

T1677



T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
GÖĞÜS CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

# AKCİĞER REZEKSİYONLARINDA PREOPERATİF – POSTOPERATİF HEMODİNAMİK ÇALIŞMA

Dr. Tarık TÜRK

Uzmanlık Tezi

T1677 /1-1

Tez Danışmanı  
Prof.Dr. Abid DEMİRCAN

*“Tezimden Kaynakça Gösterilerek Faydalanılabilir”*

Antalya, 2004

# İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA</u>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>iv</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b>	<b>1</b>
<b>2. TARİHÇE</b>	<b>2 - 4</b>
<b>3. GENEL BİLGİLER</b>	<b>5 - 16</b>
3.1. Pulmoner Dolaşım	5
3.2. Pulmoner Vasküler Direnç	7
3.3. Ventilasyon / Perfüzyon İlişkisi	8
3.4. Preoperatif Değerlendirme – Tek Akciğer Ventilasyonu	10
3.5. Tek Akciğer Ventilasyonu Endikasyonları	15
3.5.1. Kesin endikasyonlar	15
3.5.2. Rölatif endikasyonlar	16
<b>4. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>17 - 20</b>
<b>5. BULGULAR</b>	<b>21 - 23</b>
<b>6. TARTIŞMA</b>	<b>24 - 29</b>
<b>SONUÇLAR</b>	<b>30 - 31</b>
<b>ÖZET</b>	<b>32</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>33 - 39</b>

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa No:

<b>Tablo 4.1.</b>	Araştırma grubundaki hastalara uygulanan rezeksiyonlar ve primer patolojileri	17
<b>Tablo 4.2.</b>	Kontrol grubundaki patolojiler ve yapılan uygulamalar	18
<b>Tablo 4.3.</b>	Normal değerler	19
<b>Tablo 5.1.</b>	Araştırma grubunun sonuçları	21
<b>Tablo 5.2.</b>	Kontrol grubunun sonuçları	22
<b>Tablo 5.3.</b>	Araştırma grubunun pre – postoperatif sistolik ve diastolik pulmoner arter basınç değerleri	22
<b>Tablo 5.4.</b>	Tek akciğer ventilasyonunda kollabe ve ekspanse durumdaki akciğerde pulmoner arter ve pulmoner ven kan gazı değişimleri	23

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Akciğer rezeksiyonlarının solunum fonksiyonu üzerine etkileri, birçok otör tarafından araştırılmış ve bildirilmiş olduğu halde operasyon sonrası kardiyopulmoner hemodinamik değerlendirme ve tek akciğer ventilasyonu çalışmalarının sayıları oldukça az, sonuçları tartışmalıdır.

Toraks cerrahisinde preoperatif amaç; pulmoner değerlendirme ve optimal pulmoner hazırlığı içerir. İntraoperatif periyot ise, monitorizasyon ihtiyacı, anestezi seçimi, lateral dekubitus pozisyonu ve tek akciğer ventilasyonunu kapsar.

“Akciğer Rezeksiyonlarında Preoperatif – Postoperatif Hemodinamik Çalışma” isimli tez çalışmasında bronş kanseri ve bronşektazi nedeni ile yapılan lobektomi yada pnömonektominin pulmoner arter, pulmoner kapiller basınç üzerindeki etkileri, preoperatif ve postoperatif dönemde, kontrol grubu ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek preoperatif hasta seçimine katkısının araştırılması amaçlandı. Ayrıca; toraks cerrahisinde her geçen gün kullanım sıklığı artan tek akciğer ventilasyonunun pulmoner arter ve pulmoner ven oksijenasyonundaki değişimleri kan gazı çalışması ile eş zamanlı değerlendirildi.

## 2. TARİHÇE

Göğüs Cerrahisi birçok ileri cerrahi branşlarda olduğu gibi 20. yüzyılın ortalarına doğru gelişme göstermiş bir ihtisas alanıdır. Akciğerlerin ve toraks yapısından kaynaklanan fizyomekanik zorlukların aşılması çok uzun, aynı zamanda çok ilginç bir zaman sürecinde olmuştur. Özellikle 20. yüzyılın başlarında tüberkülozun çok önemli bir ölüm nedeni olması ve savaş cerrahisi göğüs cerrahisinin gelişiminde önemli rol oynamıştır. 19. yüzyılın sonlarına kadar akciğer hastalıkları genellikle tedavisi mümkün olmayan durumdadır.

Théodore Tuffier (1857 – 1929) 1891’de ilk akciğer rezeksiyonunu yapar. Endotrakeal anestezinin olmadığı dönemde, açık pnömotoraks riskine rağmen sadece ekstraplevral diseksiyon ile tüberkülozu olan hastaya lobektomi yapar ve hasta iyileşir. Yine aynı dönemlerde torakoplasti keşfedilir. Amaç tüberküloz veya abse kavitesini kollabe etmektir. Fakat rutin akciğer rezeksiyonları açık pnömotoraks aşlamadığı için başlamaz (51).

1910 yılında Kummel, bronş kanserli hastada ilk kez pnömonektomi yapmış ve hasta ancak 6 gün yaşamıştır (18).

1912 yılında Davies, yine bronş kanserli hastada hilar oluşumların diseksiyonu ve ligasyonu ile yaptığı lobektomiyi yayınladı. Davies’in hastası da postoperatif dönemde 8. günde kaybedildi (18).

Her iki operasyonun da görünürde son derece başarılı olmalarına karşın mortal seyretmeleri, cerrahların 20 yıldan fazla bir süre daha bronş kanserli hastalarda rezeksiyondan kaçınmalarına neden olmuştur.

Türkiye’de ise lobektomi ve pnömonektomiyi ilk olarak kimin yapmış olduğu meçhuldür.

1930 yılında Churchill, 1931’de Archibald ve 1933 yılında Ivanisevich’in pnömonektomi yaptıkları hastaların tamamı erken postoperatif dönemde kaybedildiler (11).

1939’da endotrakeal anestezisi ve ventilasyonun uygulamaya konulmasından sonra akciğer rezeksiyonları yaygın olarak uygulanmaya başlar. Fakat özellikle

İkinci Dünya Savaşı ve sonrasındaki tüberküloz salgınları göğüs cerrahisini sanatoryumlara hapsedmiş ve modern manada toraks cerrahisi 1960'lardan sonra gelişmiştir (50)

1932 yılında E Graham, tek aşamalı pnömonektomiyi yayınladı (11).

Krenhoff, 1940 yılında her üç hiler vasküler yapının da tek tek diseke edilerek bağlandığı ve bronkus güdüğünün sütüre edilerek kapatıldığı olgu ile standart pnömonektomi tanımladı (18).

Günümüzde akciğer rezeksiyon endikasyonları arasında bronş kanserleri birinci sırayı almaktadır. Diğer önemli endikasyonlar, doğumsal yada sekonder bronşektaziler, ünilateral pulmoner tüberküloz ve tüberküloz komplikasyonları, multipl akciğer apseleri ile daha az olmak üzere mantar infeksiyonu gibi inflamatuvar hastalıklar ve soliter metastatik lezyonlardır (20, 30, 43 ).

Akciğer rezeksiyonlarının mortal seyretmeleri dikkatleri rezeksiyonun pulmoner ve dolaşım sistemi üzerindeki etkileri üzerine çekti. Operasyon öncesi dönemde bu sistemlerin değerlendirilerek, olası komplikasyonlara karşı korunma çabaları yoğunluk kazandı (14, 23 )

Diğer taraftan, bronkspirometri 1940 ve 1950'li yıllarda uygulanmış ve yoğun çalışma alanı bulmuştur. Çift lümenli endotrakeal tüpün karina seviyesinde yerleştirilerek, her iki akciğerin ayrı ayrı total ventilasyon ve oksijen tutum kapasitelerinin ölçüldüğü yöntemle, pnömonektomi sonrasında solunum fonksiyon testlerinin en önemli parametresi olan birinci saniye zorlu ekspirasyon hacmi (FEV1) ve maksimum ventilasyon hacminin (MVV) doğru olarak değerlendirildiği Neuhaus ve Cherniak tarafından gösterilmiştir (34).

Solunum Fonksiyonu Testlerinde ilk basamakta öncelikle FVC, FEV1 ve DLCO'a (difüzyon kapasitesi) bakılmalıdır. Preoperatif dönemde ölçülen FEV1, 2 litrenin (beklenilenin %60'ı) üzerinde ise pnömonektomi dahil her türlü rezeksiyon yapılabilir, başka bir incelemeye gerek yoktur. Rezeksiyon cerrahisi uygulanacak hastalarda preoperatif FEV1'in lobektomi için >1litre, segmental rezeksiyonlar için >0.6 litre ve pnömonektomi uygulanacaklarda postoperatif dönem için hesaplanan FEV1'in 0.8 litre olması gerektiği ve bu değerlerin altında postoperatif dönemde komplikasyonların belirgin şekilde arttığı bildirilmiştir. Özellikle KOAH'lı hastalarda formüllerde FEV1 yerine DLCO'nun kullanılması

ile daha doğru tahminler yapılabilir. KOAH'lı hastalarda difüzyon kapasitesi beklenenin %60 ve üstü değerlere sahip yada postoperatif DLCO beklenenin %40'ından daha fazla ise rezeksiyon cerrahisi uygulanabilir. Cerrahi öncesi solunum fonksiyon testleri ile cerrahi sonrası komplikasyonlar arasında her zaman tutarlı bir korelasyon yoktur. Cerrahi öncesi değerlendirme, sadece cerrahi sonrası komplikasyon riskleri hakkında tahminde bulunmamızı sağlar. Bu nedenle, cerrahinin mutlak gerekli olduğu hastalarda, solunum fonksiyon testleri kötü de olsa optimal yoğun bakım olanakları sağlanarak hastalar ameliyat edilebilirler (52).

Son yıllarda torasik cerrahi anestezisi için uygulanan geleneksel klasik yöntemler hızla yerlerini bilimsel zeminde gelişen yeni yöntemlere bırakmaktadır. Açık toraksta gaz değişiminin genel problemi olan akciğerlerin kollabe olması, kontrole pozitif basınçlı ventilasyon tekniği ile çözülmüş, kas gevşeticilerin klinik kullanıma girmesi kontrole ventilasyonun kullanılmasını kolaylaştırmıştır. Akciğer absesi, bronkoplevral fistül ve hemoptizi için cerrahi işlem esnasında bir akciğerin diğerinden izolasyon ihtiyacının açıkça görülmesinden dolayı akciğerleri ayırmak ve korumak için yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Büyük klinik deneyimler sonrasında tek akciğer anestezisi için endikasyonlar tanımlanmış; tek akciğer ventilasyonunda, arteriyel oksijenasyon düzeylerini, iki akciğer ventilasyonunda başarılına yakın şekilde idare eden metodlar geliştirilmiştir (53).

