

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı**

**TORAKOTOMİ SONRASI ERKEN VE GEÇ
EKSTÜBASYONUN FEV₁, FVC PARAMETRELERİ İLE
AĞRI ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Anıl ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2012

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı**

**TORAKOTOMİ SONRASI ERKEN VE GEÇ
EKSTÜBASYONUN FEV₁, FVC PARAMETRELERİ İLE
AĞRI ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Anıl ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Abit DEMİRCAN**

“Kaynakça Gösterilerek Tezimden Yararlanılabilir”

Antalya, 2012

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Pulmoner Fizyoterapi Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 01/02/2012

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Abit DEMİRCAN
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı



Üye : Doç.Dr. Abdullah ERDOĞAN
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Atilla RAMAZANOĞLU
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. İlhan GÖLBAŞI
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Candan Ögüş
Akdeniz Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı



ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun /.... /2012 tarih ve /.... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof.Dr. İsmail ÜSTÜNEL
Enstitü Müdürü

ÖZET

Torakotomi, toraksın cerrahi girişimle açıldığı bir teknik olup sıklıkla Göğüs Cerrahisinde pulmoner rezeksiyon operasyonlarında ve daha az oranda Kalp Damar Cerrahisinde Kardiyopulmoner Bypass operasyonlarında kullanılmaktadır. Torakotomi insizyonu ile yumuşak dokular, kaslar, kostalar ve periferik sinirlerde oluşan hasar en şiddetli postoperatif ağrı olarak bilinen posttorakotomi ağrısına sebep olur. Postoperatif dönemde ağrıya bağlı olarak akciğer fonksiyonlarının göstergesi olan FEV1 ve FVC parametrelerinde azalma meydana gelir. Azalan solunum kapasite ve hacimleri, ağrıya bağlı yetersiz öksürme ve solunum terapisini reddetme sonucu postoperatif pulmoner komplikasyon (PPK) riski artmaktadır.

Bizim çalışmamızda, Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'nde torakotomi operasyonu sonrası takip edilen 30 hasta erken ekstübasyon (kontrol grubu) ve 30 hasta geç ekstübasyon (çalışma grubu) olmak üzere toplam 60 hasta üzerinde erken ve geç ekstübasyonun ağrı şiddeti algısı ile solunum fonksiyonları üzerine etkisi araştırılmıştır. Geç ekstübasyon grubu erken ekstübasyon grubundan farklı olarak postoperatif sedasyon uygulanarak iki saat daha geç ekstübe edilmiştir. Grupların preoperatif ve postoperatif FEV1, FVC ve FEV1/FVC ölçümleri yapılmış, Vizuel Ağrı Skalası (VAS) ile algıladıkları ağrı şiddeti sorgulanmıştır.

Her iki grubun FEV1 ve FVC parametrelerinde postoperatif dönemde ciddi azalma kaydedilmiştir. Geç ekstübasyon grubunun VAS skoru ortalaması daha düşük bulunmasına rağmen gruplar arasında ağrı algısının solunum fonksiyonlarına etkisi açısından anlamlı fark bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: Torakotomi, Erken Ekstübasyon, Geç Ekstübasyon, Postoperatif Ağrı, Postoperatif VAS, Postoperatif SFT.

ABSTRACT

Thoracotomy, a technique that the thorax is opened with surgical intervention, often used in Thoracic Surgery for pulmonary resection operation and rarely used in Cardiovascular Surgery for Cardiopulmonary Bypass. Damage of the soft tissues, muscles, ribs and peripheral nerves with thoracotomy incision causes postthoracotomy pain known as the most severe postoperative pain. In postoperative period due to pain, reduction occurs in FEV1 and FVC parameters which are indicators of lung function. Decreasing lung capacity and volumes, inadequate cough and refuse to respiratory therapy due to pain as a result of increased risk of postoperative pulmonary complication.

In our study, after thoracotomy early vs late extubation effects on perception of pain severity and lung function were investigated in two groups. Early extubation group consists of 30 patients also late extubation group consists of 30 patients. Unlike the early extubation group of late extubation group by applying postoperative sedation was extubated two hours later. FEV1, FVC and FEV1/FVC values in preoperative and postoperative period were analyzed. Severity of pain was questioned with Visual Analog Scale (VAS).

Each of two groups have recorded a serious reduction in FEV1 and FVC parameters in postoperative period. Although there were lower VAS score in late extubation group, we have founded no significant difference between two groups in terms of severity of pain effects on the lung function.

Key words: Thoracotomy, Early Extubation, Late Extubation, Postoperative Pain, Postoperative VAS, Postoperative PFT.

TEŞEKKÜR

Pulmoner Fizyoterapi Yüksek Lisans programına başlamamda ve iki yıllık süre boyunca her konuda büyük desteği ve yardımları olan, bugünlere gelmemi sağlayan Saygıdeğer Hocam ve Tez Danışmanım Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof.Dr. Abit DEMİRCAN'a, eğitimim boyunca benden bilgi, tecrübe ve desteklerini esirgemeyen, yoğun çalışma temposuna rağmen bana her zaman yardımcı olan Saygıdeğer Hocam Doç.Dr. Abdullah ERDOĞAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans sürecinde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım hocalarım Sayın Prof.Dr. Alpay SARPER ve Sayın Doç.Dr. Levent DERTSİZ'e çok teşekkür ederim.

Eğitim sürecimin ilk başından itibaren büyük yardımları olan, beni her zaman destekleyen, klinikte bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Solunum Fizyoterapisti Sayın Özden ÖNOL'a, bilgi, birikim, tecrübelerini ve desteğini benden esirgemeyen özellikle veri toplama aşamasındaki büyük yardımlarından ötürü Uzman Solunum Terapisti Sayın Nazmiye ERBİL ÖZGÜR'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte bana emsal olarak her sorunuma çözüm getiren, yol gösteren ve yardımcı olan Solunum Terapisti Sayın Seçil SARI'ya çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında veri toplama aşamasında emeği geçen tüm Göğüs Cerrahisi Yoğun Bakım Hekimleri ve Hemşirelerine teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Solunum Sistemi Anatomisi ve Fizyolojisi	2
2.1.1. Solunum Sistemi Anatomisi	2
2.1.2. Toraks Anatomisi	6
2.1.3. Solunum Sistemi Fizyolojisi	8
2.2. Torasik İnsizyon ve Akciğer Rezeksiyon Çeşitleri	10
2.2.1. Torasik İnsizyon Çeşitleri	10
2.2.2. Akciğer Rezeksiyonları	12
2.3. Ağrı ve Analjezi	13
2.3.1. Postoperatif Ağrı	15
2.4. Anestezi ve Sedasyon	16
2.4.1. Anestezinin Pulmoner Fonksiyonlara Etkisi	18
2.5. Solunum Fonksiyon Testleri	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇLAR	42
7. KAYNAKLAR	43
8. ÖZGEÇMİŞ	48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CPAP	:	Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı
CV	:	Kapanma Volümü
DM	:	Diabetes Mellitus
EE	:	Erken Ekstübasyon
ERV	:	Ekspiratuar Reziduel Volüm
FRC	:	Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
FEV₁	:	Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü
FVC	:	Zorlu Vital Kapasite
FEV₁/FVC	:	Tiffeneau İndeksi
HKA	:	Hasta Kontrollü Analjezi
HT	:	Hipertansiyon
IV	:	İntravenöz
KOAH	:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KPB	:	Kardiyopulmoner Bypass
KSO	:	Kritik Solunumsal Olaylar
MI	:	Miyokard İnfarktüs
MV	:	Mekanik Ventilasyon
NSAİİ	:	Non Steroidal Anti İnflamatuar İlaçlar
PaO₂	:	Arteriyel Parsiyel Oksijen Basıncı
PAO₂	:	Alveolar Parsiyel Oksijen Basıncı
PaCO₂	:	Arteriyel Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PACO₂	:	Alveolar Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PEEP	:	Ekspirasyon Sonu Pozitif Basıncı
PPK	:	Postoperatif Pulmoner Komplikasyon
PV	:	Profilaktik Ventilasyon
RV	:	Rezidüel Volüm
SFT	:	Solunum Fonksiyon Testi
SSS	:	Santral Sinir Sistemi
VAS	:	Vizuel Analog Skalası
VC	:	Vital Kapasite
VKİ	:	Vücut Kitle İndeksi
VO₂MAX	:	Maksimal Oksijen Tüketim Hızı
V/Q	:	Ventilasyon Perfüzyon Oranı
YBÜ	:	Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	<u>Sayfa</u>
2.1. İç ve Dış Solunum	2
2.2. Solunum Sistemi Organları	3
2.3. Larinks, Trakea ve Bronşlar	4
2.4. Bronşların Dallanması	4
2.5. Akciğer Segmentleri	6
2.6. Toraks Önden Görünüm	7
2.7. Posterolateral İnsizyon	10
2.8. Akciğer Rezeksiyon Çeşitleri	12
2.9. Vizuel Analog Skalası (VAS)	15

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	<u>Sayfa</u>
4.1. Grupların Yaş, Boy, Kilo, VKİ ve VAS Değerleri	26
4.2. Gruplararası Postop FEV ₁ , FVC ve FEV ₁ /FVC % değerleri	26
4.3. Grupların Cinsiyete göre Dağılımı	27
4.4. Grupların Tanıya göre Dağılımı	28
4.5. Grupların Operasyon Tipine göre Dağılımı	29
4.6. Grupların İnsizyon Tipine göre Dağılımı	30
4.7. Grupların Sistemik Hastalık Varlığına göre Dağılımı	31
4.8. Kontrol Grubunun Preop ve Postop SFT % Değerleri	32
4.9. Çalışma Grubunun Preop ve Postop SFT % Değerleri	32

GİRİŞ

Pulmoner rezeksiyon, Kardiyopulmoner Bypass (KPB) gibi operasyonlarda kullanılan torakotomi cerrahi bir tekniktir. Torakotomi esnasında deri, yumuşak doku, kas, fasya, sinir ve kostalar kesilerek toraks boşluğuna ulaşılır. Hasar gören tüm bu yapılar postoperatif dönemde hastanın şiddetli ağrı hissetmesine ve ağrıdan dolayı rahat nefes alıp verememesine neden olur. Bu durum akciğer fonksiyonlarını da olumsuz etkiler (1).

Cerrahi stres yanıtı olarak artan katabolik hormonlar ve ağrı postoperatif pulmoner disfonksiyona sebep olur. Postoperatif ilk 24 saat içinde Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRC), Zorlu Vital Kapasite (FVC) ve Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (FEV1) değerlerinde ciddi azalma gözlenir. Bu değerlerin postoperatif ilk 7-10 gün arasında normale döndüğü bildirilmiştir (2).

Posttorakotomi ağrısı en şiddetli postoperatif ağrı tipi olarak tanımlanır. Pulmoner disfonksiyon ve komplikasyonlara neden olabilecek şiddette ağrının en kısa sürede azaltılarak veya ortadan kaldırılarak hastanın rahat solunum yapabilmesi postoperatif tedavinin temel hedeflerindendir. Bu amaçla biz erken ve geç ekstübasyon sonrası hissedilen ağrının solunum fonksiyonları üzerine etkisini araştırmak istedik.

Literatüre bakıldığında erken ve geç ekstübasyon karşılaştırmalarının kalp cerrahisinde daha çok yapıldığını görmekteyiz. Örneğin; Nicholson ve ark. (3) yaptıkları bir çalışmada KPB geçiren hastalar iki gruba ayrılmış, kısa süreli mekanik ventilasyon uygulaması (3 saat) ile erken ekstübasyonun pulmoner fonksiyonlar, gaz değişimi ve pulmoner komplikasyon üzerine etkisi karşılaştırılmış. Pulmoner fonksiyon testleri ve arter kan gazları hem preoperatif hem postoperatif değerlendirilmiş. 1. grubun ortalama ekstübasyon süresi 201.4 ± 21 dk , 2. grubun ortalama ekstübasyon süresi 45.7 ± 27.6 dk olarak bulunmuş ($p < 0,01$). SFT ölçümlerinde her iki grubunda postoperatif değerleri preoperatif değerlere göre anlamlı oranda azalma göstermiş. Fakat gruplar arasında 24. ve 72.saatlerde yapılan SFT'lerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamış. Kan gazları, atelektazi skorları ve komplikasyon açısından gruplar arasında fark bulunamamış. Bu bulgular doğrultusunda KPB sonrası mekanik ventilasyon süresinin uzatılmasının pulmoner fonksiyonlar üzerinde anlamlı oranda olumlu etkisi bulunamamıştır.

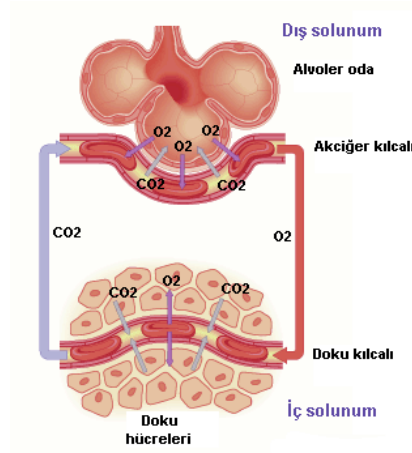
Bizim çalışmamızda erken ve geç ekstübasyonun pulmoner rezeksiyon geçiren olgular üzerinden karşılaştırılması yapılarak postoperatif ağrı Vizuel Analog Skalası (VAS) ile sorgulanmış, özellikle FEV1 ve FVC değerlerinin her iki grupta ne oranda etkilendiği araştırılmıştır.

GENEL BİLGİLER

2.1. Solunum Sistemi Anatomisi ve Fizyolojisi

Canlılığın en önemli göstergelerinden biri olan solunum (respirasyon), vücut hücrelerinin ihtiyacı olan oksijenin (O_2) dış ortamdan alınıp kana verilmesi, hücrelerde oluşan karbondioksitin (CO_2) kandan alınarak dış ortama atılmasıyla gerçekleşir. Bunu sağlayan sisteme solunum sistemi denir (4).

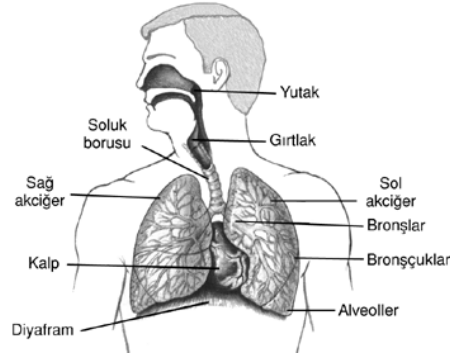
Vücudumuzu oluşturan milyarlarca hücrenin gereksinim duyduğu enerjiyi oluşturmak için oksijene ihtiyacı vardır. O_2 dış ortamdan vücudumuza solunum sistemi vasıtasıyla alınır ve dolaşım sistemi ile hücrelere ulaştırılır. Hücrelerin ihtiyaç duyduğu enerji, karbon içeren maddelerin O_2 ile yakılması sonucu açığa çıkar. Kimyasal olaylar sonucunda ortaya çıkan ve atık bir madde olan CO_2 'in hücrelerden uzaklaştırılması ise yine dolaşım sisteminin taşıma fonksiyonu yardımıyla solunum sistemi tarafından gerçekleştirilir. (5).



Şekil 2.1. İç ve Dış Solunum

2.1.1. Solunum Sistemi Anatomisi

Solunum sisteminin en önemli organı akciğerlerdir (pulmones). Solunum yolları burun boşluğundan (cavitas nasi) başlar, ağız ve burundan (nasus) alınan hava yutak (pharynx) ve gırtlaktan (larynx) geçerek soluk borusuna (trachea) gelir. Trachea ikiye ayrılır (bifurcatio trachea) ve bu dallar (bronchus) akciğere girerek bronşçuk (bronchiales) denilen ince dallara ayrılır ve dallar hava keseciklerinde (alveol) sonlanırlar (4).



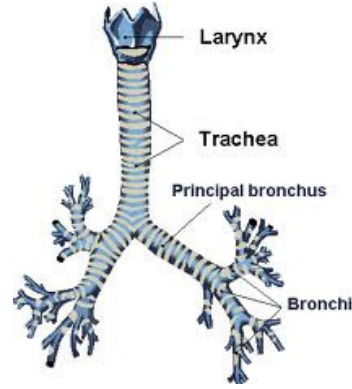
Şekil 2.2. Solunum Sistemi Organları

Nasus; kemik ve kıkırdaktan yapılmış kas ve deri ile örtülü bir organdır. Solunum yolu olma dışında koku organı olarak da iş görür. Dış burnun (nusus externus) serbest bir ucu (apex), sırtı (dorsum), kanatları (alae) ve altına bağlanan bir kökü (radix) vardır. Burunda dışa açılan deliklere nares, içe açılan boşluğa cavitas nasi denir. Cavitas nasi bir bölme (septum) ile ikiye ayrılır ve arkada choanae denilen deliklerle pharynx'e açılır. Burun boşluğunun tavanında koku alanı (regio olfactoria) bulunur ve burun boşluğunun çevresinde paranasal sinüsler yer almaktadır. (4,5)

Pharynx; burun boşluğunun arkasında yer alan 12-14 cm uzunluğunda kas ve zardan yapılmış hem sindirim hem de solunum fonksiyonu olan bir organdır. Kafa tabanından başlar C6 hizasında yemek borusu (oesophagus) ile devam eder. Üç bölümden oluşur. Üst bölüm nasopharynx, orta bölüm oropharynx ve alt bölüm laryngopharynx şeklindedir.(5)

Larynx; boynun ön bölgesinde C3-C6 seviyesinde kas, kıkırdak ve zarlardan yapılmış solunum ve ses organıdır. Üç çift, üç tek kıkırdaktan oluşur. Tek kıkırdaklar cartilago thyroidea, cartilago cricoidea ve cartilago epiglottica'dır. Çift kıkırdaklar cartilago arytenoidea, cartilago corniculata ve cartilago cuneiformis'tir. Kıkırdaklar arasında uzanan ses tellerinin (plica vocalis) titreşmesi ve küçük kasların kasılması ile sesin oluşumu sağlanır (5).

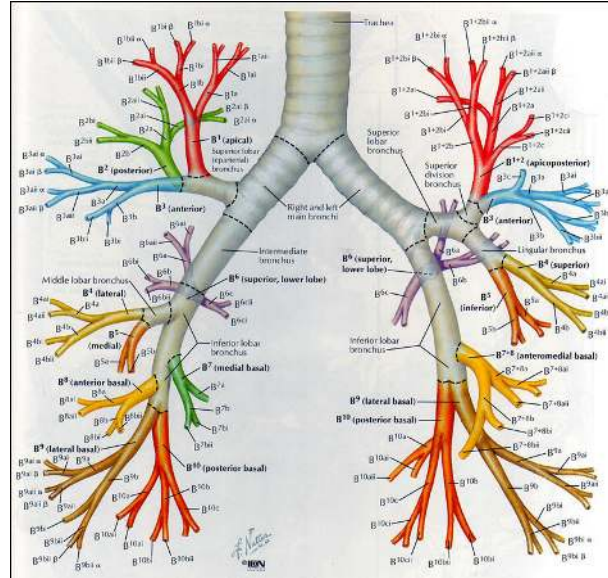
Trachea; C şeklinde kıkırdak halkalardan, düz kas ve bağ dokusundan oluşan yapı 10-12 cm uzunluğunda olup larynx'in devamı olarak bronşlara kadar uzanır. C6 düzeyinden başlar aşağıya doğru uzanır. T4 hizasında bifurcatio trachea denilen çatallı ile iki ana bronşa (bronchus principalis) ayrılır (4).



