

TEK AKCİĞER VENTİLASYONUNDA İZOLASYON TEKNİKLERİ

DR. TÜRKAN KUDSİOĞLU

SİYAMİ ERSEK GÖĞÜS KALP DAMAR CERRAHİSİ
MERKEZİ EAH İSTANBUL



TAV; Ventilasyonun yalnızca bir akciğere yönlendirilmesi

Kesin Endikasyon;

- Akciğerin izolasyonu
- Enfeksiyon (abse, enfekte kist)
- Masif hemoraji
- TAV
- Bronkoplevral fistül
- Tek taraflı kist veya bül
- Bronşiyal yırtılma veya travma
- Tek taraflı akciğer lavajı
- VATS

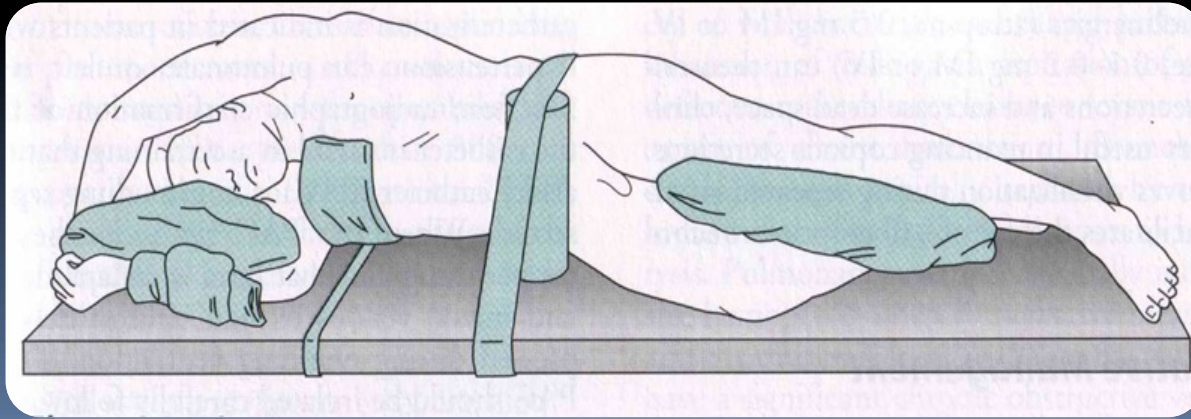
Rölatif Endikasyon;

- Cerrahi alanı rahatlatmak
 - TAA
 - Pnömonektomi
 - lobektomi
 - Özofagus cerrahisi

Kontrendikasyonlar;

- Karinal / proksimal bronşiyal lezyonlar
- Zor üst havayolu anatomisi
- Genel durumu kötü hastalar

- Akciğer ameliyatları PL torakotomi ile **LDP**
- Göğüs duvarı ve plevra açılmakta
- TAV uygulanmakta
- Üstte kalan akciğer söndürülmekte
- cerrahi manüplasyona
- Altta kalan FRC ve K düşük akciğer ventile olmakta



