanımı, hastanede kalış süresinin azalması, inflamatuvar yanıtın azalması ve daha iyi kozmetik görünüm sağlanmaktadır (52, 53). VATS sistemik strese daha iyi yanıt vermektedir ve bağışıklık fonksiyonları daha iyi korunmaktadır (54). Açık cerrahi ile karşılaştırıldığında atrial fibrilasyon (AF), atelektazi, uzun süreli hava kaçağı, pnömoni ve böbrek yetmezliği gibi komplikasyonlar daha az görülmektedir (55). Bu komplikasyonların azlığı sadece hastanede kalış süresini azaltmamakta aynı zamanda maliyeti de düşürmektedir (56). Cerrahların cerrahi sırasında lenf nodu değerlendirmesindeki zorluk, zor öğrenme etkisi ve onkolojik tedavi etkinliğindeki endişeleri devam etmektedir (57). İlk araştırmalardan bu yana geçen uzun süreye ve potansiyel faydalarına rağmen bu faktörler, VATS cerrahi yönteminin kullanılma oranının beklenildiği kadar yüksek olmamasının nedenleridir (58). VATS tekniğinin gelişmesiyle birlikte endikasyonlar ve kontraendikasyonlar da zaman içinde değişmiştir. Üç cm'den küçük periferik

tümörler, primer endikasyon sayılmaktaydı (59). Sonraları endikasyonlar, daha santral yerleşimli ve daha büyük çaplı tümörlere kadar genişlemiştir (60). VATS lobektominin tanımı zamanla değişse de temel olarak Kanseri ve Lösemi Grup B (*Cancer and Leukemia Group B-CALGB*)’nin cerrahi çalışma grubunun yaptığı fizibilite çalışmasındaki tanıma dayanmaktadır. İki tane bir cm’lik insizyon, 4-8 cm’lik bir utility insizyon (kullanım insizyonu) ve kostaların korunmasına dayanmaktadır. Bir cerrahinin VATS olarak nitelendirilmesi için bazı özellikler gerekmektedir:

1. İntratorasik yapıların videoskop ile görülmesi,
2. Kosta retraksiyonu yapılmaması,
3. Ven, arter ve hava yollarının diseksiyonu,
4. 8 cm’den daha az bir utility insizyonu,
5. Nodül rezeksiyonu ya da örneklenmesi (59).

VATS lobektomi, torakotomi ile gerçekleştirilen cerrahiyle aynı etkinliği ve başarıyı göstermelidir. VATS sırasındaki açık cerrahiye dönüş başarısızlık olarak görülmemelidir (3).

2.5. Cerrahi Sonrası Görülen Komplikasyonlar

Cerrahi tekniklerde gelişmeler ve iyileştirmeler yapıldıkça cerrahi morbidite ve mortalite belirgin bir şekilde azalmıştır. 1980’lerin başında Akciğer Kanseri Çalışma Grubu pnömonektomi için %6,2, lobektomi için ise %2,9’luk bir mortalite oranı bildirmiştir (61). Yaklaşık yirmi yıl sonra Allen ve ark. bu mortalite oranını sırasıyla %0 ve %1,3 olarak bildirmişlerdir (62). Geçmiş dönemlerde akciğer fonksiyonu yetersiz olan veya ileri yaşta olan hastalar cerrahi için dışlama kriteri olarak kabul edilirken günümüzde bu hastalar da cerrahi açısından değerlendirilmektedir (63-65). Cerrahi ile mortalitede bu derece azalmayı gösteren cesaret verici çalışmalara rağmen hala postoperatif komplikasyonlar önemli bir zorluktur. Bu komplikasyonların görülme sıklığı yapılan çalışmalarda genellikle %30-40 arasındadır (62, 66, 67). Toraks cerrahisi sonrası morbidite riskini azaltmak cerrahi öncesi iyi bir komorbid hastalık yönetimi, beslenme düzenlemeleri, sigaranın bırakılması, hasta eğitimi ve pulmoner rehabilitasyon uygulamalarıyla mümkündür (68, 69).

2.5.1. Ağrı

Ağrı toraks cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyonlardan biridir ve %5-80 arasında bir oranda görüldüğü bildirilmektedir. Ağrının temel nedenleri; interkostal sinir hasarı, kemik yaralanması, kosta eklem yeri zedelenmeleri, cilt, yumuşak doku ve kas kesileridir. Kosta retraksiyonu sınırlı olan VATS cerrahisinde daha az ağrı meydana gelmektedir. Ağrıyı arttıran durumlar arasında; kadın cinsiyet, plörektomi varlığı, göğüs duvarı rezeksiyon cerrahileri, postoperatif erken dönem yoğun ağrı, cerrahi sonrası radyoterapi uygulaması ve preoperatif dönem narkotik kullanımı sayılabilmektedir (70-74). Postoperatif kronik ağrı, posttorakotomi ağrı sendromu olarak da tanımlanmaktadır. Bu sendrom torakotomi sonrası en az iki ay süreyle devam eden ya da tekrarlayan ağrı olarak belirtilmektedir. Görülme sıklığı %15-67 arasında değişmektedir (71).

2.5.2. Kardiyovasküler Komplikasyonlar

Aritmi

Toraks cerrahilerinden sonra en çok görülen kardiyovasküler komplikasyon aritmidir. Bununla birlikte tromboemboli, akut koroner sendrom, sağdan sola şant, kalp yetersizliği ve kalp herniasyonu gibi ciddi komplikasyonlar görülebilmektedir (75). Toraks cerrahilerinden sonra en sık supraventriküler aritmi gelişmektedir. Ventriküler aritmiler daha düşük oranda görülmektedir. %8-37 oranında atrial aritmiler görülebilmektedir. AF en çok karşılaşılan aritmi tipidir. Lobektomi sonrası ortalama %11,6 oranında atrial aritmi gelişmektedir. Toraks cerrahileri sonrası meydana gelen aritmiler, özellikle postoperatif ilk üç günde görülmektedir. Hastaların yaklaşık %90'ında bu aritmiler bir hafta içinde ortadan kalkmaktadır. İntraperikardiyal diseksiyon ve cerrahi sonrası gelişen pulmoner ödem, aritmi görülme oranını artırmaktadır. Toraks cerrahisi geçiren hastalarda postoperatif dönemde oluşan aritmilerin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Postoperatif ağrıya bağlı olarak artmış sempatik deşarj, aşırı sıvıya bağlı olarak gelişen atrial yüklenme, akciğer parankim rezeksiyonu yapıldığında pulmoner vasküler direnç artışı ile gelişen atrial basınçta artış gibi hipotezler bulunmaktadır (76).

Miyokard infarktüsü

Akciğer operasyonları sonrası myokard infarktüsü (MI) %1,5-5 oranında görülmektedir. Koroner arter hastalığı (KAH) olanlarda, daha önce MI geçirenlerde ve cerrahi sırasında miyokard iskemisi görülen kişilerde bu oran daha fazladır (77, 78).

Kalp tamponadı

Akciğer cerrahilerinde perikardın açıldığı durumlarda ya da perikarda kanama olduğunda kalp tamponadı gelişebilmektedir (79, 80).

Kalp herniasyonu

Akciğer rezeksiyon operasyonları sonrası perikard defekti oluştuğu ve kapatılmadığı durumda görülebilmektedir (81). Mortalite oranı %50-100 arasındadır (82).

Derin ven trombozu

Derin Ven Trombozu (DVT) tanı ve tedavisinde geç kalınırsa; pulmoner emboli, nüks DVT, posttrombotik sendrom ve kronik venöz yetmezlik gibi semptomlar gelişebilmektedir (83). Ziomek ve ark.'nın yaptıkları araştırmaya göre antiagregan ilaç kullanan hastaların %19'unda DVT geliştiği görülmüştür. Aynı zamanda adenokasinomlarda, büyük kitlelerde, majör rezeksiyonlarda ve ileri evre tümörlerde daha çok DVT gelişebildiğini belirtmişlerdir (84).

Pulmoner emboli

Pulmoner emboli; pulmoner arter ve dallarının trombüs materyali ile geçici olarak tıkanmasıdır. Sıklıkla derin femoral ven kaynaklı pulmoner emboli perfüzyonda azalmaya neden olmaktadır ancak ventilasyon devam etmektedir. Böyle bir durumda ventilasyon/perfüzyon oranındaki bozulma ile ölü boşluk ventilasyonu artmaktadır. Hastane mortalitelerinin %3-10'unu pulmoner emboli oluşturmaktadır. Ancak hastaların %60-70'inde doğru tanı konulamamaktadır. Pulmoner emboli varlığında hastalar plöritik göğüs ağrısı ve dispne hissetmektedir. Bunun yanında ateş, hemoptizi,

takipne, taşikardi, siyanoz, hipotansiyon ve akut kalp yetmezliği gibi durumlar da görülebilmektedir (85, 86).

2.5.3. Pulmoner Komplikasyonlar

Pulmoner ödem/ Akut respiratuar distres sendromu/ Akut akciğer hasarı

Altta yatan kalp yetersizliği, pulmoner emboli, bronkoplevral fistül, pnömoni gibi nedenlere bağlı olmaksızın ani bir şekilde gelişen solunum yetmezliği, grafide görülen yaygın interstisyel ödem ve mekanik ventilasyon ihtiyacı ile görülen klinik bir sendromdur (87). Çoğunlukla postoperatif iki ve üçüncü günde görülmektedir. Bu klinik tablo, akut respiratuar distres sendromunun (*acute respiratory distress syndrome/ ARDS*) rezeksiyon sonrası gözlenen halidir (87, 88). Akut akciğer hasarının (*acute lung injury/ ALI*) daha ağır hali ARDS'dir. Bu durum derin hipoksemiye neden olabilmektedir. Lobektomi sonrası %1,5-3,7 oranında görülmektedir (89-92). ALI/ARDS başlangıcında takipne, hipoksemi ve hiperkapni görülmektedir. İlerleme hızla olmakta ve saatler geçmeden mekanik ventilasyon ihtiyacı görülmektedir. Radyografide diffüz akciğer parankim infiltrasyonları görülmektedir. Bu radyolojik bulgular klinik bulgulardan sonra 24 saat gecikebilmektedir (93). Perioperatif dönemde sıvı yüklenmesi, kardiyojenik pulmoner ödem, pulmoner emboli, pnömoni, atelektazi ve aspirasyon gibi durumların dışlanması gerekmektedir (87).

Uzamış hava kaçağı

Uzamış hava kaçağı varlığı taburculuk süresini uzatabilmektedir. (94) Parankim rezeksiyonu sonrası uzamış hava kaçağı önemli bir morbidite nedenidir. Yapılan çalışmalar; beş günü geçen hava kaçağının atelektazi, pnömoni ve ampiyem gibi önemli komplikasyonlarla ilişkili olduğunu bulmuştur (95). Bu ciddi komplikasyonlar mortalite oranını %12'ye kadar arttırmaktadır (96, 97). Minör kaçakların çoğu kendiliğinden düzeltilmektedir (98). Cerfolio ve ark. ameliyat sonrası birinci gün %25, ikinci gün ise %20 hava kaçağı insidansı bildirmişlerdir (98, 99). Postoperatif yedi günü geçen hava kaçağı %15-18 oranında izlenmektedir (100).

Atelektazi

Göğüs cerrahileri içinde özellikle akciğer parankim rezeksiyonları sonrası sıklıkla görülen bir komplikasyondur. Tedavi edilmediğinde enfeksiyon ve hatta solunum yetmezliğine yol açabilmektedir. Lobektomi sonrası hastaların %6,6'sında geliştiği gözlenmiştir. En belirgin risk faktörü olarak kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) gösterilebilmektedir. Ağrı kontrolü ve pulmoner rehabilitasyon uygulamaları ile atelektazi oranı azalmakta ve önlenebilmektedir (101, 102).

Postoperatif pnömoni

Postoperatif dönemde en sık gözlenen enfeksiyon postoperatif pnömonidir. Pnömoni görülme sıklığı %2,1-40, mortalite oranı ise %19-67 olarak rapor edilmiştir (103-109). Hava yolu kolonizasyonu pnömoni risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Akciğer kanseri olan hastalarda hava yolu bakteri kolonizasyonunun yaklaşık %40 olduğunu gösteren çalışmalar vardır (110-112). Kolonize olan patojen bakterilerin operasyon sırasında yayılarak enfeksiyon oluşturduğu düşüncesi savunulmaktadır (112-114). Postoperatif pnömoni, genellikle cerrahi sonrası ilk hafta içinde görülmektedir (108). Akciğer rezeksiyonları sonrasında görülen hipoksemi, ateş ve normalin dışındaki akciğer grafileri ile pnömoni tanısını ayırt etmek zordur. Ateşin 38°den yüksek olması, artmış lökosit, pürülan balgam veya balgam kültürlerinde patojen varlığı bulgularından en az ikisinin olması ve akciğer grafilerinde ilerleyen infiltrasyonların olması postoperatif pnömoni tanısını koydurmaktadır (113).

Ampiyem

Cerrahi sonrası görülen ampiyem, plevral boşluğun enfekte olmasıdır. Akciğer rezeksiyonlarından sonra gelişen ampiyem; bronkoplevral fistül gelişimi, cerrahi sonrası oluşan reaksiyonel sıvının enfekte olması, cerrahi sonrası ekspansiyon kusuru ve insizyon enfeksiyonunun plevral boşluğa yayılması ile olmaktadır (115). Rezeksiyondan sonra %1-5 civarında görülmektedir. Pulmoner rezeksiyonlar, parapnömonik ampiyemlerden sonra görülen en sık ampiyem nedenidir (116).

Şilotoraks

Akciğer rezeksiyon cerrahileri sonrası şilotoraks görülme sıklığı %1'den az bulunmuştur. Radikal lenf nodu diseksiyonları ve rezeksiyon sınırlarının genişletilmesi bu oranı artıran nedenlerdir. Şilotoraks oluşmasının sebebi, cerrahide duktus torasikus yaralanmasıdır. Bu yapı aslında plevra dışında posterior mediastene yerleşimli olduğundan kısmen korunaklıdır. Ancak parankim rezeksiyonları sırasında şilotoraks görülmesinin sebebi, subkarinal ve subaortik mediastinal lenf nodu diseksiyonlarıdır. Aort üzerindeki plevranın açılması veya pulmoner ligamanın serbestlenmesi sırasında da oluşabilmektedir. Genellikle cerrahi sonrası iki hafta devam etmektedir (117). Tedavisinde beslenme kontrolü önemlidir ve bu kontrol ile dört hafta içinde %70-80 oranında hastada iyileşme görülmektedir (118).

Lober torsiyon

Lobektomi ve bilobektomi rezeksiyonlarından sonra kalan akciğer dokusunun bronkovasküler pedikülle beraber 180 derece rotasyonuna denmektedir (119). Cerrahi sonrası bir komplikasyon olarak %0,09-0,4 oranında karşılaşılmaktadır. Lober torsiyon %70 oranında sağ üst lobektomi sonrası, %15 oranında ise sol üst lobektomi sonrası görülmektedir. Lober torsiyon semptomları; tedaviye rağmen geçmeyen ve ani gelişen dispne, öksürük, hemoptizi, ateş, hava kaçağı, şok, sepsis ve genel durumda bozulmadır. Mortalite pulmoner infarkt nedeniyle gelişmektedir (120-122).

Plevral efüzyon

Parankim rezeksiyon cerrahileri sonrası sıvı dengesi bozulmaktadır ve böylece plevral sıvı üretiminde ve birikiminde önemli derece bir artış olmaktadır (123). Plevral efüzyon, dispneye neden olmakta hatta ateletazi ve pnömoni gelişimini arttırabilmektedir. Tedavisi için; tüp torakostomi ile drenaj ya da torasentez düşünülebilmektedir (124, 125).

Cilt altı amfizem

Cilt altı amfizem ölümcül bir durum olmamasına rağmen hastalar için rahatsız edici bir durumdur. Hava kaçağının etkili bir şekilde drene edilememesi sonucu hava

yumuşak dokulara drene olmaktadır. Yalnızca cerrahi alanla sınırlı kalmamakta yüz, boyun, omuz gibi vücudun çeşitli bölgelerine yayılabilmektedir (126). Göğüs tüpü ya da boyun tabanına yapılan küçük kesiler ile tedavi edilmektedir (127).

Postoperatif hemoraji ve ani masif kanama

Akciğer parankim rezeksiyon cerrahileri sonrası en çok bronşial arter, interkostal arter ve toraks duvarı damarlarında kanamalar görülmektedir. Torakotomiden sonra 4-6 saat içerisinde gelen 200 ml/saat'ten fazla hemorajik vasıftaki drenaj, masif kanamayı düşündürmektedir. Ani masif kanama görülmesi ise nadirdir. En çok pulmoner arter ve bazen de pulmoner vendeki açılmalar ile oluşmaktadır (128).

2.5.4. Psikiyatrik Komplikasyonlar

Anksiyete ve deliryum, postoperatif sık görülen komplikasyonlardandır. Anksiyete dispneyi tetikleyebildiği gibi dispne de anksiyeteyi tetikleyebilmektedir (129).

2.5.5. Yüzeysel Yara Enfeksiyonu ve Kateter ile İlişkili Enfeksiyon

Majör akciğer rezeksiyonlarından sonra yüzeysel yara enfeksiyonları görülme sıklığı %1,4-5,4 oranındadır (130).

Yapılan bir çalışmada santral venöz kateterle ilgili gelişen enfeksiyon insidansının %4-14 olduğu belirtilmiştir (131).

2.5.6. Gastrointestinal Komplikasyonlar

Majör toraks cerrahileri sonrası gastrointestinal komplikasyonlar görülebilmektedir. Diyabetes mellitus (DM), steroid kullanım öyküsü, anemi, hipoksemi, narkotik analjezik kullanımı olan hastalar ve sigara kullanımına bağlı olarak gelişen kardiyovasküler bozuklukları olan hastalar daha büyük risk altındadır (132).

2.5.7. Sinir Yaralanmaları

Frenik sinir yaralanması: Rezeksiyon cerrahileri sonrası frenik sinir hasarı çok sık gözlenmemektedir (133). Akciğer kanserinin direkt invazyonu ile sinir basısı görülebilmektedir. Tek taraflı diyafragma paralizi çoğunlukla asemptomatik iken yüksek dispne algılaması gelişen olgularda diyafragma plikasyonu ile onarım sağlanmaktadır (134). Diyafragma paralizi egzersiz kapasitesini, gaz değişimini ve akciğer hacimlerini azaltmaktadır. Solunum kapasitesi düşük olan hastalarda mekanik ventilasyon ihtiyacının uzamasına sebep olmaktadır. Böylece enfeksiyon riski de artmaktadır (133).

Torasikus longus sinir yaralanması: Torakotomi sırasında ve VATS portlarının yerleşimi sırasında gerçekleşebileceği gibi birinci kosta rezeksiyonu ve göğüs tüpü takılırken de zedelenebilmektedir. Sinir hasarı sonrası serratus anterior kası direkt olarak etkilenmektedir (134).

2.6. Anestezinin Pulmoner Fonksiyon Üzerine Etkisi

Anestezi ajanları, hem kas tonusunun azalmasına neden olarak hem de hava yolu kapanmasına bağlı atelektazi oluşturarak postoperatif pulmoner komplikasyon oluşumuna neden olmaktadır (135). Genel anestezi etkisiyle alveoler makrofaj fonksiyonları etkilenmektedir. Genel anestezi nedeniyle mukosiliyer aktivite azalır, alveolokapiller geçirgenlik artar, sürfaktan salgılanması azalır ve pulmoner vasküler yapıların nörohumoral cevabı azalmaktadır. Anestezik ajan kullanımı ile başta diyafragma olmak üzere solunum kas tonusunun azalmasıyla birlikte toraksın transvers çapında azalmalar meydana gelmektedir. Diyafragmanın yükselmesi, fonksiyonel rezidüel kapasitenin (FRC) azalması, pulmoner vazokonstrüksiyon yanıtının inhibisyonu ile ventilasyon/perfüzyon oranı bozulmaktadır. Diyafragmanın yükselmesi, atelektazi gelişimini arttırmaktadır (136).

Lomber epidural anestezi uygulamalarında ise vital kapasitedeki (VC) azalma %3 oranındadır (137). Daha yukarı kısımlara uygulanan epidural anestezilerin akciğer fonksiyonları üzerine olumsuz etkileri daha fazladır. T1-T5 dermatomlarına uygulanan bloğun VC'de %5,6, birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacimde (FEV₁) %4,9

oranında azalmaya neden olduğu gösterilmiştir (138). Ayrıca bronş hiperreaktivitesi olanlarda trakeal entübasyon ile genel anestezi uygulamaları bronkospazma neden olabildiği için bunun yerine epidural anestezi tercih edilebilmektedir (139).

Anestezi yöntemi kadar anestezi süresi de önemlidir. Onkolojik cerrahi geçiren hastalarda yapılan bir çalışmada, pulmoner komplikasyon gelişimini öngören bağımsız risk faktörlerinden birinin de anestezi süresi olduğu belirtilmiştir (140). Diğer bir çalışmada ise 300 dakika ve 198 dakika anestezi süreleri karşılaştırılmış ve anestezi süresi kısa olanlarda postoperatif pulmoner komplikasyon görülme oranının daha az olduğu ortaya çıkmıştır (141).

2.7. Cerrahinin Pulmoner Fonksiyonlar Üzerine Etkisi

Torakik cerrahilerde uygulanan cerrahi tipi ve insizyon şekline bağlı olarak fonksiyonel etkileneimin boyutu ve iyileşme süresinin etkisi, pulmoner fonksiyonlarda bozulmalara neden olmaktadır. FRC çoğu cerrahiden sonra pulmoner komplikasyonlarla ilişkili en önemli akciğer volüm komponenti olarak uzun yıllardır kabul görmektedir. FRC normal ekspirasyon sonrasında var olan havadır. Ekspiratuar rezerv volüm (ERV) ve rezidüel volüm (RV) olmak üzere iki birleşenden oluşmaktadır. Genel anestezi, abdominal basıncı arttıran durumlar (karın içi asit varlığı, obezite, sırtüstü pozisyon gibi) ve insizyon tipi ve yeri gibi durumlar postoperatif dönemde FRC’de azalma ile ilişkili olabilmektedir (142-144).

FRC’nin kapanma volümü (CV) ile arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesi postoperatif akciğer komplikasyonlarının yorumlanabilmesi için gereklidir. CV; ekspirasyon sırasında hava yolu kapanması nedeniyle akciğerlerin bağımlı bölgelerinden gelen hava akışının durduğundaki akciğer hacmidir. İleri yaş, sıvı yüklenmesi, sigara kullanımı, hava yollarındaki sekresyonlar ve bronkospazm CV’deki artışa yol açabilmektedir. Normalde FRC’nin yaklaşık %50, total akciğer kapasitesi (TLC)’nin ise %30’u CV’dir. FRC’deki azalma ya da CV’de ortaya çıkan bir artma erken hava yolu kapanması ve atelektaziye neden olmaktadır (145, 146). Ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu hipoksemiye neden olmakta, sekresyonlar pnömoniye yol açmakta ve her ikisi de solunum yetmezliği gelişimini desteklemektedir (144).