Şekil 2.3. Larinks, Trakea ve Bronşlar

Bronchi; yani bronşlar sağ ana bronş (bronchus principalis dexter) ve sol ana bronş (bronchus principalis sinister) olmak üzere ikiye ayrılır. Sağ bronş sağ akciğere (pulmo dexter), sol bronş sol akciğere (pulmo sinister) her iki akciğerde de bulunan hilum pulmonis denilen bölümden girer. Sağ ana bronş, sol ana bronşa göre daha geniş, daha kısa ve daha diktir. Sağ ana bronş yaklaşık 2,5 cm uzunluğundadır, akciğere girdikten sonra 3 lobe dala ayrılır. Sol ana bronş, sağ ana bronşa göre daha dar, daha uzun ve daha horizontal seyirlidir. Sol ana bronş yaklaşık 5 cm uzunluğundadır, akciğere girdikten sonra iki lobe dala ayrılır (4,5).

Bronchus lobaris ve bronchus segmentalis; akciğer içi lobe ve segmental bronşlardır. Lobe bronşlar her iki akciğerde 10'ar adet segmental bronşa ayrılır. Sağ akciğerde üç lobe bronş 3+2+5, sol akciğerde iki lobe bronş 5+5 şeklinde dallanır. Segmental bronşlar da gittikçe daha çok dallanarak bronşioleleri (bronchioles) oluşturur. Çaplar küçülür, kıkırdak doku kaybolur ve gaz alışverişinin yapıldığı alveol kesecikleriyle sonlanırlar (5).



Şekil 2.4. Bronşların Dallanması

Pulmo dexter ve sinister; akciğerler, göğüs boşluğu (toraks) içinde büyük damarlar ve kalbin yanlarında yer alan solunum işinden sorumlu süngerimsi ve elastik yapıda sağ ve sol olmak üzere iki adet organdır. Akciğerler piramit şeklinde organlardır. Tepelerine apex pulmonis, tabanlarına basis pulmonis denir. Üç yüzü vardır. Toraks duvarına bakan yüzü facies costalis, mediastinum'a bakan yüzü facies mediastinalis ve diyaframa bakan yüzü facies diaphragmatica olarak adlandırılır. Her bir akciğer pleura denen bir zarla kaplıdır. Pleura, toraks duvarının iç yüzeyini saran parietal pleura ve akciğerin dış yüzeyini kaplayan visseral pleura olarak iki tabakadan oluşmaktadır. İki pleura yaprağı arasında negatif basınca sahip plevral boşluk (cavitas pleuralis) bulunur. Sol tarafta kalbin varlığından dolayı sol akciğer sağ akciğerden boyut olarak daha küçüktür. Sağ akciğer fissura obliqua ve fissura horizontalis yarıkları ile lobus superior, lobus medius ve lobus inferior olmak üzere üç loba ayrılır. Sol akciğer ise yalnızca fissura obliqua ile lobus superior ve lobus inferior olarak iki loba ayrılır (4,5).

Sağ akciğer toplam on segmente ayrılır. Sağ üst lobun segmentleri: segmentum apicale, segmentum posterius ve segmentum anterius. Sağ orta lobun segmentleri: segmentum laterale ve segmentum mediale. Sağ alt lobun segmentleri: segmentum superius, segmentum basale mediale, segmentum basale anterius, segmentum basale laterale ve segmentum basale posterius. Sol akciğer ise bazı kaynaklarca 8, bazı kaynaklarca 10 segmente ayrılır. Sol üst lobun segmentleri: segmentum apicale ve segmentum posterius (ikisi birleşik segmentum apicoposterius olarak da adlandırılır), segmentum anterius, segmentum lingulare superius, segmentum lingulare inferius. Sol alt lobun segmentleri: segmentum superius, segmentum basale anterius, segmentum basale mediale, segmentum basale laterale ve segmentum basale posterius (5).

Akciğer Segmentleri (Segmenta Bronchopulmonalia) (6)

Pulmo dexter, lobus superior

- 1-Segmentum apicale
- 2-Segmentum anterius
- 3-Segmentum posterius

Pulmo sinister, lobus superior

- 1- 2- Segmentum apicoposterius
- 3- Segmentum anterius
- 4- Segmentum lingulare superius
- 5- Segmentum lingulare inferius

Pulmo dexter, lobus medialis

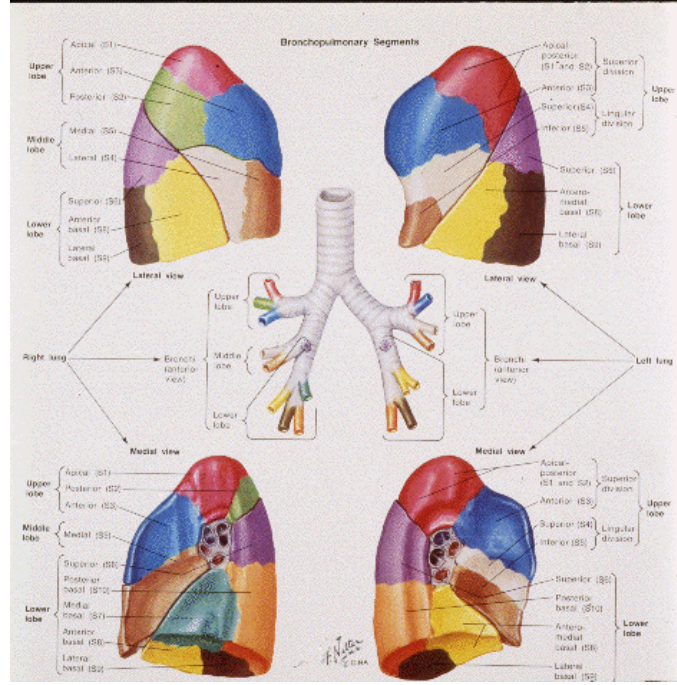
- 1-Segmentum laterale
- 2-Segmentum mediale

Pulmo sinister, lobus inferior

- 1- Segmentum superius
- 2- Segmentum basale mediale
- 3- Segmentum basale laterale
- 4- Segmentum basale anterius
- 5- Segmentum basale posterius

Pulmo dexter, lobus inferior

- 1-Segmentum superius
- 2-Segmentum basale mediale
- 3-Segmentum basale laterale
- 4-Segmentum basale anterius
- 5-Segmentum basale posterius



Şekil 2.5. Akciğerin Segmentleri

Mediastinum; iki akciğerin pleurası arasında, kalp, trachea, oesophagus ve büyük damarların da bulunduğu boşluktur. Üst ve alt mediastinum olmak üzere ikiye ayrılır. Alt mediastinum da kendi arasında ön, orta ve arka mediastinum olmak üzere üçe ayrılır (5).

2.1.2. Toraks Anatomisi

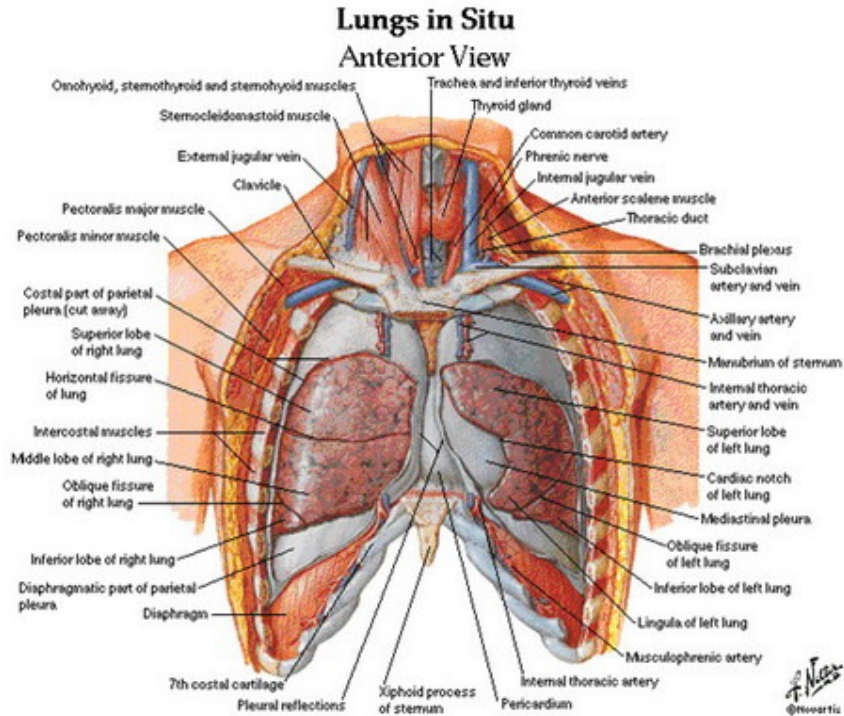
Toraks (göğüs kafesi) şekil itibarıyla tepesi kesik koni biçimindedir. Üstteki sınırları; arkada birinci torakal vertebra, yanlarda kostalar, önde manubrium sterni oluşturur. Aşağıda ise; arkada on ikinci torakal vertebra ile on ikinci kosta, yanlarda kosta kavisleri ve önde processus xiphoideus ile sınırlanır. Alt kısmına diaphragma kası yapılarak göğüs boşluğunu karın boşluğundan ayırır. Vücudumuzda 12 çift kosta bulunur. Kostaların tümü torakal vertebralarla eklem yapar ama yalnızca ilk 7 tanesi önde sternum ile birleşir. Sekiz , dokuz ve onuncu kostalar yedinci kostanın kırıldak bölümüne tutunarak sternuma bağlanırlar, son iki kosta ise daha kısa olup sternuma bağlanmaz ve serbest uçludurlar (7).

Toraksı çevreleyen kemik yapıların yanı sıra kemik yapıyı saran ve hareketliliğini sağlayan kaslar da bulunur. Toraksa tutunan kaslar:

- 1) M. intercostalis interni; iki komşu kosta arasında aşağıdan yukarıya doğru oblik uzanan en içteki kastır.. Kasıldığında kostaları aşağı çeker, ekspirasyon kasıdır.
- 2) M. intercostalis externi; iki komşu kosta arasında yukardan aşağıya oblik uzanan m.intercostalis interni kasının dışında bulunan kastır. Kasıldığı zaman kostaları yukarı çeker, inspirasyon kasıdır.

- 3) M. serratus anterior; her iki taraf 1-9. kostaların dış yüzünden başlar arkada skapula alt ve iç köşesinde sonlanır. Kasıldığı zaman skapulayı toraksa doğru yaklaştırır.
- 4) M. pectoralis major; sternokostal ve klavikular başlangıçlı iki parçası da humerusa tutunur. Kasıldığı zaman kola adduksiyon yaptırır.
- 5) M. pectoralis minör; m. pectoralis majorun altında bulunur. 3-5. kostadan başlayıp skapulaya yapışır. Kasıldığı zaman skapulaya protraksiyon yaptırır.
- 6) M. latissimus dorsi; 7-12. torakal ve lumbal vertebraların spinöz çıkıntılarından, crista iliaca'nın arkasından ve 9-12. kostalardan geniş bir yelpaze şeklinde başlar ve humerusa yapışır. Kola ekstansiyon ve adduksiyon yaptırır.
- 7) M. rhomboideus; 6-7. servikal ve 1-4. torakal vertebraların spinöz çıkıntılarından başlar, skapulaya yapışır. Kasıldığı zaman skapulaya retraksiyon yaptırır.
- 8) M. trapezius; üç parçası olan kasın üst parçası oksiput ve servikal vertebraların spinöz çıkıntılarından başlar kalvikulaya yapışır, orta parçası 1-5. torakal spinözlerden başlar akromiona yapışır, alt parçası 6-12. torakal spinözlerden başlar skapulaya yapışır. Üst parça kasıldığı zaman omuzu yukarı kaldırır, orta parça kasıldığı zaman skapulayı mediale çeker, alt parça kasıldığı zaman ise skapulayı aşağı ve mediale çeker.

Toraks kaslarının hepsi görev bakımından solunum işiyle ilgilidir. Primer inspirasyon kasları olan m. diaphragma ve m. intercostalis externi dışında diğer tüm kaslar yardımcı solunum kası olarak görev yapar (7).



Şekil 2.6. Toraks Önden Görünüm

2.1.3. Solunum Sistemi Fizyolojisi

Solunum olayı fizyolojide birkaç tipte incelenir. Besinlerdeki kimyasal enerjinin O₂ ile ATP cinsinden bağ enerjisine dönüştüğü oksidatif fosforilasyon olayına **hücreesel solunum** denir. Akciğerlerde alveollerle pulmoner kapillerlerdeki kan arasındaki gaz alışverişine **pulmoner solunum** denir. Sistemik kapillerlerdeki kan ile doku hücreleri arasındaki gaz alışverişine **doku solunumu** denir. Akciğerler ile hava arasında gerçekleşen, inspirasyon (soluk alma) ve ekspirasyon (soluk verme) fazları olan solunuma **ventilasyon** denir (8).

Havanın solunum sistemine girişi yani inspirasyon burun yoluyla olur. Burun mukozasının sıcak ve nemli oluşu giren havanın ısıtılması ve nemlendirilmesini sağlar. Burun içindeki kıllar ve muköz salgılar havadaki toz ve yabancı partiküllerinin daha aşağılara inmeden tutulmasını sağlar. Ardından hava sırasıyla pharynx ve larynxten geçer. Larynx sesin olduğu bölümdür. Devam eden hava trakeaya gelir ve ana bronşlardan geçerek her iki akciğere girer. Akciğer içinde loblara oradan segmentlere dağılan hava en son difüzyonla gaz alışverişinin gerçekleştiği akciğerin fonksiyonel birimi olan alveollere ulaşır (8).

Inspirasyon olayı diyafragma ve m. intercostalis externilerin kasılmasıyla akciğer hacminin artıp akciğer içi negatif olan basıncın daha da düşmesi sonucu pozitif basınçlı olan atmosfer havasının akciğer içine dolmasıyla gerçekleşir. Ekspirasyon ise inspirasyonda havanın dolmasıyla genişleyen akciğerin göğüs kafesi tarafından limitlenerek sıkıştırılması, diyaframın gevşemesi ve genişleyen yapıların elastikiyet özelliği sayesinde eski haline dönme eğilimi sonucu havanın dışarı verilmesiyle gerçekleşir (4).

Sakin solunumda inspirasyon aktif, ekspirasyon pasif olarak meydana gelir. Zorlu inspirasyonda diyafram, m.intercostalis externi dışında m. sternocleidomastoideus, m.pectoralis major ve minör, m. trapezius üst parça, m. serratus anterior ve skalen kaslar yardımcı inspirasyon kasları olarak görev alır. Zorlu ekspirasyonda m. intercostalis interni ve m. rectus abdominis yardımcı ekspirasyon kaslarıdır (7).

Pleural basınç; visseral pleura ile parietal pleura yaprakları arasındaki -5 cm H₂O'luk inspirasyonu tetikleyen hafif emici bir basınçtır. Diyaframın kasılmasıyla akciğer genişler, -5 cm H₂O'luk basınç daha negatifleşir ve pozitif atmosfer havası basınç eşitlenene kadar akciğere girmeye devam eder, ekspirasyonda olaylar tersinedir (9).

Alveoler basınç; akciğer alveollerinin içindeki basınçtır. Normalde atmosfer basıncından daha negatiftir. Bu da havanın alveollerin içine akmasını sağlar. Transpulmoner basınç; alveoller ile akciğerin dış yüzü arasındaki basınç farkıdır (9).

Akciğer ve toraks kompliyansı; akciğerler ve toraksın genişleyebilme yeteneğine denir. Diğer bir deyişle intraalveoler basıncın her birim artışına karşı akciğer ve torakstaki hacim artışı olarak ifade edilir. Akciğerin kompliyansı torakstan daha fazladır çünkü toraks kemik yapılardan oluştuğu için daha rijittir ve akciğeri de belli bir genişlemeden sonra limitler. Akciğerler torakstan çıkarıldıklarında daha kolay genişler (7).

Alveoller tek katlı yassı epitelle örtülüdür. Daha küçük ve dağınık tipte kübik salgı hücreleri (tip II) de mevcuttur. Tip II hücrelerinin en önemli görevi sürfaktan

salgılayarak alveolün yüzey gerilimini azaltır ve açık kalmasını sağlar. Sürfaktan yetersizliğinde alveoller kollabe olur (8).

Solunum iş yükü: inspirasyonda yenilmesi gereken kuvvetlere karşı yapılan iş yüküdür.

- 1) Kompliyans işi; elastik kuvvetlere karşı akciğeri genişletmek için gereken iş
- 2) Doku direnci işi; yapıların viskozitesini yenmek için yapılan iş
- 3) Havayolu direnci işi; hava akışı sırasında havayolunun direncini yenmek için gereken iş (9)

Ventilasyon: Ağız ve burundan alınan havanın alveol yüzeyine ulaşmasıdır.

Perfüzyon: Ven kanının arterializasyonu için alveol kapillerlerden geçirilmesidir.

Ventilasyon – perfüzyon ilişkisi: O₂ ve CO₂ değişimi için ventilasyon ve perfüzyonun uyumlu olması gerekir. Normalde ortalama alveolar ventilasyon 5 litre, kalp debisi 6 litre kadar olduğuna göre ventilasyon-perfüzyon oranı (V/Q) 0,8-0,9 arasındadır. Ventilasyonu olmayan bir alveolün perfüzyonu devam ediyorsa venöz kan arteriyelize olmadan arteriyel kana karışır ve onun parsiyel O₂ basıncını düşürüp, CO₂ basıncını artırır. Bu duruma hakiki şant denir. Perfüzyonu olmayan bir alveolün ventilasyonu devam ediyorsa ölü boşluk ventilasyonundan bahsedilir.

Difüzyon: Gazların bir bölgeden diğerine transport işlemidir. O₂ ve CO₂'nin alveolokapiller membrandan, eritrosit çeperinden geçmeleri ve hemoglobine birleşmeleri difüzyona bağlıdır. Difüzyon kapasitesinin azalması difüzyon alanının daralması ve V/Q dengesizliğine bağlıdır (10).

Alveoler ventilasyon; terminal bronşiolardan sonra başlayan gaz alışverişinin gerçekleştiği kısımlara dakikada giren havanın toplam hacmidir ve yaklaşık 4200 ml'dir. Alveoler ventilasyon, O₂ ve CO₂ gazlarının alveollerdeki konsantrasyonlarını belirleyen faktörlerden bir tanesidir (7).