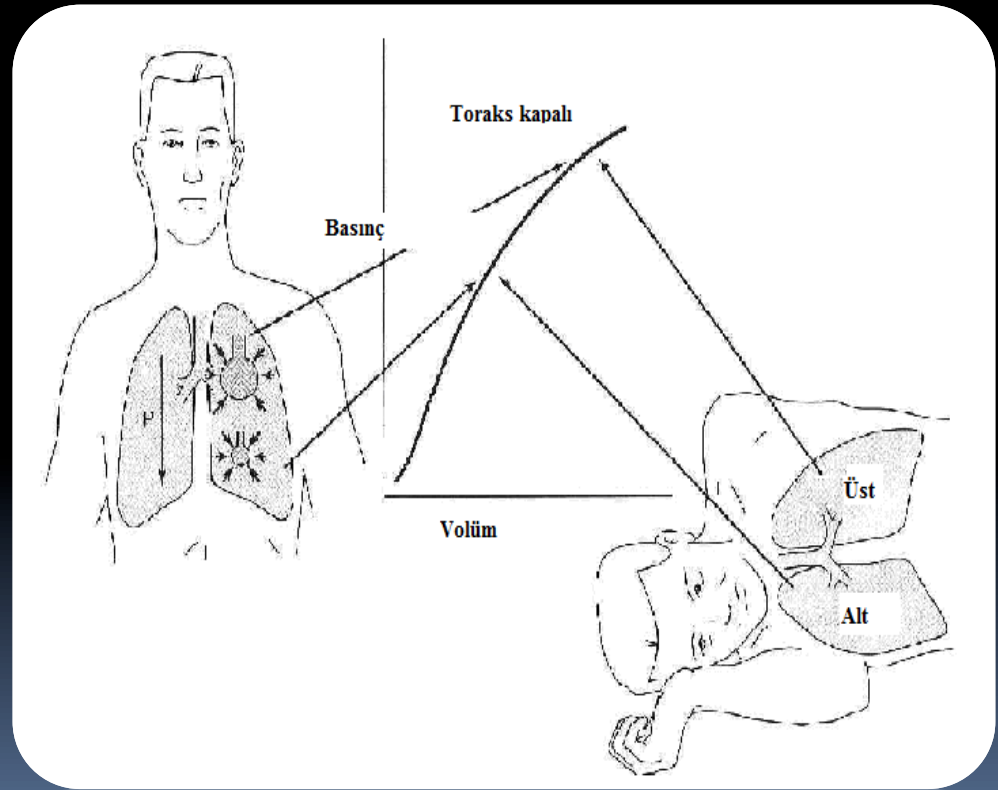
TAV' da fizyolojik deęişiklikler

LDP Ventilasyon / perfüzyon →

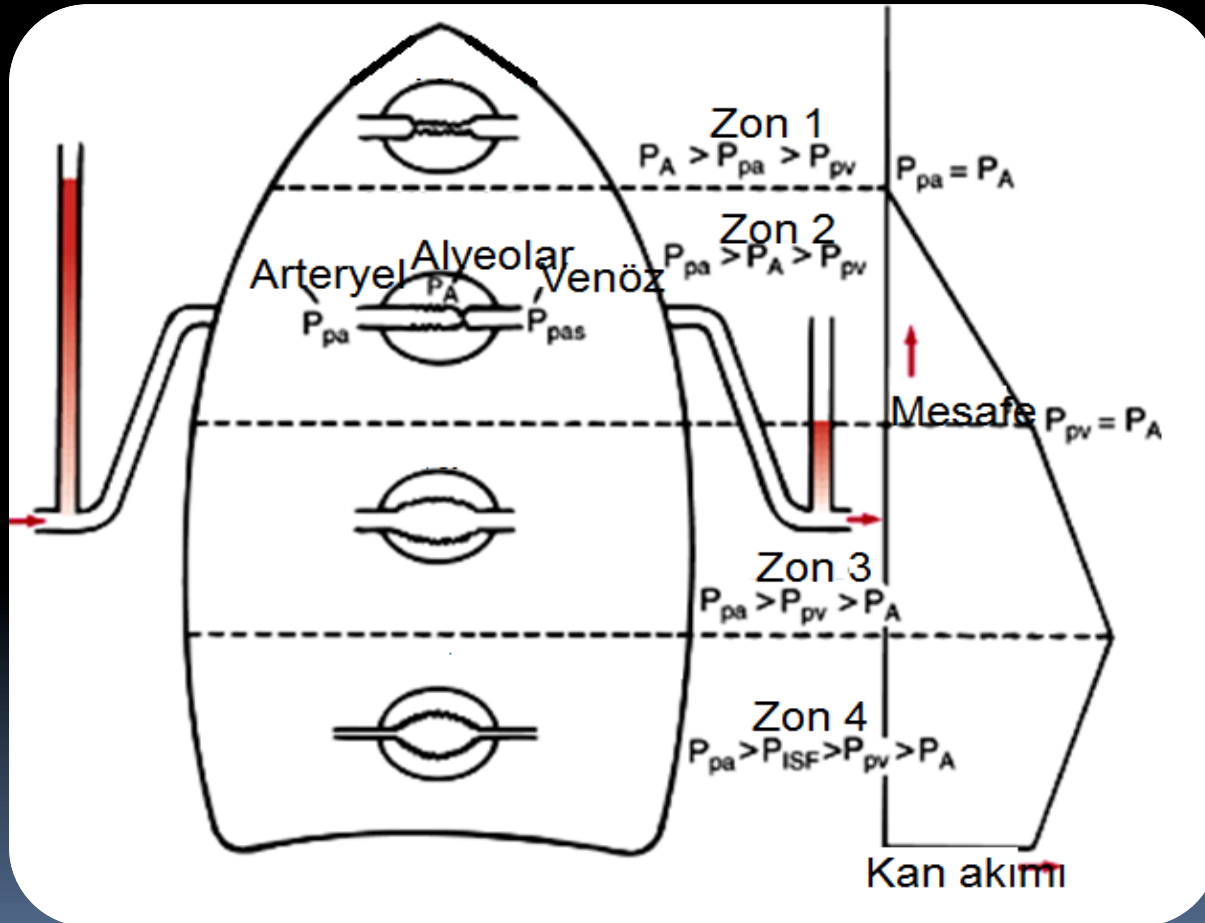
Hipoksemi
P(A-a) O₂

○ Uyanık / spontan solunum altta kalan akciğerde

- kan akımı-perfüzyonu
- Ventilasyon daha iyi



FİZYOLOJİ-ayakta

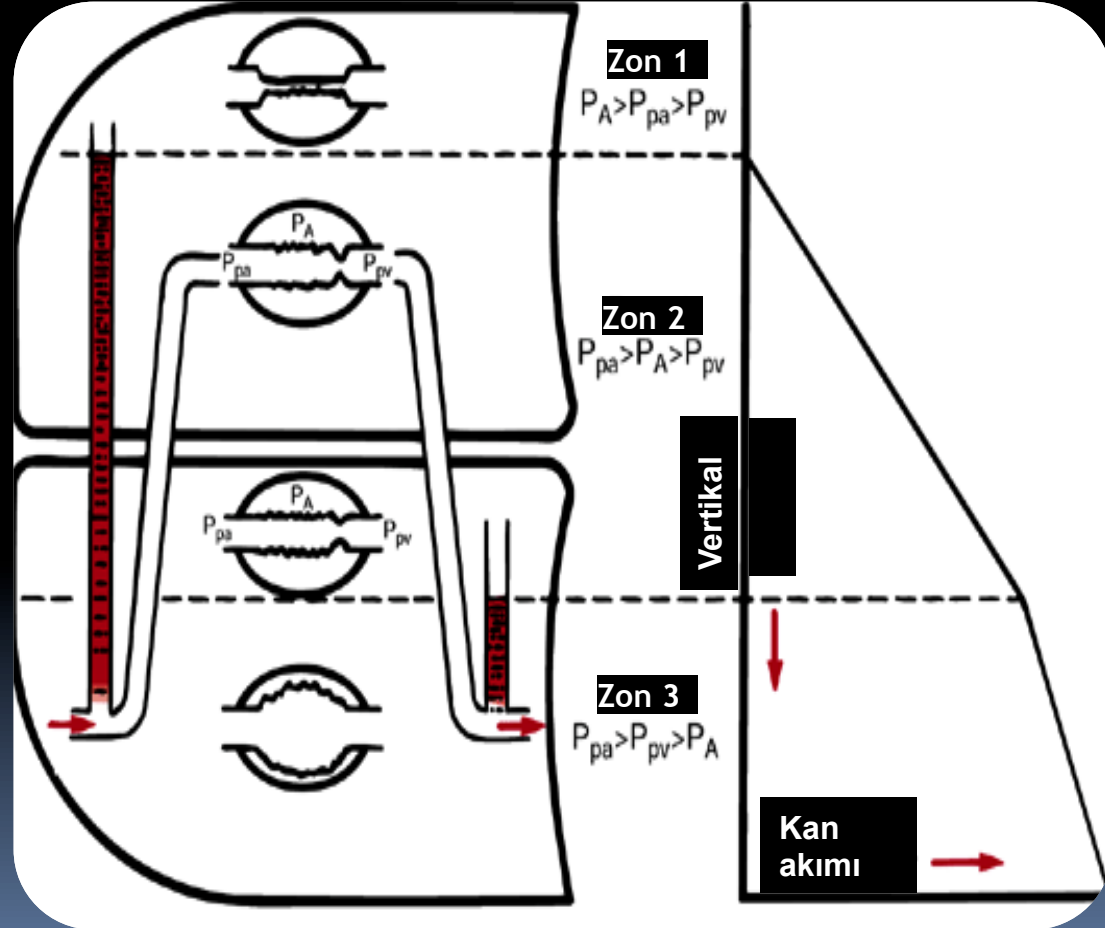


Kan akımı