FRC alt abdominal cerrahilerde %10-15 arasında, üst abdominal cerrahilerde %30 ve torakotomilerde %35 oranında azalmaktadır. Karın veya toraksla ilgili olmayan cerrahilerde FRC’de belirgin bir değişiklik görülmemektedir. Abdominal cerrahiler sonrası FRC’nin azalması, hem karın duvarı hem de diyafragma fonksiyonlarının bozulmasıyla açıklanabilmektedir (147).

Açık cerrahiler kapalı cerrahilere göre akciğer fonksiyonlarında daha fazla bozulmaya yol açmaktadır (147-149). Ancak yine de kapalı cerrahiler sonrası komplikasyonlar da oldukça önemlidir (150). Minimal invaziv cerrahilerde bile cerrahinin lokalizasyonuna ve tipine bağlı olarak diyafragmatik ve ventilatuar disfonksiyon görülmektedir (151, 152). Postoperatif dönemde oluşan ağrı, bu solunum disfonksiyonu değişiklikleri için yeterli bir açıklama değildir. Refleks mekanizmaların frenik sinir uyarılarını inhibe ettiği düşünülmektedir (153).

Torakotomi, diyafragma fonksiyonlarında bozulma, akciğer parankim kaybı ve toraks duvarı hareketlerinin azalması ile postoperatif pulmoner komplikasyon riski en yüksek olan cerrahi yaklaşımdır. Epidural anestezi, üst abdominal cerrahilerde olduğu gibi torakotomilerde de diyafragma disfonksiyonunu engelleyememektedir (154).

Torakotomi ile çoğu solunum parametresinde cerrahiden sonra geçici olarak bir azalma meydana gelmektedir. Solunum parametrelerinde cerrahi sonrası ikinci hafta sonlarında bir miktar iyileşme meydana gelir ve bu yavaş iyileşme üç ay boyunca devam eder. Torakoskopik yaklaşımlarda ise postoperatif pulmoner fonksiyonlarda daha az azalma meydana gelmektedir (155-158). Postoperatif ilk hafta için torakoskopik cerrahinin avantajı devam etmektedir. Bu süreçten sonra majör rezeksiyonlarda hem torakoskopi hem de torakotomi için sonuçlar benzerdir. Çok sayıda yayın, majör akciğer rezeksiyon cerrahilerinde difüzyon kapasiteleri ve spirometrik değerlerde rezeke edilen doku miktarıyla bağlantılı olarak kalıcı azalmaların meydana geldiğini rapor etmektedir (159).

Postoperatif 6 ay-1 yıllık zaman dilimi içinde ölçümler yapıldığında segmental ya da wedge rezeksiyonların akciğer fonksiyonlarını %10, lobektomi veya bilobektominin %5-15 arasında, pnömonektominin ise %20-40 oranında azalttığı bildirilmiştir (63, 160-164). Lobektomi sonrası pulmoner fonksiyonların tamamen

iyileşmesi 6-12 aylık bir süre gerektirmektedir. Cerrahi sonrası kalan akciğer dokusu rezeke edilen alanın boşluğunu doldurmak için genişlemektedir (7). Akciğer kanserli hastalarda yapılan bir çalışmada; torakotomi ile yapılan lobektomilerde cerrahi sonrası 6 ayda beklenen zorlu vital kapasite (FVC) değerine ulaşamamıştır. Bu beklenen değere ancak 12 ayda ulaşılabilmiştir (165).

2.8. Cerrahinin Solunum Kas Fonksiyonları Üzerine Etkisi

Solunum kasları, iskelet kasları içinde hayati önem taşıyan en önemli kaslardır (166). Solunum sisteminin motor kolu olan solunum kaslarının en önemli görevi inspirasyondur. Bu görev inspiratuar kaslar özellikle de diyafragma tarafından karşılanmaktadır. Diğer inspiratuar kaslar istirahat solunumuna çok az katkı vermektedir. Egzersiz ve obstrüktif veya restriktif akciğer hastalığı gibi daha yüksek ventilasyon ihtiyacı gerektiren aktivitelerde aktif rol oynamaktadırlar. Ekspiratuar kaslar genellikle yüksek ventilatuar efor dışında kullanılmamaktadır. Solunum kaslarının diğer bir işlevi de öksürük ve kusma gibi patlayıcı menevralardır. Solunum kasları, toraks ve karın duvarına olan bağlantıları nedeniyle toraks ve karın stabilizatörleri olarak da rol oynamaktadırlar. Solunum işlevinin düzgün yürümesi; solunum merkezine, spinal nöronlara, periferik sinirlere ve nöromusküler kavşağın uygun şekilde çalışmasına bağlıdır (167, 168).

Torasik cerrahi solunum kası fonksiyonlarını farklı mekanizmalarla etkilemektedir. Toraks ve karın duvarına yapılan bir insizyon solunum kas bütünlüğünü bozmakta ve böylece solunum işlevi doğrudan etkilenmektedir. Anestezi, nöromusküler blokaj gibi solunum kaslarını etkileyen farmakolojik ajanların kullanımı da solunum işini etkilemektedir. Cerrahiye bağlı solunum kas disfonksiyonunun VC'de, tidal volümde (VT) ve TLC'de azalmaya yol açtığı bu şekilde de öksürük etkinliğinin azaldığı bilinen bir gerçektir. Bazal akciğer segmentlerinde atelektazi oluşmasıyla FRC'de azalma olmaktadır bu da gaz değişim özelliklerini bozarak ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğuna neden olmaktadır (169-172). Sedatif kullanımı, ağrı ve artan mekanik yük gibi birçok etmenle hipoventilasyonda artma cerrahi sonrası durumu daha da kötü etkilemektedir. Sonuçta da hipoksemi postoperatif prognozu kötüleştirmektedir. Atelektazi, postoperatif yüksek morbidite ve mortalite oranına yol açan pulmoner enfeksiyon için risk faktörüdür (173). Bu ciddi

cerrahilerde, solunum kas disfonksiyonu solunum yetmezliğine ve hatta ölüme neden olabilmektedir (171). Bütün bu solunum kas fonksiyonu üzerindeki olumsuz etkilerin yanında cerrahi, şiddetli KOAH gibi hastalığa sahip bireylerde solunum kas fonksiyonunun iyileşmesi gibi olumlu etkilere de sahiptir (174, 175).

Cerrahi sonrası solunum kas fonksiyonunu olumsuz etkileyen patofizyolojik mekanizmalar şunlardır:

- Solunum kaslarının nöral kontrolü üzerine olumsuz etkisi,
- Cerrahi insizyon ile solunum kas bütünlüğünün bozulması,
- Refleks mekanizmalar (frenik sinir inhibisyonu),
- Uzunluk/gerilim ilişkisindeki değişiklikler (FRC etkilenimi),
- Torakoabdominal mekaniklerdeki değişiklik (toraks duvarı esnekliğinin azalması gibi),
- Anestezi (farmakolojik ajanlar, yüklenmeler) ve postoperatif ağrı,
- Spesifik cerrahi prosedürler (açık kalp cerrahisi sırasında soğutma uygulaması gibi),
- Solunum kas aktivitesini etkileyen organlarda geçirilen cerrahi (paratiroidektomi gibi) (166).

Toraksik cerrahi sonrası solunum kas fonksiyonu etkilenimi, insizyon sonucu kasın kendisinde veya sinirlerinde oluşan zedelenme ile meydana gelebilmektedir. Bu şekilde doğrudan ya da dolaylı olarak solunum sistemi mekaniği etkilenmektedir. Göğüs duvarı kompliyansının azalması solunum iş yükünü arttırmaktadır (176). Azalmış solunum fonksiyonunun yanında, göğüs duvarı kompliyansının da azalması nedeniyle artan solunum iş yükü morbidite ve mortalite riskini artırmaktadır (176-179).

Torakotomi sonrası 4. ve 12. haftalarda solunum kas kuvvetinde önemli azalmalar bildirilmiştir (180-182). Bunun yanında yapılan başka bir çalışmada ise cerrahi sonrası 30 günde spontan iyileşme görülmüştür (183). VATS ile torakotominin karşılaştırıldığı çalışmalarda, VATS tekniğinde solunum kas kuvvetinde daha az azalma gözlenmektedir (5, 179, 184). Solunum kas güçsüzlüğü cerrahiden önce var olabilmekte ve hasta cerrahi öncesi düşük fiziksel fonksiyon ve komorbiditelerle

beraber cerrahi sonrasında solunum kas komplikasyonlarına açık hale gelmektedir (68).

2.9. Cerrahinin Egzersiz Kapasitesi Üzerine Etkisi

Akciğer parankim rezeksiyon cerrahilerinin pulmoner fonksiyonlar ve egzersiz kapasiteleri üzerine olumsuz etkileri vardır (185, 186). Bu cerrahilerle hem havalanan hacmin azalması nedeniyle pulmoner fonksiyon azalmakta hem de pulmoner vasküler yatağın boyutunun azalması nedeniyle kalbin sağ tarafına binen yük artmakta ve egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır. Toraks duvarındaki cerrahi insizyon ve buna bağlı oluşan ağrı da egzersiz kapasitesi üzerine etkilidir (7). Majör akciğer rezeksiyonları sonrası fonksiyonel egzersiz kapasitesi bir ayda iyileşme gösterirken, günlük mobilite aktivitelerinde azalma görülmüştür (187, 188).

Akciğer rezeksiyon cerrahisi geçiren hastalarda yapılan bir çalışmada; postoperatif birinci ayda egzersiz kapasitesinde önemli bir azalma görülmüştür. Bu azalma parankim rezeksiyonunun doğrudan etkisinden değil, torakotomi sonrası ağrı ve göğüs duvarı kompliyansındaki azalmaya bağlı olduğu düşünülmüştür. Altı ay sonunda ise egzersiz kapasitesi değerleri, preoperatif değerlerden önemli ölçüde daha düşük saptanmıştır. Pnömonektomi ile hastalar egzersiz kapasitelerinin %23'ünü lobektomi ile ise %16'sını kaybetmişlerdir (189). Yapılan bir diğer çalışmada ise; KOAH'lı hastalarda yapılan lobektomi sonrası üçüncü ayda ölçülen maksimum oksijen tüketimi (VO_2max) değerleri cerrahi öncesine göre %20 azalmıştır (190). Bir çalışmada lobektomi ve pnömonektomi geçiren hastalarda cerrahi sonrası 6 ay ve daha uzun sürede yapılan değerlendirmelerde ise VO_2max değerinde %86,7'ye (191), diğer bir çalışmada ise 6 ayda %89,2'ye kadar geri dönüş olmuştur. Aynı çalışmada yapılan değerlendirmelerde, 6 ay–1 yıl arası olan dönemde VO_2max değerlerinde %7'lik bir iyileşme görülmüştür. Birinci yılın sonunda egzersiz kapasitesinde %95 oranında iyileşme görülmüştür (7). Cerrahiden bir hafta sonra yapılan 6 dakika yürüme testi (6DYT), egzersiz kapasitesinin yanında cerrahi sonrası pulmoner disfonksiyon, ağrı, kas zayıflığı ve beslenme durumunun da total bir değerlendirmesi olarak görülmektedir. 6DYT mesafesi, postoperatif pulmoner komplikasyon riskinin de önemli bir göstergesidir (192).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile lobektomi geçiren akciğer kanserli hastalarda solunum kas kuvvetini, fonksiyonel egzersiz kapasitesini ve diyafragma kalınlığını cerrahi öncesi ve sonrası değerlendirmek ve gruplar arası karşılaştırmalar yapmak olarak tasarlandı. Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından KA-19084 protokol kodu ile 28.11.2019 tarihinde onay verilmiştir. Çalışma öncesinde dahil edilme kriterlerine uyan lobektomi planlanan hastalara çalışma hakkında detaylı bilgi verilmiş ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireylerden imzalı onam alınmıştır.

3.1. Bireyler

Çalışmaya 18-75 yaş aralığında dahil edilme kriterlerine uyan akciğer kanserli bireyler katıldı. Çalışmamızda hastalar cerrahi girişim yöntemlerine göre; standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi, ve VATS olarak üç gruba ayrılmıştır. Cerrahi yöntem cerrahin seçimine bırakılmıştır. Çalışmamızın örneklem büyüklüğünü hesaplamak için primer sonuç ölçümü olarak postoperatif inspiratuar kas kuvvetindeki değişim alınmıştır ve Nomori ve ark.yaptığı bir çalışmanın sonuçları kullanılmıştır (179). Bu çalışmada yer alan 48 bireyin pnömonektomi, lobektomi ve segmentektomi cerrahisi öncesi ve cerrahi sonrası 2 hafta sonraki maksimal inspiratuar basınç (MİP) değerleri göz önüne alınmıştır (preoperatif MİP=107.5 ± 50.7, postoperatif 2. hafta MİP=72.0 ± 45.9) Çalışmamızın gücünün % 90 olması için çalışmamıza dahil edilecek olgu sayısının en az 42 olması gerektiği belirlenmiştir. Analiz G*Power analiz sistemi (G*Power Software version 3.1.9.3, Heinrich Heine University, Düsseldorf Germany) kullanılarak yapılmıştır (193). Çalışma Ocak 2021 – Aralık 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Dahil Edilme Kriterleri:

- Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi veya VATS ile lobektomi planlanmış bir akciğer kanseri hastası olmak,
- Klinik olarak stabil durumda olmak,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak,
- 18-75 yaş arasında olmak,
- Yapılacak testlere koopere olabilmek.

Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Yürümeye engel bir ortopedik ve nörolojik durumu olmak,
- Toraks duvarı ile ilgili herhangi bir cerrahi geçirmiş olmak,
- Küçük hücreli akciğer kanseri tanısı almak.

3.2. Yöntem

Araştırmanın başlangıcında dahil edilme kriterlerine uyan bireyler belirlendikten sonra katılımcılardan hikaye alınmış, arkasından aşağıda belirtilen testler yapılmış ve anketler tamamlanmıştır. Fonksiyonel egzersiz kapasitesi değerlendirmesi, solunum fonksiyon ve solunum kas kuvveti değerlendirmeleri ve diyafragma kalınlığı ölçümü hem preoperatif hem postoperatif dönemde yapılmış ve cerrahi öncesi-sonrası karşılaştırmalar yapılmıştır. Aynı zamanda gruplar arasında, postoperatif değerlerin preoperatif değerlere göre yüzdesi üzerinden karşılaştırmalar yapılmıştır. Preoperatif değerlendirmeler cerrahiden bir gün önce yapılmıştır. Postoperatif değerlendirmeler, hastalar rutin olarak taburcu olduktan 10-15 gün arası bir zaman diliminde kontrole geldiklerinde yapılmıştır. Demografik bilgilerin alınması, fiziksel özelliklerin değerlendirilmesi ve durum değerlendirmesi cerrahi öncesi durumu değerlendirmek için kullanılmıştır. Ağrı değerlendirmesi cerrahi sonrası yoğun bakım, hastalar serviste kalırken ve taburculuk sonrası 10-15. gün kontrol değerlendirmelerinde yapılmıştır. Depresyon, anksiyete değerlendirmesi ve

postoperatif durum değerlendirmesi katılımcılar hastanede kalırken değerlendirilmiştir. Katılımcılara yoğun bakım ve servis döneminde standart pulmoner rehabilitasyon uygulamaları yapılmıştır. Solunum egzersizleri, hava yolu temizleme teknikleri uygulanmış, mobilizasyon gerçekleştirilmiş ve insentif spirometre kullanım eğitimi verilmiştir. Değerlendirme yöntemleri aşağıda detaylandırılmıştır;

3.2.1. Demografik Bilgiler ve Fiziksel Özellikler

Katılımcıların cinsiyetleri, yaşları, meslekleri, eğitim durumları, sigara kullanımları, özgeçmişleri ve soygeçmişleri sorgulanmıştır. Öksürük, dispne, balgam gibi semptom varlıkları kaydedilmiş, boy ve kilo bilgileri ölçülerek kaydedilmiştir.

3.2.2. Postoperatif Durum Değerlendirmesi

Katılımcıların cerrahi sonrasında yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri, göğüs tüpü kullanım süreleri gün olarak kaydedilmiştir. Patoloji raporlarından histopatolojik tanıları sorgulanmıştır. Katılımcıların standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS tekniklerinden hangisiyle lobektomi geçirdikleri, cerrahi lokalizasyonları kaydedilmiş ve gruplara ayrılmıştır.

3.2.3. Postoperatif Pulmoner Komplikasyon Değerlendirmesi

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar Melbourne Grup Skalası (Melbourne Group Scale/MGS) kullanılarak değerlendirilmiştir. Postoperatif pulmoner komplikasyona, sekiz dikotom ölçeğinden; göğüs röntgeninde atelektazi/infiltrasyon varlığı, yükselmiş beyaz hücre sayısı, ateşin 38 dereceden yüksek olması, balgam mikrobiyolojisinde enfeksiyon varlığı, preoperatif durumdan farklı olarak pürülan balgam varlığı, oda havasında oksijen satürasyonunun (SpO₂) %90'dan az olması, pnömoni teşhisi alması ve uzamış yoğun bakımda kalış süresi ya da komplikasyon nedeniyle yoğun bakıma dönüş kriterlerinden 4 veya daha fazlasına sahip olduğunda karar verilmektedir. 4 veya daha fazla parametreye sahip olan katılımcılar postoperatif pulmoner komplikasyona sahip olarak değerlendirilmektedir (194).

3.2.4 Ağrı Değerlendirmesi

Postoperatif ağrı görsel analog skalası (Visual Analog Skala/VAS) ile değerlendirilmiştir. Price ve ark. (1983) tarafından geliştirilen ölçek, bireyde ağrının şiddetini ölçmektedir. Bu değerlendirme 10 cm'lik düz bir çizgi üzerinde gerçekleştirilir. VAS'a göre ağrı şiddeti için "ağrı yok" 0 puan ve "hayal edilebilecek en kötü ağrı" 10 puan olarak derecelendirilir. Hastadan, bu hat üzerinde kendisinin hissettiği ağrı şiddetine karşılık gelen bir noktayı işaretlemesi istenir. İşaret konulan nokta ile 0 noktası arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülmekte ve bulunan sayısal değer hastanın ağrı şiddetini göstermektedir (195, 196). Değerlendirmeler cerrahi sonrası katılımcı yoğun bakımdayken, serviste kalırken ve taburculuk sonra kontrol değerlendirmesinde (taburculuk sonrası 15-20. gün) yapılmıştır.

3.2.5. Dispne Değerlendirmesi

Modifiye Medical Research Council Dispne Skalası (mMRC) kullanılarak dispne şiddeti değerlendirilmiştir. mMRC, İngiliz Medical Research Council Dispne Skalası'nın (MRC) Amerikan Toraks Derneği (The American Thoracic Society/ATS) tarafından modifiye edilmiş halidir. Bu skalada hastadan nefes darlığına ilişkin 5 ifadeden kendisine en uygun olanı seçmeleri istenmektedir. 0-4 arasında bir evreleme yapılmaktadır (197, 198). Katılımcıların dispne şiddetleri cerrahi öncesinde (cerrahiden önceki gün) ve cerrahi sonrası kontrol değerlendirmesinde (taburculuk sonrası 15-20. gün) sorgulanmıştır.

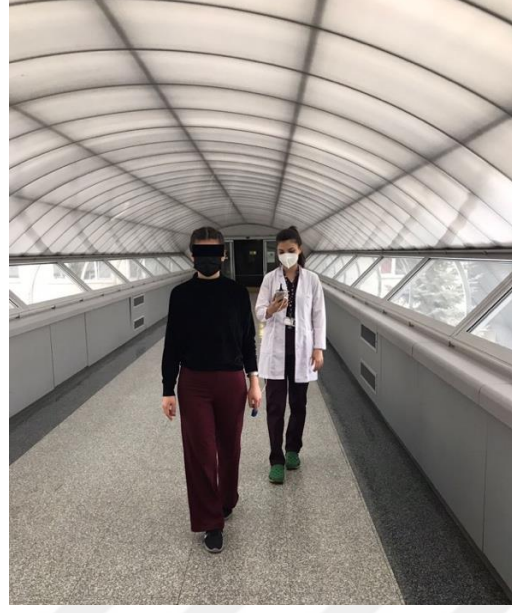
3.2.6. Solunum Fonksiyon Değerlendirmesi

Solunum fonksiyon testi (SFT) taşınabilir spirometre (Medwelt SP10, Hamburg, Germany) ile değerlendirilmiştir. Pulmoner fonksiyonları değerlendirmek amacıyla oturma pozisyonunda, ATS/Avrupa Solunum Derneği (European Respiratory Society/ERS) kriterlerine göre yapılan solunum fonksiyon testlerinde i) FVC ii) FEV₁, iii) zorlu ekspiratuar akım hızı (PEF) değerleri alınmıştır. Solunum fonksiyon testi parametreleri gerçek değerler (litre) ve beklenen değerlerin yüzdesi (%) olarak ifade edilmektedir (199-201). Cerrahi öncesinde (cerrahiden önceki gün) ve cerrahi sonrası kontrol değerlendirmesinde (taburculuk sonrası 15-20. gün) olmak

üzere iki kez ölçüm yapılmıştır. Cerrahi sonrası değerler ve cerrahi öncesi değerlerin farkı alınmış ve kaydedilmiştir. Cerrahi sonrası beklenen değerlerin yüzdesi cerrahi sonrası değerler/postoperatif beklenen değerler x 100 olarak ifade edilmiştir. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında yapılan karşılaştırmalar bu değerler üzerinden yapılmıştır.

3.2.7. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Submaksimal bir egzersiz testi olan 6DYT ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi değerlendirilmiştir. Standart protokol 30 metrelik düz bir koridorda uygulanması şeklindedir. Rahat bir kıyafet ve ayakkabı giyen katılımcıya, test sırasında standart talimatlar verilir ve 6 dakika boyunca yürüyebileceği en hızlı şekilde yürütmesi istenmektedir. Test öncesi, sonrasında ve test sırasında parmağa takılan taşınabilir pulse oksimetre ile kalp hızı (KH) ve oksijen saturasyonu (SpO₂) değerleri kaydedilmiştir. Dispne, bacak ve vücut yorgunluğu algılamaları Modifiye Borg Skalası (MBS) ile 0-10 puan arasında değerlendirilmiştir (202). 6DYT cerrahi öncesinde (cerrahiden önceki gün) ve cerrahi sonrası kontrol döneminde (taburculuk sonrası 15-20. gün) olmak üzere iki kez yapılmıştır. Cerrahi öncesi ile karşılaştırıldığında cerrahi sonrası yürüme testi mesafesi değişim yüzdeleri; cerrahi sonrası yürüme mesafesi/cerrahi öncesi yürüme mesafesi x 100 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerlerin yüksek olması cerrahi sonrası değerlerin cerrahi öncesi değerlere yakın olduğunun göstergesidir (184). Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında yapılan karşılaştırmalar bu değerler üzerinden yapılmıştır.



Şekil 3.1. 6DYT.