Oksijenin Taşınması: Alveollerden kana O₂ difüzyonla girdiğinde plazmada çözünür halde bulunur. O₂ kan içindeki eritrositlere girer ve eritrosit içindeki hemoglobine bağlanır. Böylece O₂'nin %98,5'i hemoglobine bağlı, geri kalanı plazmada çözünmüş halde taşınır. Oksijenin hemoglobine bağlanmasını etkileyen faktörler (11):

- 1- Alveol havasındaki O₂ kısmi basıncı; kısmi basınç ne kadar fazla olursa doymuşluk yüzdesi o kadar artar.
- 2- Kanın pH'sının azalıp çoğalması; kanda hidrojen iyonlarının artması yani pH'nın düşmesi hemoglobinin oksijene olan ilgisini azaltır.
- 3- Sıcaklık; sıcaklığın artması O₂'nin hemoglobinden ayrılmasını kolaylaştırır.
- 4- Eritrositteki 2-3 Difosfoliserat (DPG); DPG glikoliz metabolizmasında bir ara ürün olarak açığa çıkar. DPG hemoglobine bağlanarak O₂'nin hemoglobinden ayrılmasını artırır.

Karbondioksitin Taşınması: Hücrelerde atık madde olan CO₂'nin %8'i çözünmüş halde plazma ve eritrositlerle taşınır. Büyük kısmı yaklaşık %81'i bikarbonat iyonu şeklinde taşınır. Yaklaşık %11'i de hemoglobine bağlı olarak taşınır. Bikarbonat ve hemoglobine bağlı olarak kanla akciğere gelen CO₂, karbondioksit kısmi basıncı dü-

şik olduğundan ayrılarak difüzyonla alveole geçer. Buradan da difüzyonla dışarı atılır (11).

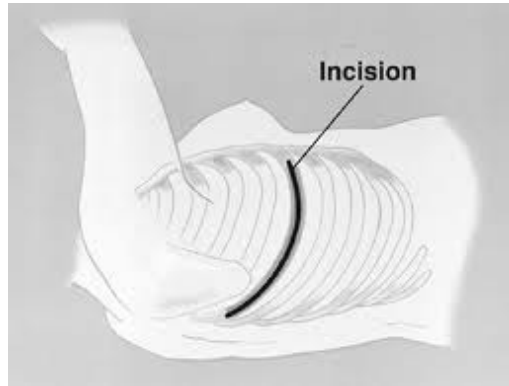
Pulmoner İnnervasyon: Solunum fonksiyonunun en önemli kası olan diafragma kası frenik sinirin C3-5 seviyesinden kaynaklanan sinir köklerinden innerve olur. Tek taraflı sinir paralizi yaklaşık %25'lik pulmoner fonksiyon azalmasına sebep olurken, çift taraflı sinir paralizi ciddi solunum disfonksiyonlarına yol açar. Bu durumda solunum yardımcı solunum kaslarının fonksiyonuna kalır. İnterkostal kaslar torasik sinirlerden innerve olur. Trakeobronşiyal ağacın duysal innervasyonu vagus siniri ile olur. Muskarinik reseptörler aracılığıyla vagus uyarımı ile bronkokonstrüksiyon ve sekresyon artışı meydana gelir. T1-4'ten gelen sempatik aktivite bronkodilatasyon ve sekresyonda azalmaya neden olur (12).

2.2. Torasik İnsizyon ve Akciğer Rezeksiyon Çeşitleri

2.2.1. Torasik İnsizyon Çeşitleri

Genel olarak torasik kaviteye giriş için anterolateral, lateral ve posterolateral insizyonlar kullanılır.

Posterolateral Torakotomi: Bu insizyon hasta lateral dekübit pozisyonda dirsek, bilek ve serbest olmayan aksillanın uygun şekilde desteklenmesiyle yapılır. İnsizyon anterior aksiler hattın önünden başlar, skapulanın medial kenarı arasında vertikal bir hat çizer. Skalpulanın altından geçerek 5. interkostal aralıkta bir S çizer. Trapez kasının alt kısmı ayrılır, latissimus dorsi kası da ayrılır, en önde rhomboid kasın alt kısmı ayrılır. Eğer torakotomi uzatılacaksa serratus anterior kası da ayrılır. İstenen interkostal aralık geniş açılı bir ekartörü skapula altına yerleştirilerek ve el paraspinal uzatılarak lokalize edilir, kot ekartörü yavaşça açılarak kot fraktürü ihtimali minimuma indirilir. Posterolateral insizyon sıklıkla akciğer rezeksiyonu veya özofagusa ulaşmak için kullanılır. Ana avantajı birçok torasik prosedür için tam ekspozur sağlamasıdır. Ana dezavantajı ise, insizyon uzunluğu ve yumuşak doku ile birçok kasın kesilmesi dolayısıyla sürenin uzatılmasıdır (13).



Şekil 2.7. Posterolateral İnsizyon

Aksiler Torakotomi: Hasta lateral dekübit pozisyonunda kol 90° abduksiyonda olacak şekilde yatırılır. Latissimus dorsi kası kısa bir aralık için künt bir şekilde ekarte edilir. Serratus anterior kası fibrilleri doğrultusundan ortadan ayrılır. Üst lob lezyonlarına en iyi 4. interkostal aralıktan, orta ve alt lob lezyonlarına 5. interkostal aralıktan girilir. İnterkostal kaslar ayrılarak plevral aralığa girilir. Aksiller torakotomi aslında üst torasik sempatik sistemle ilgili operasyonlar için geliştirilmiştir. Bazen lateral torakotomi yerine 1. kot rezeksiyonu ve apikal bül rezeksiyonu için tercih edilir. Bazı kaynaklarca mini torakotomi olarak da tanımlanır. Avantajı, azalmış kas kesisi ve dolayısıyla azalan kan kaybı sayesinde postoperatif rahatsızlığın azaltılmış olmasıdır. Gerçekte insize edilen kas grubu yalnızca interkostallerdir (13).

Anterior Torakotomi: Hasta sırt ve bele destek konularak sırtüstü yatırılır, amaç opere edilecek sahanın yükseltilmesidir. İnsizyon 4. veya 5. interkostal aralık üzerinde midaksiller hattın parasternal kıvrıma doğru yapılır. Pektoral kaslar ayrılır ardından interkostal kaslar ayrılır. İnsizyon açık akciğer biyopsisi için seçilecek insizyondur. Bu kesi hastanın kardiyopulmoner fonksiyonlarında düzelmeye sonuçlanan supin pozisyonunda kalmasına müsaade eden ayrı bir avantaja sahiptir. Mediastinoskopi ve median sternotomi gibi tekniklerin gelişimi bu kesinin daha az kullanılmasına sebep olmuştur. Kesinin esas dezavantajı sınırlı ekspozur sağlamasıdır (13).

Posterior Torakotomi: Bu kesi ventilasyonu artırırken sekresyonun atılımını azaltmaktadır. Posterior torakotomi, bronkoplastik prosedürler için tavsiye edilmiştir. Ancak 3. veya 4. interkostal aralıktan yapılan yüksek posterolateral torakotomi de aynı avantajı sağlayabilir (13).

Median Sternotomi: Hasta supin pozisyonunda yatar, vertikal deri insizyonu suprasternal çentiğin hemen altından başlayarak ksifoid çıkıntının birkaç cm altına kadar yapılır. Sternumun iki tarafındaki dokular ekarte edilerek, sternum testeresi ile ya alttan ya da üstten başlanarak kesilir. Sternum ayrılınca iki kenar retrakte edilir. Mediastinal lezyonlar, bilateral spontan pnömotoraksın cerrahi tedavisi gibi bilateral prosedürler ve multipl pulmoner lezyonlar için tercih edilir. Median sternotominin sık olmayan bir komplikasyonu sternumun kaynamamasıdır, bu durum ileri yaş, enfeksiyon gibi nedenlerden dolayı gelişebilir. Median sternotominin avantajı, cerrahlarca iyi tanınması ve anterior mediastinal lezyonlar için iyi ekspozur sağlamasıdır. Dezavantajı ise posterior hiler yapılar için kötü ekspozur sağlamasıdır. Özellikle kalp cerrahisinin gelişimi median sternotomiye en yaygın torasik insizyon kılıdır (13).

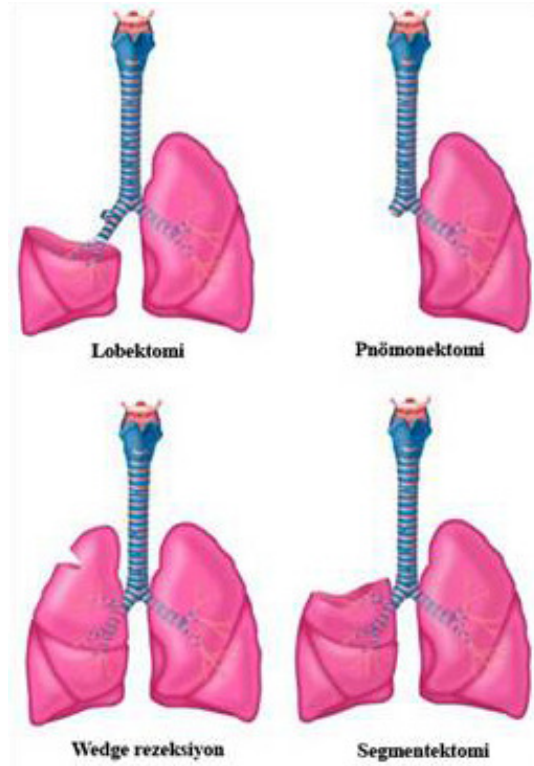
Torakoabdominal İnsizyon: Bu insizyon özellikle alt toraks ve üst abdomen operasyonları için geniş ekspozur sağlar. Alt özofagusu da içine alan zor operasyonlar için faydalıdır. 7. veya 8. interkostal insizyon aynı oblik hatta orta hat üzerinde üst kadrana doğru genişletilir (13).

Anterior Mediastinotomi: Sol taraflı mediastinal adenopati varlığında veya anterior mediastinal kitle biyopsisi istendiğinde servikal mediastinoskopinin diagnostik olmadığı hastaların preoperatif derecelendirilmesinde kullanılır. Kostal kartilaj üzerinden 2. veya 3. interkostal aralıktan 6-8 cm uzunluğunda transvers insizyon yapılır (13).

2.2.2. Akciğer Rezeksiyonları

Akciğer rezeksiyon çeşitleri; sağ pnömonektomi, sol pnömonektomi, sağ üst lobektomi, sağ orta lobektomi, sağ alt lobektomi, sol üst lobektomi, sol alt lobektomi, segmentektomi, Wedge rezeksiyon ve Sleeve rezeksiyondur. Wedge rezeksiyon; segmenter bir rezeksiyonda lezyonun yanındaki segmentin küçük bir kısmında veya lobektomide lezyonun yakın dokulara da atladığı görülürse o bölge pens konarak çıkarılır (13). Sleeve rezeksiyon; hem benign hem de malign patolojilerin tedavisinde başvuru olan özel cerrahi uygulama yöntemleridir. Amaç patolojik lezyonun distalindeki sağlam akciğer dokusunu korumaktır (14).

VATS (Video Assisted Thoracoscopic Surgery): VATS uygulanan olgularda toraks duvarına küçük bir kesi yapılır ve göğüs kafesine kameralı sistem sokularak değerlendirme yapılır. Tanısal amaçlı uygulanabileceği gibi tedavi amaçlı girişimlerde de kullanılır (15).



Şekil 2.8. Akciğer Rezeksiyon Çeşitleri

2.3. Ağrı ve Analjezi

Ağrı sadece bir duyu çeşidi değil aynı zamanda bir deneyimdir. Uluslararası ağrı çalışma derneği (IASP) ağrıyı ‘hoş olmayan, gerçek veya potansiyel doku hasarı veya tehdidi ile birlikte bulunan, duysal ve hissi deneyim’ olarak tanımlamaktadır. Bu tanım ağrının objektif, fizyolojik duysal yönlerini aynı zamanda subjektif, hissi ve psikolojik bileşenlerini de tanımlamaktadır. Nosisepsiyon terimi (nosi: latincede zarar veya yaralanma) sadece travmatik veya noksioz uyarıya nöral yanıtı tanımlamakta kullanılır. Tüm nosisepsiyonlar ağrı oluşturur fakat ağrı sadece nosisepsiyon nedeni ile oluşmaz. Bu nedenle ağrının iki kategoriye bölünmesi yararlıdır. 1) Akut ağrı: hemen her zaman nosisepsiyon kaynaklıdır. 2) Kronik ağrı: nosisepsiyon kaynaklı olabilir, fakat psikolojik ve davranışsal faktörler de rol oynar (16).

Ağrıya yanıt farklı kişilerde çok değişken olabildiği gibi aynı kişide farklı zamanlarda da değişebilmektedir. Ayrıca; hastaların kültürü, eğilimleri, inançları ve kişilikleri akut ağrı durumundaki davranışları önemli bir şekilde etkilemektedir. Bu tip ağrı şiddeti ile orantılı olarak ortaya çıkan nöroendokrin stresle birliktedir. Sıklıkla nosiseptif ağrı da denilen bu tip ağrı doku hasarının yerini tayin etme ve sınırlamaya yöneliktir. En sık görülen postoperatif, posttravmatik, obstetrik ağrı ve aynı zamanda akut hastalık durumlarına eşlik eden myokard enfarktüsü, pankreatit ve böbrek taşı ağrısıdır (16).

Akut, akut potansiyel doku hasarı veya benzer hasarlarda tanımlanan hoş gitmeyen his ve emosyonel deneyimdir. Akut ağrı, kısa süreli (<6 hafta), genellikle cerrahi, travma veya akut hastalığa bağlı ağrıdır. Akut ağrı, nedeninin bilinmesi genellikle geçici ve travma veya hasar olan alanda lokalize iyileşmeyle spontan olarak gerilemesi gibi özellikleriyle kronik ağrıdan ayrılır (17).

Aljezi ağrı duyusunun algılanması, analjezi uyaranın algılandığı ancak ağrı olarak yorumlanmadığı durumdur. Ağrı duyusu ısı, mekanik ve kimyasal uyarılara cevap veren sinir sonlanmaları ile hissedilir. Nosiseptörler, bu sinir sonlanmaları üzerinde ağırlı uyaranları algılayan reseptörlerdir. Ağrı başlıca miyelinsiz C lifleri ve miyelinli A delta lifleri tarafından algılanır. Nosiseptif lifler arka boynuzun yüzeyel katmanlarında sonlanır ve talamusa giden iletili nöronlar burada sinaps yapar (10). Spinotalamik traktus nosiseptif bilginin taşınmasında en önemli yoldur ve spinal kordun anterolateralinde yer alır. Serebral kortekste, somatosensorial korteks ve singulat korteks ağrının algılanmasında rol alır. Nosisepsiyon için somatosensorial korteks en önemli alandır ve beynin santral sulkusunun posteriorunda yer alır (16).

A delta lifler, hızlı iletme sahiptir (12-30 m/s) ve primer olarak iyi lokalize, keskin, delici ağrıdan yani ilk ağrıdan sorumludur. C lifleri mekanik, termal ve kimyasal noksioz uyarıya daha düşük hızda cevap verir. (<2 m/s). Künt, yanıcı ve zor lokalize edilebilen ağrıdan sorumludur ve ikinci ağrı olarak bilinir çünkü ilk ağrı duyumundan çok az sonra algılanır (16).

Ağrı subjektif bir deneyimdir. Hiçbir alet ağrı derecesini ölçemez. Ağrısızlığı veya ağrının derecesini belirleyebilecek tek kişi hastadır. Bunun yanında ağrının şiddeti ve tedaviye cevabı çeşitli şekillerde monitörize edilebilir. Yüz şekli cetveli (çok mutludan çok üzüne doğru), renklerin kullanıldığı (mavi minimal ağrı – kırmızı en şiddetli ağrı), sayıların kullanıldığı (sıfır hiç ağrı yok – on en şiddetli ağrı) cetveller mevcuttur. Görsel sayısal cetvel diğer adıyla Visuel Analog Skalası (VAS) 10 birim-

lik çizgi üzerinde hastanın ağrı şiddetini yansıtan sayıyı işaret etmesi tekniği kullanılır. Sözel tanımlama cetveli, McGill Ağrı Soru Kağıdı gibi, klinik ve deneysel amaçlar, fonksiyonel yeterlilik de, ağrının değerlendirilmesi için faydalıdır. Ağrı cetveli, analjezi dozunun artırılması gibi araya girmelerin, hastanın ağrısının azaltılmasındaki etkinliğini değerlendirmede kullanılabilir (17).

Ağrı değerlendirmesinde ölçek kullanımı; hastanın sayılar yada kelimelerle bildirdiği ağrı şiddeti ve niteliğini olabildiğince objektif hale dönüştürmeye, ölçeği uygulayanlar arasında farklı yorumları ortadan kaldırmaya olanak vermektedir. Ağrı değerlendirmesinde kullanılan ölçekler ağrıyı tek boyutlu değerlendiren ölçekler ve çok boyutlu değerlendiren ölçekler olmak üzere ikiye ayrılır (16).

Ağrıyı tek boyutlu değerlendiren ölçekler ağrı şiddeti gibi spesifik bir parametre üzerine odaklanır ve ağrı deneyiminin sadece bir boyutunu değerlendirir. Özellikle akut ağrının şiddetinin değerlendirilmesinde, ayrıca uygulanan ağrı tedavisinin etkinliğini izlemede kullanılır. Sayısal ölçeklerden Vizüel Analog Skalası (VAS) sıklıkla ağrı şiddetini belirlemede kullanılan uygulaması basit ve anlaşılır bir skaladır. Ağrıyı çok boyutlu değerlendiren ölçekler ağrı deneyiminin iki veya daha fazla boyutunu değerlendirirler. Hastanın ağrısı hakkında daha kompleks bilgi verir ve özellikle kronik ağrının değerlendirilmesinde kullanılır (16).

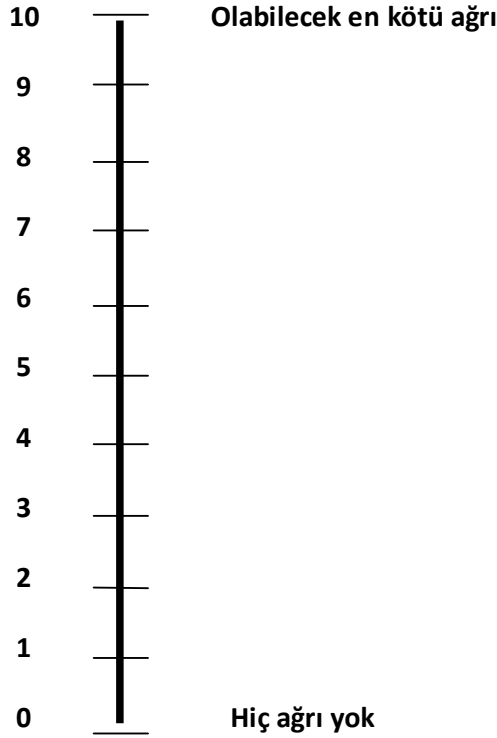
VAS, uçlarında “ağrı yok” ve “olabilecek en şiddetli ağrı” ifadelerinin bulunduğu 10 birimlik dikey veya yatay bir çizgiden oluşur. Bu yöntemde hastaya o andaki hissettiği ağrı şiddeti cetveldeki rakamlardan hangisine tekabül ediyorsa göstermesi istenir.