### 3. GENEL BİLGİLER

#### 3.1. Pulmoner Dolaşım

Pulmoner dolaşım sağ ventrikülden pompalanan venöz kan bulunan ana pulmoner arterle başlar, solunum yollarının dallanmasına benzer şekilde dallanır. Buradaki damarlar daha incedir, daha az düz kas içerirler ve pulmoner kapiller segmentleri alveoller çevresinde yoğun bir kapiller ağ oluşturabilmek için daha kısadır. Bu yüzden; pulmoner dolaşım kısaca düşük basınçlı, düşük dirençli ve yüksek kompliyanlı sistem olarak tanımlanır.

Pulmoner arter ve ana bronş akciğer parankimine birlikte girerler. Bu andan sonra hiler plevranın invaginasyonundan oluşan ve bronşioler düzeyinde sonlanan bir bağ dokusu kılıfı içinde ilerler. Bu kılıf ile arter ve bronkus arasında kalan alan perivasküler ve peribronşial boşluk olarak adlandırılır.

Pulmoner damarların sistemik damarlara oranla daha az düz kas içermesi ve ince duvarlı olmaları, akciğer dokusunun negatifliği ve perivasküler kılıf çevresindeki dokunun özelliği ile birleşerek pulmoner damarlar üzerine yarıçapsal çekim kuvveti oluştururlar. Bu yüksek kapasitans özellik pulmoner vasküler sistemin, sistemik dolaşıma göre düşük basınçlı olmasında en önemli etkidir. Damar boyunca direnç artışıyla hipertansiyona neden olacak olan kan akımının artışına karşı pulmoner sistemi bu özellik korumaktadır (2, 19, 20).

Pulmoner arter dalları son olarak periferde alveol yüzeyini çepeçevre saran kapillerlere ayrılarak alveolokapiller membranı oluştururlar.

Kapiller sistemin alveoller arasında bulunması ve duvarlarının ince olması nedeni ile intraalveoler basınçla kapiller yarıçap arasında direkt bir ilişki vardır. İntraalveoler basıncı arttıran kronik obstrüktif akciğer hastalıklarında, tekrarlayan mikroembolilerde ve pulmoner vasküler tonusun artması yada orta derecede pulmoner hipertansiyona neden olan kronik sol ventrikül yetmezliğinde ve hipoksik akciğer hastalıklarında pulmoner vasküler yedek azalacaktır (2, 19, 20).

Normalde, sağ ventrikül sistolik basınç ortalaması 25 mmHg ve diastolik ortalaması 0 – 1 mmHg kadardır. Kalbin sistolü sırasında pulmoner arter basıncı,



sağ ventrikül basıncına eşittir. Bununla birlikte, sistol sonunda pulmoner kapak kapandıktan sonra, ventrikül basıncı hızla düşerken, pulmoner arter basıncı kanın kapillerlere akmasıyla yavaş yavaş düşer (2, 4, 20) Sistolik PAP 25 mmHg, diastolik PAP 8 mmHg ve ortalama pulmoner arter basıncı ( mPAP ) 15 mmHg. dir Pulmoner kapiller basınç ortalaması ise 7 mmHg. dir.

Normal bireylerde sol atrium ortalama basıncı ile pulmoner ven basıncı arasında yaklaşık 2 mmHg. fark vardır. Sol atrium kateterizasyonunun teknik güçlüğünden dolayı sol atrium basıncı sıklıkla pulmoner arter wedge basıncı (PCWP) denilen ölçümle takip edilir (2, 7, 19). Pulmoner arter kateterinin balonunun kapiller yatakta şişirilmesi ile distalde kan akımı kesintiye uğrar Kateter lümeninden başlayarak arter, pulmoner kapiller ve pulmoner vendeki kanla direkt bağlantılı olarak PCWP pulmoner yataktaki basıncı yansıtır ve genellikle sol atrium basıncından ancak 2 – 3 mmHg. kadar daha yüksektir.

Pulmoner venöz sistemde pulmoner arter sisteminin tersine perivasküleri boşluk yoktur. Akciğer parankimine direkt olarak bağlanan venleri açık tutan güç akciğerlerin elastik gücüdür Pulmoner venöz sistem, arter sisteminden yaklaşık iki kat fazla kan hacmine ve arterden daha düşük vasküleri dirence sahiptirler.

Sağ ventrikül kontraksiyonunun sağladığı kinetik enerji ile pulmoner artere atılan kanın akciğer sahalarındaki dağılımı pulmoner arter basıncı, intraalveoler basınç ve pulmoner ven basıncıyla, yerçekimi kuvvetine bağlıdır (19, 20, 27).

Vertikal konumda PAP (Pulmoner Arter Basıncı), her bir cm. yükseklik için yaklaşık 1 cm. H<sub>2</sub>O kadar azalır. Normal bireylerde akciğerlerin ortalama yüksekliği 30 cm. kadardır ve pulmoner arter akciğer parankimine girdiği orta bölümde basınç ortalama 25 / 10 mmHg. dir Böylece yine vertikal konumda, apekte PAP'ın ortalama 14 / -1 mmHg ve tabanda ise 36 / 22 mmHg. olması beklenir (2, 7, 20, 27).

1. saha adı verilen akciğerin apikal bölgesinde intraalveoler basınç, pulmoner arter basıncından, pulmoner arter basıncı ise pulmoner ven basıncından yüksektir. Pulmoner kapiller wedge basıncı, intraalveoler basıncın kapillerlerde kollaps yapıcı etkisine karşı koyabilecek kadar büyük değildir. Bu nedenle bu bölgede kapillerler daima kollabedir ve akım yoktur (7, 20).

2. sahada pulmoner arter basıncı giderek pozitifleşir ve intraalveoler basıncı geçer. Bu bölgede kan akımı pulmoner arter ve intraalveoler basınçlar arasındaki farka bağlıdır. Akciğerin bazı bölgelerinde hidrostatik basınç kalbin ortalama basınç düzeyinden yaklaşık 15 mmHg. daha yüksek olduğundan, diastol sırasında pulmoner arter basıncı kanı akciğerin apikal bölümlerine götüremez. Kalbin diastol konumunda alveoler kapillerlerde kollaps olurken, sistolde bu kapillerlerde açılarak dolaşıma katılırlar. Akım kardiyak ve solunum siklusuna bağımlı olarak değişkenlik gösterir. Buna akımın çağlayan fenomeni denir (2, 7, 19). Normal bireylerde 2. saha kalbin 7 – 10 cm. kadar üzerinden başlayarak apekse kadar uzanır.

3. saha pulmoner akımın sürekli olduğu bölgedir. Akciğer tabanlarında pulmoner ven basıncı intraalveoler basıncı geçmiştir ve kan akımı pulmoner arter ve ven arasındaki basınç farkına bağlıdır. 3. saha kalbin 7 – 10 cm. yukarisından başlayarak akciğerlerin en alt bölümüne kadar devam eder (2, 19).

Akciğerlerdeki bu dolaşım çeşitli faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Örneğin normalde kan akımının bulunmadığı 1. sahada pulmoner arter basıncının çok düştüğü hallerde akım başlayabilir.

### **3.2. Pulmoner Vasküler Direnç**

Dolaşım sistemi direnci, sistemdeki ilerletici basıncın kan akımına oranıdır. Kanın ilerlemesini güçleştiren direnci doğrudan ölçme olanağı yoktur ancak dolaylı olarak akım ile basınç arasındaki farktan hesaplanabilir (19).

Pulmoner dolaşımında kalın damarlı ve kompliansı düşük damarlar olmadığı için, total pulmoner vasküler direnç (PVR) sağlıklı bireylerde sistemik dolaşım direncinin yaklaşık 1 / 10'u kadardır. Ancak PVR sabit bir değer değildir, vasküler basınç ve akciğer volümündeki değişikliklerle çeşitlilik gösterir. CO (Kardiyak output) direkt olarak arttığı zaman PAP artar ama PAP ile PCWP arasındaki farkı tanımlayan pulmoner perfüzyon basıncı azalır. Böylece PVR'de de azalma görülür. Bu daha önce dolaşım dışı kalan kapillerlerin dolaşıma açılmaları ve yeni damarlar oluşmasının sonucudur. Aşamalı efor sırasında PAP, ilk aşamada maksimum bir artış gösterir, efor aşamalarının artışı ile PAP'daki artış artık anlamlılık göstermez. Uzun süreli efor sırasında ise PVR'de ve sol

atrium basıncındaki düşme nedeni ile CO değişmeden kalırken PAP yavaş yavaş başlangıç düzeyine inmeye başlar.

Akciğer volümü genişlediği zaman ekstraalveoler pulmoner damarların çevresindeki basınç çok negatiftir. Akciğer ekspansiyon olduğu zaman görülen yüksek transmural vasküler basınç, pulmoner arter ve venlerin çaplarını artırır. Düşük PVR eğilimi vardır. Tersine alveolde kollaps yada atelektazi olduğu zaman ekstraalveoler damarlar kollabe olurlar ve PVR'de artma eğilimi vardır. Akciğer volümleri azalırken damar direnci artar. Vasküler basınç yükseldiği zaman akciğer volümlerinin transmural basınç, böylelikle de PVR üzerine etkileri normal basınçtan daha azdır (19).

### 3.3. Ventilasyon / Perfüzyon İlişkisi

Akciğerlerde gaz diffüzyonunun bozulma nedenlerinden en önemlisi, 4,5 L/dakika olan alveoler ventilasyon ile 5 L/dakika olan perfüzyon arasındaki, normal bireyde 0,9 olarak kabul edilen oranın (V/Q) bozulmasıdır.

V/Q uyumsuzluğunun hipokseminin ilk ve önemli nedeni olmasına karşın, hiperkapni ancak V/Q oranının ileri derecede bozulduğu hallerde gelişir.

Arteriyel kan gazlarının incelenmesinde: pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, arteriyel oksijen içeriği (CaO<sub>2</sub>), aktüel ve standart bikarbonat (HCO<sub>3</sub>), baz açığı (BE) ve oksihemoglobin saturasyonu (Sat O<sub>2</sub>) gibi parametreler esastır (5, 7, 42).

Oksijen kanda çözülmüş halde ve hemoglobine bağlanmış halde bulunur. PO<sub>2</sub> nin her bir mmHg si için 100 ml. kanda 0,0031 ml. oksijen çözülmüştür. Hemoglobinle kombine maksimum oksijen miktarı oksijen kapasitesi olarak adlandırılır ve 1 gr hemoglobin en fazla 1,39 ml ile doymuş haldedir. Bu anda oksijen kapasitesi 20,8 ml / 100 ml. dir.

Klinik kullanımda hemoglobinle taşınan oksijeni tanımlayan saturasyon, optimal şartlardaki kan oksijen kapasitesinden daha çok önem taşır. Saturasyon, hemoglobinin oksijen ile bağlanma derecesi olarak tanımlanır ve (hemoglobinle bağlanmış oksijen miktarı / oksijen kapasitesi) x 100 formülü ile hesaplanır.