Fizyoloji-LDP

Bağımsız
Akciğer-Üst

Bağımlı
Akciğer-Alt

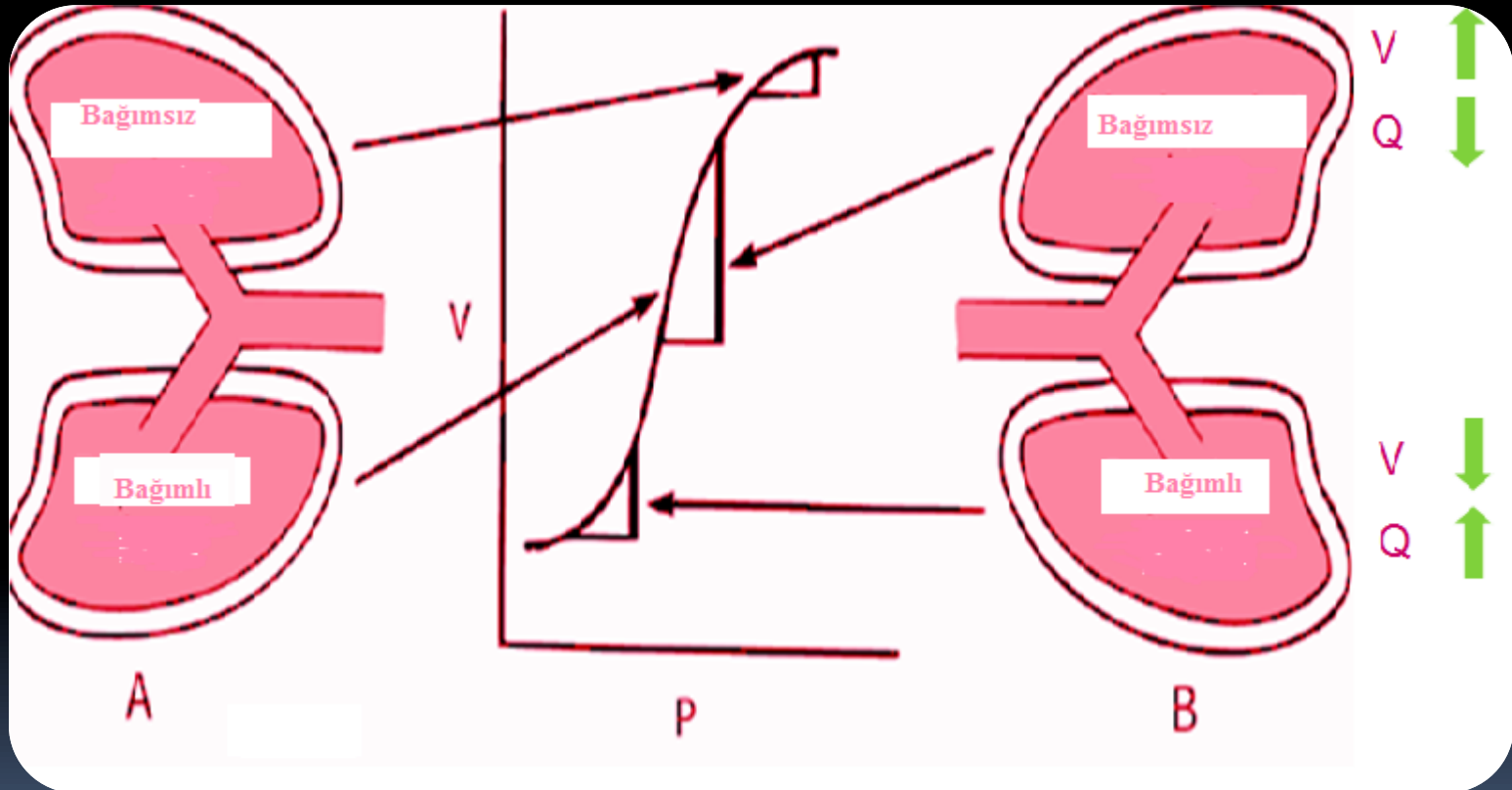


Blood flow →

LDP

Uyanık

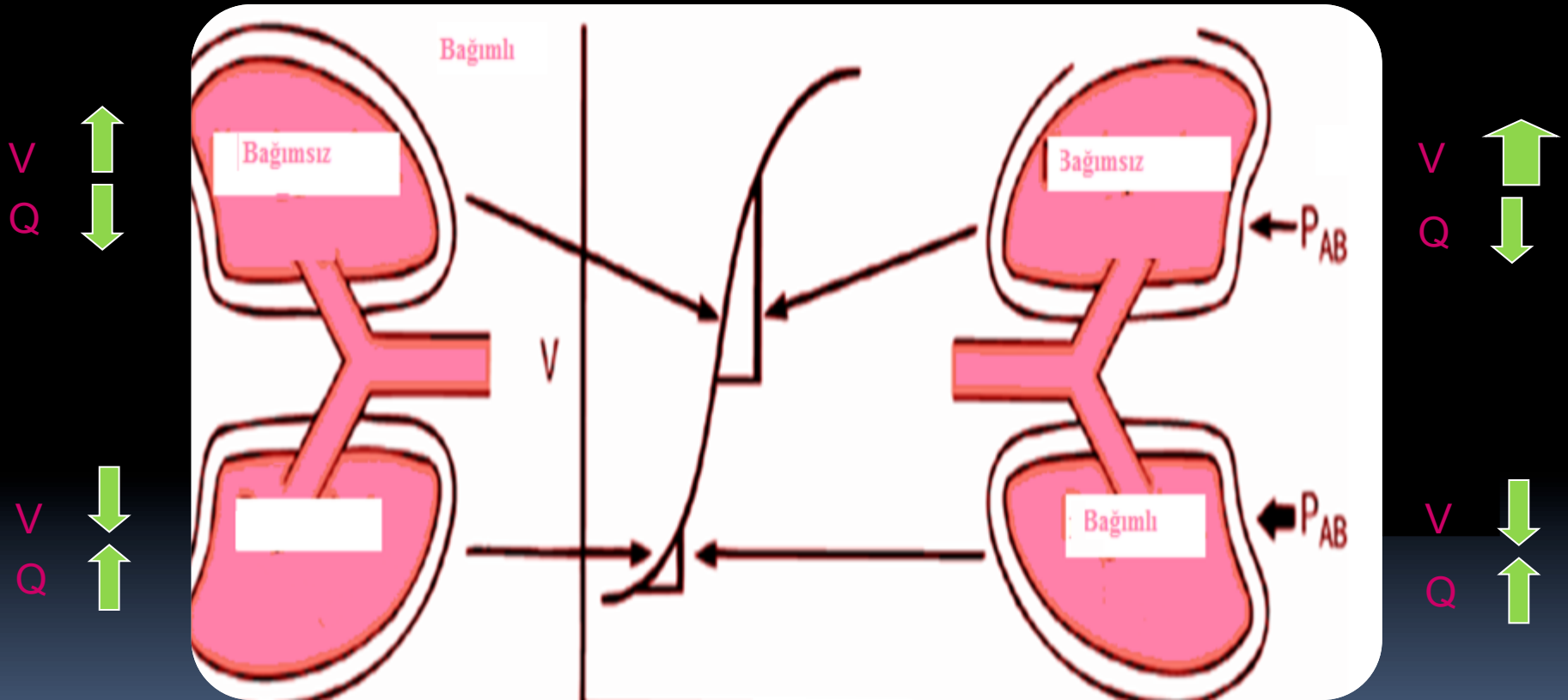
GA



LDP-GA

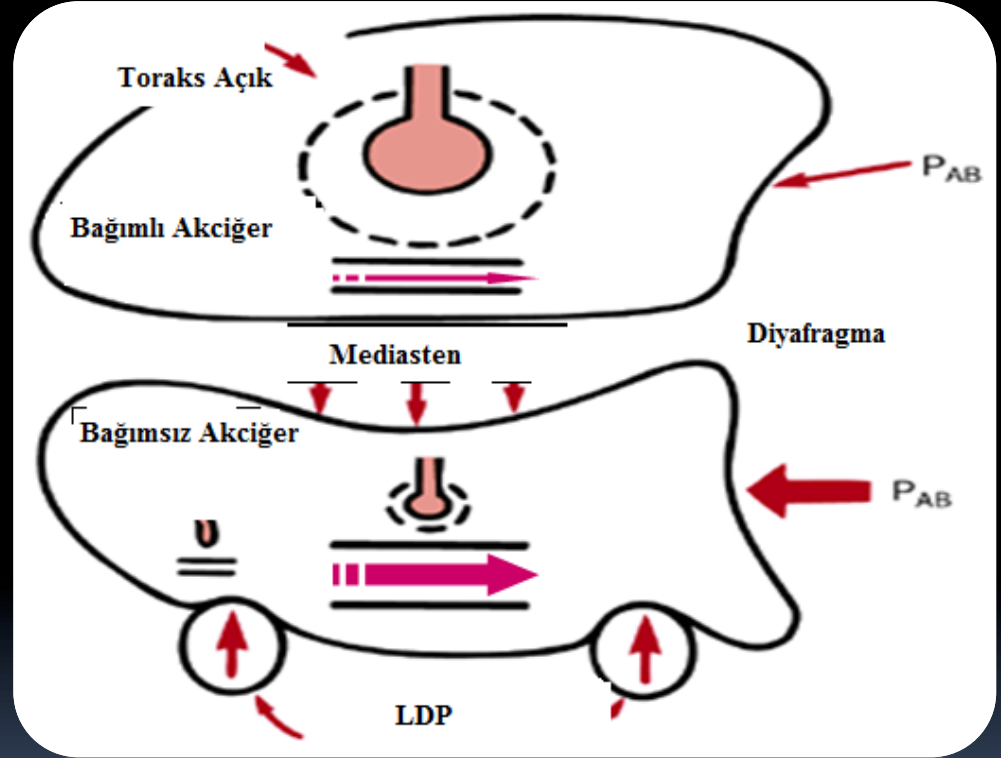
Toraks Kapa1ı

Toraks A1ık



- GA altta kalan akciğerde kan akımı daha iyi
- üstte kalan akciğerde ventilasyon daha iyi