VAS kullanım avantajları:

- Uygulamasının ve puanlamasının basit ve kolay olması,
- Yanıltıcı faktörlerden az etkilenmesi,
- Hastaya yeterli açıklama yapıldığı zaman oldukça değerli bilgi vermesi,
- Anlaşılması basit ve kolaydır, kolaylıkla uygulanabilir, puanlanabilir ve en küçük ağrı değişikliklerine duyarlıdır.
- Ağrıyı yorumlamada uyumu sağlar: 0-10 ölçeğine göre 8 puanlık ağrı bütün ekip üyeleri için “oldukça ağrılı” anlamını taşır.

VAS kullanım dezavantajları:

- Ağrı tek boyutuyla (şiddetiyle) değerlendirilir. Ağrı, basit ve tek boyutlu bir duyu olmayıp sonsuz sayıda niteliklere sahiptir. Her ağrının niteliği birbirinden farklıdır.
- Yaşlı, kronik ağrılı ve algısal-motor problemi olan hastalar bu ölçeği anlamakta güçlük çekebilirler ve uygulama zorluğu vardır (16).



Şekil 2.9. Vizuel Analog Skalası (VAS)

Ağrı değerlendirmesinde tek boyutlu ölçeklerden kaynaklanan eksikliği gidermek için ağrının değişik yönlerini ortaya koyan çok boyutlu ölçekler geliştirilmiştir. Çok boyutlu ölçekler, ağrı deneyiminin iki veya daha fazla boyutunu değerlendirir, daha kompleks bilgi verir ve özellikle kronik ağrının değerlendirilmesinde kullanılır. Ağrının çok boyutlu değerlendirilmesinde Melzack tarafından 1975 yılında geliştirilen “McGill Ağrı Soru Kağıdı” (MASF) en eski, en iyi bilinen ve sık kullanılan bir ölçek olarak çok boyutlu ölçeklere örnek verilebilir McGill Ağrı Soru Kağıdı’nda ağrının lokalizasyonu, algısal ve duyuşal yönleri, zamanla ilişkisi, sürekliliği, sıklığı, ağrıyı arttıran ve azaltan parametreler ve şiddeti değerlendirilmektedir (16).

Çok boyutlu ölçeklerin ağrıyı tüm yönleriyle ele almalarına karşın, tek boyutlu ölçeklere göre ağrıyı değerlendirmesinin daha uzun sürmesi ve bir çoğunun anlaşılmasının güç olması, bu ölçeklerin özellikle akut ağrı ya da tedavi etkinliğini değerlendirmede ağrı şiddetini ölçmek amacıyla kullanımını sınırlamaktadır ve çoğunlukla hastane dışında ve araştırma alanlarında kullanılmaktadır (19).

2.3.1. Postoperatif Ağrı

Ağrı duyuşal-diskriminatif ve motivasyonel-affektif komponentler içeren kompleks bir fenomendir. Uluslararası Ağrı Çalışma Birliğinin kabul ettiği ağrı tanımında ağrının kompleks yapısının fiziksel, emosyonel ve psikolojik bir durum olduğu vurgulanmaktadır. Postoperatif ağrı cerrahinin bir komplikasyonu olarak tanımlanabilir ve bu ağrının yeterli bir şekilde ortadan kaldırılamamasının zararlı fizyolojik ve psi-

kolojik sonuçlara yol açtığı ve dolayısıyla önemli ölçüde morbidite ve mortaliteye neden olduğu öne sürülmektedir (20).

Ağrının algılanması transdüksiyon, transmisyon, modülasyon ve persepsiyon olarak sıralanan bir seri kompleks nörofizyolojik basamağı içerir. Ağrılı bir uyarının duyuşal sinir uçlarında elektriksel aktiviteye dönüştürülmesine transdüksiyon denir. Bu elektriksel aktivitenin santral sinir sistemine iletilmesine transmisyon denir. Bu nöronların başlıca bağlantı noktaları spinal kordun arka boynuzunda ve talamustadır. Ağrının modülasyonu ağrı iletiminin değiştirilmesi olarak tanımlanır. Hem inhibitör hem eksitator mekanizmalar ağrıyı periferik ve santral sinir sisteminde modüle ederler. Persepsiyon ise ağrının algılanması olup talamusta gerçekleşir (21).

Nosiseptörler cilt, kas, eklem, visseral organlar ve damarlarda bulunan serbest sinir sonlanmalarıdır. Bu nosiseptörler kimyasal, mekanik veya termal değişikliklerin neden olduğu ağrılı uyarıları algılamadan sorumludurlar. Cerrahi girişim doku hasarına yol açar ve bunun sonucunda histamin ve inflamatuvar mediyatörler salınır. Bu mediyatörlerin salınımı periferik nosiseptörleri aktive eder. Ağrılı uyarılar periferik nosiseptörlerce elektriksel aktiviteye dönüştürülürler (transdüksiyon), bu elektriksel aktivite A delta ve C sinir lifleri boyunca yayılabilir özelliğine sahiptir (transmisyon). Bu nöronlar spinal kordun arka boynuzunda hem internöronlarla hem de nosiseptif bilgiyi daha yukarı merkezlere taşıyan projeksiyon nöronları ile sinaps yaparlar. Spinotalamik ve spinoretiküler yollarla daha yüksek merkezlere iletilen impulslar, suprasegmental ve kortikal yanıtlar oluşturur. Sonuçta ağrının algılanması (persepsiyon) sağlanır (21).

Postoperatif ağrı pulmoner fonksiyonları etkileyeceği için PPK ve stres yanıtının azaltılması için etkin postoperatif analjezi sağlanmalıdır. Bu hastalarda ağrının giderilmemesi ciddi morbiditeye neden olabilmektedir. Pulmoner analjezi amacıyla sistemik opioidler, hasta kontrollü analjezi, torakal epidural ajanlar, interkostal sinir blokajı ve intraplevral analjezi gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Postoperatif ağrı kontrolünde sistemik opioid verilmesi yıllardır kabul edilmiş ve uygulanan yöntem olmuştur. İntravenöz opioidler uygulama kolaylığı, düşük yan etki riski ve ciddi medikal bakım gerektirmemelerinden dolayı tercih edilen ajanlardır. Temel dezavantajları ağrıyı yeteri kadar tedavi edememeleri ve etkin ağrı tedavisi amacıyla doz artırıldığında da sedasyon ve solunum depresyonuna neden olmalarıdır (15).

Opioid analjeziklerden olan Fentanil'in etkisi çabuk başlar ve kısa sürelidir. En önemli avantajı, analjezik etkisine göre minimal hemodinamik etkisinin olmasıdır. Bu nedenle hemodinamisi bozuk hastalarda tercih edilir (22).

NSAİİ gurubundan olan Diklofenak orta derecede güçlü analjezik ve antiinflamatuardır. Sinovyal sıvıda yüksek konsantrasyonlarda bulunur. Plazma yarılanma ömrü 1-2 saat, sinovyal sıvıda ise 2-6 saattir (18).

2.4. Anestezi ve Sedasyon

Cerrahiden sonra YBÜ'ne gelen hastaların ağrı, anksiyete gibi nedenlerle yoğun bakım ortamını tolere edememesi ajitasyona sebep olabilir bu da hastanın mekanik ventilatörle uyumunda bozulmaya yol açabilir. Sonuçta hipoksi, hiperkarbi, intrakraniyal basınç artışı vs ortaya çıkar. Bu da mortalite ve morbiditeyi artırabilir.

Günümüzde teknolojinin sağ kalım oranını artırmasına rağmen hastalar taburcu olduktan sonra YBÜ’de geçirdikleri zamanı kötü olarak hatırlamaktadırlar. Bu nedenle YBÜ’de tedavi gören hastalara sedasyon-analjezi uygulaması önemlidir ve gerekmektedir (23,24).

Anksiyete, içten ve dışarıdan gelebilecek tehlike beklentisinin neden olduğu kaygı ve endişe durumudur. Ajitasyon, motor ve sözel aktivite artışı ile birlikte huzursuzluk ve yoğun kaygı durumudur. Sedasyon ise, anksiyete ve ajitasyonun sedatif ilaçlar kullanılarak ortadan kaldırılmasıdır.

YBÜ’de hastalarda gelişen anksiyetenin nedenleri çeşitlidir ve genellikle gürültü, ışıklandırma, ortamın sıcaklığı, karmaşa ve kişilerin sürekli değişmesi sayılabilir. Ajitasyon nedenleri arasında ağrı, deliryum, aşırı anksiyete, hipoglisemi, hipoksi, ilaç intoksikasyonlarının olabileceği unutulmamalıdır. Ajitasyon ve anksiyete gibi durumlarda ağrının giderilmesi için ilk tedavi opioid uygulaması olabilir. Opioidler sedasyon yapıcı etkiye sahiptir.

Benzodiazepinler sedatif, hipnotik ve anksiyolitik ilaçlardır. Analjezik özelliklerinin yetersiz olması nedeniyle opioidler ile kullanılması uygundur. Birçok çeşidi olmasına rağmen YBÜ’lerinde en çok kullanılan çeşitleri midazolam, diazepam ve lorazepamdır. Lipitte çözünen benzodiazepinler karaciğerde metabolize olur ve idrarla atılırlar. Antikonvülsan etkilerinin olması, serebral oksijen tüketimini, intrakraniyal basıncı ve serebral kan akımını azaltmaları avantajlı yanlarıdır.

Midazolam, benzodiazepinler içinde en kısa yarılanma ömrüne sahiptir. Yarılanma ömrü 2-4 saattir. Genel anestezide anksiyolitik, hipnotik amaçlı kullanılır. Tıbbi ve cerrahi işlemlerden önce sedasyon ve amnezi sağlamak amacıyla premedikasyon için, bilinçli sedasyon ve başka anestetiklerle kombine olarak dengeli anestezi için sık kullanılan bir ilaçtır. Karaciğerde metabolize olur (25,26).

Kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi üzerine çok fazla olumsuz etkileri olmamasına rağmen benzodiazepinler diğer intravenöz anestezikler gibi doz ilişkili santral solunum depresyonu yapabilir. Tidal volüm ve dakika ventilasyonunda azaltıcı etkileri vardır. Midazolamın verilme hızı da pik ventilatuar depresyonun başlangıç zamanını etkiler. İleri yaş, ciddi hastalıklar ve solunum depresanı ilaçların kullanılması respiratuar depresyonun derecesini ve apne oluşumunu artırır. Tek başlarına kullanıldıklarında benzodiazepinler hemodinami üzerine ılımlı bir etki yaparlar. Kalp hızı, ventriküler dolum basıncı, kardiyak output benzodiazepinlerle indüksiyon anestesizde sürdürülebilir. Sol ventrikül dolum basıncının artmış olduğu hastalarda diazepam ve midazolam nitrogliserin gibi etki ederek dolum basıncını düşürür ve kardiyak outputu artırır. Opioidlerle kombinasyon ise supra-additif bir etki ortaya çıkartır. Diazepamın fentanil, sulfentanil veya midazolamın fentanil veya sulfentanil, lorazepamın fentanil veya sulfentanil ile kombinasyonu her bir ilacın tek başına yapacağından daha çok sistemik kan basıncında düşme yapar. Bu sinerjistik etkinin mekanizması her iki ilacın birlikte verildiğinde sempatik tonusu azaltmasıyla açıklanabilir (27).

Benzodiazepinler premedikasyon amacıyla preoperatif sedasyon, rejyonel veya lokal anestezi sırasında intraoperatif ve postoperatif olarak kullanılabilirler. Midazolam ile etki başlangıcı çok hızlıdır ve uygulanmasından 2-3 dk sonra pik düzeye ulaşır. Etki süresi kullanılan ilacın dozuna göre değişir (28). Sedasyonun dere-

cesi ve güvenli bir amnezi sağlamak respiratuar ve hemodinamik fonksiyonların korunmasıyla olur. Midazolamın ana avantajı amnezi ve hemodinamik stabilitesidir fakat bazen infüzyonu sonlandırılrsa bile etkileri sürebilir. Bu nedenle uzamış infüzyonlarda doz azaltılmalıdır. Premedike olan hastalarda midazolamın olağan dozu 0,05-0,15 mg/kg'dır. Midazolam diğer anestetik ilaçlarla birlikte kullanıldığında indüksiyon dozu 0,1 mg/kg'den az olmalıdır. Yaşlı hastalarda midazolam dozu gençlere göre azaltılmalıdır (29).

2.4.1. Anestezinin Pulmoner Fonksiyonlara Etkisi

Solunum sisteminin primer fonksiyonu;

1. Ventilasyon; akciğere havanın girip çıkması
2. Gaz değişimi; O₂'in kana verilip, kandan CO₂'in uzaklaştırılması

Anestezinin Ventilasyona Etkisi

a) Havayolu obstrüksiyonu: nöromusküler bloker ilaçlarla faringeal kasların gevşemesi ve dilin posteriora yer değiştirmesi sonucu havayolu açıklığı azalır. Biriken sekresyonlar orofarinksi tıkalı olabilir. Öksürük refleksinin kaybı sonucu sekresyonlar vokal korda birikip laringospazma neden olabilir, trakeaya ve akciğerlere girerse bronkospazm ve enfeksiyona sebep olabilir. Sonuçta tüm bunlar havayolu obstrüksiyonu yaratarak solunum havasının akciğere girmesine engel olur hipoksi ve hiperkarbi gelişebilir.

b) Ventilasyonun azalması: normalde alveoldeki PACO₂ ile arteriyel kandaki PaCO₂ eşittir. PaCO₂ ventilasyona bağlıdır. Ventilasyon artarsa daha fazla CO₂ dışarı atılacağından PaCO₂ azalır, tersi olarak da ventilasyon azalırsa PaCO₂ artar. Bu durumda alveolar PACO₂, arteriyel PaCO₂'nin indirekt ölçümüdür. Tüm anestezi ilaçları (ketamin, eter ve nitrooksit dışındakiler) dakika ventilasyonunda doza bağlı azalma yaparlar. Bu da solunum frekansında (örn. opioidler), tidal volümde (örn. uçucu volatil anestezipler) ya da her ikisinde (örn. propofol) azalma meydana getirirler. Alveolar ventilasyonun azalmasına bağlı olarak PaCO₂ yükselir. Yükselen PACO₂, O₂ ile yer değiştirerek hipoksiyi artırır. Tüm bu etkiler postoperatif periyotta gözlemlenebilir. Normal şartlar altında arteriyel PaCO₂, ventilasyon kontrolünün yapıldığı faktördür. Anestezi hasta hiperkapniktir. Mekanik ventilasyondaki hastanın spontan ventilasyona dönüş için tetikleme gereken PaCO₂ eşiği yükselir, bu da spontan ventilasyona dönüşü geciktirir. Ventilasyonu etkileyen bir faktör de hipoksidir. Arteriyel O₂ konsantrasyonu (PaO₂) 60 mmHg altına düştüğünde karotid ve aortik kemoreseptörler uyarılır ve dakika ventilasyonu artırılmaya çalışılır, sempatik sinir sistemi stimüle olarak kardiyak output artırılır (30).

Anestezinin Gaz Değişimine Etkisi

Oksijenizasyon;

- İnspirasyondaki O₂ konsantrasyonuna,
- Havayolu açıklığına,
- Yeterli alveolar ventilasyona,
- Ventilasyon – perfüzyon uyumuna,
- O₂'nin geçtiği alveolar ve endotelial membrana bağlıdır.

Fonksiyonel Rezidüel Kapasitede Değişiklikler:

$$FRC = ERV + RV$$

Normalde ayakta duran bir kişide FRC yaklaşık olarak 3000 ml kadardır, supin pozisyonunda yatan kişide abdominal içeriğin diyaframı yukarı itmesiyle yaklaşık 2200 ml'ye düşer. Genel anestezi diyaframı ve interkostal kasları gevşetir, bu da FRC'de yaklaşık olarak 450 ml (%15-20) azalmaya tekabül eder. Hamilelik, obezite, abdominal distansiyon, atelektazi, konsolidasyon ve ödeme bağlı azalmış akciğer volümü varlığında FRC azalır. Yani obez bir hastanın supin pozisyonunda FRC'si %50 azalmıştır. Postoperatif dönemde solunum paterni, dakika ventilasyonunda değişiklik olmadan solunum hızında artış tidal volümde azalma şeklinde değişir. FRC'de azalma, hızlı solunumun meydana gelmesi ve iç çekmelerdeki azalma sonucu kişi kapanma volümünün (CV) altında soluyacaktır. Bu durumda alveoller kollabe olarak atelektaziyle sonuçlanır (30).

Ventilasyon – Perfüzyon Dağılımında Değişiklikler:

İdeal bir akciğerde solunum havasının alveol içindeki dağılımı (V), pulmoner kapillerlerdeki kanın dağılımı (Q) ile eşleşmelidir. Fakat inspirasyonla alınan havanın büyük kısmı akciğerin üst bölgelerinde toplanır, bunun yanı sıra gravitenin etkisiyle pulmoner kapillerlerdeki kan akciğerin alt kısımlarında daha fazladır. Üst taraftaki ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu $V/Q > 1$ şeklinde, alt taraftaki durum $V/Q < 1$ (şant) şeklinde gösterilir. Anesteziyle birlikte V/Q uyumsuzluğu da şant da artar (%5 oranında). Bu durumda kanın oksijenlenmesi azalır. Vücut bunu kompanse edebilmek için V/Q uyumsuzluğu olan alanlarda kan akımını azaltarak geçen kanın O₂ ile neredeyse tam satüre olmasını sağlamaya çalışır. Sonuç olarak birçok anesteziik madde uygulanırken bu şantı karşılayabilmek için inspirasyon havasındaki O₂ konsantrasyonu artırılır (30).

Anestezinin diğer etkileri

Anesteziik ajanlar, siliar aktiviteyi de yavaşlatırlar. Kuru anesteziik gazlar mukus tıkaç oluşumuna sebep olabilir. Bazı uçucu ajanlar direkt olarak havayolu irrite eder ve öksürük refleksini uyarabilir. Bazı anesteziik ajanlar tükürük salgısı ve mukus üretimini artırabilirler.

Anestezi, metabolizmanın O₂ ihtiyacının azalmasına bağlı olarak metabolik hızda %15'lik bir yavaşlamaya neden olur. Mekanik ventilasyon da metabolizmanın O₂ ihtiyacını %6 daha azaltır. Buna rağmen cerrahiye karşı ortaya çıkan stres yanıtı ve postoperatif titreme metabolik ihtiyacı artırarak hipoksiye neden olabilir (30).