PO<sub>2</sub> 100 mmHg. ile arteriyel kanda saturasyon yaklaşık %97,5 ve PO<sub>2</sub> 40 mmHg. ile desatüre venöz kanda saturasyon yaklaşık %75 dir.

Hücresel oksijenizasyon; perfüzyon, kardiyak output ve oksijen içeriğine bağımlıdır. Oksijen içeriği ( $CaO_2$ ) ise hemoglobinle bağlanmış oksijen miktarı ile plazmada çözülmüş halde bulunan 100 ml. kandaki oksijendir.  $CaO_2 = (\text{Hemoglobin} \times \% \text{ sat}) + (0,0031 \times PaO_2)$

Kardiyak output (CO) kardiyak fonksiyondaki önemli hemodinamik değişiklikleri yansıtmakla birlikte dolaşımın esas fonksiyonunu, periferik doku perfüzyonu yansıtır. Doku oksijenlenmesinin, kritik durumdaki hastalarda stabil tutulması, yeterli CO ve doku perfüzyonuna ek olarak  $CaO_2$  gerektirir.

Bu bilgilerin ışığı altında ilk kez, 1922 yılında Heur ve Andrus, pnömonektominin kardiyopulmoner sistem üzerindeki etkilerini araştırmışlardır (9).

Longacre ve arkadaşları, köpekler üzerindeki deneysel çalışmalarında, pnömonektomi sonrasında kalan akciğer dokusunda ve kalpte hipertrofi ve hiperplazi geliştiğini kanıtlayan otopsi sonuçlarını 1940 yılında yayınlamışlardır (21).

1947'de bu kez Cournand, Berry ile birlikte pnömonektomili hasta grubunu, normal bireylerden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırmış ve öncelikle, operasyon sonrasında en önemli farkın özellikle yaşlı hastalarda maksimum solunum kapasitesinde azalma olduğunu belirtmiş, 1950 yılında ise pnömonektomi sonrası pulmoner arter basıncının normal sınırlarda kaldığını ve hafif eksersiz ile orta derecede pulmoner hipertansiyon geliştiğini bildirmişti (21).

1951 yılında ilk kez Carlens, Hansen ve Nördenström, köpek ve insan çalışmalarında 2 lümenli, balonlu kardiyak kateter kullanarak, opere edilecek tarafta pulmoner arterin geçici oklüzyonu ile postoperatif dönemdeki pulmoner arter basınçlarının olası değerlerini araştırmışlardı (8).

Beş yıl sonra Paul Nemir, akciğer fonksiyon çalışmalarında aynı taraf pulmoner arter oklüzyonunun önemini vurguladı (33).

Sloan, 1955'de ana pulmoner arter kateterizasyonu yaptığı 18 hastada aynı taraf pulmoner arter oklüzyonu ile pulmoner vasküler yataktaki azalmaya karşı kardiyovasküler yanıtı değerlendirmiş ve bozulmuş kardiyovasküler fonksiyonlu hastalarda pulmoner arter basıncı ile arteriovenöz oksijen farkında anormal artış olduğunu belirtmiştir (47).

1962 yılından sonra Chicago Üniversitesi kliniklerinde Rams, operasyon sırasında hiler anatomik diseksiyonda pulmoner arter basınç ölçümünü, operasyonun rutin adımı olarak uygulamıştır (37).

1971 yılında W. Ganz ve H. J. C. Swan'ın termodilüsyon yöntemi ile kardiak outputun ölçülebilirliğini açıklamalarından sonra, 1976'da Mossberg ve 1989 yılında Van Mieghem aynı konuda gelişen teknolojiye de yararlanarak benzer çalışmalarda bulunmuşlardır (16, 29, 32).

### **3.4. Preoperatif Değerlendirme – Tek Akciğer Ventilasyonu**

Pulmoner tümörlü hastaların büyük çoğunluğunda uzun süreli sigara içme hikayesi vardır; netice olarak bunlar değişen derecelerde kronik obstrüktif akciğer hastalığına (KOA) sahiptirler KOA'da havayolu değişiklikleri ve alveoler patolojiye kardiyovasküler cevap; pulmoner hipertansiyon ve pulmoner vasküler rezistans (PVR) artışına bağlı sağ ventriküler (RV) hipertrofi ve dilatasyonunu içerir.

Pulmoner rezeksiyon geçiren hastalar için pulmoner vasküler rezistans artışı önemli sorunlara yol açar. Oysaki normal bir pulmoner vaskülerite pulmoner kan akımında büyük artışlara uyum sağlayabilir ve gerilebilir (bir pnömonektomiden sonra kalan akciğer dokusu içinde normalin yaklaşık 2 – 2,5 katı) ve yalnız pulmoner arter basıncında küçük artışlar olur, kronik akciğer hastalığı olan hastaların kısmen rijit ve sınırlı pulmoner vasküler yatağı pulmoner vasküler basınçta artış olmaksızın küçük bir pulmoner kan akımına bile uyum sağlayamaz. Kan akımındaki artışı tolere edemediği için pulmoner ödem riski artmaktadır.

Pulmoner vasküler rezistans ölçümleri pnömonektomi riskini değerlendirmek için iyi bir ölçüttür. Bu ölçüm pnömonektomi sonrası kalacak pulmoner vasküler yatağın kompliansının spesifik testidir. Ekokardiyografinin de sağ ventrikül değişiklikleri ve pulmoner hipertansiyonun değerlendirilmesinde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

Pulmoner vasküleritenin preoperatif durumuna ilaveten, intraoperatif anestezik ve cerrahi işlemler, hipoksi epizodları, asidozis, pozitif end-ekspiratuvar basınç (PEEP) ve sepsisi içeren bir çok sebep pulmoner vasküler rezistansda ilave akut artışlara neden olabilir (53, 54).

İntraoperatif hipotansiyon ve taşikardi de perioperatif kardiyak morbiditenin belirleyicileri arasındadır. Angina hikayesi yada anlamlı EKG bulgusu varlığında, daha ileri preoperatif koroner arter fonksiyonunun değerlendirilmesi gerekir. İlk basamak nonivaziv egzersiz testi olmalıdır. EKG ve talyum sintigrafisi zamanımızda en iyi egzersiz testi olarak gözükmektedir. Egzersiz EKG'si normal ise cerrahi yapılmalıdır. Egzersiz EKG'si iskemiye gösteriyorsa bir talyum egzersiz testi endikasyonu vardır. Talyum egzersiz testi negatif ise planlanan pulmoner rezeksiyon yapılmalı, pozitif ise koroner angiografi yapılmalıdır. Önceden miyokardiyal enfarktüs geçirmiş hastalarda her zaman koroner angiografi düşünülmelidir (52)

Torasik cerrahi geçirecek hastalarda postoperatif pulmoner komplikasyonların gelişimi için yüksek risk vardır. Bunun; 1- preoperatif, 2- intraoperatif ve 3- postoperatif olmak üzere üç sebebi vardır:

- 1 Herhangi bir cerrahiden sonra postoperatif solunum komplikasyonlarının insidansı preoperatif solunum disfonksiyonunun derecesi ile doğru orantılıdır. KOAH olan hastalarda postoperatif akciğer komplikasyon insidansında 20 kat artış vardır.
2. Cerrahi manüplasyonlar akciğer fonksiyonlarını bozar; postoperatif pulmoner komplikasyonlarının artmasına neden olur.
3. En ağırlı cerrahi girişimlerden olan torakotomi, postoperatif periyotta öksürük ve solunum derinliğini etkiler.

Torasik cerrahi geçiren hastalardaki postoperatif solunum komplikasyonlarının profilaktik önlemlerle azaltılabileceği gösterilmiştir. Bu durum, var olan pulmoner hastalığın preoperatif dönemde optimal tedavisine yönelik çabaları kapsar

Torasik operasyon geçirecek hastaların çoğunda önceden değişik derecelerde varolan kardiyorespiratuar hastalık bulunması ve torasik cerrahi prosedürünün doğası nedeniyle (örn: tek akciğer ventilasyonu) preoperatif süreçte respiratuar ve kardiyovasküler fonksiyonları yeniden değerlendirme ihtiyacının olması monitorizasyonun önemini ortaya çıkarır. Minör bir cerrahi işleme girecek olan ama ciddi pulmoner hastalığı olan bir hasta ile, normal akciğer

fonksiyonlarına sahip ancak geniş akciğer operasyonu geçirecek hastanın detaylı bir monitorizasyona ihtiyacı olabilir.

Toraksik cerrahi işlem, opere edilen akciğerin selektif atelektazisini büyük oranda artırmaktadır. Atelektaziye pulmoner vasküler yatağın normal cevabı atelektatik akciğerde pulmoner vasküler rezistans artışı şeklindedir. Bu artışın hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon (HPV) nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Atelektatik akciğerdeki pulmoner vasküler rezistanstaki selektif artış, kan akımını bu akciğerden kalan normoksik veya hiperoksik ventile edilen akciğere çevirir. Sonuçta, hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon; hipoksik akciğerde olabilecek şant akım miktarını azaltan ve PaO<sub>2</sub>'yi koruyan bir otoregülatör mekanizma olarak işlemektedir (19, 29, 55).

Elektif toraksik cerrahi prosedürlerin büyük çoğunluğu için anestezi alacak hastalarda, kontrollü ventilasyonlu genel anestezi en güvenli methodur. Ventile edilmeyen bağımlı olmayan akciğerde hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonun anesteziklerle inhibisyonu önlenmelidir. Nitröz oksit az ama devamlı hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon inhibisyonuna neden olmaktadır. Bugüne kadar çalışılan IV anestetiklerin hiç birinde hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon üzerinde etki tespit edilmemiştir (51).

Yapılan çalışmalarda anestezik ilaçların tek akciğer ventilasyonunda ventile olmayan akciğerdeki hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonu inhibe ederek arteriyel oksijenizasyonu bozduğu gösterilmiştir (52, 54).

Yer çekimi lateral dekubitus pozisyonunda pulmoner kan akımı dağılımında vertikal bir gradiente sebep olur. Buna bağlı olarak alt akciğerdeki, üstteki akciğerden belirgin derecede fazladır. Ayakta ve supin pozisyonda duran hastada sağ akciğer total kan akımının %55'ini almasına karşın sağ üstte yattığında total kan akımının yaklaşık %45'ini alır. Sol akciğer için bu oranlar sırası ile %45 ve %35'dir.