Şekil 3.2. 6DYT sonrası MBS ile dispne ve yorgunluk sorgulaması.

3.2.8. Solunum Kas Kuvveti Ölçümü

Solunum kaslarının değerlendirilmesi, en sık kullanılan ve noninvaziv yöntemlerden birisi olan maksimal inspiratuar basınç (MIP) ve maksimal ekspiratuar

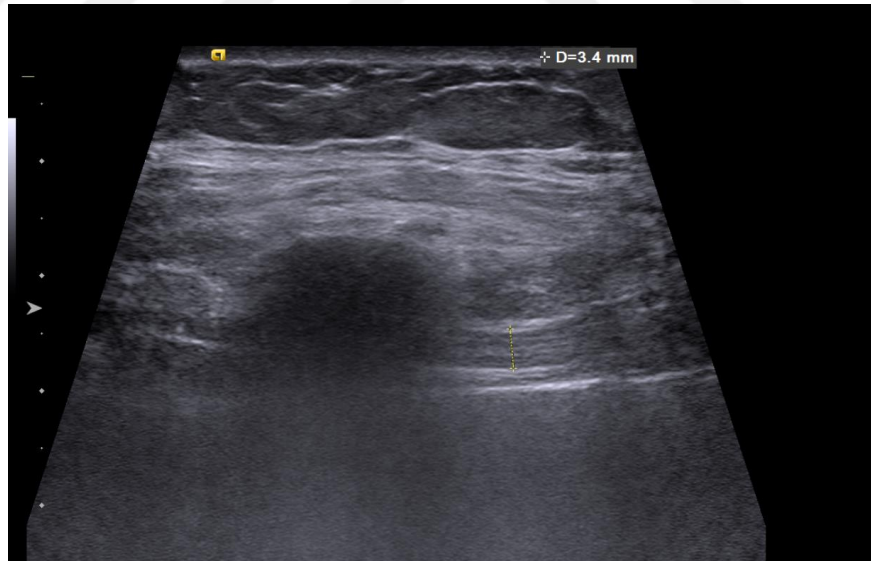
basınç (MEP) ölçümleri ağız içi basınç aleti ile (CareFusion Micro RPM, Kenk UK) yapılmıştır. MIP ve MEP; maksimum inspirasyon ve ekspirasyon sırasında, solunum yolunu kapatan bir kapağa karşı yapılan, maksimal solunumda ölçülen ağız içi basınçlarıdır. MIP, RV düzeyindeki kapanmış alveolleri açmak için oluşturulan en yüksek basınçtır (gerçekte negatif basınçtır). Test için, uygulanan kişiye maksimum ekspirasyon yaptırılır ve bunun sonunda solunum yolu bir valf ile kapatılarak kişinin maksimum inspirasyon yapması ve bunu 1-3 saniye sürdürmesi istenir. MEP ise TLC düzeyinde aşırı gerilmiş alveolleri küçültmek için gereken en yüksek basınçtır. MEP ölçümünde kişiye maksimal inspirasyon yaptırdıktan sonra, kişiden kapalı solunum yoluna karşı 1-3 saniye maksimal ekspirasyon yapması istenir (203). Test oturma pozisyonunda gerçekleştirilmiştir. Kişiye özel ağızlık ile antiviral ve antibakteriyel filtre kullanılmıştır. Her test en az üç kez yapılmıştır ve iki ölçüm arasında %10 fark olacak şekilde en iyi değer kaydedilmiştir. Ölçümler cerrahiden önce (cerrahiden önceki gün) ve cerrahi sonrası kontrol döneminde (taburculuk sonrası 15-20. gün) olacak şekilde iki kez gerçekleştirilmiştir. Cerrahi öncesi ile karşılaştırıldığında cerrahi sonrası MIP ve MEP değerlerinin cerrahi ile oluşan değişim yüzdesi; cerrahi sonrası değer/cerrahi öncesi değer x 100 formülüyle hesaplanmıştır. Hesaplanan değerlerin yüksek olması cerrahi sonrası değerlerin cerrahi öncesi değerlere yakın olduğunun göstergesidir (184). Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında yapılan karşılaştırmalar bu değerler üzerinden yapılmıştır.



Şekil 3.3. Solunum kas kuvveti ölçümü.

3.2.9. Diyafragma Kalınlığı Ölçümü

Diyafragma kalınlığı, B-mode ultrason (Siemens s3000 Siemens Healthineers, Mountain View, CA, USA) kullanılarak ölçülmüştür. Ölçüm için 5-10 megahertz (MHz) frekansta akım kullanılmıştır. Diyafragma, plevra merkezinden peritoneal merkeze doğru ölçülmektedir (204-207). Katılımcı semilateral pozisyondayken, diyafragma kalınlığı 7-9. interkostal aralıktan anterior aksillar çizgiden ölçülmüştür. Sağ ve sol taraf ayrı ayrı ölçülmüştür. İnspiryum ve ekspiryum sonu ölçümler en az üç tekrar olacak şekilde kaydedilmiştir. Cerrahi taraf ölçümleri ayrıca belirtilerek kaydedilmiştir. Cerrahi ile değişimler; cerrahi sonrası değerler/cerrahi öncesi değerler x 100 olarak hesaplanmıştır. Diyafragma kalınlık fraksiyonu (diaphragmatic thickening fraction/DTF); (inspiryum sonu kalınlık – ekspiryum sonu kalınlık)/ ekspiryum sonu kalınlık x 100 olarak hesaplanmıştır (208). %20'nin altında olan DTF diyafragma disfonksiyonunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (209). Değerlendirme cerrahi öncesinde (cerrahiden önceki gün) ve cerrahi sonrası kontrol döneminde (taburculuk sonrası 15-20. gün) olacak şekilde iki kez yapılmıştır.



Şekil 3.4. Ultrason ile diyafragma kalınlığı ölçümü görüntüsü.

3.2.10. Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi

Karnofsky Performans Skalası (KPS); klinik onkolojide fonksiyonel durumu belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Skalada hastanın semptomları, günlük

aktivitelerini yerine getirebilme durumu, bağımlılık durumu ve tıbbi bakım gereksinimi değerlendirilir. KPS ile bireyin fonksiyonel durumu, 100 (normal fonksiyon) puandan, 10'ar puan azalarak 0 (ölüm) puanına kadar gidecek şekilde fonksiyon kaybını dereceli olarak göstermektedir. Bu skala A, B ve C olmak üzere üç bölümde kategorize edilerek değerlendirilebilmektedir (210, 211): A (% 80-100) kategorisindeki bireyler için özel bakım gerekmez, normal aktivitelerine devam edebilir ve çalışabilir; B (%50-70) kategorisindeki bireyler kişisel bakımlarını yardımla yapabilir ancak çalışamaz; C (%0-40) kategorisindeki bireyler kendi bakımlarını yapamaz ve hastalık hızla ölüme doğru ilerlemektedir (212). Cerrahi öncesi durumu değerlendirmek için cerrahi öncesi dönemde kullanılmıştır.

3.2.11. Anksiyete ve Depresyon Değerlendirmesi

Olguların anksiyete ve depresyon düzeyini değerlendirmek için Hastane Anksiyete ve Depresyon Skalası (HADS) kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Aydemir ve ark. tarafından yapılmıştır. Anket sorularının 7'si depresyonu, 7'si ise anksiyeti sorgulamaktadır. Yanıtlar dörtlü likert şeklindedir ve her soru için 0-3 arasında puanlar verilir. Türkçe formun kesme noktaları; anksiyete için 10, depresyon için 7 olarak belirlenmiştir (213). Toplam skora bakıldığında ise 7 puan ve altındakiler risksiz, 8-10 puan hafif, 11-14 puan orta, 14-21 puan şiddetli riskli olarak kabul edilmektedir (214). Değerlendirme katılımcılar serviste yatmaktayken yapılmıştır.

3.3. İstatistiksel Analiz

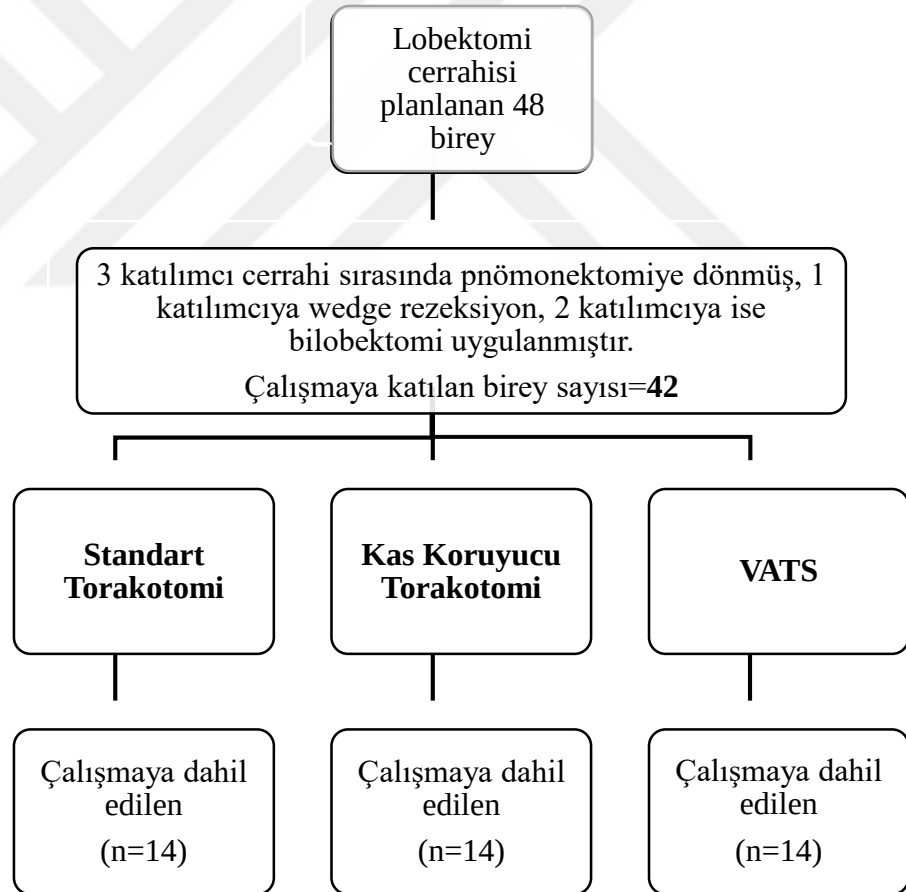
İstatistiksel analiz için SPSS programı (IBM, Ver. 25, New York, ABD) kullanılmıştır. Sayısal değişkenler için normal dağılım *Shapiro-Wilk testi* ve *histogramlarla* incelenmiştir. Cerrahisi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar için normal dağılım gösteren sayısal veriler için *Paired t testi*, normal dağılım göstermeyen sayısal veriler için *Wilcoxon testi* kullanılmıştır. Cerrahisi öncesi ve sonrası karşılaştırmalar için kategorik verilerde ise *Mc Nemar testi* kullanılmıştır. Üç farklı cerrahi yöntemler arası karşılaştırmalar yapılırken sayısal verilerin normal dağılımı incelenmiş ve veriler normal dağılmadığı için *Kruskall Wallis testi* kullanılmıştır. Üç grup arasında yapılan bu analizde fark görüldüğü zaman, post-hoc analiz *Mann Whitney U testi* ile

yapılmıştır ve Bonferroni düzeltmesi için anlamlılık değeri $p<0,017$ olarak belirlenmiştir. Üç grup arası karşılaştırmalar yapılırken kategorik veriler için *Ki-Kare Testi* yapılmıştır. Cerrahi sonrası üç kez ölçüm yapılan ağrı değerlendirmesinde sayısal veri normal dağılmadığı için *Friedman testi* kullanılmıştır. İstatistiksel analizler için anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak belirlenmiştir (215).



4. BULGULAR

Çalışmaya 18-75 yaş arası Hacettepe Üniversitesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı'nda standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ya da VATS ile lobektomi geçiren 42 birey dahil edildi. Lobektomi planlanan 48 birey çalışma kapsamına alındı ancak 3 katılımcının cerrahi sırasında pnömonektomiye dönmesi, 1 kişiye wedge rezeksiyon uygulanması, 2 kişiye ise bilobektomi uygulanmasından dolayı 6 birey çalışmadan dışlanmıştır. Sonuçta standart torakotomi grubu için 14, kas koruyucu torakotomi grubu için 14 ve VATS grubu için ise 14 birey değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 4.1'de sunulmuştur.



Şekil 4.1. Çalışma akış şeması.

4.1. Demografik ve Tanımlayıcı Özellikler ile İlgili Bulgular

Çalışmaya alınan bireylerin demografik özellikleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Bireylerin demografik özellikleri.

Demografik Bilgiler		$\bar{X} \pm SS$	Minimum-Maksimum
Yaş (yıl)		60,45±8,8	37-74
Boy (cm)		166,05±8,57	150-182
Kilo (kg)		71,02±12,27	52-104
		n	Frekans (%)
Sigara Kullanımı	Hiç içmemiş	17	40,5
	Bırakmış	10	23,8
	Aktif içici	15	35,7
Cinsiyet	Kadın	18	42,9
	Erkek	24	57,1
Eğitim	İlkokul	19	45,2
	Ortaokul	8	19
	Lise	5	11,9
	Üniversite	10	23,8
Meslek	Ev hanımı	14	33,3
	Tam zamanlı çalışan	14	33,3
	Emekli	14	33,3
Histopatolojik Tanı	Adenokarsinom	26	61,9
	Büyük hücreli karsinom	6	14,3
	Skuamöz hücreli karsinom	10	23,8

cm: santimetre, kg: kilogram.

Bireylerin eşlik eden hastalıklarına bakıldığında %41’inde hipertansiyon (HT), %23,8’inde DM, %14,3’ünde hipotiroidi, %9,5’inde astım, %9,5’inde hiperlipidemi (HL), %7,1’inde KOAH ve %7,1’inde ise KAH vardır.

Cerrahi lokalizasyon dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmiştir. En çok yapılan lobektomi %35,7 oranla sağ üst lobektomidir.

Tablo 4.2. Bireylerin cerrahi lokalizasyonlarının dağılımı.

Cerrahi Lokalizasyonu	Standart Torakotomi (n=14)		Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)		VATS (n=14)		Toplam (n=42)	
	n	Frekans	n	Frekans	n	Frekans	n	Frekans
Sağ üst lobektomi	5	%11,9	6	%14,3	4	%9,5	15	%35,7
Sağ orta lobektomi	1	%2,4	2	%4,8	1	%2,4	4	%9,5
Sağ alt lobektomi	1	%2,4	0	%0	2	%4,8	3	%7,1
Sol üst lobektomi	5	%11,9	4	%9,5	4	%9,5	13	%31
Sol alt lobektomi	2	%4,8	2	%4,8	3	%7,1	7	%16,7

Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının demografik özelliklerinin ve cerrahi öncesi durumlarının karşılaştırılması Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Gruplar arasında cinsiyet, yaş, boy, kilo, cerrahi öncesi KPS puanı, mMRC skorları ve rezeke edilen segment miktarları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının demografik özelliklerinin ve cerrahi öncesi durumlarının karşılaştırılması.

Demografik Özellikler ve Cerrahi Öncesi Durum		Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	p
		n (frekans)	n (frekans)	n (frekans)	
Cinsiyet	Kadın	5 (%35,7)	7 (%50)	6 (%42,9)	0,747 ^φ
	Erkek	9 (%64,3)	7 (%50)	8 (%57,1)	
		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	p
Yaş (yıl)		60,36±8,14	60,64±9,24	60,36±9,59	0,995 ^δ
Boy (cm)		165,57±8,09	166±9,49	166,57±8,7	0,955 ^δ
Kilo (kg)		73,93±14,06	69,14±13,86	70±8,41	0,640 ^φ
KPS skoru (0-100)		95±6,5	95±5,19	97,14±4,69	0,503 ^φ
mMRC skoru (0-4)		0,43±0,65	0,43±0,51	0,36±0,5	0,932 ^φ
Rezeke edilen segment sayısı		3,64±0,84	3,50±1,02	3,93±0,10	0,475 ^φ

^φKi-Kare Testi, ^δOne Way ANOVA Testi, ^φKruskal Wallis Testi. cm: santimetre, kg:kilogram, KPS: Karnofsky Performans Skalası, mMRC: Modifiye Medical Research Council Dispne Skalası.

4.2. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Semptom Bulguları

Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası mMRC skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.4'te verilmiştir. Bireylerin cerrahi sonrası mMRC skorlarının, cerrahi öncesi skorlara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$, Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası mMRC skorlarının karşılaştırılması.

mMRC	Cerrahi Öncesi (n=42)	Cerrahi Sonrası (n=42)	p
	Ortanca (Minimum-Maksimum)	Ortanca (Minimum-Maksimum)	
mMRC skoru	0 (0-2)	1 (0-3)	<0,001 ^o

^oWilcoxon Testi. mMRC: Modifiye Medical Research Council Dispne Skalası.

Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası mMRC skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.5'te verilmiştir. Hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası dönemde gruplar arasında mMRC skorlarında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası mMRC skorlarının karşılaştırılması

mMRC Skoru	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	p
	Ortanca (Minimum-Maksimum)	Ortanca (Minimum-Maksimum)	Ortanca (Minimum-Maksimum)	
Cerrahi öncesi	0 (0-2)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,932 ^o
Cerrahi sonrası	1 (0-3)	1 (0-2)	1 (0-2)	0,114 ^o

^oKruskal Wallis Testi, mMRC: Modifiye Medical Research Council Dispne Skalası.

Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası semptom varlıklarının karşılaştırılması Tablo 4.6'da verilmiştir. Bireylerin cerrahi sonrası dispne varlığının, cerrahi öncesine göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$, Tablo 4.6.). Öksürük ve balgam varlıkları arasında cerrahi öncesi ve sonrası dönemde anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası semptom varlıklarının karşılaştırılması.

Semptom	Cerrahi Öncesi			Cerrahi Sonrası			p
		n	Frekans		n	Frekans	
Dispne	Yok	23	%54,80	Yok	10	%23,80	<0,001 ^a
	Var	19	%45,20	Var	32	%76,20	
Öksürük	Yok	29	%69,00	Yok	26	%61,90	0,508 ^a
	Var	13	%31,00	Var	16	%38,10	
Balgam	Yok	30	%71,40	Yok	30	%71,40	1,00 ^a
	Var	12	%28,60	Var	12	%28,60	

^aMcNemar Testi.

Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası semptom varlıklarının ve semptom varlığı değişimlerinin karşılaştırılması Tablo 4.7’de verilmiştir. Grupların hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası dönem semptom varlıkları arasında hiçbir parametrede anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.7.). Cerrahi ile gelişen semptom varlığı değişimlerine bakıldığında ise gruplar arasında dispne, öksürük ve balgam parametrelerinde anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası semptom değişimlerinin karşılaştırılması.

Semptom		Standart Torakotomi (n=14)		Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)		VATS (n=14)		p
Cerrahi Öncesi								
		n	Frekans	n	Frekans	n	Frekans	p
Dispne	Yok	9	%64,29	7	%50,00	7	%50,00	0,769 ^φ
	Var	5	%35,71	7	%50,00	7	%50,00	
Öksürük	Yok	10	%71,43	11	%78,57	10	%71,43	0,458 ^φ
	Var	4	%28,57	3	%21,43	4	%28,57	
Balgam	Yok	11	%78,57	11	%78,57	8	%57,14	0,350 ^φ
	Var	3	%21,43	3	%21,43	6	%42,86	
Cerrahi Sonrası								
		n	Frekans	n	Frekans	n	Frekans	p
Dispne	Yok	3	%21,43	2	%14,29	5	%35,71	0,399 ^φ
	Var	11	%78,57	12	%85,71	9	%64,29	
Öksürük	Yok	8	%57,14	8	%57,14	10	%71,43	0,668 ^φ
	Var	6	%42,86	6	%42,86	4	%28,57	
Balgam	Yok	10	%71,43	10	%71,43	10	%71,43	1,00 ^φ
	Var	4	%28,57	4	%28,57	4	%28,57	
Değişim								
		n	Frekans	n	Frekans	n	Frekans	p
Dispne	Azalmış	0	%0,00	0	%0,00	0	%0,00	0,235 ^φ
	Aynı	8	%57,14	9	%64,29	12	%85,71	
	Artmış	6	%42,86	5	%35,71	2	%14,29	
Öksürük	Azalmış	1	%7,14	0	%0,00	2	%14,29	0,122 ^φ
	Aynı	9	%64,29	14	%100,00	10	%71,43	
	Artmış	4	%28,57	0	%0,00	2	%14,29	
Balgam	Azalmış	0	%0,00	0	%0,00	3	%21,43	0,165 ^φ
	Aynı	13	%92,86	13	%92,86	10	%71,43	
	Artmış	1	%7,14	1	%7,14	1	%7,14	

^φKi-Kare Testi.

4.3. Cerrahi Sonrası Durum ile İlişkili Bulgular

Cerrahi sonrası durum değerlendirmesi; yoğun bakımda kalış süresi, cerrahi sonrası hastanede kalış süresi, göğüs tüpü kullanım süresi ve MGS sonucuna göre postoperatif pulmoner komplikasyon varlığı olarak kategorize edilmiştir. Gruplar arasında yapılan değerlendirmeler Tablo 4.8’de verilmiştir. Değerlendirmelerin hiçbirinde gruplar arasında anlamlı farklar ortaya çıkmamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi sonrası durumlarının karşılaştırılması.

Cerrahi sonrası durum değerlendirme parametreleri	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)	1,00 $\pm$ 0,00	1,00 $\pm$ 0,00	1,14 $\pm$ 0,36	0,129 [¶]
Hastanede kalış süresi (gün)	6,29 $\pm$ 2,73	6,79 $\pm$ 4,12	6,36 $\pm$ 4,89	0,581 [¶]
Tüp kullanımı süresi (gün)	5,64 $\pm$ 2,76	6,29 $\pm$ 4,23	5,07 $\pm$ 2,23	0,786 [¶]
	n (%)	n (%)	n (%)	p
MGS (postoperatif pulmoner komplikasyon)	Yok 12 (%85,71) Var 2 (%14,29)	12 (%85,71) 2 (%14,29)	14 (%100) 0 (%0)	0,331 [¶]

[¶]Kruskal Wallis Testi, [¶]Ki-Kare Testi, MGS: Melbourne Grup Skalası.

4.4. Ağrı Değerlendirmesi ile İlişkili Bulgular

Cerrahi sonrası yoğun bakımda, serviste ve taburculuk sonrası kontrol döneminde (taburculuk sonrası 15-20. gün) VAS skorları arasındaki farklar Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Değerler arasında anlamlı fark görülmüştür ($p<0,05$ Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Bireylerin cerrahi sonrası dönemlerde VAS skorlarının karşılaştırılması.

VAS	Yoğun bakım (n=42)	Servis (n=42)	Kontrol (n=42)	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
VAS skoru (cm)	6,38 $\pm$ 1,50	3,93 $\pm$ 1,63	1,79 $\pm$ 1,22	<0,001 [¶]

[¶]Friedman Testi, VAS: Görsel ağrı skalası, cm: santimetre.