Sigara içiminin akciğer fonksiyonuna etkileri:

Cerrahiye giden hastalarda sigara bağlı pulmoner disfonksiyonlar postoperatif pulmoner komplikasyonlara yol açabilir. Sigara içenlerin yaklaşık %15'inde saptanabilen havayolu tıkanıklığı olacaktır. Bu nedenle elektif cerrahi geçireceklerin preoperatif sigarayı bırakmaları teşvik edilir. Sigara içiminin 12-24 saat süreyle kesilmesi, karboksihemoglobin düzeylerinin normale yakın değerlere düşmesi için yeterlidir, buna karşın, mukosilyer fonksiyonun normalizasyonu 2-3 hafta sigara içilmemesini gerektirir (31).

2.5. Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum sisteminin normal konumunu belirlemede, hastalıklardaki sapmalarda, cerrahiden önce veya sonra durum değerlendirmesinde solunum mekaniğinin göstergeleri olan akciğer fonksiyon testleri kullanılır (10).

Akciğer Hacimleri

1. Tidal volüm (TV): normal solunumda akciğere alınan ve verilen hava hacmidir. Yaklaşık 500 ml'dir.
2. İnspirasyon yedek hacmi (İRV): zorlu inspirasyonda tidal volümün üzerine alınabilen hava hacmidir. Yaklaşık 3000 ml'dir.
3. Ekspirasyon yedek hacmi (ERV): normal ekspirasyondan sonra zorlu ekspirasyonla çıkarılabilen hava hacmidir. Yaklaşık 1100 ml'dir.
4. Rezidüel hacim (RV): zorlu ekspirasyondan sonra dahi akciğerde kalan hava hacmidir. Yaklaşık 1200 ml'dir. (9)

Akciğer kapasiteleri

1. İnspiratuar kapasite (İC): tidal volüm ile inspirasyon yedek hacminin toplamına eşittir. Yaklaşık 3500 ml'dir.
2. Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC): ekspirasyon yedek hacmi ile rezidüel hacmin toplamına eşittir. Normal ekspirasyon sonu akciğerde kalan yaklaşık 2300 ml'lik hava hacmidir.
3. Vital kapasite (VC): inspirasyon yedek hacmi, tidal volüm ve ekspirasyon yedek hacminin toplamına eşittir. Kişinin önce zorlu inspirasyon yaparak aldığı sonra zorlu ekspirasyon yaparak çıkardığı hava hacminin tamamıdır ve yaklaşık 4600 ml'dir.
4. Toplam akciğer kapasitesi (TLC): vital kapasite ile rezidüel volümün toplamına eşittir. Yaklaşık 5800 ml'dir. (9)

Bir dakikada solunum yollarına giren toplam havanın miktarına dakikada solunum hacmi denir. Tidal volüm ile solunum frekansının çarpımına eşittir. Tidal volüm yaklaşık 500 ml, solunum frekansı ortalama 12 olarak kabul edildiğinde ortalama dakika hacmi 6 lt/dk olacaktır (9).

Akciğer volümlerinin beklenen değerlerini boy, kilo, yaş, cinsiyet etkiler. Bunların dışında ırklara bağlı küçük farklılıklar görülebilir. Aşırı şişmanlık FRC'yi etkiler, ERV'yi azaltır. Akciğer volümleri ayakta dururken ve yatarken farklılık gösterir (14). Tüm akciğer hacim ve kapasiteleri kadınlarda erkeklerdekenden %20-25 oranında daha düşüktür (9).

Total akciğer kapasitesi, solunum kaslarının toraksı genişletebilme kabiliyeti ile akciğer dokusu, toraks duvarı ve plevranın esneyebilme yeteneklerindeki balansa bağlıdır. Genç insanlarda ekspiratuar kasların güçlü oluşu akciğer ve elastik geri çekim gücünün sağlıklı olması ile birlikte RV'nin TLC'deki payı düşüktür. Yirmili yaşlar civarında %20 iken, yetmişli yaşlarda %40'a yükselir. Yaşla birlikte RV arttığı halde TLC artmaz çünkü yaşla birlikte FVC azalır (10).

Zorlu vital kapasite (FVC): Efor kullanarak derin ve zorlu bir inspiriyumu takiben, zorlu, hızlı ve derin bir ekspiryumla akciğerlerden boşaltılan gaz volümüdür. Zaman ve volüm arasındaki ilişkiyi en iyi değerlendirir.

1.saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV₁) : Volüm ile zaman arasındaki ilişkiye dayanır. Genelde solunum yolu obstrüksiyonunun basit fakat iyi bir göstergesidir.

FEV₁'in beklenen değeriyle karşılaştırması yapılsa da en sık vital kapasite ile oranlaması kullanılır. FEV₁/FVC diğer bir deyimle "Tiffeneau indeksi" sağlıklı kişilerde %88 ve üstünde olmalıdır.

Cerrahi girişimler ve SFT

Solunum sistemi fonksiyonları her zaman cerrahi sırasında ve sonrasında etkilenir. Toraks ameliyatlarında akciğer komplikasyonları gelişme riski vardır, bu oran akciğer hastalığı olanlarda daha yüksektir. Genel anestezi uygulamaları FRC'de %11 azalmaya neden olur. Cerrahi sırasında kullanılan anestezik ajanlara ve kas gevşeticilere bağlıdır (32).

Akciğer rezeksiyonu yapılacak hastalarda postoperatif sonuçlar, cerrahi tekniğe, anesteziye ve postoperatif bakıma bağlı olsa da komplikasyon ve ölüm riski önemlidir. Mortalite oranı %2-7 arasında değişir ve rezeksiyon büyüklüğüne bağlıdır. Pnömonektomi sonrası mortalite, lobektomi sonrasından 2 kat daha fazladır. Genellikle seçilen hastalardaki fonksiyon bozukluğu transplantasyonda olduğu kadar ciddi değildir (volüm küçültmede FEV₁<%30, transplantasyonda<%20'dir). Buna ilaveten volüm küçültme cerrahisi akciğer fonksiyon testlerini düzelterek akciğer transplantasyonuna zemin hazırlayabilir (12).

Preoperatif değerlendirme ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda Tbc nedeniyle akciğer rezeksiyonu geçirecek hastaları test etmişler. Maksimal yardımcı ventilasyon (MMV) beklenenin %50'sinden az ve FVC'nin beklenenin %70'inden az olması durumunda postoperatif ölüm riski %40'dır. Pek çok çalışmada düşük MMV akciğer rezeksiyonu sonrası pulmoner komplikasyonlar için risk faktörü olsa da bu gün en sık kullanılan parametre FEV₁'dir. Akciğer rezeksiyonu sonrası pulmoner komplikasyon ve mortalitede FEV₁ kullanılmaktadır. FEV₁'in yüzde olarak belirtilmesi daha değerlidir. Pnömonektomi yapılacak hastalarda düşük mortalite ve pulmoner komplikasyon oranı preoperatif FEV₁ değerinin 2 litreden veya %80'den daha büyük değerleriyle birliktedir. Lobektomi yapılacak hastalarda FEV₁ değeri 1 litre ile 1.5 litre arasında değişir (%40-60)(32).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Yoğun Bakım Ünite-sinde Mart 2011- Kasım 2011 ayları arasında yapıldı. Çalışmaya dahil edilen 60 hastanın 36'sı erkek ve 24'ü kadın idi. Çalışma torakotomi ve pulmoner rezeksiyon yapılan hastalar üzerinde yapıldı ve hastaların tümü bilgilendirilerek aydınlatılmış onam formu alındı. Çalışmaya dahil edilen hastalar 15 - 70 yaş aralığında ortalama 49,75 yaşında olan toplam 60 hastadan oluşmakta idi.

Çalışma sürecinde spirometrik solunum fonksiyon testleri (SFT) ölçümlerine uyum sağlayamayan ve veri elde edilemeyen hastalar çalışmaya dahil edilmediler.

Çalışmaya dahil edilen hastalar çalışma ve kontrol grubu olmak üzere iki grupta incelendiler. Çalışma grubunu oluşturan hastalar geç ekstübe olan grup olup toplam 30 kişiden oluşmaktadır. Kontrol grubu hastaları ise erken ekstübe olan grup olup toplam 30 hastadan oluşmaktadır.

Çalışmaya dahil edilen hastaların tümü aynı anestezi yöntemi ile aynı cerrahi grup tarafından opere edilmişlerdir ve hastaların tümüne torakotomi, büyük kısmına da pulmoner rezeksiyon yapılmıştır. Sonuçları etkilemesi muhtemel olması nedeni ile hastalara preoperatif veya intraoperatif dönemde herhangi bir analjezik ilaç veya yöntem uygulaması yapılmamıştır. Tüm analjezi protokolü postoperatif dönemde hastalar ekstübe edildikten sonra başlamıştır. Hastaların özellikleri nedeniyle preemptif analjezi sağlanan, preoperatif veya postoperatif dönemde operasyon oda-sında torakal epidural kateter takılarak analjezi uygulanan vb. tüm hastalar çalışma standardını bozacağından çalışmaya alınmamışlardır.

Çalışmaya katılan tüm hastalara preoperatif dönemde SFT ölçümü yapılmıştır. Ayrıca preoperatif dönemde çalışma hakkında bilgi verilmiş ve postoperatif dönemde SFT ve VAS ölçümünün nasıl yapılacağı anlatılmıştır.

Preoperatif dönemde tüm hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indek-si(VKİ) ölçümleri, tanıları, ilave sistemik hastalık (HT, DM, Ritm bozukluğu, KOAH, Astım) olup olmadığı, sigara içip içmediği, preoperatif FEV₁, FVC ve FEV₁/FVC değerleri kaydedilmiştir. Postoperatif dönemde ise tüm hastaların operas-yon tipi, torakotomi tipi, sedasyon yapılan grubun sedasyon süresi, her iki grubun ekstübasyon süreleri, VAS skorları, postoperatif FEV₁, FVC ve FEV₁/FVC değerleri kaydedilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara preoperatif dönemde bir gün öncesinden akşam 5 mg diazepam (diazem kapsül) verilmiş, operasyon günü operasyon odasına girmeden önce 0,01-0,02 mg/kg midozolam (dormicum) ile sedasyon yapıldıktan sonra hastalar operasyon odasına alınmışlardır. Operasyon odasında aynı anestezi ekibi tarafından tüm hastalara aynı anestezi yöntemi uygulanmıştır. Anestezi yöntemi olarak hastanın boy ve kg ağırlığına göre hesaplanan dozda anestezi indüksiyonu

olarak pentotal sodyum IV olarak ve yine hesaplanan dozda nondepolarizan kas gevşetici ajan olarak rekuronyum 0,1 mg/kg verilmiştir. İndüksiyon sonrasında hastalar entübe edilmiştir ve anestezi intratrakeal sevorane gaz inhalasyonu verilerek devam edilmiştir. Anestezinin derinliği cerrah ve anestezi uzmanı görüşü ile istenilen düzeyde sağlamak için gaz inhalasyon derinliği belirlenmiştir. Kalp hastalığı gibi diğer hastalık ve risk faktörleri nedeni ile propofol vb. ilaçlarla intravenöz anestezi kullanılan ve farklı anestezi yöntemleri ile kombine anestezi teknikleri kullanımı olan hastalar bulguları etkileyebileceğinden dolayı çalışmaya dahil edilmemişlerdir. Tüm hastalarda preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemlerde hastaların vücut ölçülerine göre dozları belirlenmiş aynı ilaçlar kullanılmıştır.

Opere edilen çalışma ve kontrol grubunu oluşturan tüm hastalar operasyon sonrasında Göğüs Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesine (YBÜ) operasyon odasından transporta uygun anestezi derinliğinde entübe olarak transport edilmişlerdir. Bu hastalardan kontrol grubunu oluşturanlar; YBÜ'ne geldikten sonra zaman içinde anestezi etkisinden çıkarak spontan uyanıp ekstübe edilen hastalardan oluşmaktadır. İkinci grup olan çalışma grubu hastaları ise ; YBÜ'ne geldikten sonra anestezi etkisi bitiminden itibaren ekstübe edilmeyen ve minimal idame dozu olarak 0,01-0,02 mg/kg/30 dk şeklinde midazolam (Dormicum) ile 2 saat daha sedatize edilerek entübe takip edilen ve bu sürenin sonunda spontan uyanıp ekstübe edilen hastalardan oluşmaktadır. Tansiyonu yüksek seyreden 6 hastada hekim endikasyonu ile Dormicum yerine sedatize özelliğinin yanı sıra hipotansif etkisinden dolayı Fentanyl aynı şekilde minimal idame dozunda uygulanmıştır. 3 hastada yapılan Dormicum hastayı yeterince sedatize edemediğinden yine hekim endikasyonu ile ek olarak Fentanyl minimal idame dozunu aşmayacak şekilde uygulanmıştır.

Çalışma ve kontrol grubunu oluşturan her iki hasta grubunda da ekstübasyon kriteri olarak spontan uyandıktan sonra 500 cc tidal volüm-10-15ml/kg-, 8-12 adet/dk solunum sayısı, CPAP ventilatör modunda iken kan gazları değerleri 35 mg/dl (KOA'H'lı hastada 45 mg/dl) altında CO₂ ve 80 mg/dl (KOA'H'lı hastalarda 60 mg/dl) üstünde O₂ varlığı, bilinci açık nörolojik muayenede kas kuvveti iyi olan hastalar ekstübe edilmişlerdir.

Ekstübasyon sonrasında tüm hastalara rutin analjezi protokolü uygulanmıştır. Rutin analjezi protokolü Diklofenak sodyum (Voltaren ampul) 75mg/3ml IM ve Tradamol (Contramal ampul) 100mg/2ml+100 ml SF IV ilaçlarından oluşmaktadır.

Analjezi protokolü uygulamasından 30 dk sonra hastalara istirahatte hissettikleri ağrı şiddeti sorularak Visual Analog Skalası (VAS) skoru elde edilmiştir. Aynı anda spirometrik Solunum Fonksiyon Testleri (SFT) ölçümleri yapılarak hastaların analjezi uygulaması sonrası VAS ve SFT değerleri kaydedilmiştir. VAS skoru için hastalara dikey olarak çizilip eşit aralıklarla bölümlenmiş ve aşağıdan yukarıya doğru sırayla 0'dan 10'a kadar sayıların bulunduğu cetvel gösterilmiş, o an algıladıkları ağrı şiddetini sayısal olarak eşit değerini belirlemeleri istenmiştir. SFT ölçümleri spirometrik ölçüm olarak yapılmıştır. Yapılma şekli hastalara anlatıldıktan sonra üflerken kaçak olmaması için buruna mandal takılmış, derin bir nefes aldıktan sonra havayı bir seferde ve hızla cihaza üflemleri istenmiştir. Test, diyaframın en gevşek olduğu ve akciğerlerin supin pozisyonuna göre daha iyi havalandığı pozisyon olan 45° yüksek yatış pozisyonunda (Semi fowler pozisyonu) iken portable spirometrik

test cihazı ile ölçülmüştür. Standardı yakalamak için aynı hastadan yapılan 3 ölçüm-den en iyi olan değer alınmıştır. Beklenen SFT değerleri %60 altı düşük, %60-80 orta, %80 üstü iyi olarak değerlendirilmiştir.

Kaydedilen değerlerin istatistiksel analizi için A.Ü. Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı'ndan yardım alınmış olup istatistikler Windows için SPSS 18.0 Chicago İL yazılımı kullanılmıştır. İstatistiksel analiz sırasında Mann Whitney U testi, eşli t testi, Chi-square testi ve Spearman korelasyon testi kullanılmıştır. Gruplarda ölçülen değerler, her grup için ortalama ve standart sapma olarak ifade edilmiştir. $P < 0,05$ olması durumu istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Postoperatif dönemde sedasyon verilmeden ekstübe edilen hastalardan oluşan kontrol grubu (erken ekstübasyon) hastalarının (n=30) yaş ortalaması $49,83 \pm 15,18$ yıl.

Sedasyon verilerek en az 2 en geç 5 saat sonra geç ekstübe edilen hastalardan oluşan çalışma grubu (n=30) hastalarının yaş ortalaması $49,67 \pm 14,42$ yıl olarak bulunmuştur. Kontrol ve çalışma grupları arasında yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Kontrol grubu hastalarının vücut ağırlık ortalamaları $74,43 \pm 12,88$ kg , çalışma grubunun vücut ağırlık ortalaması $70,10 \pm 15,28$ kg olarak bulunmuştur. Kontrol ve çalışma grupları arasında vücut ağırlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Kontrol grubunun boy ortalaması $167,27 \pm 8,89$ cm, çalışma grubunun boy ortalaması $166,20 \pm 8,26$ cm olarak bulunmuştur. Kontrol ve çalışma grupları arasında boy açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Kontrol grubunun VKİ ortalaması $26,70 \pm 4,94$, çalışma grubunun VKİ ortalaması $25,36 \pm 5,47$ olarak bulunmuştur. Kontrol ve çalışma grupları arasında VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Çalışmaya dahil edilen her iki grubun VAS skorları ortalamaları karşılaştırıldığında kontrol grubunun VAS skoru ortalaması $6,27 \pm 2,55$ olarak bulunurken çalışma grubunun VAS skoru ortalaması $5,33 \pm 2,56$ olarak bulunmuştur. Çalışma grubu hastalarının VAS skor değerleri ortalamasının kontrol grubu hastalarından daha düşük olarak bulunmasının anlamı çalışma grubu hastalarının 1-10 ağrı değerinde daha az şiddette ağrı hissettiklerini ve daha rahat olduklarını ifade etmelerinden dolayıdır. Bu bulgu klinik gözlem olarak da doğrulanmıştır. VAS skoru daha düşük olan çalışma grubu hastalarının daha rahat ve konforlu olduğu ve çok daha rahat öksürme ve diğer solunum terapisi hareketlerine katıldıkları gözlenmiştir. Ancak kontrol ve çalışma grupları iki ortalama arası fark testi (independent samples t test) ile karşılaştırıldığında her iki grup arasında VAS skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Tablo 4.1. Grupların Yaş, Boy, Kilo, VKİ ve VAS Değerleri

	Kontrol grubu (erken ekstübasyon)	Çalışma grubu (geç ekstübasyon)	P değeri
Yaş	49,83±15,18	49,67±14,42	0,96
Boy (cm)	167,27±8,89	166,20±8,26	0,63
Kilo (kg)	74,43±12,88	70,10±15,28	0,24
VKİ	26,70±4,94	25,36±5,47	0,27
VAS Skoru	6,27±2,55	5,33±2,56	0,16

Spirometrik solunum fonksiyon testleri her iki grupta ameliyat sonrası FEV₁, FVC ve FEV₁/FVC değerleri karşılaştırıldığında; kontrol grubundaki hastalarda elde edilen postopFEV₁ değeri ortalaması 31,23±13,06 ve çalışma grubunu oluşturan hastaların postopFEV₁ değerleri ortalaması 26,47±9,81 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunu oluşturan hastaların FEV₁ değerleri ortalaması çalışma grubunu oluşturan hastaların FEV₁ değer ortalamasından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak VAS skoru ile benzer şekilde çalışma ve kontrol grupları arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. (p>0.05).