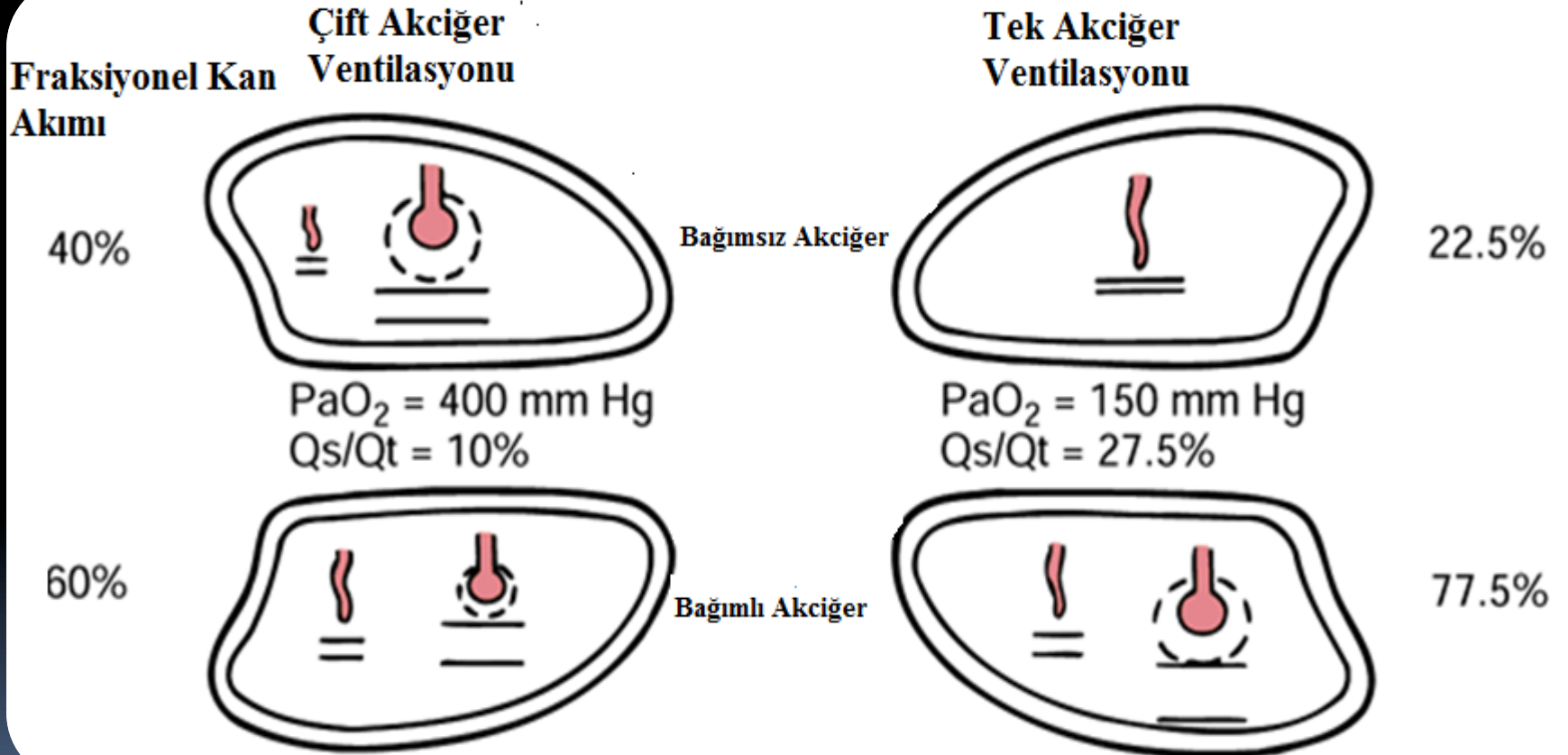
- FRC azalır , her iki akciğerde volüm kaybı oluşur
- alttaki akciğerde FRC ve K daha fazla azalır ventilasyon daha kötü