Bireylerin VAS kullanılarak yapılan ağrı değerlendirmesi sonuçlarının standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında karşılaştırılması

Tablo 4.10’da verilmiştir. Yoğun bakımda yapılan ağrı değerlendirmelerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$, Tablo 4.10.) servis ve kontrol değerlendirmelerinde (taburculuk sonrası 15-20. gün) anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.10.). VATS grubunun yoğun bakım ağrı skoru standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p<0,017$, Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi sonrası VAS skorlarının karşılaştırılması.

VAS (cm)	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	Genel p	Gruplar arası p
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$		
Yoğun bakım	6,85 $\pm$ 1,4	6,79 $\pm$ 1,4	5,49 $\pm$ 1,36	0,028[¶]	0,015*
Servis	4,55 $\pm$ 1,7	3,58 $\pm$ 1,59	3,66 $\pm$ 1,54	0,256 [¶]	
Kontrol	1,9 $\pm$ 1,28	2,3 $\pm$ 1,37	1,16 $\pm$ 0,67	0,060 [¶]	

[¶]Kruskal Wallis Testi, cm: santimetre, *VATS<Standart torakotomi.

4.5. Solunum Fonksiyon Testi (SFT) ile İlişkili Bulgular

Cerrahi öncesi ve sonrası SFT değerleri Tablo 4.11’de gösterilmiştir. Tüm değerler cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre anlamlı olarak daha düşüktür ($p<0,05$, Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası SFT değerlerinin karşılaştırılması.

SFT Parametreler	Cerrahi Öncesi (n=42) Minimum- Maksimum	$\bar{X}\pm SS$	Cerrahi Sonrası (n=42) Minimum- Maksimum	$\bar{X}\pm SS$	p
FVC (l)	1,40-3,71	2,54 $\pm$ 0,62	1,06-2,99	1,95 $\pm$ 0,46	<0,001[¶]
FVC (%)	54-100	77,19 $\pm$ 12,33	40-92	59,85 $\pm$ 11,07	<0,001[¶]
FEV ₁ (l)	1,19-3,25	2,23 $\pm$ 0,54	0,90-2,72	1,70 $\pm$ 0,40	<0,001[¶]
FEV ₁ (%)	57-110	83,43 $\pm$ 12,60	45-98	64,05 $\pm$ 11,65	<0,001[¶]
PEF (l)	4,32-8,89	6,14 $\pm$ 1,28	3,08-8,32	5,78 $\pm$ 1,20	<0,001[¶]
PEF (%)	53-110	88,09 $\pm$ 13,47	43-101	82,96 $\pm$ 12,69	<0,001[¶]

[¶]Paired-t testi, SFT: Solunum fonksiyon testi, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim, PEF: Zorlu ekspiratuar akım hızı, l:litre.

Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında cerrahi öncesi ve sonrası SFT değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.12’de

gösterilmiştir. Hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası dönemde gruplar arasında hiçbir parametrede anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.12.).

Tablo. 4.12. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası SFT değerlerinin karşılaştırılması.

SFT	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	p
Cerrahi Öncesi				
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
FVC (l)	2,72 $\pm$ 0,67	2,42 $\pm$ 0,70	2,49 $\pm$ 0,47	0,379 ^o
FEV₁ (l)	2,39 $\pm$ 0,55	2,13 $\pm$ 0,62	2,19 $\pm$ 0,42	0,374 ^o
FVC (%)	84,00 $\pm$ 13,52	72,64 $\pm$ 11,47	74,93 $\pm$ 9,35	0,099 ^o
FEV₁ (%)	90,07 $\pm$ 12,15	79,21 $\pm$ 14,01	81,00 $\pm$ 9,12	0,071 ^o
PEF (l)	6,50 $\pm$ 0,98	5,88 $\pm$ 1,46	6,04 $\pm$ 1,38	0,190 ^o
PEF (%)	94,37 $\pm$ 11,05	84,77 $\pm$ 14,66	85,12 $\pm$ 13,08	0,142 ^o
Cerrahi Sonrası				
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
FVC (l)	1,92 $\pm$ 0,45	1,89 $\pm$ 0,56	2,04 $\pm$ 0,39	0,769 ^o
FEV₁ (l)	1,66 $\pm$ 0,36	1,66 $\pm$ 0,51	1,78 $\pm$ 0,34	0,701 ^o
FVC (%)	60,14 $\pm$ 10,59	57,82 $\pm$ 13,34	61,57 $\pm$ 9,40	0,391 ^o
FEV₁ (%)	63,21 $\pm$ 9,76	62,43 $\pm$ 14,66	66,50 $\pm$ 10,36	0,557 ^o
PEF (l)	6,06 $\pm$ 1,06	5,58 $\pm$ 1,40	5,70 $\pm$ 1,16	0,472 ^o
PEF (%)	88,17 $\pm$ 10,50	80,19 $\pm$ 14,78	80,49 $\pm$ 11,64	0,141 ^o

^oKruskal Wallis Testi, SFT: Solunum fonksiyon testi, FVC: zorlu vital kapasite, FEV₁: birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim, PEF: Zorlu ekspiratuar akım hızı, l: litre.

Gruplar arasında SFT parametrelerinde yapılan cerrahi öncesi ve sonrası değişimleri arasındaki karşılaştırmalar Tablo 4.13'te gösterilmiştir. Grupların FVC, FEV₁, FVC (%), FEV₁ (%) değişimleri; cerrahi sonrası beklenen FVC değer yüzdesi, cerrahi sonrası beklenen FEV₁ değer yüzdesi, cerrahi sonrası beklenen FEV₁ (%) değer yüzdesi değerleri arasında anlamlı farklar bulunmuştur ($p<0,05$ Tablo 4.13.). Cerrahi sonrası beklenen FVC (%) değer yüzdesi değerleri arasında anlamlı fark ortaya çıkmamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.13.). VATS grubunun ΔFVC , ΔFEV_1 , ΔFVC (%),

ΔFEV_1 (%) değerleri standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşüktür ($p<0,017$, Tablo 4.13.). VATS grubunun cerrahi sonrası beklenen FEV_1 (%) değer yüzdesi değerleri ise standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,017$, Tablo 4.13.). Kas koruyucu torakotomi grubunun ΔFVC (%) ve ΔFEV_1 (%) değerleri standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşüktür ($p<0,017$, Tablo 4.13.). Kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında SFT parametrelerinin cerrahi ile değişimleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,017$, Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının SFT değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.

SFT değerleri değişimi	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	Genel p	Gruplar arası p
Parametreler	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$		
ΔFVC	-0,80 $\pm$ 0,33	-0,52 $\pm$ 0,33	-0,46 $\pm$ 0,28	0,024[¶]	0,010*
ΔFEV_1	-0,72 $\pm$ 0,29	-0,47 $\pm$ 0,31	-0,41 $\pm$ 0,25	0,017[¶]	0,009*
ΔFVC (%)	-23,86 $\pm$ 8,42	-14,82 $\pm$ 7,71	-13,36 $\pm$ 7,75	0,003[¶]	0,003* 0,007**
ΔFEV_1 (%)	-26,86 $\pm$ 9,05	-16,79 $\pm$ 9,37	-14,50 $\pm$ 7,84	0,002[¶]	0,001* 0,007**
Cerrahi sonrası beklenen FVC değer yüzdesi	90,96 $\pm$ 10,08	96,82 $\pm$ 9,93	105,25 $\pm$ 15,71	0,043[¶]	
Cerrahi sonrası beklenen FEV_1 değer yüzdesi	89,86 $\pm$ 10,69	96,66 $\pm$ 11,32	104,88 $\pm$ 15,78	0,048[¶]	
Cerrahi sonrası beklenen FVC (%) değer yüzdesi	91,24 $\pm$ 10,32	97,19 $\pm$ 9,89	104,56 $\pm$ 15,98	0,073 [¶]	
Cerrahi sonrası beklenen FEV_1 (%) değer yüzdesi	89,48 $\pm$ 10,55	96,49 $\pm$ 11,33	104,81 $\pm$ 15,81	0,038[¶]	0,015***

[¶]Kruskal Wallis Testi, *VATS<Standart torakotomi, **Kas koruyucu torakotomi<Standart torakotomi, ***Standart torakotomi<VATS, SFT: Solunum fonksiyon testi, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV_1 : Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim.

4.6. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) ile İlişkili Bulgular

Cerrahi öncesi ve sonrası 6DYT mesafeleri karşılaştırması Tablo 4.14'te verilmiştir. Cerrahi sonrası 6DYT mesafeleri cerrahi öncesine göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p<0,05$, Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası 6DYT mesafelerinin karşılaştırılması.

6DYT (m)	Cerrahi Öncesi (n=42)		Cerrahi Sonrası (n=42)		p
	Min-Max	$\bar{X}\pm SS$	Min-Max	$\bar{X}\pm SS$	
Mesafe	373,40-632,70	504,97 $\pm$ 67,09	300,50-601,90	467,19 $\pm$ 75,31	<0,001^p

^pPaired t testi, 6DYT: 6 dakika yürüme testi, m:metre.

Grupların cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 6DYT mesafeleri Tablo 4.15'te verilmiştir. Gruplar arasında 6DYT mesafelerinde hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası dönemlerde fark görülmemiştir ($p>0,05$, Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası 6DYT mesafeleri karşılaştırılması.

6DYT (m)	Standart	Kas Koruyucu	VATS	p
	Torakotomi (n=14)	Torakotomi (n=14)	(n=14)	
Parametreler	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	
Cerrahi öncesi	510,11 $\pm$ 72,48	480,80 $\pm$ 52,73	524,01 $\pm$ 71,51	0,272 ^o
Cerrahi sonrası	450,04 $\pm$ 82,27	443,01 $\pm$ 52,15	508,53 $\pm$ 74,91	0,070 ^o

^oKruskal Wallis Testi, 6DYT: 6 dakika yürüme testi, m: metre.

Gruplar arasında 6DYT mesafelerinde yapılan cerrahi öncesi ve sonrası değişim yüzleri arasındaki karşılaştırmalar Tablo 4.16'da gösterilmiştir. Gruplar arası 6DYT mesafeleri değişimleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$, Tablo 4.16.). Standart torakotomi grubu 6DYT mesafeleri değişim yüzde değerleri VATS grubundan anlamlı olarak daha düşüktür ($p<0,017$, Tablo 4.16.). Diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,017$, Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının 6DYT mesafesi değişimlerinin karşılaştırılması.

6DYT mesafeleri değişimi	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	Genel p	Gruplar arası p
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
Değişim (%)	87,83 $\pm$ 5,58	92,16 $\pm$ 4,73	97,01 $\pm$ 5,48	<0,001 [¶]	<0,001*

[¶]Kruskal Wallis Testi, *Standart torakotomi<VATS, 6DYT: 6 dakika yürüme testi.

4.7. Maksimal İnspiratuar Basınç (MIP) ve Maksimal Ekspiratuar Basınç (MEP) ile İlişkili Bulgular

Cerrahi öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerlerinin karşılaştırması Tablo 4.17’de verilmiştir. İki değer de cerrahi sonrasında cerrahi öncesine göre anlamlı olarak daha düşüktür (p<0,05, Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerlerinin karşılaştırılması.

MIP-MEP (cmH ₂ O)	Cerrahi Öncesi (n=42)		Cerrahi Sonrası (n=42)		p
	Minimum-Maksimum	$\bar{X} \pm SS$	Minimum-Maksimum	$\bar{X} \pm SS$	
MIP	43,00-117,00	78,31 $\pm$ 21,69	35,00-143,00	68,14 $\pm$ 21,84	<0,001 [°]
MEP	64,00-139,00	93,55 $\pm$ 20,52	57,00-155,00	82,79 $\pm$ 20,12	<0,001 [°]

[°]Wilcoxon Testi, MIP: Maksimal inspiratuar basınç, MEP: maksimal ekspiratuar basınç, cmH₂O: santimetre su.

Grupların cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası MIP ve MEP değerleri karşılaştırması tablo 4.18’de verilmiştir. Gruplar arasında MIP ve MEP değerlerinde hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası dönemlerde fark görülmemiştir (p>0,05, Tablo 4.18.).

Tablo 4.18. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerlerinin karşılaştırılması.

MIP-MEP (cmH ₂ O)	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	p
Cerrahi Öncesi				
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
MIP	83,79±18,69	74,93±21,42	76,21±25,03	0,553 ^φ
MEP	94,36±18,71	91,79±22,95	94,5±21,14	0,740 ^φ
Cerrahi Sonrası				
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
MIP	67,57±14,41	64,29±20,28	72,57±29,12	0,725 ^φ
MEP	75,50±10,04	82,58±23,87	90,29±22,11	0,097 ^φ

^φKruskal Wallis Testi, MIP: Maksimal inspiratuar basınç, MEP: maksimal ekspiratuar basınç, cmH₂O: santimetre su.

Gruplar arasında MIP ve MEP değerlerinde yapılan cerrahi öncesi ve sonrası değişim yüzleri arasındaki karşılaştırmalar Tablo 4.19’da gösterilmiştir. Gruplar arası MIP ve MEP değerleri değişimleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05, Tablo 4.19.). Standart torakotomi grubu MIP ve MEP değişim yüzde değerleri VATS grubundan anlamlı olarak daha düşüktür (p<0,017, Tablo 4.19.). Diğer gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır (p>0,017, Tablo 4.19.).

Tablo 4.19. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının MIP ve MEP değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.

MIP-MEP değişim (%)	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	Genel p	Gruplar arası p
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
MIP değişim	81,18±7,09	85,75±9,71	93,95±11,02	0,003^φ	0,001*
MEP değişim	81,61±11,24	89,50±6,62	95,80±9,15	0,002^φ	0,001*

^φKruskal Wallis Testi, *Standart torakotomi<VATS, MIP: Maksimal inspiratuar basınç, MEP: maksimal ekspiratuar basınç.

4.8. Bireylerin Diyafragmatik Kalınlık Ölçümü ile İlişkili Bulgular

Cerrahi öncesi ve sonrası diyafragmatik kalınlık ölçüm parametrelerinin karşılaştırılması tablo 4.20’de verilmiştir. Sadece cerrahi geçiren taraf inspiryum sonu diyafragmatik kalınlıkta cerrahi sonrası anlamlı azalma bulunmuştur ($p<0,05$, Tablo 4.20.). Diğer değerlendirme parametreleri arasında cerrahi öncesi ve sonrası değerler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.20.).

Tablo 4.20. Bireylerin cerrahi öncesi ve sonrası diyafragmatik kalınlık değerleri karşılaştırılması.

Diyafragmatik Kalınlık Ölçümü		Cerrahi Öncesi (n=42)	Cerrahi Sonrası (n=42)	p
Parametreler		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Cerrahi taraf inspiryum (cm)		3,14±0,82	2,80±0,80	<0,001 ^p
Cerrahi taraf ekspiryum (cm)		2,22±0,73	2,06±0,74	0,105 ^o
Cerrahi olmayan taraf inspiryum (cm)		3,21±0,71	3,39±0,68	0,075 ^p
Cerrahi olmayan taraf ekspiryum (cm)		2,35±0,54	2,51±0,60	0,084 ^p
Cerrahi taraf DTF		46,01±28,63	39,98±21,11	0,181 ^o
Cerrahi olmayan taraf DTF		37,85±20,96	37,46±22,38	0,985 ^o
		n (Frekans)	n (Frekans)	
Cerrahi taraf diyafragma disfonksiyonu	Yok	35 (%83,3)	35 (%83,3)	1,00 ^a
	Var	7 (%16,7)	7 (%16,7)	
Cerrahi olmayan taraf diyafragma disfonksiyonu	Yok	32 (%76,2)	31 (%73,8)	1,00 ^a
	Var	10 (%23,8)	11 (%26,2)	

^oWilcoxon Testi, ^pPaired T Testi, ^aMcNemar Testi, DTF: Diyafragma kalınlık fraksiyonu, cm: santimetre.

Cerrahi tiplerine göre grupların cerrahi öncesi ve sonrası diyafragmatik kalınlık ölçüm değerleri karşılaştırması Tablo 4.21’de gösterilmiştir. Hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası hiçbir diyafragmatik kalınlık ölçüm parametresinde gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.21.).

Tablo 4.21. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının cerrahi öncesi ve sonrası diyafragmatik kalınlık değerlerinin karşılaştırılması.

Diyafragmatik Kalınlık Ölçümü	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	p
Cerrahi Öncesi				
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Cerrahi öncesi cerrahi taraf inspiyum sonu kalınlığı (cm)	3,07±0,59	3,15±1,02	3,19±0,85	0,984 ^º
Cerrahi öncesi cerrahi taraf ekspiryum sonu kalınlığı (cm)	2,19±0,52	2,23±0,86	2,24±0,83	0,950 ^º
Cerrahi öncesi cerrahi olmayan taraf inspiyum sonu kalınlığı (cm)	3,19±0,55	3,14±0,69	3,30±0,89	0,773 ^º
Cerrahi öncesi cerrahi olmayan taraf ekspiryum sonu kalınlığı (cm)	2,27±0,34	2,29±0,49	2,51±0,73	0,702 ^º
Cerrahi öncesi cerrahi taraf DTF	43,14±25,27	45,00±25,35	49,88±35,75	0,916 ^º
Cerrahi öncesi cerrahi olmayan taraf DTF	41,92±25,19	37,60±13,57	34,03±23,09	0,518 ^º
Cerrahi Sonrası				
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Cerrahi sonrası cerrahi taraf inspiyum sonu kalınlığı (cm)	2,67±0,58	2,81±0,99	2,93±0,82	0,689 ^º
Cerrahi sonrası cerrahi taraf ekspiryum sonu kalınlığı (cm)	1,96±0,54	2,05±0,80	2,16±0,88	0,838 ^º
Cerrahi sonrası cerrahi olmayan taraf inspiyum sonu kalınlığı (cm)	3,44±0,65	3,37±0,74	3,36±0,70	0,873 ^º
Cerrahi sonrası cerrahi olmayan taraf ekspiryum sonu kalınlığı (cm)	2,49±0,49	2,41±0,68	2,62±0,64	0,492 ^º
Cerrahi sonrası cerrahi taraf DTF	38,74±16,22	38,71±21,17	42,49±26,14	0,741 ^º
Cerrahi sonrası cerrahi olmayan taraf DTF	39,69±21,37	42,99±25,14	29,71±19,68	0,312 ^º

^ºKruskal Wallis Testi, DTF: Diyaframa kalınlık fraksiyonu, cm:santimetre.

Gruplar arasında yapılan diyafragma kalınlıkları değişim yüzleri arasındaki karşılaştırmalar Tablo 4.22’de verilmiştir. Gruplar arasında hiçbir parametrede anlamlı farklar bulunmamıştır ($p>0,05$, Tablo 4.22.).

Tablo 4.22. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının diyafragmatik kalınlık değerlerinin değişimlerinin karşılaştırılması.

Diyafragmatik kalınlık değişimi (%)	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	p
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Cerrahi taraf DTF değişimi	118,89±70,08	97,09±55,63	93,54±67,04	0,400 [¶]
Cerrahi olmayan taraf DTF değişimi	110,49±57,16	124,16±72,95	151,80±195,61	0,841 [¶]
Cerrahi taraf inspiryum sonu kalınlık değişimi	88,04±17,35	91,06±22,22	93,68±20,19	0,619 [¶]
Cerrahi taraf ekspiryum sonu kalınlık değişimi	93,28±31,22	95,34±25,33	98,59±23,85	0,374 [¶]
Cerrahi olmayan taraf inspiryum sonu kalınlık değişimi	108,61±15,54	109,30±24,59	106,88±28,79	0,835 [¶]
Cerrahi olmayan taraf ekspiryum sonu kalınlık değişimi	110,21±17,94	106,52±24,53	110,11±31,94	0,789 [¶]

[¶]Kruskal Wallis Testi, DTF: Diyafram kalınlık fraksiyonu.

4.9. Hastane Anksiyete Depresyon Skalası (HADS) ile İlişkili Bulgular

Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında HADS total ve alt grup olarak anksiyete ve depresyon skorları için yapılan karşılaştırma sonuçları Tablo 4.23'te gösterilmiştir. Üç parametrede de anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 4.23.). Skorlar kesme noktalarına göre sınıflandırılıp analiz edildiğinde total skor risk durumları arasında anlamlı fark bulunmuş ($p < 0,05$, Tablo 4.23.), anksiyete ve depresyon değerleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0,05$, Tablo 4.23.). VATS grubunun total ve anksiyete skorları standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşüktür ($p < 0,017$, Tablo 4.23.). VATS grubunun total, depresyon ve anksiyete skorları kas koruyucu torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşüktür ($p < 0,017$, Tablo 4.23.). Kas koruyucu ve standart torakotomi grupları arasında HADS skorları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p > 0,017$, Tablo 4.23.).

Tablo 4.23. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarının HADS skorlarının karşılaştırılması.

HADS	Standart Torakotomi (n=14)	Kas Koruyucu Torakotomi (n=14)	VATS (n=14)	Genel p	Gruplar arası p
Parametreler	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
Total Skor	10,5 $\pm$ 4,57	11,42 $\pm$ 2,65	5,57 $\pm$ 3,5	0,001[¶]	0,007* <0,001**
Anksiyete Skoru	5,93 $\pm$ 2,59	6,86 $\pm$ 1,75	3,21 $\pm$ 1,71	<0,001[¶]	0,004* <0,001**
Depresyon Skoru	4,57 $\pm$ 2,34	4,57 $\pm$ 1,4	2,36 $\pm$ 1,95	0,006[¶]	<0,001**
Parametreler	Risk	n (Frekans)	n (Frekans)	n (Frekans)	
Total	Risksiz	4 (%28,57)	1 (%7,14)	10 (%71,43)	0,015[¶]
	Hafif	4 (%28,57)	5 (%35,71)	3 (%21,43)	
	Orta	2 (%14,29)	5 (%35,71)	1 (%7,14)	
	Şiddetli	4 (%28,57)	3 (%21,43)	0 (%0,00)	
Anksiyete	Risksiz	13 (%92,86)	14 (%100,00)	14 (%100,00)	0,359 [¶]
	Riskli	1 (%7,14)	0 (%0,00)	0 (%0,00)	
Depresyon	Risksiz	9 (%64,29)	12 (%85,71)	13 (%92,86)	0,134 [¶]
	Riskli	5 (%35,71)	2 (%14,29)	1 (%7,14)	

[¶]Kruskal Wallis Testi, [¶]Ki-Kare Testi, *VATS<Standart torakotomi, ** VATS<Kas koruyucu torakotomi HADS: Hastane Anksiyete Depresyon Skalası.