Benzer şekilde bazı diğer spirometrik ölçüm ve parametreler her iki grup arasında karşılaştırıldığında preopFEV₁/FVC, postopFEV₁, postopFVC ve postopFEV₁/FVC parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 4.2. Gruplararası Postop FEV₁, FVC, FEV₁/FVC Değerleri

	Kontrol grubu (Erken ekstübasyon)	Çalışma grubu (Geç ekstübasyon)	P değeri
Postop FEV ₁	31,23±13,06	26,47±9,81	0,11
Postop FVC	25,53±10,31	21,83±8,19	0,12
Postop FEV ₁ /FVC	123,40±3,59	121,77±5,64	0,29

Hastalar YBÜ'ne geldikleri itibaren uyandırılma zamanı olan ekstübasyon zamanına kadar ortalama ekstübasyon süreleri ile de karşılaştırıldığında; kontrol gru-

bunun ortalama ekstübasyon süresi $96,17 \pm 53,33$ dakika ve çalışma grubunun ortalama ekstübasyon süresi $199,83 \pm 70,33$ dakika olarak bulunmuştur. Gruplar arası bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$).

Gruplar cinsiyet açısından karşılaştırıldığında tüm hastaların ($n=60$) 24'ü kadın (%43,3) , 36'sı erkektir (%56,7). Kontrol grubundaki hastaların 13'ü kadın (%43,3) , 17'si erkek (%56,7) ve çalışma grubundaki hastaların 13'ü kadın (%43,3) , 17'si erkektir (%56,7). Kontrol ve çalışma grupları arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Tablo 4.3. Grupların Cinsiyete göre Dağılımı

Cinsiyet	Kadın	Erkek	Total
Kontrol grubu	13 %43,3	17 %56,7	30 %100
Çalışma grubu	13 %43,3	17 %56,7	30 %100
Total	26 %43,3	34 %56,7	60 %100

Her iki grubu oluşturan tüm hastalar ($n=60$) tanılarına göre sınıflandırılmıştır. Buna göre; hastaların 24'ü (%40) akciğer kanseri, 15'i (%25) akciğerde kitle, 9'u (%15) akciğerde kist (kist hidatik, hava kisti veya bül), 3'ü (%5) hemotoraks veya plevral effüzyon, 2'si (%3,3) bronşiektazi, 2'si (%3,3) interstisyel akciğer hastalığı, 1'i (%1,7) tekrarlayan pnömotoraks, 1'i (%1,7) mediastinal kitle, 1'i (%1,7) plevral kalınlaşma, 1'i (%1,7) diyafram paralizi tanısı ve 1 hastanın da (%1,7) paravertebral kitle tanısı ile opere edildiği tespit edilmiştir. (Tablo 4.1.3.)

Tablo 4.4. Grupların Tanıya göre Dağılımı

Tanı	Kontrol grubu	Çalışma grubu	Total
Akciğer kanseri	14	10	24 % 40
Akciğerde kitle	5	10	15 % 25
Kist hidatik, hava kisti, bül	4	5	9 % 15
Hemotoraks, plevral effüzyon	2	1	3 % 5
Bronşiektazi	1	1	2 % 3,3
İnterstisyel akc. Hastalığı	1	1	2 % 3,3
Tekrarlayan pnömotoraks	0	1	1 % 1,7
Mediastinal kitle	1	0	1 % 1,7
Plevral kalınlaşma	1	0	1 % 1,7
Diyafram paralizisi	0	1	1 % 1,7
Paravertebral kitle	1	0	1 % 1,7
Total	30	30	60 % 100

Tüm hastalar (n=60) yapılan operasyon tiplerine göre incelendiğinde hasta dağılımı aşağıda özetlenmiştir. Operasyon tipi olarak 12 hastaya biyopsi, 9 hastaya bül veya kist eksizyonu, 9 hastaya wedge rezeksiyon, 8 hastaya üst lobektomi, 8 hastaya alt lobektomi, 3 hastaya kitle eksizyonu, 3 hastaya hematoma boşaltılması, 2 hastaya pnömonektomi, 1 hastaya orta lobektomi, 1 hastaya sleeve lobektomi, 1 hastaya segmentektomi, 1 hastaya mediastinal kitle eksizyonu, 1 hastaya diyafram piliyasyonu ve 1 hastaya da paravertebral kitle eksizyonu yapılmıştır. (Tablo 4.1.4.)

Tablo 4.5. Grupların Operasyon Tipine göre Dağılımı

	Erken ekstübasyon	Geç ekstübasyon	Toplam
Biyopsi	7	5	12 % 20
Bül – kist eksizyonu	3	6	9 % 15
Wedge rezeksiyon	4	5	9 % 15
Üst lobektomi	3	5	8 % 13,3
Alt lobektomi	4	4	8 % 13,3
Orta lobektomi	1	0	1 % 1,7
Sleeve lobektomi	0	1	1 % 1,7
Segmentektomi	0	1	1 % 1,7
Pnöminektomi	2	0	2 % 3,3
Kitle eksizyonu	2	1	3 % 5
Hematoma boşal- tılması	2	1	3 % 5
Mediastinal kitle eksizyonu	1	0	1 % 1,7
Paravertebral kitle eksizyonu	1	0	1 % 1,7
Diyafragma plikasyonu	0	1	1 % 1,7

Tüm hastalar (n=60) insizyon tipine göre gruplandırıldıklarında 47 hastaya posterolateral torakotomi insizyonu (%78,3), 8 hastaya lateral torakotomi insizyonu (%13,3), 4 hastaya aksillar torakotomi insizyonu (%6,7) ve 1 hastaya posterior torakotomi insizyonu (%1,7) yapılmıştır. (Tablo 4.1.5.)

Tablo 4.6. Grupların İnsizyon Tipine göre Dağılımı

	Posterolateral insizyon	Lateral insizyon	Aksillar insizyon	Posterior insizyon
Erken ekstübasyon	24	4	1	1
Geç ekstübasyon	23	4	3	0
Toplam	47 % 78,3	8 % 13,3	4 % 6,7	1 % 1,7

Gruplardaki tüm hastalar (n=60) ilave sistemik hastalıklarına göre araştırılmıştır. Buna göre; 33 hastanın başka herhangi bir ek sistemik hastalığı bulunmamaktadır (%55). Kalan hastalardan 5 hastada HT (%8,3), 3 hastada DM (%5), 3 hastada asbest maruziyeti (%5), 3 hastada metastatik kanser (%5), 2 hastada hem HT hem DM (%3,3), 1 hastada hem HT hem DM hem de kalp ritim bozukluğu (%1,7), 2 hastada geçirilmiş koroner bypass ameliyatı (%3,3), 1 hastada kalp ritim bozukluğu (%1,7), 1 hastada bronşit (%1,7), 1 hastada KOAH (%1,7), 1 hastada astım (%1,7), 1 hastada spontan pnömotoraks (%1,7), 1 hastada geçirilmiş MI (%1,7), 1 hastada geçirilmiş torakotomi (%1,7), 1 hastada venöz yetmezlik (%1,7) olduğu bulunmuştur. (Tablo 4.1.6.)

Tablo 4.7. Grupların Sistemik Hastalık Varlığına göre Dağılımı

	Erken ekstübasyon	Geç ekstübasyon	Toplam
Sistemik hastalık yok	14	19	33 % 55
Hipertansiyon (HT)	1	4	5 % 8,3
Diabetes Mellitus (DM)	1	2	3 % 5
HT+DM	2	0	2 % 3,3
HT+DM+kalp ritm bozukluğu	1	0	1 % 1,7
KOAH	1	0	1 % 1,7
Astım	0	1	1 % 1,7
Asbest maruziyeti	2	1	3 % 5
Spontan pnömotoraks	1	0	1 % 1,7
Ritm bozukluğu	1	0	1 % 1,7
Geçirilmiş Bypass	2	0	2 % 3,3
Bronşit	1	0	1 % 1,7
Geçirilmiş MI	0	1	1 % 1,7
Retorakotomi	1	0	1 % 1,7
Metastatik kanser	1	2	3 % 5
Venöz yetmezlik	1	0	1 % 1,7

Hastalar sağ ve sol ameliyat yönlerine göre sınıflandırıldığında tüm hastalar içerisinde 36 hastaya (%60) sağ torakotomi ve 24 hastaya (%40) sol torakotomi uygulandığı görülmüştür. Kontrol grubunda 19 kişiye (%63,3) sağ, 11 kişiye (%36,7) sol torakotomi uygulanmıştır. Çalışma grubunda ise 17 kişiye (%56,7) sağ, 13 kişiye (%43,3) sol torakotomi uygulanmıştır. Kontrol ve çalışma grupları arasında sağ ve sol torakotomi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p>0,05$)

Her iki grup hastada sigara içen ve içmeyen hastalar sınıflandırıldığında 34 kişi sigara içenler (%43,3), 26 kişi ise sigara içmeyenlerden (%43,3) oluşmaktadır. Kontrol grubunda 18 kişi (%60) sigara içenlerden, 12 kişi (%40) sigara içmeyenlerden oluşmaktadır. Çalışma grubunda ise 16 kişi (%53,3) sigara içenler, 14 kişi (%46,7)

sigara içmeyenlerden oluşmaktadır. Kontrol ve çalışma grupları arasında sigara içip içmeme bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p>0,05$)

Kontrol grubunun, grup içinde preop ve postop değerleri karşılaştırılmıştır. PreopFEV₁ ile postopFEV₁ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<0,05$) PreopFVC ile postopFVC arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<0,05$) PreopFEV₁/FVC ile postopFEV₁/FVC arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<0,05$) Bu durum torakotomi ile yapılan ameliyatlarda hastaların post operatif dönemde ciddi derecede solunum fonksiyonlarının bozulduğunu ve ciddi derecede solunum terapisine ihtiyaçları olduğunu bir göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Tablo 4.8. Kontrol grubunun Preop ve Postop SFT Değerleri

Erken ekstübasyon grubu	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
FEV ₁	86,10±17,77	31,20±13,06	<0,001
FVC	81,17±17,33	25,53±10,31	<0,001
FEV ₁ /FVC	110,60±9,47	123,40±3,60	<0,001

Çalışma grubunun, grup içinde preop ve postop değerleri karşılaştırılmıştır. PreopFEV₁ ile postopFEV₁ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<0,05$) PreopFVC ile postopFVC arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<0,05$) PreopFEV₁/FVC ile postopFEV₁/FVC arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p<0,05$)

Tablo 4.9. Çalışma grubunun Preop ve Postop SFT Değerleri

Geç ekstübasyon grubu	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
FEV ₁	70,33±17,90	26,47±9,81	<0,001
FVC	68,20±17,32	21,83±8,19	<0,001
FEV ₁ /FVC	106,70±12,90	121,77±5,64	<0,001

Bu grup beklendiği gibi kontrol grubu ile uyumlu bulunmuş ve postoperatif SFT değerleri gerçekten anlamlı derecede düşmüştür. Bu hastalarda postoperatif solunum terapisinin değeri bir kez daha ortaya konmuştur.

Çalışma grubu hastalarının YBÜ’de Dormicum ile sedatize edildikleri andan ekstübasyon anına kadar geçen süre sedasyon süresi olarak kaydedilmiştir. Çalışma grubunun sedasyon süresi ortalaması $164,67 \pm 52,32$ dakika olarak bulunmuştur. Çalışma grubu hastalarında sedasyon süresi ile postopFEV₁, postopFVC, postopFEV₁/FVC ölçümleri ve VAS skoru arasında ilişki olup olmadığına bakılmış. PostopFEV₁ ile sedasyon süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$). PostopFVC ile sedasyon süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$). PostopFEV₁/FVC ile sedasyon süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$).

VAS skoru ile postopFEV₁/FVC arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$). VAS skoru ortalamalarına bakılacak olursa geç ekstübe olan hastalar, erken ekstübe olan hastalara göre daha düşük VAS skoru ifade etmişlerdir. Bu durumda daha az ağrı hisseden hastalar daha iyi FEV₁ sonucu çıkaracağından FEV₁/FVC ölçümü de rölatif olarak yüksek çıkmıştır.

Son olarak çalışma grubu hastalarında postopFEV₁ ile postopFVC parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$).

Kontrol grubu hastalarında VAS skoru ile postopFEV₁, postopFVC ve postopFEV₁/FVC parametreleri arasında ilişki olup olmadığına bakılmış. VAS skoru ile postopFEV₁ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$). VAS skoru ile postopFVC arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$). VAS skoru ile postopFEV₁/FVC arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p > 0,05$).

TARTIŞMA

Torakotomi; Göğüs Cerrahisi ve Kalp Damar Cerrahisi operasyonlarında kullanılan bir teknik olup göğüs kafesinin cerrahi girişimle açılması anlamına gelmektedir. Toraks cerrahisinde torakotomi insizyonuna bağlı gelişen ağrı kosta, kas ve periferik sinir hasarına bağlı olarak şiddetlidir. İnflamatuvar yanıt ve ağrı direkt olarak cerrahi travmanın büyüklüğü ile ilişkilidir. Cerrahi stres yanıtı, katabolik hormonların artışı ve anabolik hormonların etkilerinin azalması ile karakterizedir. Postoperatif ağrı pulmoner fonksiyonları etkileyeceğinden dolayı postoperatif pulmoner disfonksiyonun önlenmesi ve stres yanıtının azaltılması için etkin postoperatif analjezi sağlanmalıdır. (1).

Postoperatif pulmoner disfonksiyonun ciddi bir problem olduğunun farkına varılması uzun zaman öncesine dayanmaktadır. Pasteur 1910 yılında abdominal cerrahisi sonrası akciğerde lobar kollaps geliştiğini tanımlamış (33). Ardından Haldane ve ark. (34) 1919 yılında yüzeysel solunumun hipoksemi gelişimine neden olduğunu belirtmişlerdir. 1932’de Beecher yayınladığı bir raporda laparotomi sonrası azalan akciğer volümlerinin, değişen akciğer mekaniklerinin miktarını belirlemek için çalışmalar başlatmış ve tüm akciğer volüm ve kapasiteleri içinde en belirgin olarak FRC’yi tanımlamıştır (35).

Posttorakotomi ağrısı, solunum fonksiyonlarının azalmasında en önemli sebeplerinden biridir (36). Yapılan bir çalışmada akut insizyonel ağrının göğüs duvarı mekaniklerini bozduğu ifade edilmiştir (37). Silomon ve ark. (38) bu ağrının, hastalarda göğüs ekspansiyonunu azaltarak, atılamayan sekresyonlara ve bozulan ventilasyon/perfüzyon sonucu pulmoner komplikasyonların gelişebileceğini ifade etmişlerdir.

Hasarlı bölgeden gelen uyarılar, akut postoperatif ağrıya verilen istemsiz spinal refleks yanıtlara yol açarak doku zedelenmesinin yakınında olduğu kadar çevresindeki kaslarda da refleks spazma ve damarlarda vazospazma neden olur. Bu durum iyi tedavi edilmezse azalan tidal volüme ek olarak VC, FRC ve alveolar ventilasyonda azalma meydana gelir.postoperatif dönemde ilk düşen parametre VC’dir. Postoperatif ilk 3 saat içinde başlangıç değerinin %40-60’ı kadar düşer. VC’nin düşmesine neden olan diğer faktörler; anestezinin süresi, diyafragmatik hasar ve kronik obstrüktif akciğer hastalığıdır (39,40).

Abdominal veya toraks cerrahisi sonrası karakteristik postoperatif mekanik solunum değişiklikleri; restriktif paternde ciddi azalmış inspirasyon kapasitesi, vital kapasite ve FRC’deki azalmadır. Hastalar hızlı ve düşük tidal volümde solurlar. Azalan inspirasyon kapasitesi, hastanın etkin öksürebilmesini engeller. Abdominal cerrahiyi takiben postoperatif dönemde hızla düşen ilk parametre VC ve buna oranla gecikmiş bir azalma gösteren FRC (postoperatif ilk 18 ile 24 saat arasında düşer) önemli mekanik değişiklikler olarak karşımıza çıkmaktadır. VC’nin normale dönmesi 3 hafta-

dan fazla sürebilmekte iken FRC yaklaşık 2 hafta içinde normale dönmektedir (41). Bununla ilgili yapılan bir çalışmada abdominal cerrahi sonrası ilk 24 saatte FRC preoperatif değerlerin %70'i kadar azalmış, postoperatif 7-10. gün içerisinde normale döndüğü gösterilmiş. 4. ,10. ve 16.saatlerde yapılan ölçümler neticesinde FRC'deki en belirgin düşüşün 16.saatte meydana geldiği bulunmuştur (2).

Toraks cerrahisini takiben oluşabilecek pulmoner komplikasyonların preoperatif dönemde tahmin edilebilmesi üzerine yapılan bir çalışma göstermiştir ki postoperatif komplikasyonları belirlemede en iyi gösterge FEV₁'dir (42).

Torakotomi sonrası postoperatif erken dönemde düşen bunu takip eden süreçte toparlanan FEV₁, FVC, MVV ve egzersiz kapasitesinin araştırıldığı bir çalışmada, cerrahiden itibaren 1 ay sonrasına kadarki postoperatif dönemde yapılan SFT sonuçlarının yalnız akciğer rezeksiyonundan değil cerrahiye bağlı göğüs duvarı hasarından etkilendiği belirtilmiş. Göğüs duvarının iyileşmesi ve akciğer mekaniklerinin preoperatif düzeye gelebilmesi postoperatif 7.günden başlayarak 1.ayın sonuna kadar devam etmektedir. Postoperatif 1.gün SFT preoperatif değerlerin %60'ı, postoperatif 2.gün %70'i kadar bulunmuş ve 1 ayın içerisinde istatistiksel olarak anlamlı yükseliş gösteren tek değer maksimal O₂ tüketim miktarıdır (VO₂ max) (43).

Bizim çalışmamızda grupların kendi içerisinde preoperatif ve postoperatif SFT değerleri ölçüldü. Buna göre hem erken ekstübasyon grubunda hem de geç ekstübasyon grubunda preoperatif FEV₁ ve FVC değerleri torakotomiden sonra postoperatif dönemde anlamlı olarak azalmıştır. Azalma oranları ifade edilecek olursa erken ekstübasyon grubunun postopFEV₁ değeri, preopFEV₁ değerinin %64'ü kadar azalmıştır. PostopFVC değeri ise preopFVC değerinin %69'u kadar azalma göstermiştir. Bu bulgular literatür bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Erken ekstübasyon grubunun FEV₁/FVC parametresi ise postopFVC değerinin postopFEV₁'e oranla daha fazla azalmasından ötürü preopFEV₁/FVC değerine oranla %11'lik artış göstermiştir. Geç ekstübasyon grubunun postopFEV₁ değeri preopFEV₁ değerinin %63'ü kadar azalmış, postopFVC değeri ise preopFVC değerinin %68'i kadar azalmıştır. Yine bu grupta da postopFEV₁/FVC değerinin preopFEV₁/FVC değerine oranla %14'lük artış gösterdiğini kaydettik. Bu bulgularda literatür bulguları ile uyumluluk göstermektedir.