Çift lümenli tüplerin, lümenlerinin daha dar olmasına bağlı olarak iki minör dezavantajı vardır. Birincisi, dar lümeden aspirasyon daha zor olabilir, ama bu yeni tek kullanımlık Robertshaw tipi çift lümenli tüplerde problem olmamaktadır, çünkü bunların dar lümeden kolayca kayan, yapışmayan aspirasyon kateterleri

vardır. İkincisi, dar lümen nedeniyle havayolu rezistansı yükselir, bu artmış rezistans pozitif basınçlı ventilasyonla kolayca aşılabılır (19, 50)

Bir çift lümenli tüp esas olarak yanlarından birbirine bağlanmış iki kateterden oluşur ve her lümen bir akciğeri havalandırır. Çift lümenli tüpler sol ve sağ yan delikli tüpler şeklinde yapılıdır. Sol yan delikli tüple sol akciğer kateteri sol ana bronşa yerleştirilir, sağ akciğer kateteri trakeada sonlanır; bu nedenle sol-yan delikli tüpte sol akciğer kateteri sağ akciğer kateterinden daha uzundur. Sağ yan delikli tüple sağ akciğer kateteri sağ ana bronşa yerleştirilir, sol akciğer kateteri trakeada sonlanır; bu nedenle sağ-yan delikli tüpte sağ akciğer kateteri sol akciğer kateterinden daha uzundur. Tüm çift lümenli tüpler trakea için bir proksimal kaf ve ana bronş için bir distal kafa sahiptir. Trakeal kaf akciğerleri çevreden ayırırken endo-bronşial kaf iki akciğeri birbirine kapatır. Sağ çift lümenli tüpün sağ ana bronşta bulunan sağ akciğer kateteri sağ üst lobun ventilasyonunu sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.

Bugün, akciğer ayrılması ve tek akciğer ventilasyonu için kullanılan çift lümenli tüpler Carlens ve Robertshaw tüpleridir. Robertshaw tipi tüpler en sık kullanılmaktadır ve tek kullanımlık polivinilklorid modelleri kauçuk tüplerin yerini almıştır. Saydam tüp solunum neminin gelgit hareketinin izlenmesine ve her bir akciğerden gelen sekresyonların gözlenmesine yardımcı olur.

Herhangi bir boydaki çift lümenli tüp yerleşim derinliği ve doğru pozisyonu fiberoptik bronkoskop ile her zaman doğrulanabilir olmalıdır. Çift lümenli tüpleri trakeostomi açıklığından başarıyla geçirilebilir. Pozitif basınçlı ventilasyon yaptırılırken trakeal entübasyonu doğrulamak için oskültasyon yapılıdır ve her iki akciğerin ventile olduğunu görmek için göğüs gözlenir. Çift lümenli tüpün klinik bulgularla uygun pozisyonda olduğu düşünüldüğünde bile fiberoptik bronkoskopi ile %38 – 78 oranında malpozisyon insidansı ortaya çıkabilmektedir. Çift lümenli tüpün kesin pozisyonu herhangi bir anda, çok kısa bir sürede, pediatrik boyda bir fiberoptik bronkoskop ile doğrulanabilir (18,50).

Çift lümenli tüp pozisyonunu belirlemede göğüs filmi de kullanılabilir. Bazı hastalarda göğüs filmi konvansiyonel yollar tek taraflı oskültasyon ve klemplemeden daha yararlıdır, ama fiberoptik bronkoskopi her zaman daha kesin sonuç verir. Göğüs filmini kullanmak için, çift lümenli tüpün sağ ve sol lümen



sonlarında radyo opak işaret olmalıdır. Trakeal lümen sonundaki işaret trakeal karinanın üstünde olmalıdır.

Tek akciğer anestezisi için çift lümenli tüp kullanımında görülen arteriyel oksijenizasyonun engellenmesi yanında, trakeobronşial ağaç hasarı, travmatik larinjit ve pulmoner bir damarın zedelenmesi gibi daha ciddi komplikasyonlar da görülebilir.

Tek akciğer ventilasyonunun  $PaO_2$  üzerine etkisi kararsızdır. Az ventile olan alveollerden geçen kan normalden daha fazla karbondioksit kaybetmez ve normal miktarda oksijen alamaz; aşırı ventile olan alveollerden geçen kan normalden daha fazla karbondioksit atar ama orantılı olarak artmış miktarda oksijen alamaz. Tek akciğer ventilasyonu süresince tek akciğer dakika ventilasyonu çift akciğer dakika ventilasyonuna eşit olduğu için, ventile olan akciğer ventile olmayan akciğeri de kompanse edecek şekilde karbondioksiti yeterli miktarda elimine eder, bu yüzden  $PACO_2 - PaCO_2$  gradientleri küçüktür, ancak ventile olan akciğer ventile olmayana kompanse edecek yeterlilikte oksijen alamaz ve  $PAO_2 - PaO_2$  gradientleri genellikle geniştir.

Bağımsız akciğere olan kan akımını azaltan pasif mekanik mekanizmalar (yerçekimi, kan akımının cerrahi olarak engellenmesi, pulmoner damarların bağlanması, önceden varolan hastalığın genişliği) yüzünden ventile olmayan bağımsız akciğere olan kan akımı en aza indirilir ve böylece  $PaO_2$  nin azalmasını önler.

Bağımlı akciğer ventilasyonunun optimal şekilde uygulanmasını sağlayan aşağıdaki parametreler hipoksi riskini en aza indirir. Bunlar;

- Her ne kadar absorpsiyon atelektazisi ve oksijen toksisitesi riski bulunsa da, bağımlı akciğeri %100 oksijenle ventile etmenin faydaları riskinden fazladır. Ventile olan tek akciğerde yüksek  $FiO_2$ ,  $PaO_2$  yi aritmojenik ve hayatı tehdit edici kritik seviyelerden daha güvenli seviyelere çıkarır. Operasyon sırasında %100 oksijeninin direk kimyasal toksisitesi belirmez ve tek akciğer ventilasyon uygulaması özellikleri (intermittant pozitif basınçla, orta büyüklükte tidal volüm, düşük seviye PEEP) dahilinde bağımlı akciğerde absorpsiyon atelektazisi oluşmaz.

- Bağımlı akciğer yaklaşık 10 ml/kg'lık bir tidal volüm ile ventile edilmelidir. Daha küçük bir tidal volüm bağımlı akciğer atelektazisine götürebilir; daha büyük bir tidal volüm bağımlı akciğer hava yolu basıncı ve vasküler rezistansını aşırı artırabilir ve böylece bağımsız akciğer kan akımı artar.
- Önemsiz düzeyde artan bağımlı akciğer pulmoner vasküler rezistansı nedeniyle başlangıçta bağımlı akciğere çok düşük PEEP (<5 cmH<sub>2</sub>O) uygulanmalıdır.
- Solunum hızı PaCO<sub>2</sub> 40 mmHg da kalacak şekilde ayarlanmalıdır. Hipokapni bağımsız akciğerde direk olarak hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonu inhibe edeceği için hipokapniden kaçınılmalıdır.
- Tek akciğer ventilasyonu süresince kollabe edilen akciğerin oksijen ile intermitant olarak şişirilmesinin PaO<sub>2</sub>'yi değişken zamanlarda arttırabileceği beklenir.
- Selektif bağımlı akciğer PEEP'inin kabul edilen bir riski, PEEP ile artan akciğer volümünün bağımlı akciğerde küçük intra alveoler damarlara bası yapması ve bağımlı akciğer pulmoner vasküler rezistansını arttırmasıdır. Bu şanti arttıracak ve PaO<sub>2</sub>yi azaltacak şekilde kan akımını ventile olan akciğerden ventile olmayan akciğere doğru yönlendirir (18, 27, 51)

Tek akciğer ventilasyonu süresince oksijenizasyonu iyileştirmenin en ideal yolu diferansiyel akciğer PEEP/CPAP uygulamasıdır. Bu durumda, ventile olan akciğere PEEP uygulanır. Aynı anda, ventile olmayan akciğere CPAP uygulanır.

### 3.5. Tek Akciğer Ventilasyonu Endikasyonları

#### 3.5.1. Kesin endikasyonlar

1. Bir akciğerin diğerlerinden kontaminasyonunun engellenmesi için
  - a. Enfeksiyon
  - b. Masif hemoraji
2. Ventilasyon dağılımının kontrolü
  - a. Bronkoplevral fistül
  - b. Bronkoplevral kutanöz fistül

- c. Major iletilci hava yolunun cerrahi olarak açılması
  - d. Unilateral dev akciğer kisti veya bül
  - e. Trakeobronşial ağaçta bozulma
  - f. Unilateral akciğer hastalığına bağılı hayati tehdit edici hipoksemi
3. Unilateral bronkopulmoner lavaj
    - a. Pulmoner alveolar proteinozis

### 3.5.2. Rölafif endikasyonlar

- 1 Cerrahi açılma – yüksek öncelikli
  - a. Torasik aort anevrizması
  - b. Pnömonektomi
  - c. Üst lobektomi
  - d. Mediasten açılması
  - e. Torakoskopi
2. Cerrahi açılma – orta öncelikli
  - a. Orta ve alt lobektomiler ve subsegmental rezeksiyonlar
  - b. Özofagus rezeksiyonu
  - c. Torasik vertebra üzeri işlemler
3. Total tıkaııcı kronik unilateral pulmoner emboli çıkarılması sonrası postkardiyopulmoner bypass durumu
4. Unilateral akciğer hastalığına bağılı ciddi hipoksemi

#### 4. GEREÇ VE YÖNTEM

Anabilim Dalımızda Aralık 2003 – Mart 2004 tarihleri arasında akciğer rezeksiyonu yapılan 10 hasta araştırma grubunu oluşturmaktadır.

Biri kadın olan hastaların yaşları 24 ile 67 arasında değişmektedir. Ortalama yaş 53,5 dur.

Hastalara uygulanan rezeksiyonlar ve primer patolojileri Tablo 4.1'de görülmektedir.

**Tablo 4.1. :** Araştırma grubundaki hastalara uygulanan rezeksiyonlar ve primer patolojileri

	Bronş Ca	Kronik inf.
Sağ üst lob rezeksiyon	1	
Sağ orta rezeksiyon	2	1
Sağ alt rezeksiyon	2	
Sol üst rezeksiyon	1	
Sol alt rezeksiyon	1	
Lingula rezeksiyon		1
Sol pnömonektomi	1	

Çalışmanın kontrol grubunu, yine aynı tarihler arasında anabilim dalımızda, akciğer rezeksiyonsuz torakotomi geçiren 10 erkek hasta oluşturdu. Kontrol grubundaki hastaların en genci 39, en yaşlısı 67 yaşındadır. Ortalama yaş 54,9 dur. Tablo 4.2'de kontrol grubuna ait patolojiler ve yapılan torakotomiler görülmektedir.

**Tablo 4.2. :** Kontrol grubundaki patolojiler ve yapılan operasyonlar.

	Sağ torakotomi	Sol torakotomi
İnop Bronş Ca.	4	2
Özofagus Ca.	2	
Benign kitle	1	
Hava kisti	1	

Supin pozisyonda yatan hastalar, basınç kanallı monitörlere bağlanarak, kalp atım hızları (KH) ve elektrokardiyografileri tüm uygulama boyunca aralıksız izlendi.

Brakial arter sistolik, diastolik kan basınçları (KB) kaydedildi.