5. TARTIŞMA

Akciğer kanseri ilk olarak 1950’li yıllarda küresel bir salgın olarak görülmeye başlanmıştır. Günümüzde de hala kansere bağlı mortalitenin önde gelen nedeni olmaya devam etmektedir (8). DSÖ 2020 verilerine göre akciğer kanseri cinsiyet gözetmeksizin dünyada en sık görülen kanser çeşididir. Türkiye’de 2020 yılında yaklaşık 41 bin akciğer kanserli vaka tespit edilmiştir. Dünya geneline bakıldığında kanser nedenli ölümlerin başta gelen sebebi akciğer kanseridir (1). Erken evre KHDAK’nın en iyi tedavi şekli cerrahidir. Cerrahi girişim şekli tümörün lokalizasyonuna, yaygınlığına göre belirlenebildiği gibi cerrahin deneyimine göre de değişebilmektedir. Akciğer kanserinde anatomik rezeksiyon sıklıkla lobektomi şeklinde olmaktadır. (2). Yapılan çalışmalarda lobektomi sonrası solunum parametreleri ve egzersiz kapasitesinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Ancak standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile yapılan lobektomilerde meydana gelen değişimleri inceleyen ve üç grupta da karşılaştırmalar yapan çalışmalar yeterli değildir.

Çalışmamızın birinci amacı; cerrahi öncesi ve sonrası solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlıkları arasında fark olup olmadığını incelemek; ikinci amacı ise standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında cerrahi ile oluşan solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlıkları değişimleri arasında fark olup olmadığını değerlendirmektir.

Cerrahi öncesi ve sonrası değerler grup gözetmeksizin karşılaştırıldığında günlük yaşam dispne şiddetlerinde, solunum fonksiyonlarında, fonksiyonel egzersiz kapasitelerinde, solunum kas kuvvetlerinde ve cerrahi taraf inspiryum sonu kalınlıklarında anlamlı farklar görülmüştür. Cerrahi sonrası günlük yaşam dispne şiddetleri artmıştır. Fark bulunan diğer tüm parametrelerin değerleri cerrahi sonrası azalmıştır. Ağrı şiddetlerine bakıldığında ise cerrahi sonrası yoğun bakım, cerrahi sonrası servis ve cerrahi sonrası kontrol (taburculuk sonrası 15-20. gün) değerlendirmelerinde anlamlı fark görülmüştür.

Gruplar arasında demografik özellikleri, fonksiyonel durumları ve cerrahi öncesi günlük yaşamdaki dispne düzeyleri arasında anlamlı fark yoktur. Bu değerlerin benzer oluşu grupların karşılaştırma için benzer demografik ve klinik özelliklere sahip olduğunu göstermektedir.

Van der ve ark. yaptıkları çalışmada, VATS ve açık cerrahi arasında hastanede kalış süreleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır (216). Bendixen ve ark. torakotomi ve VATS ile lobektomi geçiren akciğer kanserli hastaları karşılaştırdığı çalışmalarında iki grubun da postoperatif cerrahi komplikasyonlarını benzer düzeyde rapor etmiştir (217). 6 çalışmayı içeren bir meta-analizde, standart ve kas koruyucu torakotomi grupları arasında hastanede kalış süreleri arasında ve postoperatif komplikasyon değerlendirmelerinde anlamlı fark bulunamamıştır (218). Bu sonuçlar çalışmamızınkine benzer şekildedir. Çalışmamızda grupların göğüs tüpü kullanım, yoğun bakımda kalış ve cerrahi sonrası hastanede kalış süreleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Çalışmamızın yapıldığı merkezde lobektomi geçiren hastalar komplikasyon gelişmezse rutin olarak postoperatif birinci gün servise alınmaktadır. Gruplar arasında postoperatif pulmoner komplikasyon skorları arasında anlamlı fark görülmemiştir. Bu nedenle de grupların yoğun bakımda kalış sürelerinin benzer çıkması beklenen bir sonuçtur. Gruplar arasında fark çıkmaması aynı zamanda yoğun bakımda kalmayı gerektiren pulmoner dışındaki komplikasyon gelişiminin de benzer olduğunun göstergesi sayılabilir. Hastalar, göğüs tüpleri çekildikten sonra ise yine ek bir komplikasyon gelişmezse rutin olarak aynı gün ya da bir sonraki gün taburcu edilmektedir. Göğüs tüpü kullanım sürelerinin benzer çıkması ile hastanede kalış sürelerinin de benzer olması açıklanabilir. Bütün bu sonuçları çalışmamızda kullanılan üç cerrahi tipinin de başarı oranlarının benzer olduğunun göstergesi olarak görmekteyiz.

Ağrı, toraks cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyonlardan biridir. İnsidansı %5-80 arasında bir oranda bildirilmektedir. Ağrının temel nedenleri; interkostal sinir hasarı, kemik yaralanması, kosta eklem yeri zedelenmeleri, cilt, yumuşak doku ve kas kesileridir. Ağrıyı arttıran durumlar sıralanırsa: kadın cinsiyet, plörektomi, göğüs duvarı rezeksiyon cerrahileri, postoperatif erken dönemde yoğun ağrı varlığı, cerrahi sonrası radyoterapi ve preoperatif dönem narkotik kullanımı

durumlarıdır (70-74). Nagahiro ve ark. lobektomi cerrahisi geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada; postoperatif 0, 1, 2, 4, 7 ve 14. günlerde ağrı değerlendirmesi yapmış ve torakotomi grubunda VATS grubuna göre daha yüksek ağrı skorları saptamışlardır (219). Bendixen ve ark.nın yaptığı çalışmada ise torakotomi ve VATS ile lobektomi geçiren iki grubu karşılaştırıldığında Numerik Ağrı Skalası (NAS) ile değerlendirilen postoperatif 1. gün, 2. gün, 1. hafta ve 2. hafta ağrı değerleri VATS grubunda anlamlı olarak daha düşük çıkmıştır (217). Rizk ve ark. 206 hastayı içeren anatomik akciğer rezeksiyonu geçiren hastaları değerlendirdikleri çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak 2-4 gün arası ağrı değerlendirmeleri torakotomi ve VATS gruplarında benzer çıkmıştır. 12 aya kadar yapılan değerlendirmelerde yine sonuçlar benzer çıkmıştır (220). Grogan ve ark.nın yaptığı sistemik derlemede, büyük randomize çalışmalar olmamasına rağmen VATS ile lobektominin postoperatif erken dönemden bir yıla kadar torakotomilerden daha az ağrılı olduğunu göstermişlerdir (73). Uzzaman ve ark.nın yaptığı 1083 hastayı içeren meta-analizde; kas koruyucu ve standart torakotomi sonrası ağrı değerleri karşılaştırılmış ve 1. ve 30. günlerde bu değerler benzer olarak bulunmuş, sadece 7. gün ağrı skorlarında kas koruyucu torakotomi grubunun skorları anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (218). Kas koruyucu ve standart torakotomileri karşılaştıran bir diğer çalışmada ise ağrı skorları hem hospitalizasyon süresi boyunca hem de taburculuk sonrası 48 haftaya kadar benzer olarak izlenmiştir (221). Yaptığımız çalışmada gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında postoperatif yoğun bakım ağrı skorlarına bakıldığında VATS grubunun ağrı skoru standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşüktür. Postoperatif servis ve taburculuk sonrası 15-20. gündeki kontrol ağrı değerlendirmelerinde gruplar arasında ağrı skorları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu sonuçlar literatürdeki birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde ağrı konusunda hala belirsiz ve çelişkili sonuçlara ulaşılmaktadır. Daha önceki çalışmalar gruplar arasındaki gelişen ağrıdaki farklılıkları; VATS tekniğinde kosta rezeksiyonu ve retraksiyonu olmaması ile açıklamışlardır. Bir diğer sebep ise kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarında latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarında kesi meydana gelmemesidir (217, 219). Tam tersine gruplar arasında ağrı skorlarında fark göremeyen çalışmalar ise kas koruyucu torakotomi gibi daha küçük insizyonlarda daha az görüş alanını telafi etmek

için kosta retraksiyonun daha fazla yapılması ile standart ve kas koruyucu torakotomi grupları arasında ağrı skorlarının benzer olmasını açıklamışlardır. Aynı zamanda insizyon boyutu kadar kesi gerçekleşen dermatom miktarının önemini de vurgulamışlardır (218, 221). Cerrahi sırasında kosta mobilitesinin daha az olması, interkostal sinirlerde daha az hasarı da beraberinde getirmektedir. Biz de yaptığımız çalışmada VATS ile gerçekleştirilen cerrahilerde kosta retraksiyonun olmaması ve latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarında kesi meydana gelmemesi sebebiyle daha az ağrı gelişimi görüldüğünü düşünmekteyiz.

Akciğer kanserli hastaların rezeksiyon cerrahilerine uygunluğunu değerlendirmede SFT uzun yıllardır altın standarttır. Cerrahi sonrası değerlerin belirlenmesi de postoperatif mortalite ve morbiditeyi öngörmek için önemlidir (222). Rezeksiyon cerrahileri sonrası hem akciğer hacminin küçülmesinden dolayı hem de toraks duvarında meydana gelen yaralanmalardan dolayı solunum fonksiyonları etkilenmektedir (7). Postoperatif 30. günden sonrasını değerlendiren 6 çalışmayı içeren metaanalizde; FVC değişim yüzdelерinde kas koruyucu ve standart torakotomi grupları arasında anlamlı fark görülmemiştir. Aynı zaman aralığında FEV₁ değerinin değerlendirildiği 5 çalışmada ise yine kas koruyucu ve standart torakotomi grupları arasında anlamlı fark görülmemiştir (218). Yapılan bir sistemik derleme sonucuna göre kısa dönemden 24 haftalık süreye kadar VATS lobektomi ile standart torakotomi ile gerçekleştirile lobektomiye göre solunum fonksiyonlarında daha fazla iyileşme görülmekle beraber VATS ile sınırlı torakotomi arasında bu iyileşme miktarında anlamlı fark olmadığı rapor edilmiştir (73). Nomori ve ark. akciğer kanserli hastalarda standart torakotomi ve VATS ile lobektomi cerrahisi geçiren hastaları karşılaştırdığında cerrahi sonrası 1. ve 2. haftalarda VC değerleri arasında anlamlı fark bulamamışlardır (184). Nakata ve ark. VATS ve torakotomi ile lobektomi geçiren hastaları postoperatif 7 ve 14. günde değerlendirmiştir. Sonucunda ise VATS grubunun FVC ve FEV₁ değerleri daha iyi olmakla beraber istatistiksel olarak anlamlı bulamamışlardır (223). Endoh ve ark. lobektomilerde VATS ve torakotomiyi karşılaştırmış, erken dönem FVC değer farklarını VATS grubunda daha iyi görürken FEV₁ değerlerinde fark bulamamıştır (224). Nagahire ve ark. postoperatif erken dönemde SFT değerlerindeki iyileşmeyi VATS grubunda torakotomi grubundan daha fazla görmüşlerdir (219). Yaptığımız çalışmada ise gruplar arası cerrahi ile oluşan SFT

değerleri değişimleri karşılaştırıldığında VATS ve kas koruyucu torakotomi gruplarının solunum fonksiyonları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. VATS grubunun cerrahi sonrası solunum fonksiyonlarındaki değişimi standart torakotomi grubuna göre daha az olumsuz olmuştur. Kas koruyucu torakotomi grubunun ise cerrahi sonrası solunum fonksiyonlarındaki değişimi yine standart torakotomi grubuna göre daha az olumsuz olmuştur. Literatür incelendiğinde çalışmalar, postoperatif farklı dönemlerde karşılaştırmalar yaptığı için farklı sonuçlar görüldüğü düşünülmüştür. Genel olarak sonuçlara bakıldığında gruplar arasında fark görülmemiş ya da VATS ve kas koruyucu torakotomi grubu SFT değerleri cerrahiden daha az olumsuz etkilenmiştir. Bu çıkarımlar çalışmamızın sonuçları ile paraleldir. Nagahiro ve ark. VATS lobektomilerin torakotomi ile gerçekleştirilen lobektomilerden cerrahi sonrası daha iyi solunum fonksiyonlarına sahip olmasını ilk hafta için ağrı ile ilişkilendirmiş ancak ikinci haftada ağrı değerleri arasında fark görememiş ve bu farkı latissimus dorsi, ve serratus anterior solunum kas fonksiyonlarındaki daha az bozulma ile açıklamışlardır (219). Solunum fonksiyon parametrelerinde meydana gelen değişimleri açıklamakta ağrının etkisi olduğu göz ardı edilmemelidir ancak bu değişimleri açıklamakta ağrı tek başına yeterli değildir. Çalışmamızda, SFT'nin yapıldığı aynı dönemde yapılan ağrı değerlendirilmesinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Gruplar arasında SFT değerlerinde oluşan farkın bir diğer nedeninin latissimus dorsi ve serratus anterior kas insizyonundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Standart torakotomide yapılan kas insizyonlarının solunum kas mekaniğini ve toraks duvar kompliyansını da bozmasının, standart torakotomi grubunun solunum fonksiyonlarının kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarına kıyasla cerrahiden daha fazla olumsuz etkilenmesini açıklayabileceğini düşünmekteyiz. VATS ve kas koruyucu torakotomi gruplarında ise bu kas insizyonlarının olmaması ile solunum fonksiyonları değişimleri açısından fark gelişmemesi bu sebeplerle açıklanabilmektedir.

Parankim rezeksiyon cerrahilerinin solunum fonksiyonları ve egzersiz kapasiteleri üzerine olumsuz etkileri vardır (185, 186). Bu cerrahilerle hem ventile olan akciğer hacminin azalması nedeniyle solunum fonksiyonu azalmakta hem de akciğer damar yatağının boyutunun azalması nedeniyle kalbin sağ tarafına binen yük artmakta ve egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır (7). Win ve ark.

yaptıkları çalışmada lobektomi geçiren hastaları değerlendirmiş ve birinci ve üçüncü aylarda mekik yürüme testi mesafesinde anlamlı azalma bildirmişlerdir (225). Menna ve ark. 30 hastayı içeren çalışmalarında kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında 6DYT ile egzersiz kapasitelerini karşılaştırmış ve postoperatif birinci ayda VATS grubunda daha iyi iyileşmeler elde etmişlerdir (226). Nomori ve ark. postoperatif birinci haftada 6DYT ile değerlendirme yapmış ve standart torakotomi grubunun yürüme mesafesindeki değerleri kas koruyucu ve VATS gruplarından ciddi derecede düşük bulmuşlardır. Ancak kas koruyucu ve VATS grupları arasında anlamlı fark bulamamışlardır (192). Noromi ve ark. yaptıkları diğer bir diğer çalışmada ise yine kas koruyucu torakotomi ve VATS grubunun yürüme mesafelerini karşılaştırmış, VATS grubu değerlerini daha iyi bulmuş ancak anlamlı fark görememişlerdir ($p=0.06$) (184). Salati ve ark. VATS ve torakotomi ile lobektomi geçiren hastaların postoperatif 3. ayda kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) ile egzersiz kapasitelerini karşılaştırmış ve iki grupta da benzer sonuçlara ulaşmışlardır (227). Brocki ve ark. VATS, standart ve kas koruyucu torakotomi ile cerrahi geçiren hastalarda 6DYT mesafelerinde, FVC ve FEV₁ değerlerinde cerrahi sonrası anlamlı azalma saptamış ancak gruplar arası karşılaştırma yapmamışlardır (228). Bu çalışmalara bakıldığında ortak sonuç olarak VATS ile gerçekleştirilen lobektomilerin standart torakotomiye göre fonksiyonel egzersiz kapasitesini daha az olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışmamızda VATS grubunun fonksiyonel egzersiz kapasitesi standart torakotomi grubuna göre cerrahi ile daha az olumsuz etkilenmiştir. Literatür incelendiğinde diğer çalışma sonuçları ile çalışmamızın sonuçları benzerdir. Egzersiz kapasitesinde meydana gelen farkları ağrı ile ilişkilendiren çalışmalar vardır (184). Standart torakotomide meydana gelen gövde kasları insizyonları sonucu toraks mobilitesinde ve toraks duvarı kompliyansında da bozulmalar meydana gelmektedir. Bu bozulmaların çalışmamızda gruplar arasında fonksiyonel egzersiz kapasitesinde meydana gelen farkları açıklayabileceğini düşünmekteyiz. Aynı zamanda solunum kas disfonksiyonu ile birlikte de standart torakotomi grubu cerrahiden egzersiz kapasitesi yönüyle daha çok olumsuz etkilenmiştir. Kas koruyucu torakotomi ve VATS gruplarına bakıldığında iki grupta da latissimus dorsi ve serratus anterior kas disfonksiyonu daha az olduğu için iki grup arasında da egzersiz kapasitesi değişimleri arasında anlamlı fark görülmemiştir. Gövde kas disfonksiyonları ve solunum

mekaniğindeki bozulmalarla beraber standart torakotominin VATS'a göre daha büyük insizyonla gerçekleşmesi ve 6DYT'nin gövde hareketleri nedeniyle insizyon yerinde ağrıya neden olacağı göz önüne alındığında bu iki grup arasında VATS grubunun fonksiyonel egzersiz kapasitesinin cerrahi ile daha az olumsuz etkilenmesinin bu şekilde açıklanabileceğini düşünmekteyiz.

Solunum kasları iskelet kasları içinde hayati önem taşıyan kaslardır (166). Solunum sisteminin motor kolu olan solunum kaslarının en önemli görevi inspirasyondur. Ekspiratuar kaslar genellikle yüksek ventilasyon eforu gerektiren aktivitelerde devreye girmektedir. Solunum kaslarının diğer bir işlevi de öksürük ve kusma gibi patlayıcı manevralardır. Solunum kasları toraks ve karın duvarının oluşumunda rol oynadıkları için toraks ve karın stabilizatörleri olarak da rol oynamaktadır (167, 168). Solunum kas kuvvetinin yeterli olması öksürüğün etkin olmasını sağlar ve sekresyon atımını kolaylaştırır. Özellikle yaşlı hastalarda önemli bir mortalite nedeni olan pnömoninin engellenmesine neden olabilecek kadar önemlidir (219). Nomori ve ark. akciğer kanserli hastalarda lobektomi cerrahilerinde kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında postoperatif birinci ve ikinci haftalarda yaptıkları MIP ve MEP değerlendirmelerinde gruplar arasında solunum kas kuvvetleri değişim yüzdeleri arasında anlamlı fark bulamamışlardır (184). Yashima VATS, kas koruyucu ve standart torakotomi grupları arasında solunum kas kuvvetlerini karşılaştırıldığında, birinci ve ikinci haftalarda kas koruyucu ve VATS gruplarının değerlerini daha iyi bulmuşlardır. Ancak VATS ve kas koruyucu torakotomi grupları arasında anlamlı fark bulunamamıştır (179). Baykot ve ark. akciğer kanserli hastalarda cerrahi öncesi ve sonrası solunum kas kuvvetlerini değerlendirmiş ve VATS grubunun MEP değişim değerlerini torakotomi grubundan daha iyi bulmuş ancak MIP değerleri arasında fark görememişlerdir (229). Ziyade ve ark. akciğer kanserli 50 hastanın standart ve kas koruyucu torakotomi ile geçirilen rezeksiyon cerrahilerinde MIP ve MEP değerlerini karşılaştırmış kas koruyucu grupta bu değerlerde cerrahi ile daha az azalma görmüşlerdir (182). Brocki ve ark. MIP MEP ölçümleri efor gerektiren değerlendirmeler olduğu için ve cerrahi alandaki ağrı etkisiyle torakotomi gruplarının solunum kas kuvvetlerinin daha düşük çıkması bu etkiyle açıklamışlardır (228). Yashima ise standart torakotomide latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarında meydana gelen insizyonlarla solunum kas disfonksiyonu

ve toraks duvarı kompliyansına bağılı solunum kas fonksiyonlarında azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir (230). Çalışmamızda kas koruyucu torakotomi grubunun cerrahi ile solunum kas kuvveti etkilenimleri standart torakotomi ve VATS grupları ile benzerdir. Standart torakotomi grubunun inspirasyon ve ekspirasyon solunum kas kuvvetleri VATS grubuna göre daha olumsuz etkilenmiştir. Bu sonuçlar literatürdeki birçok çalışma ile benzerdir. VATS grubunda kosta retraksiyonu olmaması ve solunuma katılan latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarında insizyon meydana gelmemesi bu grupta cerrahi sonrası solunum kas kuvveti değerlerinin cerrahi öncesine daha yakın çıkmasını açıklayabilmektedir. Solunum kas kuvveti ölçümleri maksimum efor gerektiren zorlu testlerdir. Bu nedenle insizyon miktarı diğer gruplara göre küçük olan VATS grubunda solunum kas kuvvetleri daha fazla korunmuştur.

Diyafragma disfonksiyonu doğrudan diyafragmayı etkileyen travma, torasik cerrahi, toraksa veya abdominal bölgeye yakın bir patoloji gibi durumlarda gelişebilmektedir. Sonografik diyafragma değerlendirmeleri ise noninvaziv ve hızlı bir yöntem olması sebebiyle son zamanlarda popülerlik kazanmaya başlamıştır (6, 231). Literatür incelendiğinde, torasik ve kardiyak cerrahilerden sonra diyafragma kalınlığı ölçümleri genellikle hospitalizasyon döneminde diyafragma disfonksiyonunu belirlemek için yapılmıştır (232-238). Yaptığımız çalışmada ise diyafragma kalınlıkları torakotomi ve VATS ile gerçekleştirilen lobektomilerden öncesi ve sonrası karşılaştırmalar şeklinde değerlendirilmiştir. Spadaro ve ark.'nın yaptıkları çalışmada torakotomi ve VATS grupları postoperatif 24. saatte karşılaştırılmış ve VATS grubunun diyafragma disfonksiyonu gelişimi daha az görülmüştür (239). Çalışmamızda grupların cerrahi ile oluşan diyafragmatik kalınlık değişim yüzdeleri karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı fark bulunamamıştır. Üç grubun da cerrahi ile diyafragma kalınlık etkilenimleri benzerdir. Gruplandırma yapılmadan yapılan cerrahi öncesi ve sonrası analizlerde sadece cerrahi geçiren taraf inspiryum sonu diyafragma kalınlığında anlamlı fark görülmüştür. Bu farkın da cerrahi taraf parankim kaybından dolayı olduğu düşünülmektedir. Cerrahi geçiren taraf diyafragmasına binen yük daha az olacağı için kesit alanında azalma meydana gelmiştir.