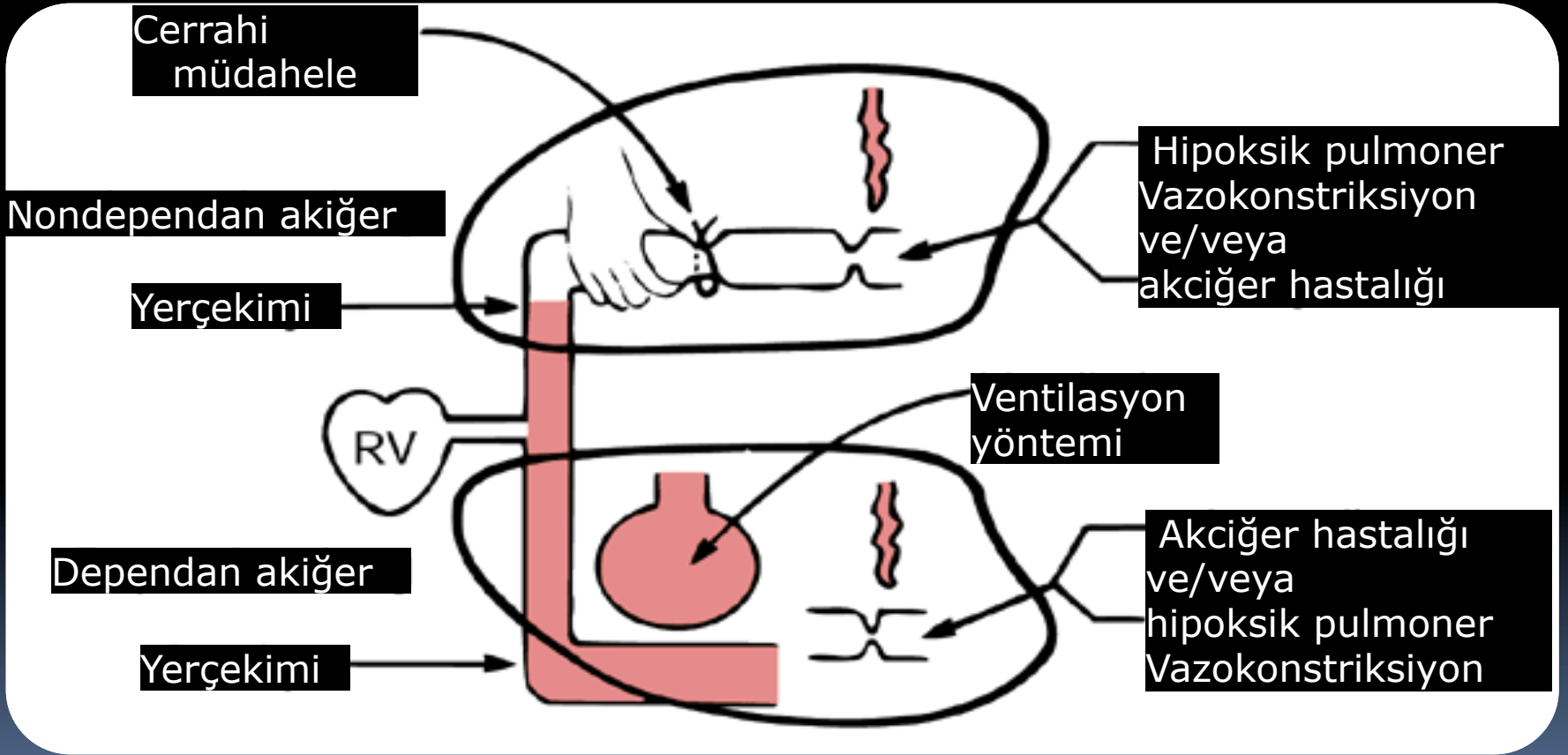
○Üstteki akciğerin K artmakta

○GA ventilasyon/perfüzyon oranı bozulur

TRANSPULMONER ŞANT



HİPOKSİK PULMONER VAZOKONSTRİKSİYON



ελασική

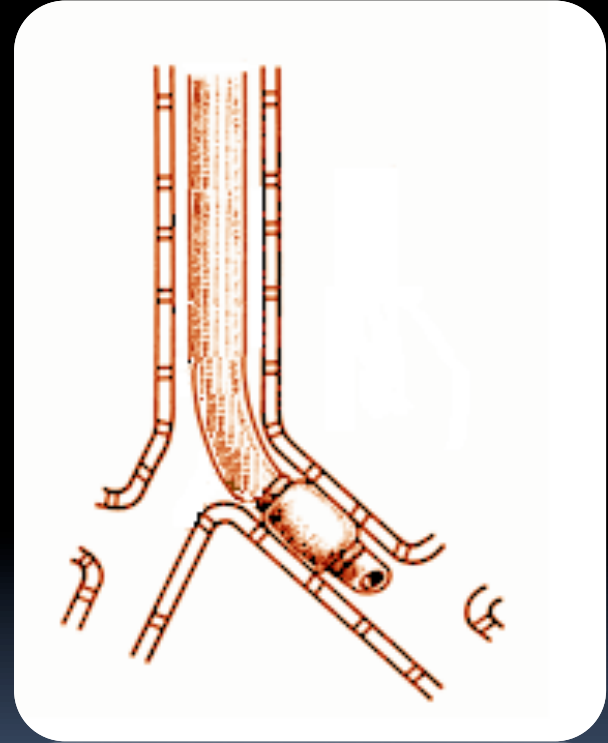
vasoconstriction
υποξική βρογχίτιδα

TAV İZOLASYON YÖNTEMLERİ

- Tek lümenli endobronşiyal tüp
- Çift lümenli endobronşiyal tüp
- Bronş blokerleri,
 - İzole bronşiyal blokerler
 - Arndt (wire-guided) endobronşiyal bloker set
 - Cohen endobronşiyal bloker
 - Balon uçlu luminal kateterler

Tek lümenli endobronşiyal tüp

- Akciğeri ayırmanın kolay yolu
- Pediatrik vakalarda sık
- hipoksemi ve bronş hasarı



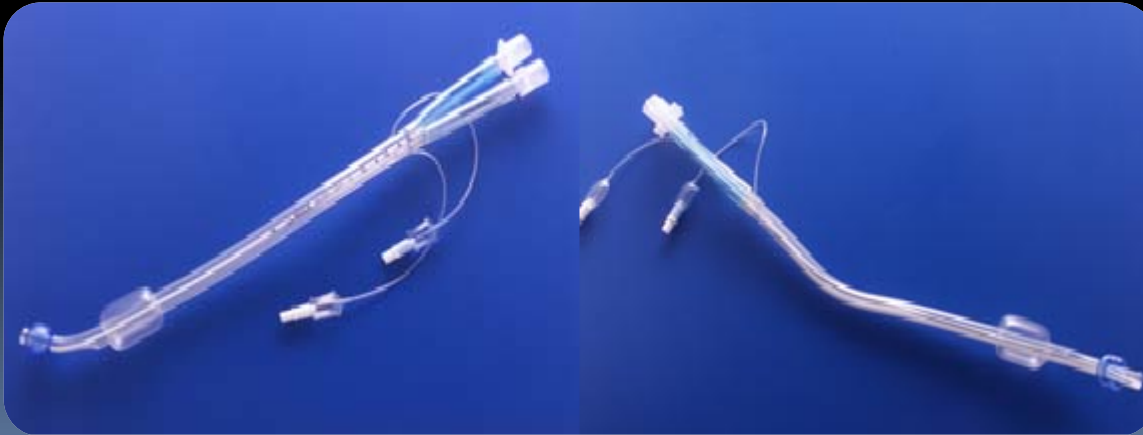
Çift lümenli endobronşiyal tüp

- o daha kullanışlı

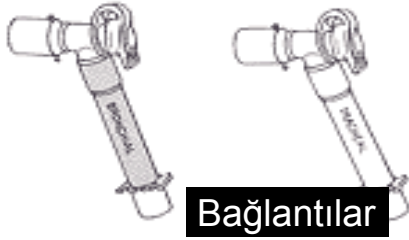
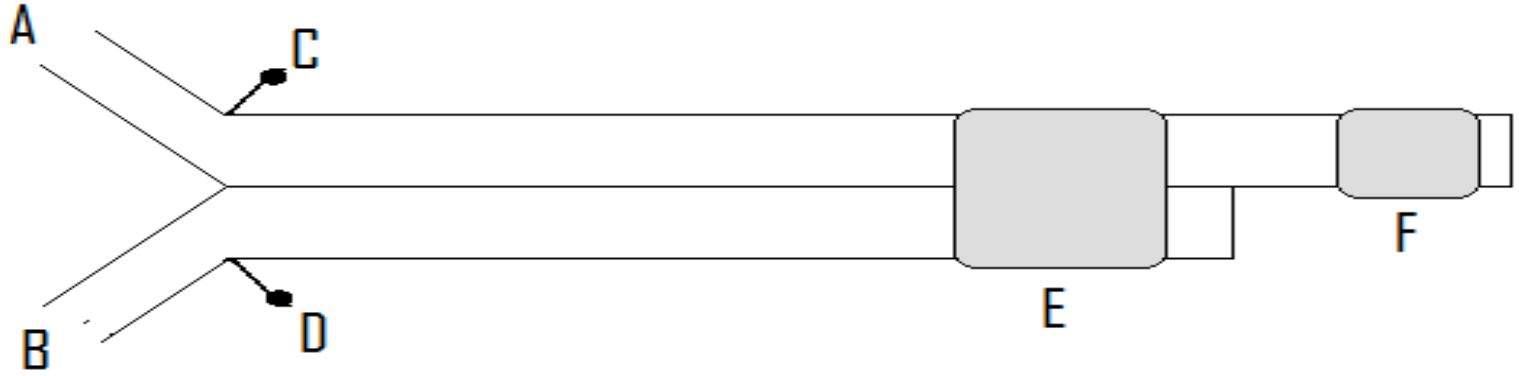
- o birbirinden bağımsız iki akciğerin aspire edilmesi

- o iki akciğer ventilasyonundan  TAV

- o iki akciğere farklı ventilasyon modları (CPAP, HFJV..)