Hastalarda pulmoner arter kateterizasyonu için hem anatomik avantajları, hem de pratik alışkanlık nedeni ile sağ vena jugularis interna seçildi. Hastanın omuzlarının altına destek konularak, başın hiperfleksiyonu sağlandı ve sola tam rotasyon yaptırıldı. Cilt antisepsisi Batticon ile sağlandı. Sternocleidomasteoid kasının, sternal ve klavikular segmentlerinin, klavikula ile oluşturduğu üçgenin tepe noktası lokal anestezi solüsyon ile infiltre edildi.

Hastanın fizik yapısına göre seçilen 7 yada 8 F genişliğindeki disposibl kateter setinin 14 G iğnesi ile intraducer kılavuzluğunda, anestezi yapılan bölgeden cilde 30 derece açı yaparak, ucu sağ meme başına yönelik biçimde girildi. Bu sırada enjektöre kan doluncaya kadar sürekli olarak negatif basınç uygulandı. Hastalar ters trendelenburg pozisyonuna alınarak ven dolgunlaştırıldıktan sonra enjektör iğnenin ayırıldı. Fleksibl tel kılavuz iğnenin içerisinden geçirilerek vena cava superior'a kadar ilerletildi, iğne geri çekilerek çıkarıldı. Intraducer telin üzerinden ilerletilerek vena jugularis interna'ya yerleştirildi ve tespit edildi. Tıkanmasını önlemek amacı ile kateterden izotonik yavaş infüzyonuna başlandı.

Üç lümenli, termodilüsyon balon kateterin distal ve proksimal lümenleri %0,1'lik heparinli, %0,9 NaCl ile dolduruldu ve distal lümen basınç çevirgeci aracılığı ile monitörün basınç kanalına bağlandı. Daha sonra, Parsa tarafından

tanımlandığı biçimde, juguler ven kateterinin içinden balonu şişirilerek kan akımı yardımıyla ilerletilirken, EKG ve basınç eğrileri takip edildi. Sırasıyla sağ atrium, sağ ventrikül ve ana pulmoner arter basınçları alındı. Basınç eğrisi pulmoner kapiller wedge basıncını (PCWP) gösterdiği anda kateter tespit edildi. PCWP kaydedildi ve balon söndürüldü (36).

Oksijen taşımını ve doku oksijenizasyonu ile ilgili parametrelerin ölçümünde, radial arterden ve pulmoner arter kateterinden alınan kan örnekleri anabilim dalımızda, kan gazları analiz makinasında incelendi. pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, BE, satürasyon ve oksijen içeriği sonuçları alet tarafından verildi.

Tablo 4.3'de çalışılan parametrelerin normal değerleri görülmektedir (44).

Operasyona alınan hastalara premedikasyondan sonra, 5 – 7 mg/kg. + 0,1 mg/kg vecuronium + tyopental ve 1 µg/kg fentanil ile induksiyon yapıldı. Orotrakeal entübasyon uygulandı. Operasyon süresince sevofloran kullanıldı ve kas gevşemesi idamede vecuronium kullanıldı.

Operasyon esnasında tek akciğer ventilasyonu uyguladığımız hastalarda, bağımlı akciğerin kollabe ve expanse olduğu zamanlarda eş zamanlı olarak, pulmoner arter kateterinden ve cerrahi sahadan heparinli insulin enjektörü ile pulmoner venden kan gazı çalışıldı.

**Tablo 4.3. :** Normal değerler

		Ünite
SPAP	15 – 25	mmHg
DPAP	8 – 10	mmHg
mPAP	15	mmHg
MPCWP	0 – 12	mmHg
PH	7,36 – 7,44	
PO <sub>2</sub>	Değişken	
PCO <sub>2</sub>	36 – 44	mmHg
Sat	95 – 99	%

Operasyonun tamamlanmasından sonra anabilim dalımız yoğun bakımına alınan hastalar, yeniden moniterize edilerek erken postoperatif dönemdeki ölçümleri yapıldı. Yoğun bakımda tüm hastalara maske ile düşük akımlı O<sub>2</sub>, profilaktik antibiyotik ve analjezik tedavisi uygulandı.

Operasyonun bitimini takiben 24. ve 48. saatlerde hemodinamik çalışma tekrarlandı. Son ölçümlerinden sonra hastaların başka endikasyonu olmadıkça kateterleri çekilerek, servisteki yataklarına alındılar.

## 5. BULGULAR

Çalışma süresinde preoperatif dönemde 3 hastada gelişen aritmi nedeni ile pulmoner arter kateteri konulamadı. Bu hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Sağ üst lobta tümör ön tanısı ile operasyona hazırlanan bir başka hastada ise, preoperatif bilgisayarlı toraks tomografisinde belirtilmemesine karşın vena cava superiora dıştan bası nedeni ile hem sağ internal juguler ven, hem de sağ subclavian ven kateterize edilemedi.

Araştırma ve kontrol grubunun preoperatif ölçümleri, postoperatif erken dönem, 24. saat ve 48. saatteki ölçüm sonuçları ile istatistiksel anlamlılık bakımından karşılaştırmasında parametrik "t" testi yapıldı.

Her 2 grubun preoperatif ve postoperatif dönemlere ait ölçüm değerleri ile çalışma grubunun preoperatif ve postoperatif pulmoner arter sistolik - diastolik basınç ortalamaları, standart sapmaları ve "p" değerleri Tablo 5.1., Tablo 5.2. ve Tablo 5.3'de görülmektedir.

**Tablo 5.1.** : Araştırma grubunun sonuçları ( ortalama, SD ± )

	Preoperatif	Erken	Postoperatif 24. saat	48. saat
KH	84 ± 18,6	93 ± 13,9	93 ± 14	96 ± 11,4
KB	108 ± 12,9	107 ± 10,4	105 ± 5,2	95 ± 11,9 *
mPAP	14 ± 5,5	20,1 ± 5,5 *	20,7 ± 4,5 *	19,7 ± 6 *
mPCWP	5,9 ± 3,7	8,5 ± 3,6	9,5 ± 7,4	7 ± 5
PH	7,44 ± 0,02	7,44 ± 0,11	7,46 ± 0,02	7,4 ± 0,02 **
PO <sub>2</sub>	72,8 ± 8,6	113,6 ± 59,7	61,8 ± 12,4	65 ± 8,1
PCO <sub>2</sub>	35,3 ± 4,2	33,4 ± 7,6	34,2 ± 4,1	33 ± 4,2
Sat	95,1 ± 1,4	91,7 ± 12,5	91,5 ± 6,2	93 ± 2,8

( \* p < 0,05 , \*\* p < 0,01 )



**Tablo 5.2.** : Kontrol grubunun sonuçları ( ortalama, SD ± )

	Preoperatif	Erken	Postoperatif 24. saat	48. saat
KH	84 ± 15,1	94 ± 12,1	95 ± 10,6	94 ± 8,3
KB	111 ± 13,6	113 ± 13,6	116 ± 7,2	109 ± 9,5
mPAP	15,9 ± 3,9	6,7 ± 5,5	15,8 ± 6	14,9 ± 4,5
mPCWP	7,7 ± 2,7	8,1 ± 3,5	7,2 ± 2,5	7,7 ± 2,3
PH	7,45 ± 0,02	7,44 ± 0,44	7,46 ± 0,05	7,4 ± 0,04
PO <sub>2</sub>	75,3 ± 8,6	91,4 ± 22,9	66,9 ± 9 *	66 ± 11,5
PCO <sub>2</sub>	34,3 ± 6	33,5 ± 3,7	33,2 ± 3,7	33,9 ± 4,3
Sat	95,4 ± 1,3	95,5 ± 2,5	93,8 ± 2	92,9 ± 3,5

( \* p < 0,05 )

**Tablo 5.3** : Araştırma grubunun pre - postoperatif sistolik ve diastolik pulmoner arter basınç değerleri.

	Preoperatif	Erken	Postoperatif 24. saat	48 saat
Sistolik	25,4 ± 6,99	40 ± 3,83 ***	39,7 ± 9,20 **	38,4 ± 12 *
Diastolik	4,4 ± 3,2	7 ± 2,4 Ó	6,5 ± 2,9 Ó	7,2 ± 3,6 Ó

( \*\*\* p < 0,001 , \*\* p < 0,01 , \* p < 0,05 , Ó p < 0,05 )

Araştırma grubunda sistemik arteriyel kan basıncı postoperatif 48. saatte, preoperatif değere oranla %11,5 azaldı ( p < 0,05 )

Postoperatif dönemin tüm ölçümlerinde ortalama PAP değerleri, preoperatif dönemdeki ölçüm ortalamasından anlamlı bir şekilde yüksek olarak bulundu. Preoperatif PAP ortalaması 14 mmHg iken operasyonu takip eden erken dönemde %43,5 artarak ortalama 20,1 mmHg değerine ulaştı ( p < 0,05 ). Postoperatif 24. saatte ortalama PAP 20 mmHg düzeyinde kaldı, bu değer operasyon öncesi dönemden %42,8 yüksekti ( p < 0,05 ). 48. saat ortalaması ise 19,7 mmHg ile rezeksiyon öncesinden %40,7 oranında artmış olarak saptandı ( p < 0,05 ).

Tek akciğer ventilasyonunda kollabe ve ekspanse durumdaki akciğerde pulmoner arter ve pulmoner ven kan gazı değişimleri Tablo 5.4'de görülmektedir.

**Tablo 5.4.** : Tek akciğer ventilasyonunda kollabe ve ekspanse durumdaki akciğerde pulmoner arter ve pulmoner ven kan gazı değişimleri.

	Kollabe Akciğer			Ekspanse Akciğer		
	pH	PO <sub>2</sub>	PCO <sub>2</sub>	pH	PO <sub>2</sub>	PCO <sub>2</sub>
Pulmoner Arter	7,35 ± 0,1	45 ± 10	40 ± 7	7,40 ± 0,3	44 ± 7	45 ± 6
Pulmoner Ven	7,34 ± 0,1	48 ± 5	49 ± 2	7,49 ± 0,2	200 ± 100	35 ± 5

Bulduğumuz bu değerler yanında gözlemediğimiz bir başka sonuç da; mekanik ventilatörde yapılan ayarlamalarla ve daha önce vurguladığımız bilgiler altında; kan gazı değerleri çok çabuk değişime uğramaktadır. Bulduğumuz bu bulgular daha önceki literatür bulgularıyla da uyumluluk gösterdi (19, 32, 50, 51)

Kan gazları analizleri ve doku oksijenlenmesinin incelenmesinde postoperatif 48. saatte arteryel pH'da artış ( $p < 0,01$ ) dışında anlamlı farklılık saptanmadı.

Kontrol grubunun verilerinin değerlendirilmesinde, postoperatif 24. saatte kalp atım hızında artış ( $p < 0,05$ ), PO<sub>2</sub>'de azalma ( $p < 0,05$ ), arteryel oksijen içeriğinde postoperatif 24. ve 48. saatlerde azalma ( $p < 0,5$ ) ve ( $p < 0,05$ ) bulundu.