Anksiyete, depresyon, uykusuzluk ve stres, torasik cerrahilerde perioperatif dönemde sık görülen problemlerdendir. Aynı zamanda bu duygusal problemlerin

fizyolojik etkileri olduğu düşünülmektedir (240). Lobektomi cerrahileri sonrası hastaların anksiyete ve depresyon gelişimini inceleyen yeterli çalışma yoktur. Hopkins ve ark. VATS ve torakotomi ile akciğer rezeksiyon cerrahisi geçiren hastaların anksiyete ve depresyon skorlarını karşılaştırmış ve anlamlı fark bulamamışlardır (241). Park ve ark. yaptıkları bir diğer çalışmada ise, torakotominin minimal invaziv yöntemlere göre depresyon ve anksiyete açısından daha büyük bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir (242). Çalışmamızda gruplar arası anksiyete ve depresyon değerleri karşılaştırıldığında hem total skor hem de alt parametrelerde standart torakotomi ve kas koruyucu torakotomi grupları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. VATS grubunun hem total skor hem de anksiyete ve depresyon alt parametre skorları standart torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşüktür ve daha az riskli olarak değerlendirilebilir. Yine VATS grubunun total skor ve anksiyete skorları kas koruyucu torakotomi grubundan anlamlı olarak daha düşüktür ve daha az riskli olarak değerlendirilebilir. Standart torakotomi grubunun ortalama HADS skorlarına bakıldığında hafif/orta riskli, kas koruyucu torakotomi grubu orta riskli, VATS grubu ise risksiz olarak değerlendirilebilir. Cerrahi insizyon yöntemlerinin etkisinin hastane anksiyete ve depresyonunda önemli etkilerinin olduğu düşünülmektedir. İnsizyon miktarı arttıkça gelişen ağrı etkisinin büyüklüğü ve hastaların hareket etme kısıtlılığının da hastane anksiyete ve depresyonunu da arttırabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamızda gözlenen katılımcıların operasyon sonrası ilk sordukları sorunun “Ameliyatım açık mı oldu kapalı mı?” olduğu düşünülürse bu sonuçların gelişmesinin beklenen bir durum olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmanın Limitasyonları:

Çalışmamızda solunum kas enduransı değerlendirmesi planlanmış fakat COVID-19 pandemisi nedeniyle değerlendirilememiştir. Kullanılan ağızlığın tek kullanımlık olmaması ve sterilizasyon gerektirmesi sebeplerinden pandemi döneminde kullanılması uygun bulunmamıştır. Çalışmamız kapsamında gövde kas kuvveti değerlendirilmemiştir. Çalışmamızın diğer bir limitasyonu; egzersiz kapasitesini değerlendirmek için maksimal bir egzersiz testi ve altın standart yöntem olan KPET yerine submaksimal bir test olan 6DYT kullanılmasıdır. Çalışmamız kısa dönem sonuçları göstermekle beraber uzun dönem değerlendirmeler hakkında bir fikir

vermemektedir. Çalışmamızda cerrahi teknikle ilgili karar cerrahın tercihine bırakılmış, randomizasyon yapılmamıştır. Daha sonraki dönemlerde solunum kas enduransını değerlendiren, egzersiz kapasitesini KPET ile değerlendiren randomize kontrollü bir çalışma yapılabilir. Bununla beraber standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS cerrahi girişim yöntemleri ile lobektomi geçiren akciğer kanserli hastaları bu kadar ayrıntılı değerlendiren çalışma yeterince yoktur. Yapılan çalışmaların birçoğu ağrı üzerinde yoğunlaşmıştır. Üç grup arasında karşılaştırmalar yapması için ve ağrı dışındaki solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlığı gibi önemli parametrelerin de üzerinde durulması çalışmamızın güçlü yönleridir.

Sonuç olarak, bu çalışmada VATS grubunun solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve solunum fonksiyonunun cerrahi ile kas koruyucu torakotomi grubuna benzer ve standart torakotomi grubundan daha az olumsuz etkilendiğini ve bu yönlerden daha üstün bir cerrahi girişim yöntemi olduğunu göstermiş olduk. Çalışmamız cerrahi öncesi ve sonrası dönemde egzersiz programı çizilirken pulmoner rehabilitasyon programlarında hangi gruplarda hangi tip eğitimler üzerinde durulması gerektiği ve bu cerrahi tiplerini geçiren hastalarda hangi parametrelerin göz önünde bulundurulması gerektiği konusunda yol göstermiştir. Çoğu zaman göz ardı edilen solunum kas kuvveti eğitimi ve egzersiz kapasitesini arttırmaya yönelik programlara mutlaka cerrahi öncesi dönemde başlanmalı ve cerrahi sonrası dönemde de yoğun bir şekilde devam edilmelidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS ile lobektomi geçiren hastalarda solunum kas kuvveti, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diyafragma kalınlığı açısından cerrahi öncesi-sonrası ve gruplar arasında fark olup olmadığını ortaya koymak amacı ile 18-75 yaş aralığında çalışmaya katılmaya gönüllü 42 akciğer kanserli bireyin üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ulaşılan sonuçlar:

1. Standart torakotomi, kas koruyucu torakotomi ve VATS grupları arasında cinsiyet, yaş, boy, kilo, fonksiyonel durum ve cerrahi öncesi günlük yaşam dispneleri arasında anlamlı farklar ortaya çıkmamıştır. Grupların rezeke edilen segment sayıları arasında da anlamlı fark bulunamamıştır. Bu parametrelerdeki benzerlikler bireylerin karşılaştırılmasını kolaylaştırmıştır.

2. Cerrahi öncesi ve sonrası değerler grup gözetmeksizin karşılaştırıldığında günlük yaşam dispne şiddetlerinde, solunum fonksiyonlarında, fonksiyonel egzersiz kapasitelerinde, solunum kas kuvvetlerinde ve cerrahi taraf inspiryum sonu kalınlıklarında anlamlı farklar görülmüştür. Cerrahi sonrası günlük yaşam dispne şiddetleri artmıştır. Fark bulunan diğer tüm parametrelerin değerleri cerrahi sonrası azalmıştır. Ağrı şiddetleri ise gün geçtikçe anlamlı olarak azalmıştır.

3. Ağrı şiddetleri VATS grubunda diğer standart torakotomi grubundan daha düşüktür. Bu grupta insizyonun daha küçük olması, cerrahi sırasında kosta retraksiyonunun yapılmaması ve kas kesisinin olmayışı bu sonuçları açıklayabilmektedir. Taburculuk sonrası 10-15. günde bile ağrı tüm gruplarda azaldığı ancak devam ettiği için uzun dönem ağrı tedavisi vermek önemli olacaktır.

4. Çalışmamızda solunum fonksiyon testi parametreleri değerleri değişimlerine bakıldığında VATS ve kas koruyucu torakotomi grupları standart torakotomi grubuna göre cerrahiden daha az olumsuz etkilenmiştir. Kas koruyucu torakotomi ve VATS grubunda benzer sonuçlara ulaşılması latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarının önemini göstermektedir. Standart torakotomi grubunda cerrahi sonrası verilen bu kaslara yönelik eğitim faydalı olacaktır.

5. Çalışmamızda cerrahi ile egzersiz kapasitesi, VATS grubunda standart torakotomi grubuna göre daha az olumsuz etkilenmiştir. Bu durum insizyon büyüklüğünün ve latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarının önemini göstermektedir. Ancak tüm gruplarda da cerrahi sonrası bir azalma meydana geldiği için egzersiz kapasitesini arttırmaya yönelik eğitimler faydalı olacaktır.

6. İnspiratuar ve ekspiratar kas kuvvetleri incelendiğinde VATS grubunda standart torakotomi grubuna göre daha iyi sonuçlara ulaşılmıştır. Bu durum yine insizyon büyüklüğünün ve latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarının önemini göstermektedir. Ancak çalışmamıza katılan tüm grupların solunum kas kuvvetlerinde azalma meydana geldiği için solunum kas kuvvetini arttırmaya ve korumaya yönelik eğitim programlarının verilmesi yararlı olabilecektir.

7. Literatür incelendiğinde cerrahi öncesi ve sonrası diyafragmatik kalınlık ölçümleriyle ilgili yeterli çalışma yoktur. Diyafragma kalınlık ölçümleri genellikle postoperatif yoğun bakım döneminde diyafragmatik disfonksiyonu değerlendirerek hastayı mekanik ventilatörden ayırmak için yapılmıştır. Çalışmamızda cerrahi sonrası, cerrahi taraf inspiryum sonu kalınlığında azalma meydana gelmiştir. Diyafram kasına yönelik verilecek eğitimlerin yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak lobektomi ile solunum kas kuvveti, solunum kas fonksiyonları ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi olumsuz etkilenmektedir. VATS grubunda bu değerlerin etkilenimleri kas koruyucu torakotomi grubuna benzerken standart torakotomi grubuna göre daha iyi bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında VATS tekniği diğer yöntemlere göre çalışmamızda değerlendirilen solunum kas kuvveti, solunum kas fonksiyonları ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi parametreleri üzerinde daha üstün bir cerrahidir. Ancak tüm gruplarda cerrahi öncesine göre olumsuz etkiler olduğu için cerrahi öncesi dönemden başlayacak ve cerrahi sonrası dönemde devam edecek eğitim ve egzersiz programı cerrahiden en az olumsuz etkilenmeyi sağlamak için önemlidir.

7. KAYNAKLAR

1. GLOBOCAN 2020 Database [Internet]. 2020 [Erişim Tarihi: 10.04.2022]. Erişim adresi: <https://gco.iarc.fr/>
2. Çubuk S, Yücel O. Akciğer Kanserinde Güncel Tanı ve Tedavi Yaklaşımı. Taştepe Aİ, editor. Ankara: Derman Tıbbi Yayıncılık; 2014. 101-4 p.
3. Demmy TL, James TA, Swanson SJ, McKenna Jr RJ, D'Amico TA. Troubleshooting video-assisted thoracic surgery lobectomy. *Ann Thorac Surg.* 2005;79(5):1744-52.
4. Brocki BC, Andreasen JJ, Langer D, Souza DSR, Westerdahl E. Postoperative inspiratory muscle training in addition to breathing exercises and early mobilization improves oxygenation in high-risk patients after lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;49(5):1483-91.
5. Bernard A. Evaluation of respiratory muscle strength by randomized controlled trial comparing thoracoscopy, transaxillary thoracotomy, and posterolateral thoracotomy for lung biopsy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(4):596-600.
6. Carrillo-Esper R, Pérez-Calatayud AA, Arch-Tirado E, Díaz-Carrillo MA, Garrido-Aguirre E, Tapia-Velazco R, et al. Standardization of sonographic diaphragm thickness evaluations in healthy volunteers. *Respir Care.* 2016;61(7):920-4.
7. Nagamatsu Y, Maeshiro K, Kimura NY, Nishi T, Shima I, Yamana H, et al. Long-term recovery of exercise capacity and pulmonary function after lobectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;134(5):1273-8.
8. Siegel R, Naishadham D, Jemal A. Cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin.* 2012;62(1):10-29.
9. Inamura K. Lung Cancer: Understanding Its Molecular Pathology and the 2015 WHO Classification. *Front Oncol.* 2017;7:193.
10. Murray N, Turrisi III AT. A review of first-line treatment for small-cell lung cancer. *J Thorac Oncol.* 2006;1(3):270-8.
11. Jett JR, Schild SE, Keith RL, Kesler KA. Treatment of non-small cell lung cancer, stage IIIB: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2007;132(3):266S-76S.
12. Smith SM, Campbell NC, MacLeod U, Lee AJ, Raja A, Wyke S, et al. Factors contributing to the time taken to consult with symptoms of lung cancer: a cross-sectional study. *Thorax.* 2009;64(6):523-31.
13. Avcı A, Gezer S. Akciğer kanserinde semptom ve bulgular. *Türkiye Klinikleri J Public Health-Special Topics* 2017;8(1):44-7.
14. Kocher F, Hilbe W, Seeber A, Pircher A, Schmid T, Greil R, et al. Longitudinal analysis of 2293 NSCLC patients: a comprehensive study from the TYROL registry. *Lung Cancer.* 2015;87(2):193-200.

15. Athey VL, Walters SJ, Rogers TK. Symptoms at lung cancer diagnosis are associated with major differences in prognosis. *Thorax*. 2018;73(12):1177-81.
16. Bidwell JL, Pachner RW. Hemoptysis: diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2005;72(7):1253-60.
17. Kuo CW, Chen YM, Chao JY, Tsai CM, Perng RP. Non-small cell lung cancer in very young and very old patients. *Chest*. 2000;117(2):354-7.
18. Zöchbauer-Müller S, Gazdar AF, Minna JD. Molecular pathogenesis of lung cancer. *Annu Rev Physiol*. 2002;64(1):681-708.
19. Alberg AJ, Brock MV, Ford JG, Samet JM, Spivack SD. Epidemiology of lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2013;143(5):e1S-e29S.
20. Alberg AJ, Brock MV, Samet JM. Epidemiology of lung cancer: looking to the future. *J Clin Oncol*. 2005;23(14):3175-85.
21. de Groot PM, Wu CC, Carter BW, Munden RF. The epidemiology of lung cancer. *Transl Lung Cancer Res*. 2018;7(3):220-33.
22. de Groot PM, Wu CC, Carter BW, Munden RF. The epidemiology of lung cancer. *Transl Lung Cancer Res*. 2018;7(3):220-33.
23. Lorenzo-Gonzalez M, Torres-Duran M, Barbosa-Lorenzo R, Provencio-Pulla M, Barros-Dios JM, Ruano-Ravina A. Radon exposure: a major cause of lung cancer. *Expert Rev Respir Med*. 2019;13(9):839-50.
24. Mao Y, Yang D, He J, Krasna MJ. Epidemiology of lung cancer. *Surg Oncol Clin*. 2016;25(3):439-45.
25. Torok S, Hegedus B, Laszlo V, Hoda MA, Ghanim B, Berger W, et al. Lung cancer in never smokers. *Future Oncol*. 2011;7(10):1195-211.
26. Pavia M, Bianco A, Pileggi C, Angelillo IF. Meta-analysis of residential exposure to radon gas and lung cancer. *Bull World Health Organ*. 2003;81(10):732-8.
27. Wright ME, Mayne ST, Swanson CA, Sinha R, Alavanja MC. Dietary carotenoids, vegetables, and lung cancer risk in women: the Missouri Women's Healty Study (United States). *Cancer Causes Control*. 2003;14(1):85-96.
28. Skuladottir H, Tjoenneland A, Overvad K, Stripp C, Christensen J, Raaschou-Nielsen O, et al. Does insufficient adjustment for smoking explain the preventive effects of fruit and vegetables on lung cancer? *Lung Cancer*. 2004;45(1):1-10.
29. Neuhouwer ML, Patterson RE, Thornquist MD, Omenn GS, King IB, Goodman GE. Fruits and vegetables are associated with lower lung cancer risk only in the placebo arm of the β -carotene and retinol efficacy trial (CARET). *Cancer Epidemiol Prev Biomarkers*. 2003;12(4):350-8.
30. Miller AB, Altenburg HP, Bueno-de-Mesquita B, Boshuizen HC, Agudo A, Berrino F, et al. Fruits and vegetables and lung cancer: Findings from the

- European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Int J Cancer*. 2004;108(2):269-76.
31. Knekt P, Heliövaara M, Rissanen A, Aromaa A, Seppänen R, Teppo L, et al. Leanness and lung-cancer risk. *Int J Cancer*. 1991;49(2):208-13.
 32. Olson JE, Yang P, Schmitz K, Vierkant RA, Cerhan JR, Sellers TA. Differential association of body mass index and fat distribution with three major histologic types of lung cancer: evidence from a cohort of older women. *Am J Epidemiol*. 2002;156(7):606-15.
 33. Couraud S, Zalcman G, Milleron B, Morin F, Souquet P-J. Lung cancer in never smokers—a review. *Eur J Cancer*. 2012;48(9):1299-311.
 34. Asamura H, Chansky K, Crowley J, Goldstraw P, Rusch VW, Vansteenkiste JF, et al. The International Association for the Study of Lung Cancer Lung Cancer Staging Project: Proposals for the Revision of the N Descriptors in the Forthcoming 8th Edition of the TNM Classification for Lung Cancer. *J Thorac Oncol*. 2015;10(12):1675-84.
 35. Çok G. Akciğer Kanserinde TNM Evrelemesi. *Nükleer Tıp Seminerleri*. 2018;4:1-5.
 36. Battafarano RJ, Meyers BF, Guthrie TJ, Cooper JD, Patterson GA. Surgical resection of multifocal non-small cell lung cancer is associated with prolonged survival. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(4):988-94.
 37. Downey RJ, Ng KK, Kris MG, Bains MS, Miller VA, Heelan R, et al. A phase II trial of chemotherapy and surgery for non-small cell lung cancer patients with a synchronous solitary metastasis. *Lung Cancer*. 2002;38(2):193-7.
 38. Blades B, Kent EM. Individual ligation technique for lower lobe lobectomy. *J Thorac Surg*. 1940;10(1):84-101.
 39. Daniels LJ, Balderson SS, Onaitis MW, D'Amico TA. Thoracoscopic lobectomy: a safe and effective strategy for patients with stage I lung cancer. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(3):860-4.
 40. Rajaram R, Mohanty S, Bentrem DJ, Pavey ES, Odell DD, Bharat A, et al. Nationwide assessment of robotic lobectomy for non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(4):1092-100.
 41. McKenna Jr RJ, Houck W, Fuller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(2):421-6.
 42. Fell SC, DeCamp MM, Feins RH. Technical Aspects of Lobectomy. In: III oL, Feins RH, Colson YL, Rocco G, editors. *Shields' general thoracic surgery*. 1. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.; 2019. p. 846-87.
 43. Becker RM, Munro DD. Transaxillary minithoracotomy: the optimal approach for certain pulmonary and mediastinal lesions. *Ann Thorac Surg*. 1976;22(3):254-9.
 44. Baue A. *Glenn's Thoracic and cardiovascular surgery*, 6th edition: p551-554. Appleton & Lange, Stamford, Connecticut. 1995.

45. Hardy P. Post-thoracotomy intercostal neuralgia. *The Lancet*. 1986;327(8481):626-7.
46. Nazari S, Visconti E, Fraipont G, Mourad Z. A device for synthesis of the costal plane after posterolateral thoracotomy using transosseous incisions to prevent compression of intercostal nerves. *Minerva Chir*. 1996;51(12):1151-4.
47. Jacobaeus H. The cauterization of adhesions in pneumothorax treatment of tuberculosis. *Surg Gynecol Obstet*. 1921;32:493-500.
48. Jaklitsch MT. Thoracic Incisions. In: David J. Sugarbaker, Raphael Bueno, Colson YL, Jaklitsch MT, Krasna MJ, Mentzer SJ, editors. *Adult Chest Surgery*. second ed. New York: McGraw-Hill Education; 2015. p. 4-17.
49. Emerson D, Marshall MB. Thoracic Incisions. In: Joseph LoCicero III, Richard H. Feins, Yolonda L. Colson, Rocco G, editors. *Shields' general thoracic surgery* 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 829-45.
50. Kirby TJ, Mack MJ, Landreneau RJ, Rice TW. Lobectomy—video-assisted thoracic surgery versus muscle-sparing thoracotomy: a randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995;109(5):997-1002.
51. Whitson BA, Groth SS, Duval SJ, Swanson SJ, Maddaus MA. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: a systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy. *Ann Thorac Surg*. 2008;86(6).
52. Paul S, Altorki NK, Sheng S, Lee PC, Harpole DH, Onaitis MW, et al. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity than open lobectomy: a propensity-matched analysis from the STS database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;139(2):366-78.
53. Ng CS, Wan S, Hui CW, Wan IY, Lee TW, Underwood MJ, et al. Video-assisted thoracic surgery lobectomy for lung cancer is associated with less immunochemokine disturbances than thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007;31(1):83-7.
54. Walker WS, Leaver HA. Immunologic and stress responses following video-assisted thoracic surgery and open pulmonary lobectomy in early stage lung cancer. *Thorac Surg Clin*. 2007;17(2):241-9.
55. Shah RD, D'Amico TA. Modern impact of video assisted thoracic surgery. *J Thorac Dis*. 2014;6(Suppl 6):S631.
56. Swanson SJ, Meyers BF, Gunnarsson CL, Moore M, Howington JA, Maddaus MA, et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy is less costly and morbid than open lobectomy: a retrospective multiinstitutional database analysis. *Ann Thorac Surg*. 2012;93(4):1027-32.
57. Boffa DJ, Kosinski AS, Paul S, Mitchell JD, Onaitis M. Lymph node evaluation by open or video-assisted approaches in 11,500 anatomic lung cancer resections. *Ann Thorac Surg*. 2012;94(2):347-53.
58. Ceppa DP, Kosinski AS, Berry MF, Tong BC, Harpole DH, Mitchell JD, et al. Thoracoscopic lobectomy has increasing benefit in patients with poor

- pulmonary function: a Society of Thoracic Surgeons Database analysis. *Ann Surg.* 2012;256(3):487.
59. Swanson SJ, Herndon JE, D'Amico TA, Demmy TL, McKenna Jr RJ, Green MR, et al. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: report of CALGB 39802—a prospective, multi-institution feasibility study. *J Clin Oncol.* 2007;25(31):4993-7.
 60. Villamizar NR, Darrabie M, Hanna J, Onaitis MW, Tong BC, D'Amico TA, et al. Impact of T status and N status on perioperative outcomes after thoracoscopic lobectomy for lung cancer. *J Thoracic Cardiovasc Surg.* 2013;145(2):514-21.
 61. Ginsberg RJ, Hill LD, Eagan RT, Thomas P, Mountain CF, Deslauriers J, et al. Modern thirty-day operative mortality for surgical resections in lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1983;86(5):654-8.
 62. Allen MS, Darling GE, Pechet TT, Mitchell JD, Herndon II JE, Landreneau RJ, et al. Morbidity and mortality of major pulmonary resections in patients with early-stage lung cancer: initial results of the randomized, prospective ACOSOG Z0030 trial. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(3):1013-20.
 63. Taylor MD, LaPar DJ, Isbell JM, Kozower BD, Lau CL, Jones DR. Marginal pulmonary function should not preclude lobectomy in selected patients with non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147(2):738-46.
 64. Chambers A, Routledge T, Pilling J, Scarci M. In elderly patients with lung cancer is resection justified in terms of morbidity, mortality and residual quality of life? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;10(6):1015-21.
 65. Liu H-C, Huang W-C, Wu C-L, Huang J-T, Chen C-H, Chen Y-J. Surgery for elderly lung cancer. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;19(6):416-22.
 66. Olsen GN, Bolton JR, Weiman DS, Hornung CA. Stair Climbing as an Exercise Test to Predict the Postoperative Complications of Lung Resection*: Two Years' Experience. *Chest.* 1991;99(3):587-90.
 67. LaPar DJ, Bhamidipati CM, Lau CL, Jones DR, Kozower BD. The Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database: establishing generalizability to national lung cancer resection outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2012;94(1):216-21.
 68. Nici L. Preoperative and postoperative pulmonary rehabilitation in lung cancer patients. *Thorac Surg Clin.* 2008;18(1):39-43.
 69. Ries AL, Make BJ, Lee SM, Krasna MJ, Bartels M, Crouch R, et al. The effects of pulmonary rehabilitation in the national emphysema treatment trial. *Chest.* 2005;128(6):3799-809.
 70. Karmakar MK, Ho AM. Postthoracotomy pain syndrome. *Thorac Surg Clin.* 2004;14(3):345-52.
 71. Koehler RP, Keenan RJ. Management of postthoracotomy pain: acute and chronic. *Thorac Surg Clin.* 2006;16(3):287-97.