Çift lümenli endobronşiyal tüp

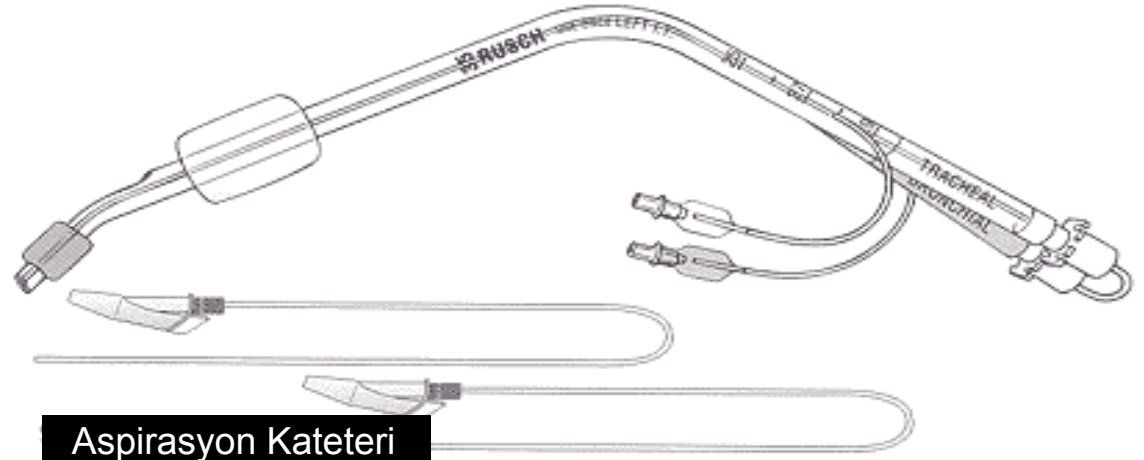


Bağlantılar



Wrench

Bağlantılar



Aspirasyon Kateteri

Çift lümenli endobronşiyal tüp

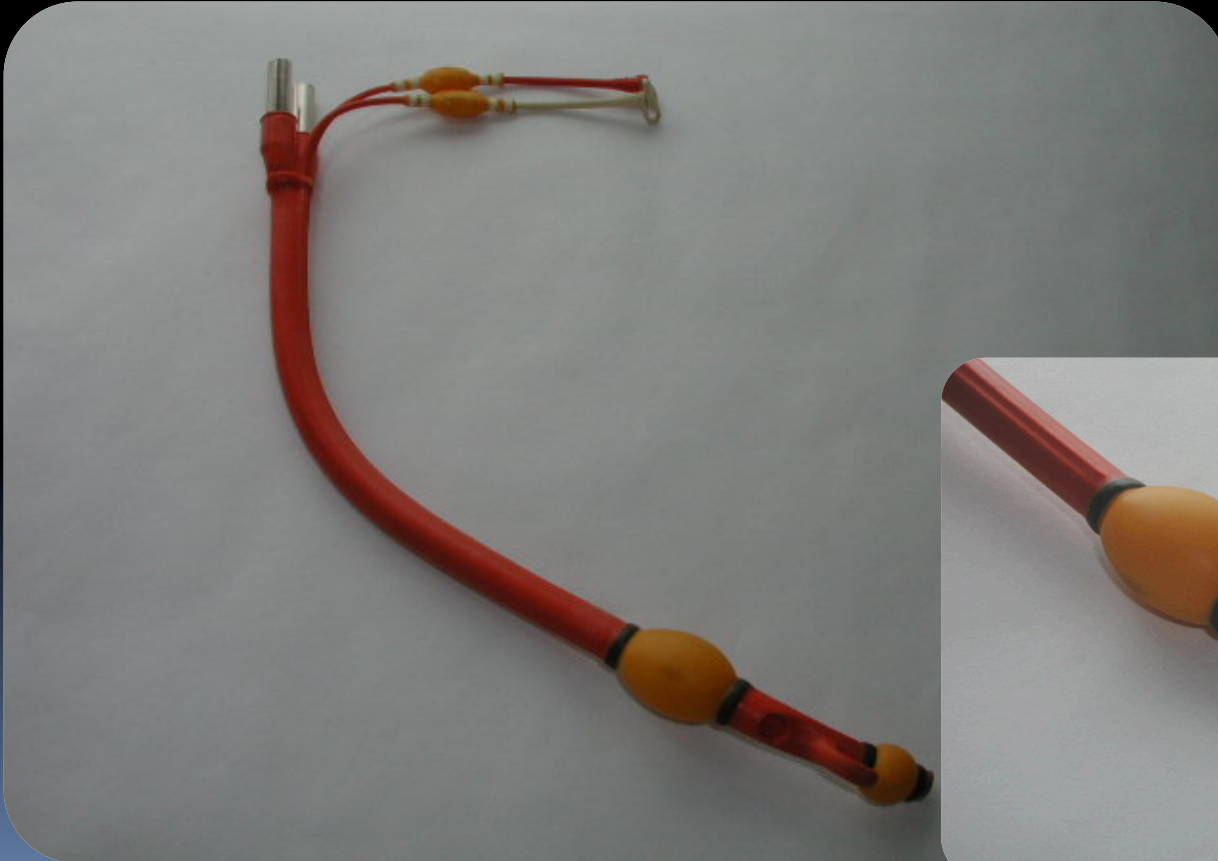
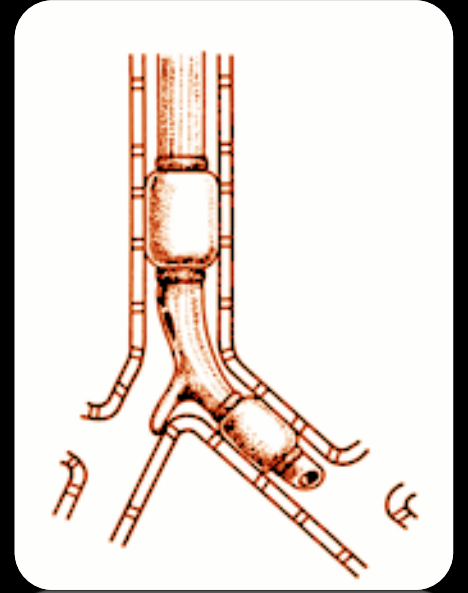
- Trakeada sonlanan trakeal lümen
- Bronşta sonlanan bronşiyal lümen
- Çift kıvrımlı (Orofarengeal, Bronşiyal)
- Çift balon
 - Trakeal (5-7 ml)
 - Bronşiyal (1-3 ml)



Çift lümenli endobronşiyal tüp

o Carlens (1949, Eric Carlens)