Kontrol grubunun sonuçları ile karşılaştırıldığında, araştırma grubunda anlamlı farklılık gösteren parametrelerin tamamının, kontrol grubunda anlamlılık göstermediği dikkat çekti.

## 6. TARTIŞMA

Bronş kanserlerinin tedavisinde ilk ve etkin seçenek, tümör dokusunun, olabildiğince güvenli genişlikte sağlam akciğer parankim dokusuyla birlikte cerrahi olarak çıkarılmasıdır.

Bronş kanserli çok sayıdaki hasta ya kronik obstrüktif akciğer hastalığı yada tümörün sekonder olarak neden olduğu, ileri derecede bozulmuş pulmoner kapasite ile yaşamaktadır. Bu konumdaki hastalar cerrahiye özellikle de pulmoner rezeksiyona aday olduklarında, cerrahinin başarısı ve hastanın postoperatif dönemdeki yaşam konforunun sağlanması son derece güç olmaktadır.

Bu çalışmada bir tanesi pnömonektomi olmak üzere toplam 10 hastada yapılan akciğer parankim rezeksiyonunun, kalan pulmoner vasküler yatak, üzerine olan etkileri ve selektif entübasyonun oksijenasyonda yapmış olduğu değişiklikler araştırıldı.

Çalışma sonuçlarına göre, önceki literatür sonuçlarıyla da uyumlu olarak, akciğer rezeksiyonu sonrasında kalp atım hızında anlamlı sayılabilecek bir farklılık saptanmadı (1, 6, 8, 9, 17, 21, 26-29, 32, 33, 37, 38, 41, 46-48).

Akciğer rezeksiyonunda, parankimin yanısıra rezeksiyon genişliğine bağlı olarak bir miktar pulmoner vasküler yapı da çıkarılmaktadır. Bu en basit anlamında pulmoner vasküler yatağın azalması demektir. Pulmoner arter basınçlarının kaydedilmesi pulmoner dolaşım, sağ kalp fonksiyonuyla pulmoner vasküler yatak elastikiyeti arasındaki etkileşimi ve bunun sonunda gelişecek mortalite ve morbiditenin belirlenmesi hakkında bilgi verir.

Bu çalışmada, kontrol grubumuzda preoperatif ortalama PAP değerleri ile postoperatif erken dönem, 24 ve 48. saatlerde yapılan ölçümler arasında anlamlı farklılık saptanamazken lobektomi yada pnömonektomi yapılan araştırma grubu hastalarında, preoperatif ortalama PAP 14 mmHg'den erken postoperatif dönemde 20,1 mmHg'ya ( $p<0,05$ ), 24. saatte 20,7 mmHg'ya ( $p<0,05$ ) ve 48. saatte 19,7 mmHg'ya ( $p<0,05$ ) yükseldi. Pulmoner arter sistolik basıncı kardiyak siklusun sistol fazındaki değeridir ve sağ kalp kontraksiyonunu gösterir. Normal

değeri 15 – 25 mmHg'dir. Diastolik, pulmoner arter basıncı ise sağ kalp doluş basıncını gösterir ve 8 – 10 mmHg normal değerleridir. Araştırma grubunda sistolik PAP'da tüm postoperatif ölçümlerde anlamlı biçimde artış söz konusudur. Bu bulgular sağ ve sol kalp iş gücü ölçümleri ile de uyumluluk göstermektedir.

Pulmoner arter basıncındaki anlamlı artış, rezeksiyon sonucu pulmoner vasküler yatağın azalması ile açıklanmaktadır. Kalan akciğer dokusundan geçen kan miktarı pnömonektomide, preoperatif dönemdeki kan miktarından yaklaşık %100, lobektomilerde ise çıkarılan lobla direkt bağıntılı olarak %25 ile %50 arasında değişmektedir (17, 21) Ancak akciğerin vasküler yapısı, bunu fizyolojik ve anatomik özelliklerinden dolayı kolayca kompanze edebilmektedir.

Yapılan klinik çalışmalarda bu kompanzasyonun derecesi hakkında değişik görüşler yayınlanmıştır.

Stanek, karşılaştırmalı bir çalışmada pnömonektomili hastaların dinlenme anındaki PAP'ları ile normal sağlıklı bireylerde pulmoner arterin geçici balon oklüzyonu sırasındaki pulmoner arter basınçlarını eşit olarak bulmuştur ( 48 ). Pnömonektomi sonrası PAP aynı yaştaki normal bireylere oranla %20 – 27 daha yüksektir ancak dinlenme halinde normal sınırlar içerisinde kalmaktadır. Rezeksiyon sonrası eksersiz anında PAP'daki artış yaş ile sistemik ve sağ ventrikül diastol sonu basıncındaki artışla yakından ilişkilidir. Bu yaşlı hasta grubunda kardiyovasküler kompiansın azalması ile açıklanabilir ( 48 ). Gençlerde hafif pulmoner hipertansiyona yol açan rezeksiyon yaşlı hastalarda yüksek risk taşımaktadır.

Harrison ve arkadaşları, Stanek'ten çok önceleri yaptıkları çalışmalarında preoperatif pulmoner arter ölçümleri ile hastaları 4 gruba ayırmışlar ve rezeksiyonu takiben pulmoner hipertansiyonun, özellikle pnömonektominin geç sonucu olduğunu ileri sürmüşlerdir ( 21 )

Raus ve arkadaşları, 1962 yılında preoperatif dönemde normotansif pulmoner arter basıncı olan 23 hastadan altısında postoperatif pulmoner hipertansiyon geliştiğini bildirmişlerdir ( 37 ). Paul Nemir, operasyon öncesi dönemde pulmoner arter basıncının, kateterin balon oklüzyonu ile arttığını ancak 20 dk içerisinde normal değerlere geri döndüğünü bildirmiştir ( 33 ).

Rezeksiyon sonu pulmoner arter basınç çalışması yapan birçok araştırmacının bulguları da bu yöndedir (1, 4, 6, 24, 26, 29, 32, 38, 46). Genel görüş, pulmoner arter basıncının postoperatif dönemde artmakla birlikte dinlenme anında normal sınırlar içerisinde kaldığı ancak eforla pulmoner hipertansiyon geliştiği biçimindedir. Bulgular pulmoner dokunun çıkarılmasından sonra, pulmoner damarların gerilebilme yedeğinin azalması ve vasküler yatakta göllenme ile açıklanmaktadır (22, 29, 32, 35, 47)

Bu görüşe karşın Crouch ve arkadaşları, 1987 yılında köpekler üzerinde pnömonektominin vasküler yataktaki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, rezeksiyon sonrası dinlenme anında ortalama pulmoner arter basıncında anlamlı artış bulduklarını yayınlamışlardır. mPAP operasyon sonrası dönemde 14 mmHg'den, 18,8 mmHg'ye ( $p < 0,0001$ ) yükselmiştir (9). Crouch'un sonuçları, bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Anabilim Dalımızda gerçekleştirilen rezeksiyonlardan sonra, 48. saatte ortalama sistolik PAP 38,4 mmHg, diastolik PAP 7,2 mmHg ve mPAP 19.700 mmHg olarak bulunmuştur.

Bu sonuç rezeksiyondan sonra sağ kalp yüklenmesi geliştiği fikrini oluşturmaktadır. Kalp vurum gücü ve indeksi sonuçları da bunu desteklemektedir. Araştırma grubundaki olguların büyük çoğunluğu lobektomi olduğundan, umulanın tersine lobektomilerden sonra gelişen hemodinamik değişimler oldukça fazladır.

Akciğer rezeksiyonu uygulanan hastaların uzun dönem takiplerinin çeşitli nedenlerden dolayı yapılamaması, geç dönem hemodinamik değişiklikler konusunda merak uyandırmaktadır.

Pulmoner kapiller wedge basıncının preoperatif ve postoperatif ölçümleri arasında anlamlı farklılık saptanamadı. Bu bulgu literatürle uyumluluk gösterdi (9, 29).

Benghund ve Josephson, köpeklerde pulmoner vasküler yatağın hava embolizasyonu ile azalmasının hemodinamik etkilerini araştırdığı çalışmasında bizim sonuçlarımıza benzer sonuçlar elde etti (3).

Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiği zaman akciğer rezeksiyonlarından sonra azalan pulmoner vasküler yedeğe bağlı olarak gelişen pulmoner hipertansiyon sonucu sağ kalp artyükünde ( afterload ) artış olmaktadır (7)

Pulmoner arter basıncı ve sağ kalp artyükündeki bu artışın hiç kuşku yok ki sol kalp yükü üzerine de etkisi olacaktır. Sol kalbe dönen kan miktarı azalacak ve sol atrium diastol sonu hacmi azalacaktır. Bu operasyon öncesi duruma göre görecelidir. Frank Starling kanununa göre kalbe gelen kan miktarının artışı ile kalbin pompalayacağı kan hacmi artacaktır. Miyokard sarkomerlerinin gerginliği bunu sağlamaktadır. Sol kalbe dönen kan hacminin azalması da, sol kalbin pompaladığı kan hacminde azalmaya neden olacaktır. Kompanzasyon nedeni ile bu değişiklik sistemik dolaşım basınçlarına yansıtılmayacaktır (29, 40, 44).

Bir grup araştırmacıya göre, sağ ventrikül artyükündeki artışın sonucu gelişen sağ ventrikül sistol sonu ve diastol sonu hacimlerindeki yükselme, interventriküler geometriyi sol ventrikül aleyhine bozmaktadır (29).

Bu konudaki bir başka görüş ise halen, spekülatif olmaktan öteye geçememiştir. Angiotensin II gibi vazokonstrüktör ve bradikinin gibi vazodilatasyon yapıcı etkileri olan çok sayıda vazoaktif amin ve substantların metabolizma yada sentezleri akciğerde gerçekleşmektedir. Azalan akciğer parankimi bu substantlar arasındaki dengenin göreceli olarak bozulmasına neden olmakta ve örneğin vazoaktiflerin etkin hale gelmesi ile sağ ventrikül artyükünde artış gerçekleşmektedir (26, 31).

Sloan, pulmoner rezeksiyon sonrası hemodinaminin stabil kaldığını ancak bizim çalışmamızdaki sonuçların rezeksiyonlu hastalarda eksersiz sonunda alındığını bildirmiştir (47).

Van Mieghem ve arkadaşları, CO'daki azalmaya rağmen sistemik arteriyel kan basıncındaki yükselmenin ilginçliğine dikkat çekmiştir (29). Oysa çalışmamızın sonucunda, daha öncekilerle uyumlu olarak postoperatif 48 saatte, sistemik arteriyel kan basıncında azalma kaydedilmiştir.

Mossberg'e göre, geniş rezeksiyonlardan sonra PVR hafif yükselir ancak sağ ventrikül yükü orta derecede artar. Sol atrium basıncı ise efor sırasında yükselir (32). Birçok araştırmacı PVR'nin de, PAP'da olduğu gibi rezeksiyon sonrasında dinlenme anında normal olduğunu ve eksersiz anında arttığını bildirmişlerdir (6, 21, 29, 32, 35).