72. Reuben SS, Buvanendran A. Preventing the development of chronic pain after orthopaedic surgery with preventive multimodal analgesic techniques. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(6):1343-58.
73. Grogan EL, Jones DR. VATS lobectomy is better than open thoracotomy: what is the evidence for short-term outcomes? *Thorac Surg Clin.* 2008;18(3):249-58.
74. Detterbeck FC. Efficacy of methods of intercostal nerve blockade for pain relief after thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2005;80(4):1550-9.
75. Karamichalis JM, Putnam JB, Jr., Lambright ES. Cardiovascular complications after lung surgery. *Thorac Surg Clin.* 2006;16(3):253-60.
76. Krowka MJ, Pairolero PC, Trastek VF, Payne WS, Bernatz PE. Cardiac Dysrhythmia following Pneumonectomy: Clinical Correlates and Prognostic Significance. *Chest.* 1987;91(4):490-5.
77. López Alvarez S, Bonome González C, Izquierdo Villarroya B, Barbeito Vilariño MJ, Etxainz Alvarez A, Alvarez Refojo F. [Acute myocardial infarction in the postoperative period following pneumonectomy]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2002;49(9):485-90.
78. Gadhinglajkar S, Siddappa S, Sreedhar R, Madathipat U. Cardiac herniation following completion pneumonectomy for bronchiectasis. *Ann Card Anaesth.* 2010;13(3):249-52.
79. Kiev J, Parker M, Zhao X, Kasirajan V. Cardiac Herniation after Intrapericardial Pneumonectomy and Subsequent Cardiac Tamponade. *Am Surg.* 2007;73(9):906-8.
80. Pérez-Etchepare E, Al Makki A, Varlet F, López M. [Thoracoscopic treatment in pericardial tamponade]. *Cir Pediatr.* 2012;25(3):166-8.
81. Kawamukai K, Antonacci F, Di Saverio S, Boaron M. Acute postoperative cardiac herniation. *Interac Cardiovasc Thorac Surg.* 2011;12(1):73-4.
82. Deiraniya AK. Cardiac herniation following intrapericardial pneumonectomy. *Thorax.* 1974;29(5):545.
83. Goldhaber SZ, Bounameaux H. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis. *The Lancet.* 2012;379(9828):1835-46.
84. Ziomek S, Read RC, Tobler HG, Harrell JE, Gocio JC, Fink LM, et al. Thromboembolism in patients undergoing thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 1993;56(2):223-7.
85. Bounameaux H, Righini M, Perrier A. Venous thromboembolism: contemporary diagnostic and therapeutic aspects. *Vasa.* 2008;37(3):211-26.
86. Ramzi DW, Leeper KV. DVT and pulmonary embolism: Part II. Treatment and prevention. *Am Fam Physician.* 2004;69(12):2841-8.
87. Deslauriers J, Aucoin A, Grégoire J. Postpneumonectomy pulmonary edema. *Chest Surg Clin N Am.* 1998;8(3):611-31, ix.

88. Licker M, de Perrot M, Höhn L, Tschopp JM, Robert J, Frey JG, et al. Perioperative mortality and major cardio-pulmonary complications after lung surgery for non-small cell carcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15(3):314-9.
89. Dulu A, Pastores SM, Park B, Riedel E, Rusch V, Halpern NA. Prevalence and mortality of acute lung injury and ARDS after lung resection. *Chest.* 2006;130(1):73-8.
90. Ruffini E, Parola A, Papalia E, Filosso PL, Mancuso M, Oliaro A, et al. Frequency and mortality of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20(1):30-6, discussion 6-7.
91. Kutlu CA, Williams EA, Evans TW, Pastorino U, Goldstraw P. Acute lung injury and acute respiratory distress syndrome after pulmonary resection. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(2):376-80.
92. Alam N, Park BJ, Wilton A, Seshan VE, Bains MS, Downey RJ, et al. Incidence and risk factors for lung injury after lung cancer resection. *Ann Thorac Surg.* 2007;84(4):1085-91; discussion 91.
93. Jordan S, Mitchell JA, Quinlan GJ, Goldstraw P, Evans TW. The pathogenesis of lung injury following pulmonary resection. *Eur Respir J.* 2000;15(4):790-9.
94. Bardell T, Petsikas D. What keeps postpulmonary resection patients in hospital? *Can Respir J.* 2003;10(2):86-9.
95. Varela G, Jiménez MF, Novoa N, Aranda JL. Estimating hospital costs attributable to prolonged air leak in pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27(2):329-33.
96. Steéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest.* 2000;118(5):1263-70.
97. Brunelli A, Xiume F, Al Refai M, Salati M, Marasco R, Sabbatini A. Air leaks after lobectomy increase the risk of empyema but not of cardiopulmonary complications: a case-matched analysis. *Chest.* 2006;130(4):1150-6.
98. Cerfolio RJ, Bass C, Katholi CR. Prospective randomized trial compares suction versus water seal for air leaks. *Ann Thorac Surg.* 2001;71(5):1613-7.
99. Cerfolio RJ, Tummala RP, Holman WL, Zorn GL, Kirklin JK, McGiffin DC, et al. A prospective algorithm for the management of air leaks after pulmonary resection. *Ann Thorac Surg.* 1998;66(5):1726-30.
100. D'Andrilli A, Andreotti C, Ibrahim M, Ciccone AM, Venuta F, Mansmann U, et al. A prospective randomized study to assess the efficacy of a surgical sealant to treat air leaks in lung surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;35(5):817-20; discussion 20-1.
101. Stolz AJ, Schutzner J, Lischke R, Simonek J, Harustiak T, Pafko P. Predictors of atelectasis after pulmonary lobectomy. *Surg Today.* 2008;38(11):987-92.

102. Stolz AJ, Lischke R, Schutzner J, Petrik E, Harustiak T, Pafko P. Predisposing factors of atelectasis following pulmonary lobectomy. *Acta Chir Belg.* 2009;109(1):81-5.
103. Stéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, Flahault A, Cheffi A, Bazelly B, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest.* 2000;118(5):1263-70.
104. Duque JL, Ramos G, Castrodeza J, Cerezal J, Castanedo M, Yuste MG, et al. Early complications in surgical treatment of lung cancer: a prospective, multicenter study. Grupo Cooperativo de Carcinoma Broncogénico de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. *Ann Thorac Surg.* 1997;63(4):944-50.
105. Kluytmans JAJW, Mouton JW, Maat APWM, Manders MAAJ, Michel MF, Wagenvoort JHT. Surveillance of postoperative infections in thoracic surgery. *J Hosp Infect.* 1994;27(2):139-47.
106. Tarkka M, Pokela R, Lepojärvi M, Nissinen J, Kärkölä P. Infection Prophylaxis in Pulmonary Surgery: A Randomized Prospective Study. *Ann Thorac Surg.* 1987;44(5):508-13.
107. Licker M, Spiliopoulos A, Frey J-G, Robert J, Hoïhn L, de Perrot M, et al. Risk Factors for Early Mortality and Major Complications Following Pneumonectomy for Non-small Cell Carcinoma of the Lung. *Chest.* 2002;121(6):1890-7.
108. Schussler O, Alifano M, Dermine H, Strano S, Casetta A, Sepulveda S, et al. Postoperative pneumonia after major lung resection. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(10):1161-9.
109. Ferdinand B, Shennib H. Postoperative pneumonia. *Chest Surg Clin N Am.* 1998;8(3):529-39, viii.
110. Ioanas M, Angrill J, Baldo X, Arancibia F, Gonzalez J, Bauer T, et al. Bronchial bacterial colonization in patients with resectable lung carcinoma. *Eur Respir J.* 2002;19(2):326-32.
111. Alifano M, Regnard JF. Postoperative pneumonia in lung cancer patients: chronic obstructive pulmonary disease, preoperative bronchial colonisation and antibioprophylaxis are critical issues. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(4):750-1.
112. Cabello H, Torres A, Celis R, El-Ebiary M, Puig de la Bellacasa J, Xaubet A, et al. Bacterial colonization of distal airways in healthy subjects and chronic lung disease: a bronchoscopic study. *Eur Respir J.* 1997;10(5):1137-44.
113. Bernard A, Deschamps C, Allen MS, Miller DL, Trastek VF, Jenkins GD, et al. Pneumonectomy for malignant disease: factors affecting early morbidity and mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;121(6):1076-82.
114. Nan DN, Fernández-Ayala M, Fariñas-Alvarez C, Mons R, Ortega FJ, González-Macías J, et al. Nosocomial infection after lung surgery: incidence and risk factors. *Chest.* 2005;128(4):2647-52.

115. Gürsu S, Sırmalı M, Aydın E, YAZICI Ü, Güven T, Fındık G, et al. Akciğer rezeksiyonu sonrası gelişen ampiyem ve septik şok tablosu (Olgu sunumu). Süleyman Demirel Univ Tıp Fak Derg.11(4).
116. Deschamps C, Allen MS, Trastek VF, Pairolero PC. Empyema following pulmonary resection. Chest Surg Clin N Am. 1994;4(3):583-92.
117. Platis IE, Nwogu CE. Chylothorax. Thorac Surg Clin. 2006;16(3):209-14.
118. Dugue L, Sauvanet A, Farges O, Goharin A, Le Mee J, Belghiti J. Output of chyle as an indicator of treatment for chylothorax complicating oesophagectomy. Br J Surg. 1998;85(8):1147-9.
119. Uramoto H, Takenoyama M, Hanagiri T. Simple prophylactic fixation for lung torsion. Ann Thorac Surg. 2010;90(6):2028-30.
120. Apostolakis E, Koletsis EN, Panagopoulos N, Prokakis C, Dougenis D. Fatal stroke after completion pneumonectomy for torsion of left upper lobe following left lower lobectomy. J Cardiothorac Surg. 2006;1:25-.
121. Cable DG, Deschamps C, Allen MS, Miller DL, Nichols FC, Trastek VF, et al. Lobar torsion after pulmonary resection: presentation and outcome. J Thorac Cardiovasc Surg. 2001;122(6):1091-3.
122. Demir A, Akin H, Olcmen A, Melek H, Dincer SI. Lobar torsion after pulmonary resection; report of two cases. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2006;12(1):63-5.
123. Brunelli A, Beretta E, Cassivi SD, Cerfolio RJ, Detterbeck F, Kiefer T, et al. Consensus definitions to promote an evidence-based approach to management of the pleural space. A collaborative proposal by ESTS, AATS, STS, and GTSC. Eur J Cardiothorac Surg. 2011;40(2):291-7.
124. Deng B, Tan Q-Y, Zhao Y-P, Wang R-W, Jiang Y-G. Suction or non-suction to the underwater seal drains following pulmonary operation: meta-analysis of randomised controlled trials. Eur J Cardiothorac Surg. 2010;38(2):210-5.
125. Coughlin SM, Emmerton-Coughlin HM, Malthaner R. Management of chest tubes after pulmonary resection: a systematic review and meta-analysis. Can J Surg. 2012;55(4):264.
126. Cerfolio RJ, Bryant AS, Maniscalco LM. Management of subcutaneous emphysema after pulmonary resection. Ann Thorac Surg. 2008;85(5):1759-65.
127. Herlan DB, Landreneau RJ, Ferson PF. Massive spontaneous subcutaneous emphysema: acute management with infraclavicular "blow holes". Chest. 1992;102(2):503-5.
128. Tedder M, Anstadt MP, Tedder SD, Lowe JE. Current morbidity, mortality, and survival after bronchoplastic procedures for malignancy. Ann Thorac Surg. 1992;54(2):387-91.
129. Özyurtkan MO, Yildizeli B, Kuşçu K, Bekiroğlu N, Bostancı K, Batirel HF, et al. Postoperative psychiatric disorders in general thoracic surgery: incidence, risk factors and outcomes. Eur J Cardiothorac Surg. 2010;37(5):1152-7.

130. Carrier M, Marchand R, Auger P, Hébert Y, Pellerin M, Perrault LP, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a cardiac surgical unit. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002;123(1):40-4.
131. O'Grady NP, Chertow DS. Managing bloodstream infections in patients who have short-term central venous catheters. *Cleve Clin J Med*. 2011;78(1):10-7.
132. Mitchell K, Hazelrigg SR. Gastrointestinal-related complications after major lung surgery. *Thorac Surg Clin*. 2006;16(3):299-302.
133. Filaire M, Mom T, Laurent S, Harouna Y, Naamee A, Vallet L, et al. Vocal cord dysfunction after left lung resection for cancer. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;20(4):705-11.
134. Krasna MJ, Forti G. Nerve injury: injury to the recurrent laryngeal, phrenic, vagus, long thoracic, and sympathetic nerves during thoracic surgery. *Thorac Surg Clin*. 2006;16(3):267-75, vi.
135. Hedenstierna G, Edmark L. The effects of anesthesia and muscle paralysis on the respiratory system. *Intensive Care Med*. 2005;31(10):1327-35.
136. SARIKAYA S. Preoperatif ve postoperatif pulmoner fizyoterapi uygulamaları. *Türk. Fiz. Tip ve Rehabil. Derg*. 2006;52(3):123-8.
137. Freund FG, Bonica JJ, Ward RJ, Akamatsu TJ, Kennedy WF, editors. Ventilatory reserve and level of motor block during high spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology*. 1967; 28(5):834-7.
138. Sundberg A, Wattwil M, Arvill A. Respiratory effects of high thoracic epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1986;30(3):215-7.
139. Groeben H, Schäfer B, Pavlakovic G, Silvanus M-T, Peters J. Lung function under high thoracic segmental epidural anesthesia with ropivacaine or bupivacaine in patients with severe obstructive pulmonary disease undergoing breast surgery. *Anesthesiology*. 2002;96(3):536-41.
140. Ozdilekcan C, Songur N, Berktas B, Dinç M, Uçgul E, Ok U. Risk factors associated with postoperative pulmonary complications following oncological surgery. *Tuberk Toraks*. 2004;52(3):248-55.
141. Mitchell CK, Smoger SH, Pfeifer MP, Vogel RL, Pandit MK, Donnelly PJ, et al. Multivariate analysis of factors associated with postoperative pulmonary complications following general elective surgery. *Arch Surg*. 1998;133(2):194-8.
142. Nugent A, Steele I, Carragher A, McManus K, McGuigan J, Gibbons J, et al. Effect of thoracotomy and lung resection on exercise capacity in patients with lung cancer. *Thorax*. 1999;54(4):334-8.
143. Miyazawa M, Haniuda M, Nishimura H, Kubo K, Amano J. Longterm effects of pulmonary resection on cardiopulmonary function. *J Am Coll Surg*. 1999;189(1):26-33.
144. Takizawa T, Haga M, Yagi N, Terashima M, Uehara H, Yokoyama A, et al. Pulmonary function after segmentectomy for small peripheral carcinoma of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999;118(3):536-41.

145. Santambrogio L, Nosotti M, Baisi A, Ronzoni G, Bellaviti N, Rosso L. Pulmonary lobectomy for lung cancer: a prospective study to compare patients with forced expiratory volume in 1 s more or less than 80% of predicted. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20(4):684-7.
146. Foroulis CN, Kotoulas C, Konstantinou M, Lioulis A. Is the reduction of forced expiratory lung volumes proportional to the lung parenchyma resection, 6 months after pneumonectomy? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21(5):901-5.
147. Varela G, Brunelli A, Rocco G, Marasco R, Jiménez MF, Sciarra V, et al. Predicted versus observed FEV1 in the immediate postoperative period after pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30(4):644-8.
148. Brunelli A, Varela G, Rocco G, Socci L, Novoa N, Gatani T, et al. A model to predict the immediate postoperative FEV1 following major lung resections. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32(5):783-6.
149. Margaritora S, Cesario A, Cusumano G, Cafarotti S, Corbo GM, Ferri L, et al. Is pulmonary function damaged by neoadjuvant lung cancer therapy? A comprehensive serial time-trend analysis of pulmonary function after induction radiochemotherapy plus surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139(6):1457-63.
150. Saito H, Nakagawa T, Ito M, Imai K, Ono T, Minamiya Y. Pulmonary function after lobectomy versus segmentectomy in patients with stage I non-small cell lung cancer. *World J Surg.* 2014;38(8):2025-31.
151. Ueda K, Hayashi M, Tanaka N, Tanaka T, Hamano K. Long-term pulmonary function after major lung resection. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;62(1):24-30.
152. Gaensler EA. Analysis of the ventilatory defect by timed capacity measurements. *Am Rev Tuberc.* 1951;64(3):256-78.
153. Lockwood P. Lung function test results and the risk of post-thoracotomy complications. *Respiration.* 1973;30(6):529-42.
154. Sangalli M, Spiliopoulos A, M gevand R. Predictability of FEV1 after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1992;6(5):242-5.
155. Win T, Laroche CM, Groves AM, White C, Wells FC, Ritchie AJ, et al. Use of quantitative lung scintigraphy to predict postoperative pulmonary function in lung cancer patients undergoing lobectomy. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(4):1215-8.
156. Zoia M, Corsico A, Fulgoni P, Spagnolatti L, Volpini E, Barbano L. Prediction of FEV1 reductions in patients undergoing pulmonary resection. *Arch Monaldi Mall Torace.* 1998;53(3):259-61.
157. Egeblad K, Aunsholt NA, Funder V, Nielsen P. A simple method for predicting pulmonary function after lung resection. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg.* 1986;20(2):103-7.
158. Bolliger CT, Gückel C, Engel H, Stöhr S, Wyser CP, Schoetzau A, et al. Prediction of functional reserves after lung resection: comparison between

- quantitative computed tomography, scintigraphy, and anatomy. *Respiration*. 2002;69(6):482-9.
159. Liu F, Han P, Feng G-s, Liang B, Xiao J, Tian Z-l, et al. Using quantitative CT to predict postoperative pulmonary function in patients with lung cancer. *Chin Med J*. 2005;118(09):742-6.
 160. Berry MF, Villamizar-Ortiz NR, Tong BC, Burfeind Jr WR, Harpole DH, D'Amico TA, et al. Pulmonary function tests do not predict pulmonary complications after thoracoscopic lobectomy. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(4):1044-52.
 161. Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, Borri A, Salati M, Fianchini A. Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection. *Chest*. 2002;121(4):1106-10.
 162. Ferguson MK, Gaissert HA, Grab JD, Sheng S. Pulmonary complications after lung resection in the absence of chronic obstructive pulmonary disease: the predictive role of diffusing capacity. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;138(6):1297-302.
 163. Linden PA, Bueno R, Colson YL, Jaklitsch MT, Lukanich J, Mentzer S, et al. Lung resection in patients with preoperative FEV1 < 35% predicted. *Chest*. 2005;127(6):1984-90.
 164. Martin-Ucar AE, Fareed KR, Nakas A, Vaughan P, Edwards JG, Waller DA. Is the initial feasibility of lobectomy for stage I non-small cell lung cancer in severe heterogeneous emphysema justified by long-term survival? *Thorax*. 2007;62(7):577-80.
 165. Park TY, Park YS. Long-term respiratory function recovery in patients with stage I lung cancer receiving video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *J Thorac Dis*. 2016;8(1):161.
 166. Siafakas N, Mitrouska I, Bouros D, Georgopoulos D. Surgery and the respiratory muscles. *Thorax*. 1999;54(5):458-65.
 167. Mead J, Smith J, Loring S. Volume displacements of the chest wall and their mechanical significance. *Lung Biology in Health and Disease*. 1985;29:369-92.
 168. Younes M. Control of tidal volume and respiratory frequency. *Regulation of Breathing I, Lung Biology in Health and Disease*. 1981;17:621-71.
 169. Froese AB, Bryan AC. Effects of anesthesia and paralysis on diaphragmatic mechanics in man. *Anesthesiology*. 1974;41(3):242-55.
 170. Hedenstierna G, Strandberg Å, Brismar B, Lundquist H, Svensson L, Tokics L. Functional Residual Capacity, Thoracoabdominal Dimensions, and Central Blood Volume during General Anesthesia with Muscle Paralysis and Mechanical Ventilation. *Anesthesiology*. 1985;62(3):247-54.
 171. Neely WA, Robinson WT, McMullan MH, Bobo WO, Meadows DL, Hardy JD. Postoperative respiratory insufficiency: physiological studies with therapeutic implications. *Ann Surg*. 1970;171(5):679.

172. Nimmo A, Drummond G. Respiratory mechanics after abdominal surgery measured with continuous analysis of pressure, flow and volume signals. *Br J Anaesth.* 1996;77(3):317-26.
173. Bergman NA, Tien YK. Contribution of the closure of pulmonary units to impaired oxygenation during anesthesia. *Anesthesiology.* 1983;59(5):395-401.
174. Cooper JD, Lefrak SS. Is volume reduction surgery appropriate in the treatment of emphysema? Yes. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153(4):1201-4.
175. Martinez FJ, Orens JB, Whyte RI, Graf L, Becker FS, Lynch 3rd J. Lung mechanics and dyspnea after lung transplantation for chronic airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153(5):1536-43.
176. Karlson KE, Seltzer B, Lee S, Gliedman ML. Influence of thoracotomy on pulmonary mechanics: association of increased work of breathing during anesthesia and postoperative pulmonary complications. *Ann Surg.* 1965;162(6):973.
177. Maeda H, Nakahara K, Ohno K, Kido T, Ikeda M, Kawashima Y. Diaphragm function after pulmonary resection. *Am Rev Respir Dis.* 1988;137:678-81.
178. Hsia C, Peshock RM, Estrera A, McIntire DD, Ramanathan M. Respiratory muscle limitation in patients after pneumonectomy. *Am Rev Respir Dis.* 1993;147(3):744-52.
179. Yashima H. Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age and procedures of thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1996;10:352-8.
180. Nomori H, Kobayashi R, Fuyuno G, Morinaga S, Yashima H. Preoperative respiratory muscle training: assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. *Chest.* 1994;105(6):1782-8.
181. Weiner P, Man A, Weiner M, Rabner M, Waizman J, Magadle R, et al. The effect of incentive spirometry and inspiratory muscle training on pulmonary function after lung resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1997;113(3):552-7.
182. Ziyade S, Baskent A, Tanju S, Toker A, Dilege S. Isokinetic muscle strength after thoracotomy: standard vs. muscle-sparing posterolateral thoracotomy. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;58(05):295-8.
183. Borges-Santos E, Genz ICH, Longo AF, Hayahsi D, Gonçalves CG, Bellinetti LM, et al. Pulmonary function, respiratory muscle strength and quality of life in patients submitted to elective thoracotomies. *Revi Col Bras Cir.* 2012;39:4-9.
184. Nomori H, 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(3):879-84.
185. Cykert S. Risk acceptance and risk aversion: patients' perspectives on lung surgery. *Thorac Surg Clin.* 2004;14(3):287-93.