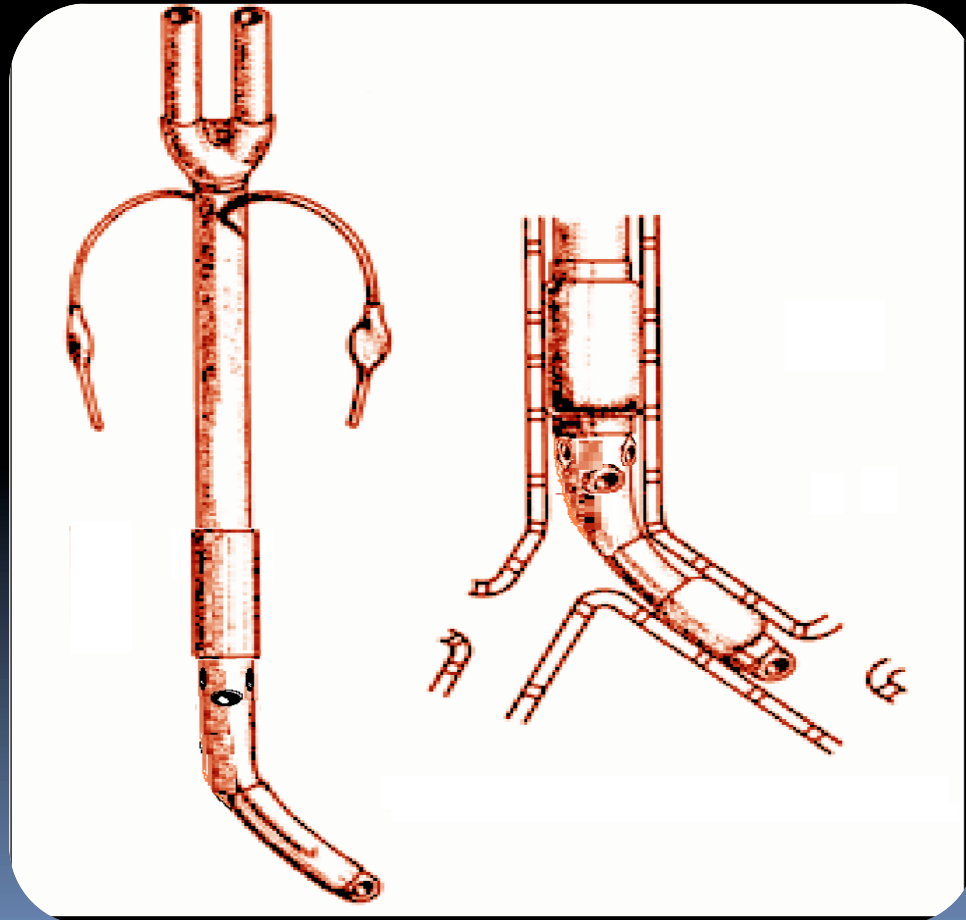
sol bronş için, karinal çengel



- Bryce-Smith

- In 1959, karineal çengeli yok

- Sol

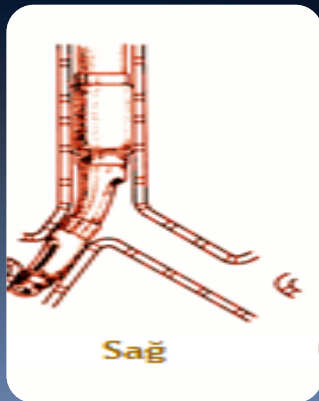


- White
- Sağ

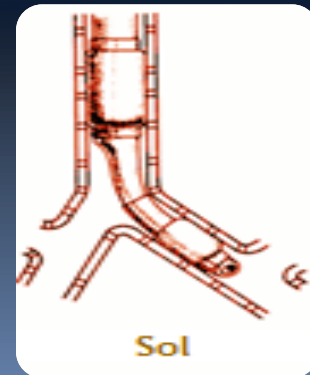


○ Robertshaw

Sağ



Sol



Tüp büyüklüğü

- Küçük tüp
 - Akciğer izolasyonunda yetersizlik
 - Kaf basıncının yüksekliği nedeniyle bronş hasarı
- Büyük tüp
 - Trakea veya bronş rüptürü

- Erkek hastalar: 39-41 Fr
- Kadın hastalar: 37-39 Fr

- **Tüp büyüklüğü;**

- 1.60 kısa kadın olgu 35 F

- 1.60 uzun kadın olgu 37 F

- 1.70 kısa erkek olgu 39F

- 1.70 uzun erkek olgu 41 F

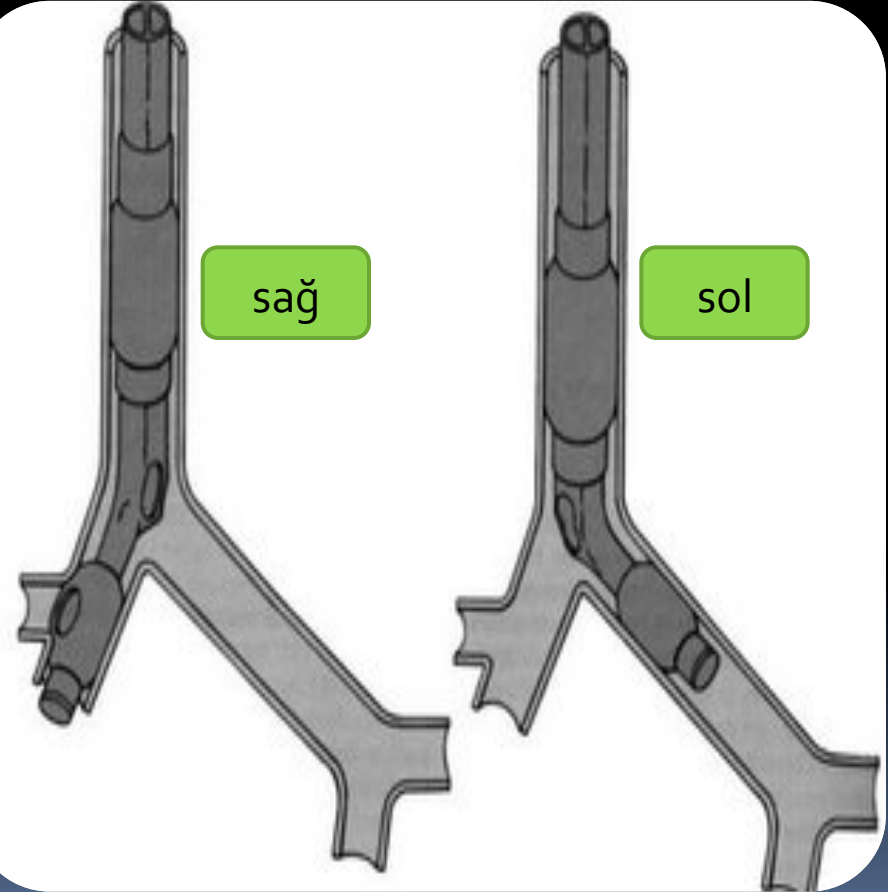
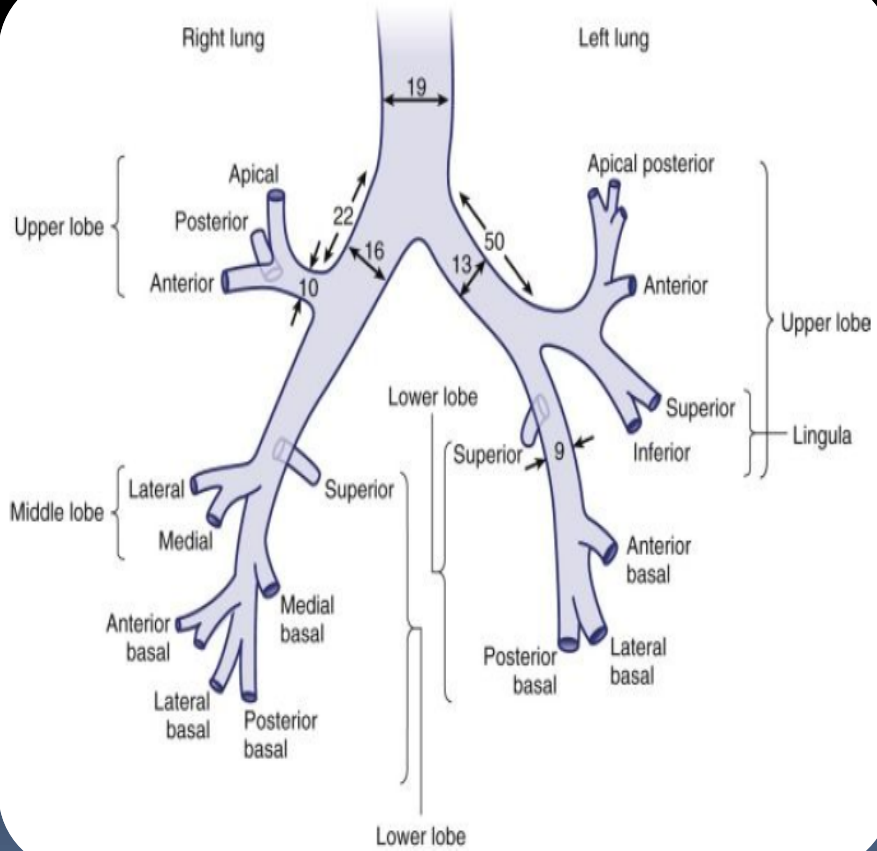
- PA grafisi