Crouch, 10 köpekten oluşan çalışma grubunda pnömonektomi sonrasındaki hemodinamik değişiklikleri incelediği çalışmasında, PVR'de %70'lik bir artış

saptadığını bildirmiş ve bununda sol atrium basıncında değişiklik olmaksızın, PAP'daki %34'lük artışın sonucu olduğunu savunmuştur ( 9 ) .

Smith ve Coates yaşamın erken dönemlerindeki 9 karışık cins koyunda pulmoner rezeksiyondan sonra yaptığı hemodinamik çalışmada diğerlerinden farklı sonuçlar bulmuştur. PAP'da artış öncekilerle uyumluluk gösterirken, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemesine karşın, CO'da artma eğilimi olduğu ve PVR'de de beklenenin tersine değişiklik olmadığını bildirmiştir. Kalp ve akciğerin morfolojik değişikliklerini incelediği otopsi çalışmasının sonucunun da bunu desteklediğini savunmuştur. Sağ ventrikül hipertrofisi otopsi çalışmasında kanıtlanmamıştır. Smith'e göre sonuç çalışma gurubunun yaşı ile direkt bağlantılıdır ( 46 ). Aynı cins deneklerde doğumu takiben erken dönem ve 1 yaş sonunda yapılan rezeksiyonların otopsi incelemesinde, erken rezeksiyona ait morfolojik değişiklik saptanamazken, 1. yaşta opere edilenlerde preasiner arterlerde medial hipertrofi saptanmıştır ( 10 ).

Lucas, homojen gruplarda yapılan rezeksiyonları sonucu pulmoner dolaşımında oluşan değişikliklerin bireysel farklılığın derecesine bağlı olduğunu savunmuştur ( 26 )

Pulmoner rezeksiyona hazırlanan ve tüm preoperatif değerlendirilmeleri spirometri ve hemodinamik ölçümlerle yapılan, 7'si pnömonektomi ve 35'i lobektomi olan 45 hastadan preoperatif efor PVR'si  $190 \text{ dyn}\cdot\text{sn}/\text{cm}^5$ 'den yüksek olan 5 hastanın postoperatif mortal seyrettikleri, 1972 yılında Fee tarafından yayınlanmıştır ( 13 ).

Arteriyel kan gazları ve periferik doku oksijenizasyonun oksijen taşımını ile değerlendirildiği çalışmada preoperatif ve postoperatif sonuçlar arasında beklenenin tersine pH dışında anlamlı farklılık saptanamadı.

Arteriyel kan pH'sı preoperatif ortalaması 7.445'den, postoperatif 48. saatte ortalama 7.493'e yükselerek (  $p < 0,01$  ) %0,6'lık bir artış gösterdi. Literatürde bu bulguyu destekler yada ona karşı bir veriye rastlanmadı. Kan pH'sındaki bu değişiklik hastanın postoperatif dönemdeki ağrı nedeni ile hiperventilasyonu olarak yorumlandı.

Doku oksijenlenmesi ve oksijen taşımının önemli göstergelerinden, arteriyel ve venöz kanlar arasındaki oksijen içerik farkı, bulunan ve kullanılan

oksijen değerlerinin preoperatif ve postoperatif ölçümleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı.

Stanek, 11 hastalık çalışmasında postoperatif dönemde 4 hastasının  $PO_2$  değerinin 80 mmHg'nin altında olduğunu bildirmiştir ( 48 )

Eugene, pulmoner rezeksiyonlar için preoperatif değerlendirmede FEV 1 ile  $VO_2$  arasında kuvvetli bir ilişki kuramamış ancak  $VO_2$ 'nun ileri derecede düşük olduğu 3 hastasının postoperatif dönemde mortal seyrettiğini yayınlamıştır ( 12 ).

Herhangi bir nedenle CO azaldığı zaman  $VO_2$  değişmeden kalırken  $PO_2$ 'de doğal olarak düşme olmaktadır CO azaldığı zaman dokular, birim ünite kandan daha çok oksijen alırlar ve bunun sonucunda da C (a-v)  $O_2$  artmaktadır ( 5, 7, 28 )

Adams ve arkadaşları, lobektomi sonucu satürasyonun %5 oranında azaldığını ancak %100 oksijen solutulurken yapılan ekzersiz ile satürasyonun dramatik biçimde, %63 oranında azaldığı sonucuna varmışlar ve satürasyondaki göreceli azalmaya rağmen arterio-venöz şant gelişmediğini savunmuşlardır ( 1 ).

Kontrol grubunun kan gazları ve oksijen taşınımı ile ilgili ölçümlerinde erken postoperatif dönemde  $PO_2$ 'nin (  $p < 0,05$  ) ve  $CaO_2$ 'nin (  $p < 0,05$  ) anlamlılıkla, postoperatif 48. saatte  $PO_2$ 'nin (  $p < 0,05$  ) ve  $CaO_2$ 'nin (  $p < 0,05$  ) anlamlılıkla azaldığı saptandı.

Bu grubu oluşturan hastaların tama yakınının bronş kanseri ön tanısı ile operasyona alınarak, peroperatuar bulgularla inoperabl kabul edilen hastalar olması ve ventilasyonu zaten bozan lezyonun üzerine postoperatif dönemdeki atelettazilerin eklenmesi ile bu tablonun oluştuğu sanılmaktadır.



## SONUÇLAR

Akciğer rezeksiyonlarından sonra çeşitli hemodinamik değişiklikler oluşmaktadır.

Öncelikle pulmoner vasküler yatağın azalmasına bağlı olarak sistolik ve ortalama pulmoner arter basınçları artmakta buna bağlı olarak pulmoner vasküler dirençte ve sağ ventrikül artyükünde artış olacaktır.

Bunların sonucunda bir taraftan sağ kalp iş indeksi artarken diğer taraftan sağ ventrikül sistol sonu ve diastol sonu basınç ve volüm artışları nedeni ile interventriküler septum sol ventriküle deviyeye olacak, sol ventrikül zaten azalmış olan önyükünün de etkisi ile periferde daha az kan pompalamak zorunda kalacaktır.

Esasen akciğer rezeksiyonları, kan oksijen düzeyinde bir miktar azalmaya neden olmaktadır. Kardiak indeks, vurum hacmi, vurum indeksinde saptanan anlamlı düşüşün de eklenmesi ile doku oksijenlenmesi, bu arada miyokard oksijenlenmesi de bozulmaktadır. Artan iş yükü altına giren kalbin, oksijenlenmenin de bozulması ile yükü daha da artmaktadır.

Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, rezeksiyon sonrasında preoperatif ölçümlere oranla anlamlı farklılık gösteren değerlerinin tümünün, normal sınırlar içerisinde kaldığı ve rezeksiyona bağlı mortalite olmadığı görüldü. Preoperatif ölçüm sonuçları normal olduğu halde, postoperatif dönemde gelişecek artış yada azalma ile risk grubuna girecek hastalar olabileceği düşünülerek, bu hastalar için preoperatif kritik değerler, değişim oranları ile saptandı. Buna göre özellikle 50 yaş üstündeki hasta grubunda; ortalama pulmoner arter basıncı, 25 mmHg'den yüksek olarak bulunan olgularda, akciğer rezeksiyonundan sonra bu değerlerin yaşamı tehdit eder düzeylere varacağı düşünüldü.

Çalışmadaki rezeksiyonların tama yakınının lobektomilerden oluşması, beklenenin tersine lobektomilerde de hemodinaminin anlamlı bir biçimde değiştiğini düşündürdü. Bu değişikliklerin, yaş ile kalp ve pulmoner damarların komliansı arasında korelasyon göstermesi, yaşlı hasta grubunda akciğer rezeksiyonlarından önce yapılacak hemodinamik çalışmanın, gelişecek

komplkasyonların önlenmesinde ve hastanın postoperatif yaşam konforunu ileri derecede bozacak rezeksiyonlardan kaçınılmasında yol gösterici olacağı sonucuna varıldı

Tek akciğer ventilasyonundaki olası dezavantajların daha önce de bahsettiğimiz uygulamalarla minimize edilebileceği ve dolayısıyla oksijenasyonun çift akciğer ventilasyonundan farklı olmayacağı vurgulandı. Bu konuda belki de en önemli detayın çift lümenli tüpün malpozisyonu olduğu sonucuna varıldı.

## ÖZET

Anabilim Dalımızda Aralık 2003 - Mart 2004 tarihleri arasında akciğer rezeksiyonu uygulanan, biri pnömonektomi, 10 hastada rezeksiyonun yol açtığı hemodinamik değişiklikler, pulmoner arter kateterizasyonu ve kan gazları sonuçları, rezeksiyonsuz torakotomi geçiren 10 hastadan oluşan kontrol gurubu ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi

Kan gazları ve doku oksijenizasyonunun değerlendirilmesinde preoperatif ve postoperatif sonuçlar arasında istatistiksel anlam taşıyan farklılık saptanamadı

Verilerin, literatür bilgileri ile birleştirilerek sunulduğu bu çalışmada, hemodinamik değişikliğe yol açan rezeksiyonlardan önce özellikle arteriosklerozlu ve hipertansif ileri yaş gurubundaki bronş kanserli hastaların preoperatif değerlendirilmesinde ve postoperatif yaşam kalitesinin dikkate alınmasında hemodinamik çalışmanın önemi vurgulandı

Klasik olarak belirtilen endikasyonlar dışında, toraks cerrahisinde kullanılan çift lümenli endotrakeal tüplerde, gelişen teknoloji ve yakın takiple komplikasyonların azaldığı, oksijenasyonun normal sınırlar altında izlendiği sonucuna varıldı.

## KAYNAKLAR

1. Naef AP. The story of thoracic surgery Berni Hans Huber Publishers, 1990
2. Ginsberg, R., Goldberg, M., Waters, P.F.: Surgery for Non Small Cell Lung Ca., in ROTH, J.A., RUCKDESCHELL J.C., Weisenburger, T.H. (ed's) THORACIC ONCOLOGY, Philadelphia W B. Saunders Company 1989
3. Dunn, E.J., Hernandez, J., Bender, H.W., Prager, R.L.: Alterations in Pulmonary Function Following Pneumonectomy for Bronchogenic Carcinoma, ANN. THORAC. SURG. 1982 ; 34 : 176 - 180.
4. Dobell RAC. The origins of endotracheal ventilation Ann thorac Surg 1994; 58 : 578 - 84
5. Hanig, E.: Preoperative Evaluation, in Kaplan , J, Thoracic Anesthesia. New - York, Churchill Livingstone, 1983.
6. Miller, J : Thoracic Surgery, in Kaplan, J., Thoracic Anesthesia New - York, Churchill Livingstone, 1983.
7. Shields, T.W.: Pulmonary Resection in, General Thoracic Surgery 3th Edition, Lea & Febiger Philadelphia, 2000.
8. Keagy, B.A., Schorlemmer, G.R., Murray, G.F., Starek, P., Wilcox, B.R.: Correlation of Preoperative Pulmonary Function Testing with Clinical Course in Patients after Pneumonectomy, ANN THORAC. SURG 1983 ; 36 : 253.