186. Cykert S, Kissling G, Hansen CJ. Patient preferences regarding possible outcomes of lung resection. *Chest*. 2000;117(6):1551-9.
187. Novoa N, Varela G, Jiménez MF, Aranda JL. Influence of major pulmonary resection on postoperative daily ambulatory activity of the patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009;9(6):934-8.
188. Arbane G, Douiri A, Hart N, Hopkinson N, Singh S, Speed C, et al. Effect of postoperative physical training on activity after curative surgery for non-small cell lung cancer: a multicentre randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2014;100(2):100-7.
189. Win T, Groves AM, Ritchie AJ, Wells FC, Cafferty F, Laroche CM. The effect of lung resection on pulmonary function and exercise capacity in lung cancer patients. *Respir Care*. 2007;52(6):720-6.
190. Bobbio A, Chetta A, Carbognani P, Internullo E, Verduri A, Sansebastiano G, et al. Changes in pulmonary function test and cardio-pulmonary exercise capacity in COPD patients after lobar pulmonary resection. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;28(5):754-8.
191. Nezu K, Kushibe K, Tojo T, Takahama M, Kitamura S. Recovery and limitation of exercise capacity after lung resection for lung cancer. *Chest*. 1998;113(6):1511-6.
192. Nomori H, Ohtsuka T, Horio H, Naruke T, Suemasu K. Difference in the impairment of vital capacity and 6-minute walking after a lobectomy performed by thoracoscopic surgery, an anterior limited thoracotomy, an anteroaxillary thoracotomy, and a posterolateral thoracotomy. *Surg Today*. 2003;33(1):7-12.
193. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175-91.
194. Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, Bishay E, Kalkat MS, Rajesh PB, et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax*. 2010;65(9):815-8.
195. Arslan M, Albaş S, Küçükerdem H. Vizüel analog skala ile kanser hastalarında palyatif ağrı tedavisinin etkinliğinin değerlendirilmesi. *Fam Pract Palliat Care*. 2016;1(1):5-8.
196. Altındağ Ö, Sırmatel Ö, Tabur H. Diz osteoartriti olan hastalarda demografik özellikler ve klinik parametrelerle ilişkisi. *Harran Üniv Tıp Fak Derg*. 2006;3(2):62-6.
197. Salepci B, Eren A, Çağlayan B, Fidan A, Torun E, Kiral N. The effect of body mass index on functional parameters and quality of life in COPD patients. *Tuberk Toraks*. 2007;55(4):342-9.
198. Singh S. Approaches to outcome assessment in pulmonary rehabilitation. *Clin Chest Med*. 2014;35(2):353-61.

199. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J*. 2005;26(1):153-61.
200. Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *Eur Respir J Suppl*. 1993;16:5-40.
201. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005;26(5):948-68.
202. Reyckler G, Beaumont M, Latiers AC, Pieters T, Fremault A. Dyspnea could be accurately assessed by a caregiver in hospitalized patients with respiratory diseases: Interrater reliability and agreement study. *Braz J Phys Ther*. 2021;25(6):735-40.
203. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969;99(5):696-702.
204. Dhungana A, Khilnani G, Hadda V, Guleria R. Reproducibility of diaphragm thickness measurements by ultrasonography in patients on mechanical ventilation. *World J Crit Care Med*. 2017;6(4):185-9.
205. Carrillo-Esper R, Pérez-Calatayud Á A, Arch-Tirado E, Díaz-Carrillo MA, Garrido-Aguirre E, Tapia-Velazco R, et al. Standardization of Sonographic Diaphragm Thickness Evaluations in Healthy Volunteers. *Respir Care*. 2016;61(7):920-4.
206. Baria MR, Shahgholi L, Sorenson EJ, Harper CJ, Lim KG, Strommen JA, et al. B-mode ultrasound assessment of diaphragm structure and function in patients with COPD. *Chest*. 2014;146(3):680-5.
207. Goligher EC, Laghi F, Detsky ME, Farias P, Murray A, Brace D, et al. Measuring diaphragm thickness with ultrasound in mechanically ventilated patients: feasibility, reproducibility and validity. *Intensive Care Med*. 2015;41(4):642-9.
208. Ferrari G, De Filippi G, Elia F, Panero F, Volpicelli G, Aprà F. Diaphragm ultrasound as a new index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Ultrasound J*. 2014;6(1):1-6.
209. Jung B, Moury PH, Mahul M, de Jong A, Galia F, Prades A, et al. Diaphragmatic dysfunction in patients with ICU-acquired weakness and its impact on extubation failure. *Intensive Care Med*. 2016;42(5):853-61.
210. Schaafsma J, Osoba D. The Karnofsky Performance Status Scale re-examined: a cross-validation with the EORTC-C30. *Qual Life Res*. 1994;3(6):413-24.
211. Baksi E, Dicle A. MD Beyin tümörü semptom envanteri'nin geçerlilik ve güvenilirliği. *DEUHYO ED*. 2010;3(3):123-36.

212. Péus D, Newcomb N, Hofer S. Appraisal of the Karnofsky Performance Status and proposal of a simple algorithmic system for its evaluation. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2013;13(1):1-7.
213. Aydemir O. Hastane Anksiyete ve Depresyon Olcegi Turkce Formunun gecerlilik ve guvenilirlik. *Turk Psikiyatri Derg.* 1997;8:187-280.
214. Stern AF. The hospital anxiety and depression scale. *Occup Med (Lond).* 2014;64(5):393-4.
215. Alpar R. Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinde uygulamalı istatistik ve geçerlik guvenilirlik. Ankara: Detay Yayıncılık; 2018. 403-37 p.
216. van der Ploeg A, Ayez N, Akkersdijk GP, van Rossem CC, de Rooij PD. Postoperative pain after lobectomy: robot-assisted, video-assisted and open thoracic surgery. *J Robot Surg.* 2020;14(1):131-6.
217. Bendixen M, Jørgensen OD, Kronborg C, Andersen C, Licht PB. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* 2016;17(6):836-44.
218. Uzzaman MM, Robb JD, Mhandu PC, Khan H, Baig K, Chaubey S, et al. A meta-analysis comparing muscle-sparing and posterolateral thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(3):1093-102.
219. Nagahiro I, Andou A, Aoe M, Sano Y, Date H, Shimizu N. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *Ann Thorac Surg.* 2001;72(2):362-5.
220. Rizk NP, Ghanie A, Hsu M, Bains MS, Downey RJ, Sarkaria IS, et al. A prospective trial comparing pain and quality of life measures after anatomic lung resection using thoracoscopy or thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2014;98(4):1160-6.
221. Ochroch EA, Gottschalk A, Augoustides JG, Aukburg SJ, Kaiser LR, Shrager JB. Pain and physical function are similar following axillary, muscle-sparing vs posterolateral thoracotomy. *Chest.* 2005;128(4):2664-70.
222. Sekine Y, Iwata T, Chiyo M, Yasufuku K, Motohashi S, Yoshida S, et al. Minimal alteration of pulmonary function after lobectomy in lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Thorac Surg.* 2003;76(2):356-61.
223. Nakata M, Saeki H, Yokoyama N, Kurita A, Takiyama W, Takashima S. Pulmonary function after lobectomy: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(3):938-41.
224. Endoh H, Tanaka S, Yajima T, Ito T, Tajima K, Mogi A, et al. Pulmonary function after pulmonary resection by posterior thoracotomy, anterior thoracotomy or video-assisted surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(5):1209-14.

225. Win T, Groves AM, Ritchie AJ, Wells FC, Cafferty F, Laroche CM. The effect of lung resection on pulmonary function and exercise capacity in lung cancer patients. *Respir Care*. 2007;52(6):720-6.
226. Menna C, De Falco E, Teodonio L, Andreetti C, Maurizi G, Ciccone AM, et al. Surgical wound-site inflammation: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2019;28(2):240-6.
227. Salati M, Brunelli A, Xiumè F, Monteverde M, Sabbatini A, Tiberi M, et al. Video-assisted thoracic surgery lobectomy does not offer any functional recovery advantage in comparison to the open approach 3 months after the operation: a case matched analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;51(6):1177-82.
228. Brocki BC, Westerdahl E, Langer D, Souza DSR, Andreassen JJ. Decrease in pulmonary function and oxygenation after lung resection. *ERJ Open Res*. 2018;4(1):00055-2017.
229. Baytok E, Çelik Z, Şatır Türk M, Çelik A, Kurul İC, Boşnak Güçlü M. Comparison of the effects of video-assisted thoracoscopic surgery or thoracotomy on pulmonary functions physical activity and exercise capacity in lung cancer patients. *Eur Respir J*. 2020;56(suppl 64):262.
230. Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age and procedures of thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1996;10(5):352-8.
231. Dhungana A, Khilnani G, Hadda V, Guleria R. Reproducibility of diaphragm thickness measurements by ultrasonography in patients on mechanical ventilation. *World J Crit Care Med*. 2017;6(4):185.
232. Moury P-H, Cuisinier A, Durand M, Bosson J-L, Chavanon O, Payen J-F, et al. Diaphragm thickening in cardiac surgery: a perioperative prospective ultrasound study. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):1-11.
233. Cavayas YA, Eljaiek R, Rodrigue É, Lamarche Y, Girard M, Wang HT, et al. Preoperative diaphragm function is associated with postoperative pulmonary complications after cardiac surgery. *Crit Care Med*. 2019;47(12):e966-e74.
234. Fayssoil A, Mansencal N, Nguyen LS, Orlikowski D, Prigent H, Bergounioux J, et al. Diaphragm Ultrasound in Cardiac Surgery: State of the Art. *Medicines*. 2022;9(1):5.
235. Bruni A, Garofalo E, Pasin L, Serraino GF, Cammarota G, Longhini F, et al. Diaphragmatic dysfunction after elective cardiac surgery: a prospective observational study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34(12):3336-44.
236. Lerolle N, Guérot E, Dimassi S, Zegdi R, Faisy C, Fagon J-Y, et al. Ultrasonographic diagnostic criterion for severe diaphragmatic dysfunction after cardiac surgery. *Chest*. 2009;135(2):401-7.
237. Tralhão A, Cavaleiro P, Arrigo M, Lopes J-P, Lebrun M, Rivas-Lasarte M, et al. Early changes in diaphragmatic function evaluated using ultrasound in cardiac surgery patients: a cohort study. *J Clin Monit Comput*. 2020;34(3):559-66.

238. Laghlam D, Lê MP, Srouf A, Monsonogo R, Estagnasié P, Brusset A, et al. Diaphragm dysfunction after cardiac surgery: Reappraisal. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021;35(11):3241-7.
239. Spadaro S, Grasso S, Dres M, Fogagnolo A, Dalla Corte F, Tamburini N, et al. Point of Care Ultrasound to Identify Diaphragmatic Dysfunction after Thoracic Surgery. *Anesthesiology*. 2019;131(2):266-78.
240. Kitagawa R, Yasui-Furukori N, Tsushima T, Kaneko S, Fukuda I. Depression Increases the Length of Hospitalization for Patients Undergoing Thoracic Surgery: A Preliminary Study. *Psychosomatics*. 2011;52(5):428-32.
241. Hopkins KG, Ferson PF, Shende MR, Christie NA, Schuchert MJ, Pennathur A. Prospective study of quality of life after lung cancer resection. *Ann Transl Med*. 2017;5(10).
242. Park S, Kang CH, Hwang Y, Seong YW, Lee HJ, Park IK, et al. Risk factors for postoperative anxiety and depression after surgical treatment for lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;49(1):e16-e21.

8. EKLER

EK-1 Etik Kurul Onayı

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Torakotomi ve VATS ile Gerçekleştirilen Lobektomi Cerrahilerinde Solunum Kas Kuvveti, Diyafragma Kalınlığı ve Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-19084

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ

KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Rıza DOĞAN			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Göğüs Cerrahisi			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı			
VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
DESTEKLEYİCİ				
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
	FAZ 2	☐		
	FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐		
	Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
	In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
	İlaç dışı klinik araştırma	☐		
	Diğer ise belirtiniz: Gözlemsel tanımlayıcı araştırma			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	23.02.2021	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	23.02.2021	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	23.02.2021	2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Torakotomi ve VATS ile Gerçekleştirilen Lobektomi Cerrahilerinde Solunum Kas Kuvveti, Diyafragma Kalınlığı ve Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-19084

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama
	SIGORTA	☐
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒ 23.02.2021 İmza tarihli
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐
	İLAN	☐
	YILLIK BİLDİRİM	☐
	SONUÇ RAPORU	☐
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐
	DİĞER:	☒ Süre Uzatması (31.12.2021)
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2021/13-09 (KA-19084) Toplantı Tarihi: 15.06.2021 Üniversitemiz Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Rıza DOĞAN'ın sorumlu araştırmacısı olduğu, Funda SİRAKAYA'nın yüksek lisans tezi olan (KA-19084) kayıt numaralı ve "Torakotomi ve VATS ile Gerçekleştirilen Lobektomi Cerrahilerinde Solunum Kas Kuvveti, Diyafragma Kalınlığı ve Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi" başlıklı proje öneri dosyası ile ilgili belge ve dokümanlar araştırmacının/çalışmanın gerekeceği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.	

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI			İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu			
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:			Prof. Dr. Mutlu HAYRAN			
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*	İmzası:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp Fakültesi.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Ömer DİZDAR	Medikal Onkoloji	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Ali DÜZÖVA	Çocuk Sağl. ve Hst. (Nefroloji)	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof. Dr. Nuket ÖRNEK BÜKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Uzm. Dr. Pınar GÜNER	Halk Sağlığı/Anestezi ve Reanimasyon	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Tuğba YILMAZ	Sivil Üye	Hacettepe Üniversitesi	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	

* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : E-46085174-514.11.01-551403
Konu : Klinik Araştırma [19-AKD-138]

29.09.2021

Sayın Prof. Dr. Rıza DOĞAN
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı
ANKARA

- İlgi :a) 26.03.2021 tarihli, E.799740 sayılı yazınız.
b) 01.04.2021 tarihli, E.66175679-514.99-388439 sayılı yazınız.
c) 22.04.2021 tarihli, E.861178 sayılı yazınız.
ç) 04.05.2021 tarihli, E-66175679-514.05.03-425903 sayılı yazınız.
d) 26.08.2021 tarihli, E-85521274-000-1083773 sayılı yazınız.

Prof. Dr. Rıza DOĞAN sorumluluğunda yürütülen "Torakotomi ve VATS ile gerçekleştirilen lobektomi cerrahilerinde solunum kas kuvveti, diyafragma kalınlığı ve fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi" konulu araştırma ile ilgili olarak;

İlgi (d)'de kayıtlı yazı ile sunulan;

Araştırma Protokolü (23.02.2021 / Versiyon 2.0),

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (23.02.2021 / Versiyon 2.0),

23.02.2021 imza tarihli araştırma bütçesi uygun bulunmuştur.

Yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususunda bilginizi ve gereğini rica ederim.

Uzm. Ecz. Oğuzhan KOYUNCU
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: S3k0Z1AxZmxXQ3NRZW56Q3NRZmxX

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Sığırtıcı Mahallesi, 2176 Sokak No 5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla_iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr



EK-2 Aydınlatılmış Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

(Fizyoterapistin beyanı)

Sayın Katılımcı;

Lobektomi cerrahisi geçirecek hastalarla ilgili bir çalışma yapmaktayız. Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Sizi, VATS ve torakotomilerde solunum kas fonksiyonu, diyafragma kalınlığı ve fonksiyonel egzersiz kapasitesinin karşılaştırılmasını yapan bilimsel bir araştırmaya katılmaya davet ediyoruz. Çalışmamıza 42 kişiyi dahil etmeyi düşünüyoruz. Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yapılacaktır. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Funda Sırakaya ve Prof. Dr. Mehmet Ruhi Onur tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan size çalışma hakkında bilgi verilecektir. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için yaş, boy, kilo, meslek ve hastalığına ait klinik özellikler gibi bilgileriniz alınacaktır. Değerlendirme sonucunuz uygun ise bu çalışmaya alınacaksınız.

Çalışmamız kapsamında; farklı yöntemlerle gerçekleştirilecek göğüs cerrahisi sonrası solunum kas fonksiyonu, egzersiz kapasitesi seviyesi, solunum fonksiyonu, diyafragma kalınlığı ölçülecektir, depresyon aksiyete faktörlerini değerlendirmek için de anket formu doldurulacaktır. Egzersiz kapasitenizi değerlendirmek için 30 metre uzunluğunda bir koridorda 6 dakika yürümeniz istenecek önce ve sonrasında kan basıncı, nabız, saturasyon, yorgunluğunuz ve nefes darlığınız değerlendirilecektir. Solunum kas fonksiyonunu ölçmek için sizden cihaz ağızlığına doğru maksimal eforla nefes almanız ve vermeniz istenecektir. Test yönergeleri test başlangıcında ayrıca anlatılacak ve uygulamalı olarak gösterilecektir. Diyafragma kalınlığı ultrason ile

ölçülecektir. Çalışmamızın anket ve sözel değerlendirme içeren kısımları aksi bir durum olmadığında ortalama yarım saat, diğer testler ortalama bir saat sürecektir.

Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler: Değerlendirme size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Fzt. Funda Sırakaya ve Prof. Dr. Mehmet Ruhi Onur tarafından Hacettepe Üniversitesi'nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim, (*ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim*). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, çalışma koordinatörü Prof. Dr. Rıza Doğan'ı no'lu telefondan, araştırmacı Fzt. Funda Sırakaya'yı nolu cep telefonundan arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, Soyadı:

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

İmza

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı:

İmza

EK-3 Bildiri Sunumu İle İlgili Belgeler






TÜRK TORAKS DERNEĞİ

17-21 KASIM 2021, TITANIC DELUXE BELEK, ANTALYA

MS-27 Pulmoner Rehabilitasyon ve Kronik Bakım / Göğüs Duvarı, Solunum Kasları

Akciğer Kanseri Hastalarında Değişik Tekniklerle Yapılan Lobektomilerde Solunum Kas Kuvveti, Diyafragma Kalınlığı Ve Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Funda Sırakaya¹, Ebru Çalık Kütükcü¹, Mehmet Ruhi Onur², Serkan Uysal³, Erkan Dikmen³, Rıza Doğan³

¹Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ankara
²Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara
³Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara

GİRİŞ VE AMAÇ: Akciğer kanseri yılda yaklaşık 1.4 milyon ölümlü kansere bağlı mortalitenin önde gelen nedenlerindendir. Dünya Sağlık Örgütü 2020 yılı verilerine göre ülkemizde erkeklerde en sık, kadınlarda ise dördüncü sıklıkta görülen kanser türüdür. Akciğer kanseri sadece yaygın olarak görülen bir kanser olması yönüyle değil, neden olduğu mortalite yükü nedeniyle de oldukça önemli bir halk sağlığı sonudur. Erken evre akciğer kanserinde tedavi şekli cerrahidir. Cerrahi tedavide amaç ilgili bölgeye anatomik rezeksiyon uygulamak ve bu rezeksiyona lenf nodu diseksiyonunu eklemezdır. Cerrahi girişim şekli tümörün lokalizasyonuna, yaygınlığına göre belirlenebildiği gibi cerrahin deneyimine göre de değişebilmektedir. Akciğer kanserinde anatomik rezeksiyon sıklıkla lobektomi şeklinde olmaktadır. Torakotomi göğüs duvarının kesilerek açılması anlamına gelmektedir. Kas koruyucu şeklinde de yapılabilir. VATS (video yardımlı göğüs cerrahisi) ise 1-4 port aracılığıyla kamera yardımı ile yapılan özel bir cerrahi yöntemdir. Bu çalışmanın amacı lobektomi cerrahilerinde cerrahi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonlarının, diyafragma kalınlığının ve egzersiz kapasitesinin karşılaştırılmasıdır.

YÖNTEM: Çalışmaya 19-74 yaş arasında 30 hasta dahil edildi. 9'una kas koruyucu, 10'una torakotomi, 11'ine ise VATS uygulandı. Egzersiz kapasitesini değerlendirmek için 6 dakika yürüme testi, solunum kas kuvvetini değerlendirmek için MIP-MEP (maksimal inspirasyon-ekspirasyon basıncı) ölçümleri ve diyafragma kalınlığını ölçmek için ultrason kullanıldı. Cerrahi öncesi değerlendirmeler cerrahiden bir gün önce, cerrahi sonrası değerlendirmeler ise cerrahi sonrası 20-25. günlerde değerlendirildi. Analizler cerrahi öncesi ve sonrası değer farkları arasında yapıldı.

BULGULAR: Hastaların cerrahi öncesi ve sonrası değerleri tüm cerrahi tipler beraber analiz edildiğinde MIP (p=0,001), MEP (p=0,001), yürüme testi (p=0,001) ve cerrahi geçiren tarafta inspiriyum sonu diyafragma kalınlığı ölçümlerinde (p=0,023) anlamlı farklar bulundu. VATS, torakotomi ve kas koruyucu torakotomi kendi aralarında karşılaştırıldığında VATS grubu ile torakotomi grubuna bakıldığında yürüme testi (p=0,007) ve MEP (p=0,001) değerlerinde anlamlı farklar bulundu. Bu değerler için cerrahi öncesi ve sonrası farklar VATS grubunda daha az olarak bulundu. VATS ile kas koruyucu torakotomi karşılaştırıldığında yürüme testi (p=0,05) ve MEP (p=0,04) değerlerinde anlamlı farklar bulundu. Cerrahi öncesi ve sonrası farklar VATS grubunda daha az olarak bulundu. Kas koruyucu olan ve olmayan gruplara bakıldığında ise yürüme testi (p=0,05) ve MEP (p=0,05) değerlerinde anlamlı farklar bulundu. Cerrahi öncesi ve sonrası bu değerlerdeki farklar kas koruyucu torakotomi grubunda daha az bulundu.

TARTIŞMA VE SONUÇ: Solunum kas kuvveti ve egzersiz kapasitesinin korunması açısından VATS cerrahisinin torakotomilerden daha üstün bir cerrahi olduğu gözükmemtedir. Bu sonuçlara bakıldığında cerrahi öncesi ve sonrası dönemde verilecek rehabilitasyon programına diyafragmatik solunum ve solunum kas kuvvetini arttırmaya yönelik egzersizlerin eklenmesinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: torakotomi, vats, rezeksiyon, göğüs cerrahisi, diyafragma kalınlığı

EK-4 Orijinallik Ekran Çıktısı

TORAKOTOMİ VE VATS İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN LOBEKTOMİ CERRAHİLERİNDE SOLUNUM KAS KUVVETİ, DİYAFRAGMA KALINLIĞI VE FONKSİYONEL EGZERSİZ KAPASİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 11	% 11	% 2	% 4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%3
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
3	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	%1
4	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	%1
5	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	%1
6	9lib.net İnternet Kaynağı	<%1
7	1filedownload.com İnternet Kaynağı	<%1
8	www.turkosteoporozerdgersi.org İnternet Kaynağı	<%1

EK-5 Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Funda Sirakaya
Ödev başlığı: TORAKOTOMİ VE VATS İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN LOBEKTOMİ C...
Gönderi Başlığı: TORAKOTOMİ VE VATS İLE GERÇEKLEŞTİRİLEN LOBEKTOMİ C...
Dosya adı: Funda_S_rakaya_Yu_ksek_Lisans_Tezisonturnitin.docx
Dosya boyutu: 1.48M
Sayfa sayısı: 68
Kelime sayısı: 14,451
Karakter sayısı: 103,021
Gönderim Tarihi: 05-Haz-2022 11:28ÖÖ (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1850619704



9. ÖZGEÇMİŞ