Çalışmamızda gruplar arasında preoperatif ve postoperatif SFT sonuçlarını karşılaştırdık. Buna göre erken ve geç ekstübasyon grupları arasında postopFEV₁ ve FVC değerleri karşılaştırıldığında geç ekstübe edilen grupta FEV₁ ve FVC değerlerinin erken ekstübe edilen hastalarda ölçülen postop FEV₁ ve FVC değerlerinden daha iyi düzeyde olduğu bulunmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Benzer şekilde gruplar arasında preopFVC, postopFVC, preopFEV₁/FVC ve postopFEV₁/FVC değerleri açısından anlamlı bir fark bulamadık. Literatürde hastaların postoperatif dönemde uyutulup geç dönemde ekstübe edilmesiyle çalışılan spirometrik ölçümlerine ilişkin çok fazla bulgu yoktur, var olan az çalışma da genellikle kalp ameliyatı olan hastalar üzerinedir. Biz çalışmamızda geç ekstübe edilen hastaların spirometrik ölçümlerinde erken ekstübe edilenlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaştık.

Birçok çalışmada bütün solunum sistemi mekanikleri, spirometrik parametreler ölçülmüştür. Kompliyansın tersi olarak bilinen pulmoner elastansın torakotomiden sonra arttığı bulunmuştur. Altta yatan bir patoloji olmaksızın yapılan torakotomi sonrası solunum sistemi, akciğer ve göğüs duvarı mekaniklerinin nasıl değiştiğini ifade eden bir çalışma ratlar üzerinde yapılmıştır. Elastans, rezistans, başlangıç rezistansı ve fark rezistansı ölçümleri yapılmış. 3 gruba ayrılan ratlardan; 1. gruba anterolateral torakotomi, 2. gruba median sternotomi, 3. gruba da median sternotomi sırasında PEEP uygulaması yapılmış. Buna göre 1 ve 2. grupların solunum sistemi fark rezistansı yükselmiş, 3. grubunki değişiklik göstermemiştir. Tüm gruplarda elastans artmış, PEEP uygulaması yapılmayan gruplarda yüksek ölçüde akciğer kollapsı gözlenmiştir (44).

Posttorakotomi ağrısını gidermek için birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Sıklıkla sistemik ilaç kullanımı ve bölgesel teknikler uygulanır. Bölgesel teknikler daha etkili olmalarına rağmen invaziv bir girişim olmaları, beceri gerektirmeleri nedeniyle her zaman uygulanamaz (45). Bu nedenle sistemik ilaç kullanımında sıklıkla narkotik opioidler ve NSAİİ'ler kullanılmaktadır. Shulman ve ark. (46) yaptıkları çalışmada opioidlerin solunum depresyonu, derin sedasyon, öksürük refleksinin basılanması, kaşıntı ve bulantı-kusma gibi yan etkilere neden olabileceği belirtilmiştir. NSAİİ'ler ise major cerrahi sonrası ağrı kontrolünde tek başına yetersiz kalacağından yeni ilaçlara ve kombinasyonlara gerek duyulmaktadır (47).

Torakotomi sonrası uygun bir ağrı kontrol planı esastır. Ağrı kontrolü için tek sebep şiddetli ağrının varlığı değildir. Yetersiz ağrı kontrolü ciddi pulmoner komplikasyonlara sebep olabilir. Hatta kronik posttorakotomi ağrı sendromuna yol açabilmesi dahi mümkündür. Perioperatif cerrahiye karşı oluşan stres yanıtının ablukaya alınması ve efektif analjezi uygulaması sonuçları iyileştirebilir. Aynı amaca hizmet eden birçok farklı yaklaşıma rağmen çok yönlü ağrı yönetiminde sinerjik ilaçların kullanımı daha iyi analjezi sağlamaktadır(48).

Cerrahi uygulanan tüm hastalar açısından cerrahi stres önemli bir faktördür ve postoperatif morbiditenin en önemli nedenlerindendir. Uzamış stres yanıtı, organ disfonksiyonu ve fizyolojik rezervde geniş çaplı değişikliklere neden olur. Son yıllarda hızlı-etki başlangıcı olan, kısa-etkili anesteziklerin, opioidlerin ve kas gevşeticilerin kullanıma girmesi ile erken postoperatif dönemde anesteziden derlenmenin daha hızlı olması sağlanmaktadır (1).

Multimodal dengeli analjezik yaklaşımın uygulanması da hızlandırılmış derlenme programları için önemlidir. İlk sırada opioid olmayan analjezikler tercih edilir. Opioid bağırsak fonksiyonlarını engellediği için kullanımları mümkün olduğunca sınırlandırılmalıdır. Multimodal analjezik yaklaşım, ajanların tek başına kullanımı yerine kombine kullanımı içerir ki bu şekilde ajanların daha düşük dozlarının kullanımı ile yan etkiler minime indirilirken, etkin analjezi de sağlanmış olur. Düşük doz opioid ajanlar ile NSAİİ ya da lokal anestezikler gibi non opioid ajanların kombinasyonu gittikçe yaygınlaşmaktadır (1).

Avustralya'da 27 hastaneden toplanan verilerle yapılan geniş çaplı araştırmaya göre (49) posttorakotomi ağrı yönetiminde en sık kullanılan yöntemlerin IV opioid infüzyonu ve hasta kontrollü analjezi (HKA) olduğu bulunmuş. Krioanaljezi, interplevral blokaj, paravertebral blokaj, subaraknoid infüzyon, ketamin ve TENS'in

daha nadir kullanılan uygulamalar olduğu belirtilmiş. Araştırmaya katılanların %79'u epidural analjezinin en iyi analjezik teknik olduğunu, %21'i ise HKA'nın daha iyi olduğunu belirtmiştir.

Rose ve ark. (50) yaptıkları bir çalışmada Kritik Solunumsal Olaylar (KSO) olarak adlandırdıkları birtakım postanestezik solunum problemlerini 33 aylık sürede genel anestezi almış 24157 hasta üzerinden değerlendirmişlerdir. Buna göre; %0,9 oranında hipoksemi, %0,2 hipovekilasyon, %0,2 havayolu obstrüksiyonu olmak üzere toplam %1,3 oranında KSO saptamışlardır. İleri yaş, obezite, uzun süreli ve acil ameliyatlar, varolan akciğer hastalığı, sigara kullanımı, opioid kullanımı gibi çeşitli faktörler KSO riskini artırmaktadır. Birçok vakada postoperatif havayolu problemlerinin anestezi ve sedatif ilaçların aşırı kullanımı, aşırı sıvı verilmesi ve havayolu obstrüksiyonu gibi önlenilecek nedenlerle olduğu belirtilmiştir.

Akut ağrının yetersiz tedavi edilmesi, tromboembolik ve pulmoner komplikasyonlara, hastaların YBÜ'de veya hastaneden kalış süresinin uzamasına, ağrı tedavisi için hastaların taburculuk sonrası hastaneye geri dönmesine, hastaların yaşam kalitesinin azalmasına ve kronik ağrının gelişmesine, immobilite ve pulmoner disfonksiyon sonucu morbiditenin artmasına neden olmaktadır. Yanlış ağrı tedavisinin yan etkileri solunumun baskılanması, SSS hasarı, sedasyon, dolaşımın baskılanması, bulantı, kusma, kaşıntı, idrar retansiyonu, uyku bozukluğu ve bağırsak fonksiyonlarının bozulması olarak sıralanabilir (51).

Bir çalışmaya göre endotrakeal entübasyon ve cerrahiye bağlı stres yanıtı midazolam tarafından önlenemez. Bu nedenle adjuvan ilaçlar özellikle opioidlerin benzodiazepinlerle kombine edilmelerinde yarar vardır (52).

Literatüre baktığımızda toraks cerrahisinde erken ve geç ekstübasyonun karşılaştırıldığı çalışmaların kardiyak cerrahide özellikle KPB'lı olgularda daha çok yapıldığını görmekteyiz.

Geç ekstübasyonun etkileri 1960'lı yıllarda kardiyovasküler cerrahi geçiren olguların sık rastlanan postoperatif solunum komplikasyonlardan korunması amacıyla ertesi gün sabaha kadar uyutularak mekanik ventilatörde kalması rutinde benimsenen bir uygulama olmuştur (53).

Uzamış mekanik ventilatör desteği, teorik olarak, azalan solunum işiyle beraber artan miyokardın O₂ ihtiyacı sonucunda, miyokardın stres yükünü azaltmak gibi haklı bir mazerete dayandırılmaktadır (54).

Kardiyopulmoner Bypass (KPB) geçiren olgularda birtakım fizyolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Komplikasyon gelişmeyen hastalarda bile toparlanma saatlerce hatta günlerce sürebilmektedir. İşte bu yüzden cerrahinin ertesi gününe kadar hastayı sedatize ederek MV'da tutmak yaygın yapılan bir uygulamadır (55). Opioidler ile postoperatif sedasyon yapılması, koroner arter hastalarında erken postoperatif dönem miyokardial iskemi ataklarının insidansını azaltmaktadır (56).

Bir çalışmaya göre, koroner revaskülarizasyonu takiben yoğun analjezi uygulamasının postoperatif miyokardial iskemi riskini azalttığını savunulmaktadır (56).

Schmidt ve ark. (57) genel anestezi alarak major abdominal cerrahi geçiren yaşlı hastalarda postoperatif solunum komplikasyonları gelişme riski önemli ölçüde arttığını ifade etmişler. Postoperatif dönemde solunum desteği süresini uzatarak bu komplikasyonların şiddetini ve sıklığını azaltmaya çalışmışlardır. Yüksek riskli hastalarda profilaktik entübasyon ile CPAP uygulamasının havayolu kollapsını ve beraberinde gelişebilecek solunum yetmezliğini önleyeceğini savunmaktadır.

Postoperatif solunum komplikasyonu veya solunum yetmezliği gelişme riskinin yüksek olduğu hastalarda 12-20 saat boyunca profilaktik ventilasyon uygulamasının avantajları yanı sıra bazı dezavantajları da vardır. Barotravma ve nazokomiyal enfeksiyon riski, sedasyon medikasyonunda artış, endotrakeal tüp oklüzyonu, ventilatör alarmlarında hata ve harcamalarda artış bunlardan birkaçıdır. Bu risk ve dezavantajlar nedeniyle bazı araştırmacılar (58,59) kardiyak hastaların postoperatif dönemde selektif erken ekstübasyonunu savunmaktadır.

Shackford ve ark. (60) elektif aortik rekonstrüksiyon yapılan hastalar iki gruba ayrılmış. Bir gruba profilaktik ventilasyon (PV) diğer gruba erken ekstübasyon (EE) uygulanmış. Gruplar arasında intrapulmoner şant ve FRC açısından fark bulunamamış. Postoperatif entübasyon süresi ve mekanik ventilatörde kalış süresi bakımından istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Ortalama entübe kalış süresi PV=18,3±0,5 saat ve EE=3,3±0,5 saat olarak kaydedilmiş. PV grubundaki hastaların EE grubundakilerden daha fazla ağrı kesici (morfin sülfat ve diazepam) ihtiyacı olmuş. Postoperatif FRC, preoperatif dönemde beklendiği gibi her iki grupta da azalmış, PV grubunda %45 ve EE grubunda %41 oranında azalmıştır.

Yapılan bir araştırmada KPB sonrası erken ve geç ekstübasyonun YB'da kalış süresi ve postoperatif komplikasyon insidansı üzerine etkisini karşılaştırmışlar. Erken ekstübasyon grubu cerrahiden 7-11 saat sonra ekstübe olmuş, geç ekstübasyon grubu cerrahinin ertesi günü sabah saat 08:00 ile 12:00 arasında ekstübe edilmiş. Erken ekstübasyon grubunun %60.2'si başarılı, geç ekstübasyon grubunun %74.4'ü başarılı ekstübe edilmiş. İlk 24 saat içinde YB'dan servise çıkanların oranı 1.grupta %44.3 ve 2.grupta %30.5 olarak belirlenmiş. Komplikasyon açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamış. Başarılı ekstübe edilenler arasından yeniden entübe olanların sayısı 1.grupta daha fazla bulunmuştur (61).

Son yıllarda kardiyak cerrahide uygulanan geleneksel geç ekstübasyondan ziyade selektif erken ekstübasyonun hasta açısından daha güvenli ve daha az maliyetli olduğu anlaşılmıştır (62).

Meade ve ark. (63) yaptığı bir derlemede düşük doz sedasyon ve anestezi, nöromusküler blokajın erken sonlandırılması ve MV desteğini erken bırakabilmek, kardiyak cerrahi geçiren hastalarda MV süresini kısalttığı bulunmuş. Aynı zamanda YBÜ'de kalış süresi azalarak 1 günden aza daha düşmüştür. Araştırmacılar erken ekstübasyonun güvenilirliğini su götürmez bir gerçek olarak kanıtlayamasalar bile binlerce denek arasında ciddi yan etki oranının çok düşük çıktığını ifade etmişlerdir.

Nicholson ve ark. (3) yaptıkları başka bir çalışmada yine KPB geçiren hastalar iki gruba ayrılmış, kısa süreli MV (3 saat) uygulaması ile erken ekstübasyonun (cerrahiden sonraki 1 saat içinde) pulmoner fonksiyonlar, gaz değişimi ve pulmoner komplikasyon üzerine etkisi karşılaştırılmış. Pulmoner fonksiyon testleri ve arter kan

gazları hem preoperatif hem postoperatif değerlendirilmiş. 1. grubun ortalama ekstübasyon süresi 201.4 ± 21 dk , 2. grubun ortalama ekstübasyon süresi 45.7 ± 27.6 dk olarak bulunmuş ($p < 0,01$). SFT ölçümlerinde her iki grubunda postoperatif değerleri preoperatif değerlere göre anlamlı oranda azalma göstermiş. Fakat gruplar arasında 24. ve 72.saatlerde yapılan SFT’lerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamış. Kan gazları, atelektazi skorları ve komplikasyon açısından gruplar arasında fark bulunamamış. Bu bulgular doğrultusunda KPB sonrası MV süresinin uzatılmasının pulmoner fonksiyonlar üzerinde etkisi yok, ancak ekstübasyon kriterleri gözetilerek ek pulmoner bozukluklarla ilişkili olmaksızın major kardiyak cerrahi sonrası hastalar güvenle erken ekstübe edilebilirler sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışma grubu ve kontrol grubu ekstübasyon süresi bakımından karşılaştırılmış, hastaların YBÜ’ne geldikleri saatten ekstübe oldukları saate kadar geçen süre ekstübasyon süresi olarak kaydedilmiştir. Gruplar arasında çalışma grubunun ekstübasyon süresi beklendiği üzere kontrol grubunun ekstübasyon süresinden daha yüksek çıkmıştır. Gruplar arasında ekstübasyon süresi bakımından anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,001$).

Biz çalışmamızda; amnestik, sedatif, hipnotik, anksiyolitik ve antikonvülsan etkilerinden dolayı bir çeşit benzodiazepin olan Midazolamı kullandık (64). Midazolamın esas kullanım amacı sedasyon sağlamak ve huzursuzluğu düzeltmek olmasına rağmen ~ 70 kg ağırlığında yetişkin postoperatif hastalara ~ 2 mg seyreltilmiş olarak IV midazolam verildiğinde metabolizmaya yararlı bazı durumlar gözlenmiştir. Pulmoner fizyoterapi sırasında O2 tüketiminde artış kaydedilmiştir (65). Bu da gösteriyor ki oksijen ihtiyacı ve oksijen dağılımı arasındaki kritik uyumsuzluk sonucu ortaya çıkan iskemi durumuna karşı midazolam yarattığı etkiyle hastayı koruyabilir.

Ciddi ağrıda solunumun yüzeyelleşmesiyle varolan korku ve anksiyeteden dolayı endojen katekolaminler salgılanır. Katekolamin salınımıyla birlikte kalbin ve dokuların O2 tüketimi artar. Yapılan bir çalışmada midazolam ve plasebonun salgılanan katekolamin ve hemodinamik değişiklikler üzerindeki etkisi araştırılmış. Titre edilerek verilmiş 25mg/kg midazolamın anlamlı ölçüde katekolamin miktarını azalttığı fakat kalp hızını üzerine etkisinin olmadığı bulunmuştur (66).

Diş cerrahisinde yapılan bir çalışmada (60) midazolamın 3.molar diş cerrahisinde ağrı üzerine etkini araştırmışlar. İki gruba ayrılan hastalara 8 saat boyunca her saat başında VAS skoru ve 4 puanlık kategorik ölçek sorularak puanlama yapılmış. IV midazolam verilen grup daha düşük ağrı skoru ifade etmiş, daha geç analjezik ihtiyacı duymuş ve daha az analjezik tüketimi yapmıştır. Midazolamın dokunma duyusunu ve ağırlı stimülasyon eşiğini yükselttiği gösterilmiştir (67).

Midazolamın analjezik etki mekanizması üst merkezler üzerinde inhibitör etki oluşturmasıyla ilişkili olabilir. Ağrının afektif-emosyonel açıdan limbik ve retiküler sistem cevaplarını etkilemektedir (68). Ağrı, duyuşal-diskriminatif ve afektif-emosyonel yönleri olan çok boyutlu bir deneyimdir. Postoperatif ağrıda, anksiyete en temel emosyonel komponenttir. Midazolam sedasyon ve amnezi sağlaması ile ağrı duyusunu azaltır ayrıca anksiyolitik etkisiyle ağrının emosyonel komponentini de azaltır (69).

Intravenöz midazolamın analjezik etkisini gösteren başka bir çalışmada (70) ise midazolam kullanan grup daha yüksek ağrı algısı ifade etmiştir fakat bu araştırmada ağrı duyusu ölçümü midazolam uygulamasından 5 dk sonra yapıldığı için hastalar ağrılarını doğru tarifleyememiş olabilecekleri düşünülmektedir.

Çalışmamızda postoperatif ağrı protokolünde hastanın test esnasında belirttiği VAS skoru yüksek ve postoperatif dönemde hastanın durumu stabilleştikten sonra başlayan solunum terapisine katılımı düşükse veya ağrı nedeniyle terapiyi reddediyorsa ilave analjezikler uygulanmıştır. Fakat hiçbir hastaya ağrısı olmadığı halde protokolda var diyerek ilave analjezik uygulaması yapılmamıştır. Postoperatif dönemde ağrısı olmadığı için analjezik ihtiyacı olmadığını bildiren hiçbir hasta olmamıştır.