9. Ferguson, M.K., Little, L., Rizzo, L., Popovich, K.J., Glonek, G., Leff, A., Manjoney, D., Little, A.: Diffusing Capacity Predicts Morbidity and Mortality After Pulmonary Resection, *J. THORAC. CARDIOVASC. SURG.* 1988 ; 96: 894 - 900.
10. Neuhaus, H., Cherniack, N.S.: A Bronchspirometric Method of Estimating the Effect of Pneumonectomy on the Maximum Breathing Capacity, *J. THORAC. CARDIOVASC. SURG.* 1968 ; 55 : 144 - 150.
11. Olsen GN Pulmonary physiologic assessment of operative risk In : Shields TW, Lolicero, Ponn RB, editors General Thoracic Surgery, 2000 : 297 - 304
12. Benumof YL, Alfery DD Anesthesia for Thoracic Surgery In ; Anesthesia Miller RD (ed), 2000, 1665 - 752
13. Benumof, J: The Pulmonary Circulation, in Kaplan, J. Thoracic Anesthesia , New-York Churchill Livingstone, 1983
14. Guyton, C.A.: Textbook of Medical Physiology, 7th. ed. W.B. Saunders Company 1986
15. Brindley GV. Jr., Walsh RE. Schnarr WI. Et al Pulmonary resection in patients with impaired pulmonary function. *Surg Clin. North Am* 1982 ; 62 : 199
16. Bjertnoes L, Hauge A, Kriz M; Hypoxia - Induced pulmonary vasoconstriction; *Acta Anesthesiol Scand* 1980 ; 24 : 53 - 7
17. Adams, W.E., Perkins, J.F., Flores, A., Chao, P., Castellanos, M: The Significance of Pulmonary Hypertension as a Death Following Pulmonary Resection, *J THORACIC SURG* 1958 ; 26 : 407-418.

- 18 Berglund, E., Josephson, S. :Pulmonary Air Embolization in the Dog, SCAND J, CLIN LAB. INVESTI. 1970 ; 26 : 97- 103.
  
19. Brofman, B.L., Charms, B.L., Kohn, F.M., Elder, J., Newman, R., Rizika, M.: Unilateral Pulmonary Artery Occlusion in Man, J THORACIC SURG. 1957 ; 34 : 206.
  
20. Bryan - Brown, C.W., Gutierrez, G.: Gas Transport and Delivery, in Shoemaker, W.C. et all, Textbook of Critical Care 2nd Edition, Philadelphia W.B. Saunders Company, 1989
  
21. Burrows, B., Harrison, R.W., Adams, W.E., Humphreys E.M., Long, E., Reimann, A.F.: The Postpneumonectomy State, AMERICAN J. MED. 1960; 2 : 281 - 297.
  
22. Calvin, J.E., Sibbald, W.J.: Applied Cardiovascular Physiology in the Critically ill within Special Reference to Diastole and Ventricular Interaction, in Shoemaker, W.C. et all, Textbook of Critical Care 2nd Edition, Philadelphia W.B. Saunders, Company, 1989
  
23. Carlens, E., Hansen, H.E., Nördenström, B.: Temporary Unilateral Occlusion of the Pulmonary Artery, J. THORACIC SURG. 1951 ; 22 : 527 - 532.
  
- 24 Crouch, J.D., Lucas, C.L., Keagy, B., Wilcox, B.R., Ha, B.: The Acute of Pneumonectomy on Pulmonary Vascular Impedance in the Dog, ANN. THORAC. SURG. 1987 ; 43: 613 - 616.
  
25. Davies, P., McBride, J., Murray, G.F. et all, : Structural Changes in the Canine Lung and Pulmonary Arteries after Pneumonectomy, J APPL PHYSIOL. RESP. ENVIRON. EXERCISE PHYSIOL 1982; 53 : 859 - 864.

26. Eugene, J., Brown, S., Light, R.W., Milne, N., Stemmer, E.: Maximum Oxygen Consumption: A Physiologic Guide to Pulmonary Resection, SURG FORUM 1932 ; 32 : 260 - 262.
27. Fee, J.H., Holmes, E.C., Gewirtz, H.S., Remming, K.P., Alexander, J.M.: Role of Pulmonary Vascular Resistance Measurements in Preoperative Evaluation of Candidates for Pulmonary Resection, J. THORAC CARDIOVASC SURG. 1975 ; 75 : 519 - 524.
28. Gaensler, A., Cussel, D.W., Lundgren, I., Verstraeten, J.M., Smith, S.S., Streider, J.W.: The Role of Pulmonary Insufficiency in Mortality and Invalidism Following Surgery for Pulmonary Tuberculosis, J. THORAC CARDIOVASC SURG. 1955 ; 29 : 163 - 187.
29. Ganz, W., Swan, H.J.C.: Measurement of Blood Flow by Thermodilution, AM J. of CARDIOL. 1972 ; 29 : 241 - 246.
30. Gass, D., Olsen, G.N.: Preoperative Pulmonary Function Testing to Predict Postoperative Morbidity and Mortality, CHEST 1986 ; 89 : 127 - 135.
31. Harrison, R.W., Adams, W.E., Long, E.T., Burrows, B.: The Clinical Significance of Cor Pulmonale in the Reduction of Cardiopulmonary Reserve Following Extensive Pulmonary Resection, J. THORACIC SURG 1958 ; 36 : 352 - 367.
32. Heindl, W., Pridin, N.: Hamodynamik des Kleinen Kreislaufes Während der Lungenresektion ( Eng. Abs. ), WIEN. MED. WOCHENSCHR. 1980 ; 30 : 407 - 413
33. Lategola, M.T.: Pressure - Flow Relationships in the Dog Lung During Acute, Subtotal Pulmonary Vascular Occlusion, AM. J PHYSIOL 1947 ; 147 : 199.

34. Lockwood, P.: Lung Function Test Results and the Risks of Postthoracotomy Complications, RESPIR. 1973 ; 30 : 529.
35. Lucas, C.L., Murray, G.F., Wilcox, B.R., Shallal, J.A.: Effects of Pneumonectomy on Pulmonary Input Impedance, SURGERY 1983 ; 94 : 807 - 816.
36. Lumb, P.D.: Perioperative Pulmonary Physiology, in Sabiston, D.C., Spencer, F.C ( ed's ), Surgery of the Chest, 7th ed Philadelphia, W.B. Saunders Company 1990
37. Mathru, M., Dries, D.J., Kanuri, D., Blakeman, B, Rao, I, Effect of Cardiac Output on Gas Exchange in One - Lung Atelectasis, CHEST 1990 ; 97 : 1121 - 1124.
38. Mieghem, W.V, Demedts, M.: Cardiopulmonary Function After Lobectomy or Pneumonectomy for Pulmonary Neoplasm, RESPIRATORY MED. 1989 ; 83 : 199 - 206.
39. Milnor, W R : Vascular Impedance, in Hemodynamics Baltimore, Williams & Wilkins Company, 1982.
40. Mossberg, V., Björk, O., Holmgren, A.: Working Capacity and Cardiopulmonary Function After Extensive Lung Resections, SCAND. J. THOR. CARDIOVASC. SURG. 1976 ; 10 : 247 - 256.
41. Nemir, P., Stone, H.H., Harwthorne, H.R., Mackrell, N.I : Further Experiences With the Method of Controlled, Unilateral Pulmonary Artery Occlusion in the Study of Lung Function, J. THORAC. SURG. 1958 ; 32 : 562.



42. Ogilvie, C., Harris, L.H., Meecham, J., Ryder, G.: Ten Years After Pneumonectomy for Carcinoma, BRIT. MED. J. 1963 ; 1 : 1111 - 1115.
43. Parsa, M.H., Tabora, F., Al-Sawwaf, M.: Vascular Access Techniques, in Shoemaker, W.C. et al. Textbook of Critical Care 2nd edition, Philadelphia W.B. Saunders Company, 1989.
44. Rams, J.J., Harrison, R.W., Fry, W.A., Moulder, P.V., Adams, W.E. : Operative Pulmonary Artery Pressure Measurements as a Guide to Postoperative Management and Prognosis following Pneumonectomy, DISEASES of the CHEST 1962 ; 41 : 85 - 90.
45. Reichel, J.: Assessment of Operative Risk of Pneumonectomy, CHEST 1972 ; 62 : 570 - 576
46. Reid, L.: Structural and Functional Reappraisal of the Pulmonary Arterial System, in The Scientific Basis of Medicine Annual Reviews, Athlone Press., London, 1968.
47. Seregin, G.I., Avrutskii, M.I., Kulmagombetov, I.R. :Central Hemodynamics in the Early Postoperative Period following Lobectomy and Pneumonectomy ( Eng. Abs. ) GRUDN KHIR. 1989 ; 1 : 55 - 58
48. Seward J.B., Hayes, D.L., Smith, H.C., Williams, D.E., Rosenov III, E.C., Piehler, J.M., Tajik J.: Platypnea – Orthodeoxia : Clinical Profile, Diagnostic, Workup, and Report of Seven Cases, MAYO CLIN. PROC. 1984 ; 59 : 221 - 231.
49. Shapiro, B.A., Cane, R.D.: Interpretation of Blood Gases, in Shoemaker, W.C. et al, Textbook of Critical Care 2nd Edition, Philadelphia W.B. Saunders Company 1989.

50. Shoemaker, W.C.: Pathophysiology and Fluid Management of Postoperative and Posttraumatic ARDS. in Textbook of Critical Care 2nd. Edition, Philadelphia W.B. Saunders Company, 1999
51. Shoemaker, W.C.: Shock states: Pathophysiology, monitoring outcome, prediction and therapy, in Textbook of Critical Care 2nd. Edition Philadelphia W.B. Saunders Company, 1999
52. Smith, M., Coates, G.: The Response of the Pulmonary Circulation to Exercise During Normoxia and Hypoxia following Pneumonectomy in the Adult Sheep, CAN PHYSIOL PHARMACOL. 1999 ; 67 : 202 - 206
53. Sloan, H., Morris, J D , Figley, M., Lee, R.: Temporary Unilateral Occlusion of the Pulmonary Artery in the Preoperative Evaluation of the Thoracic Patients, J THORACIC SURG. 1955 ; 30 : 591.
54. Stanek, V., Widimsky, J., Hurchy, J., Petrikova, H : Pressure Flow and Volume Changes During Exercise Within Pulmonary Bed in Patients After Pneumonectomy, CLIN. SCI 1979 ; 37 : 11 - 22
55. Talbot, N.B., Sobel, F.H, Mc Arthur, J W., Crawford, J.: Functional Endocrinology Form Birth Through Adolesence, Cambridge Massachussets Harward University 1972.
56. Akal M. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, 1991