Bizim çalışmamızda hastalar ekstübe olduktan sonra algıladıkları ağrı şiddeti sorgulanmış ve VAS skoru ile puanlandırmaları istenmiştir. Geç ekstübe edilen çalışma grubu hastalarda VAS skorları erken ekstübe edilen gruba göre daha düşük bulunmuştur ve bu grup hastaların solunum terapisine daha etkin katıldıkları gözlenmiştir. Ancak ölçülen bu değerler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Bunun dışında kontrol grubunda hastaların ifade ettikleri VAS skoru ile ölçülen postoperatif SFT değerleri arasında ilişki bulunamamıştır. Bunun yanı sıra postopFEV₁ ile postopFVC değerleri arasında anlamlı pozitif yönlü ilişki bulunmuş olması postoperatif dönemde bu iki değer beklediği gibi birbirleriyle orantılı olarak azaldıklarını göstermektedir.

Çalışma grubunun ifade ettiği VAS skoru ile postoperatif SFT değerleri ve sedasyon süresi arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Sedasyon süresi ile VAS skoru arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur. VAS skoru ile postopFEV₁/FVC değeri arasında negatif yönlü ilişki bulunmuş, VAS skorunda daha yüksek puanlama yapan hastaların yani şiddetli ağrı hisseden hastaların SFT'sinde daha düşük postopFEV₁/FVC ölçüldüğünü göstermektedir. Ayrıca kontrol grubunda olduğu gibi çalışma grubunun postopFEV₁ ile postopFVC değerleri arasında da anlamlı pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. Bu durum, iki parametrenin postoperatif dönemde ilk ve hızlı düşme gösterdiğini doğrulamaktadır. Bu bulgular literatür bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yaşlı hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada nisbeten düşük dozlarda (0,15mg/kg) anestezi indüksiyonunda midazolamın farmakokinetik değil fakat farmakodinamik değişiklikler meydana getirdiğini kaydetmişler. Dikkatle titre edilen dozlarda hastadan alınacak yanıtı göre uygulandığında kardiyovasküler ve respiratuar stabilizasyonun devamlılığını sağlamaktadır. Düşük venöz irritasyon, anterograd amnezi sağlaması ve diğer benzodiazepinlere oranla kısa etki süreli olması avantajlarıdır. Fakat farmakodinamik etkilerinden dolayı yaşlılarda azaltılmış dozlar kullanılması tavsiye edilmektedir (71).

Postoperatif olgularda güvenli sedasyon sağlamaya yönelik doz araştırmaları sonucunda 0,03-0,06mg/kg midazolamın etkin ve güvenli sedasyon sağladığı bulunmuştur (72).

Bizim çalışmamızda hastalara uyguladığımız doz 0,01-0,02mg/kg olacak şekilde 30 dakikada bir uygulanmıştır.

İki benzodiazepinin karşılaştırıldığı bir çalışmada KPB sırasında kardiyoplejiden sonra uygulanan midazolam ve lorazepamın postoperatif toparlanmaya etkisini ölçmüşler. Elektif koroner arter bypass veya kapak replasmanı geçiren hastalar 3 gruba ayrılmışlardır. 1.gruba midazolam, 2.gruba lorazepam verilmiş 3.grupta plasebo grubu olarak belirlenmiş. Gruplar arasında lorazepam grubu midazolam grubundan daha geç ekstübe olmuş. Lorazepam grubunun uyanma süresi hem midazolam grubundan hem de plasebodan daha uzun sürmüştür. Hastalar arasında 65 yaşından büyük olanlar, 65 yaşından küçük olanlardan daha geç uyanmıştır. Bu çalışma göstermiştir ki kardiyak cerrahi hastalarına KPB sırasında uygulanan lorazepam uyanma süresini uzatıp ekstübasyonu geciktirmiştir. O nedenle lorazepamı midazolama karşı seçerken daha uzun amnestik etkileri nedeniyle özellikle ileri derece kardiyak disfonksiyonu olan yaşlı hastalarda dikkatli olunması tavsiye edilmektedir (73).

Özellikle kalp ameliyatlarında torakotomiyle kardiyopulmoner bypass operasyonu yapılan hastalarda geç ekstübasyon myokard perfüzyonu ve postoperatif pulmoner komplikasyonların azaltılması için belki daha uygun olabilir ve bu konu ile ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Ancak pulmoner rezeksiyonlar için yapılan ve kardiyopulmoner bypass yapılmayan hastalar için yapılan torakotomilerden sonra geç ekstübasyon ile ilgili çok fazla çalışma bulunamamıştır.

SONUÇLAR

Torakotomi yapılan her iki grupta FEV₁ ve FVC parametreleri postoperatif dönemde anlamlı ölçüde azalma göstermiştir. Fakat gruplar arasında postoperatif FEV₁ ve FVC parametreleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışma grubunun VAS skoru ortalaması daha düşük olmasına rağmen her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak bizim çalışmamızda kardiyopulmoner bypass yapılmadan torakotomi ile opere edilen hastalarda postoperatif dönemde geç ekstübasyonun hastaların VAS skorlarını düşürdüğü, spirometrik SFT değerlerini artırdığı ve bu hastaların solunum terapisine daha etkili ve istekli katıldıkları gözlenmesine rağmen elde edilen bu bulguların istatistiksel olarak anlamlı olmadıkları bulunmuştur.

Bulunan bu sonuçlar az sayıda hasta ve tek merkezli olarak yapılmıştır. Literatür bilgilerini doğrulaması ve kesin sonuçlara ulaşılması için daha çok sayıda hasta üzerinde farklı merkezlerde çalışılmaya ihtiyacı vardır.

KAYNAKLAR

1. Pasero C, Belden J. Evidence –Based Perianesthesia Care: Accelerated Postoperative Recovery Programs. J Perianesth Nurs 21: 168-176, 2006.
2. Ali J, Weisel RD, Layug AB, Kripke BJ, Hechtman HB. Consequences of post-operative alterations in respiratory mechanics. Am J Surg 1974; 128: 376-382.
3. Nicholson DJ, Kowalski SE, Hamilton GA, Meyers MP, Serrette C, Duke PC. Postoperative pulmonary function in coronary artery bypass graft surgery patients undergoing early tracheal extubation: A comparison between short-term mechanical ventilation and early extubation. J Cardiothorac Vasc Anesth 2002; 16(1): 27-31.
4. Solomon EP. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş. Editör: Doç. Dr. L. Bikem Süzen. İstanbul, Birol basın yayın, 1997: 199-208.
5. Yıldırım M. İnsan Anatomisi. İstanbul, Nobel Kitabevi, 2006: 129-151.
6. Fonksiyonel Anatomi. Ed: Prof.Dr. Bedia Sancak, Prof.Dr. Meserret Cumhuri. 2. Baskı, Ankara, Metu Press, 2002: 128-131.
7. Solak H. Göğüs Cerrahisi. Konya, Kuzucular Ofset, 1993: 1-14.
8. Aktümsek A. Anatomi ve Fizyoloji. Ankara, 2001: 307-342.
9. Guyton&Hall. Tıbbi Fizyoloji. 11.basım. Nobel Kitabevi, 2007: 471-482.
10. Erk M. Solunum Fizyolojisi ve Solunum Fonksiyon Testleri. Göğüs Hastalıkları Kitabı. Cilt 1. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayın, 2001: 61-75.
11. Bozdoğan Ö. Fizyoloji. Ankara, Palme yayıncılık, 2000: 261-267.
12. Tüzüner F, Alanoğlu Z. Solunum Sistemi Fizyolojisi ve Solunum Sistemi Hastalıklarında Anestezi. In: Filiz Tüzüner, editor. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. Ankara, Nobel Kitabevi, 2010: 347-375.
13. Solak H. Göğüs Cerrahisi. Konya, Kuzucular Ofset, 1993: 149-192.
14. Ökten İ. Cerrahi Teknikler - Sleeve Rezeksiyonlar. Göğüs Cerrahisi Kitabı. Cilt 1. Ankara, Sim matbaacılık, 2003: 501-512.
15. Demiralp S, Orbey BC. Toraks Cerrahisinde Anestezi. In: Filiz Tüzüner, editor. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı . Ankara, Nobel kitabevi, 2010: 901-917.
16. Uyar M, Yıldırım Y. Ağrılı Hastanın Değerlendirilmesi. In: Filiz Tüzüner, editor. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. Ankara, Nobel Kitabevi, 2010: 1523-1533.
17. Juke J. Anestezinin Sırları. Editör: Yalım Dikmen. Nobel Kitabevi, 2006: 411-424.
18. Süzer Ö. Süzer Farmakoloji. İstanbul, Klinisyen Kitabevi, 2005: 241-264.

19. Eti – Aslan F. Ağrı değerlendirmesi ve ölçümü. Ağrı Doğası ve Kontrolü Kitabı. Avrupa Tıp Kitapçılık, 2006: 68-99.
20. Borret F, Marret E. Postoperative Pain Management and Outcome After Surgery. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology 21: 99-107: 2007.
21. Alkış N, Duru FB, Orbey BC. Postoperatif Ağrı. In: Filiz Tüzüner, editor. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. Ankara, Nobel Kitabevi, 2010: 1581-1606.
22. Standford TJ, Smith NT, Dec-Silver H, Harrison WK. A comparison of morphine, fentanyl and sulfentanil anesthesia for cardiac surgery: induction, emergence and extubation. Anesth Analg 65: 259-266, 1986.
23. Bron JF, Ledingham IMA. Sedation in intensive care: atracurium, a postal survey. Intensive Care Med 12: 215-216, 1986.
24. Aitkenhead AR. Analgesia and sedation in intensive care. Br J Anaesth 63: 196-206, 1989.
25. Reinhard J, Thomas Z. Mekanik Ventilasyon. Editörü: Nurettin Lüleci. İzmir, Fakülteler Kitabevi, 1999: 343-353.
26. Süzer Ö. Süzer Farmakoloji. İstanbul, Klinisyen Kitabevi, 2005: 175-182.
27. Batislam Y. İntravenöz Anestezikler ve Verilim Sistemleri. In: Filiz Tüzüner, editor. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. Ankara, Nobel Kitabevi, 2010: 181-223.
28. Cole SG, Brozinsky S, Isenberg JI. Midazolam, a new more potent benzodiazepine, compared with diazepam: A randomized, double-blind study of preendoscopic sedatives. Gastrointest Endosc 29: 219-222, 1983.
29. Theil DR, Stanley TE 3rd, White WD, et al.: Midazolam and fentanyl continuous infusion anaesthesia for cardiac surgery: A comparison of computer-assisted versus manual infusion systems. J Cardiothorac Vasc Anesth 7: 300-306, 1993.
30. Hughes R. The Effects of Anaesthesia on Respiratory Function. World Fed of Soc of Anaesth. 2010 Nov; 205: 1-8.
31. Patton C, Deepika K.: Selected problems in the recovery room. Curr Rev Clin Anest 19; 157-164: 1991.
32. Downs JB, Bosek V.: Perioperative pulmonary function. Curr Rev Clin Anesth 13(16): 129-136, 1993.
33. Pasteur W. Active lobar collapse of the lung after abdominal operations: a contribution to the study of postoperative lung complications. Lancet 1910; 2: 1080-1083.
34. Haldane JS, Meakins JL, Priestley JG. The effect of shallow breathing. J Physiol 1919; 52: 433-453.
35. Beecher HK. Effect of laparotomy on lung volume: demonstration of a new type of pulmonary collapse. J Clin Invest 1932; 12: 651-658.
36. Mozell EJ, Sabanathan S, Mearns AJ, Bicckfort-Smith PJ, Majid MR, Zografos G. Continuous extrapleural intercostal nerve block after pleurectomy. Thorax 1991; 46: 21-24.

37. Richardson J, Sabanathan S, Shah R. Post-thoracotomy spirometric lung function: the effect of analgesia. A review. *J Cardiovasc Surg*. 1999; 40: 445-456.
38. Silomon M, Claus T, Huwer H, Biedler A, Larsen R, Molter G. Interpleural analgesia does not influence postthoracotomy pain. *Anesth Analg* 2000; 91: 44-50.
39. Rawal SN. Postoperatif Ağrı Tedavisi. İstanbul, Nobel Kitabevi, 2000: 124-141.
40. Melzack R, D. Wall P. Akut ve postoperatif ağrı. Ağrı Tedavisi El kitabı. Ed. Erdine S. İstanbul, Güneş Kitabevi, 2006: 16-23.
41. Douglas B, Craig MD, FRCP © Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg* 1981; 60(1): 46-52.
42. Dales RE, Dionne G, Leech JA, Lunav M, Schweitzer I. Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery. *Chest* 1993; 104: 155-159.
43. Shinichiro M, Tatsuya Y, Taeko H, Issei H, Shinji M, Toshiya B, Yasuaki N. Exercise capacity of thoracotomy patients in the early postoperative period. *Chest* 2000; 118: 384-390.
44. Rodrigues M, Moreira P, Souza De L, Pettersen D, Saldiva N, Zin A. Effects of thoracotomy on respiratory system, Lung and Chest Wall Mechanics. *Chest* 1993; 104: 1882-1886.
45. Erdine S. Postoperatif Analjezi Yöntemleri. Ağrı Kitabı. 3.baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2007: 156.
46. Shulman M, Sandler AN, Bradley JW, Young PS, Brebner J. Postthoracotomy pain and pulmonary function following epidural and systemic morfin. *Anesthesiology* 1984; 61: 569-575.
47. Neumann M, Raj PP. Thoracoabdominal pain. In: Raj PP, editor. Practical management of pain. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2000: 618-629.
48. Ausdorion CP, Gupta S. Choices in pain management following thoracotomy. *Chest* 1999; 115: 122-124.
49. Cook TM, Riley RH. Analgesia following thoracotomy: a survey of Australian practice. *Anesth Invest Care* 1997; 25: 520-524.
50. Rose DK, Cohen MM, Wigglesworth DF. Critical Respiratory Events in the Postanesthesia Care Unit: Patient, Surgical and Anesthetic Factors. *Anesthesiology* 81: 410-416, 1994.
51. Diaz G, Flood P. Strategies for effective postoperative pain management. *Minerva Anesthesiol* 72: 145-150, 2006.
52. Samuelson PN, Reves JG, Kouchoukos NT, et al.: Hemodynamic responses to anesthetic induction with midazolam or diazepam in patients with ischemic heart disease. *Anesth Analg* 60: 802-809, 1981.
53. Damman JF, Thung N, Christlieb I et al. The management of the severely ill patient after open heart surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 1963; 45: 80-90.

54. Verrier ED, Wright IH, Cochran RP et al. Changes in cardiovascular and surgical approaches to achieve early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 9(suppl): 10-15.
55. Siliciano D. Early extubation is not preferable to late extubation in patients undergoing coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992; 6: 494-498.
56. Mangano DT, Siliciano D, Hollenberg M, et al. Postoperative myocardial ischemia; therapeutic trial using intensive analgesia following surgery. *Anesthesiology* 1992; 76: 342-353.
57. Schmidt GB, O'Neill WW, Kotb K, Hwang KK, Bennett EJ, Bombeck CT. Continuous positive airway pressure in the prophylaxis of the adult respiratory distress syndrome. *Surg Gynecol Obstet* 1976; 143: 613-618.
58. Prakash O, Jonson B, Meij S et al. Criteria for early extubation after intracardiac surgery in adults. *Anest Analg* 1977; 56: 703-708.
59. Barash PG, Lescovich R, Katz JD, Talner NS, Stansel HC Jr. Early extubation following pediatric cardiothorac operation: a viable alternation. *Ann Thoracic Surg* 1980; 29: 228-233.
60. Ong KS, Seymour RA, Tan MH. Sedation with midazolam leads to reduced pain after dental surgery. *Anest Analg* 2004; 98: 1289-1293.
61. Reyes A, Vega G, Blancas R, Morato B, Moreno JL, Torrecilla C, Cereijo E. Early vs Conventional extubation after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Chest* 1997; 112: 193-201.
62. Higgins TL. Pro: Early endotracheal extubation is preferable to late extubation in patients following coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992; 6: 488-493.
63. Maureen O. Meade, Guyatt G, Butler R, Elms B, Hand L, Ingram A, Griffith L. Trials comparing early vs late extubation following cardiovascular surgery. *Chest* 2001; 120: 445-453.
64. Lindahl SG. The use of midazolam in premedication. *Acta Anaesthesiol Scan Suppl* 1990; 92: 79-83.
65. Harding J, Kemper M, Weismann C. Midazolam attenuates the metabolic and cardiopulmonary responses to an acute increase in oxygen demand. *Chest* 1994; 106: 194-200.
66. Ong KS, Seymour RA, Tan MH. Sedation with midazolam leads to reduced pain after dental surgery. *Anest Analg* 2004; 98: 1289-1293.
67. Nakanishi O, Amano Y, Ishikawa T et al. Effects of midazolam on pain sensations in the face. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 1997; 84: 11-15.
68. Coulthard P, Rood JP. An investigation of the effect of midazolam on the pain experience. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1992; 30: 248-251.
69. Wigdor S, Wilcox GL. Central and systemic morphine-induced anti-nociception in mice: contribution of descending serotonergic and noradrenergic pathways. *J Pharmacol Exp Ther* 1987; 242:90-95.

70. Gilliland HEM, Prasad BK, Mirakhur RK, Fee JPH. An investigation of the potential morphine sparing effect of midazolam. *Anaesthesia* 1996; 51: 808-811.
71. Kanto J, Aaltonen L, Himberg JJ, Hovi-viander M. Midazolam as an intravenous induction agent in the elderly: a clinical and pharmacokinetic study. *Anest Analg* 1986; 65: 15-20.
72. Hanaoka K, Namiki A, Dohi S et al. A dose- ranging study of midazolam for sedation of patients: a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Crit Care Med* 2002; 30(6): 1256-1260.
73. McNulty SE, Gratch D, Costello P, Heropoulos M, Kim JY. The effect of midazolam and lorazepam on postoperative recovery after cardiac surgery. *Anest Analg* 1995; 81: 404-407.

ÖZGEÇMİŞ

Anıl ŞAHİN 04.01.1986 tarihinde Bulgaristan'ın Razgrad şehrinde doğdu. 1989 yılında ailesiyle birlikte Türkiye'ye gelerek Konya'ya yerleşti. İlk, orta ve lise eğitimini Konya'da tamamladı. 2009 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'ndan mezun oldu. Kısa bir süre Konya'da engelli çocuklara yönelik bir Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde fizyoterapist olarak görev yaptı. 2010 yılında Akdeniz Üniversitesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Pulmoner Fizyoterapi Yüksek Lisans programında yüksek lisans eğitimine başladı. 2010-2011 yılları arasında Antalya Medicalpark Hastanesi Fizik Tedavi departmanında fizyoterapist olarak çalıştı. Halen Akdeniz Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Fizyoterapi Teknikerliği bölümünde Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.