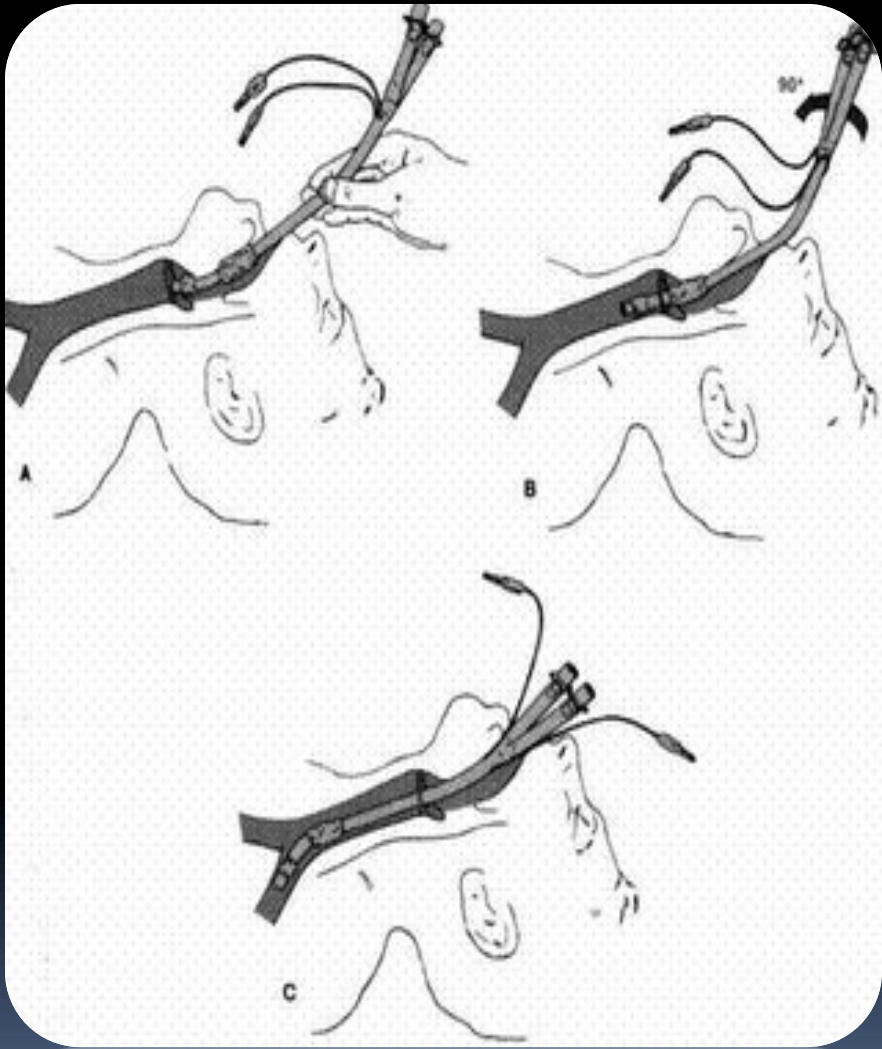
- Sol ana bronş(mm)= trakea genişliği x 0.43 + 3.3 mm

Robertshaw tüpü

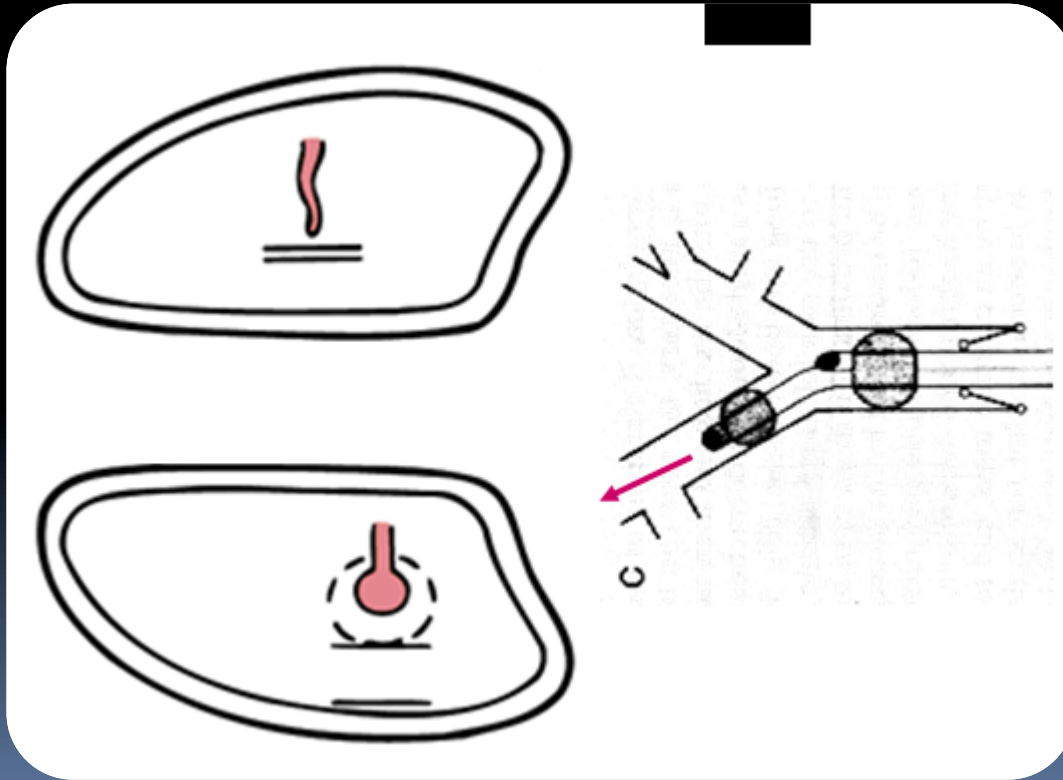
- o Boyutları 35, 37, 39 ve 41F
- o i çapları: 5.0, 5.5, 6.0, 6,5
- o Sol bronş Avantajları:
 - o Sağ st lob ventilasyonu garanti altında
- o Dezavantajları:
 - o Pozisyonlandırılması zor
- o Kontrendikasyonlar:
 - o Sol ana bronta darlık veya tümör

Tüpün Yerleştirilmesi

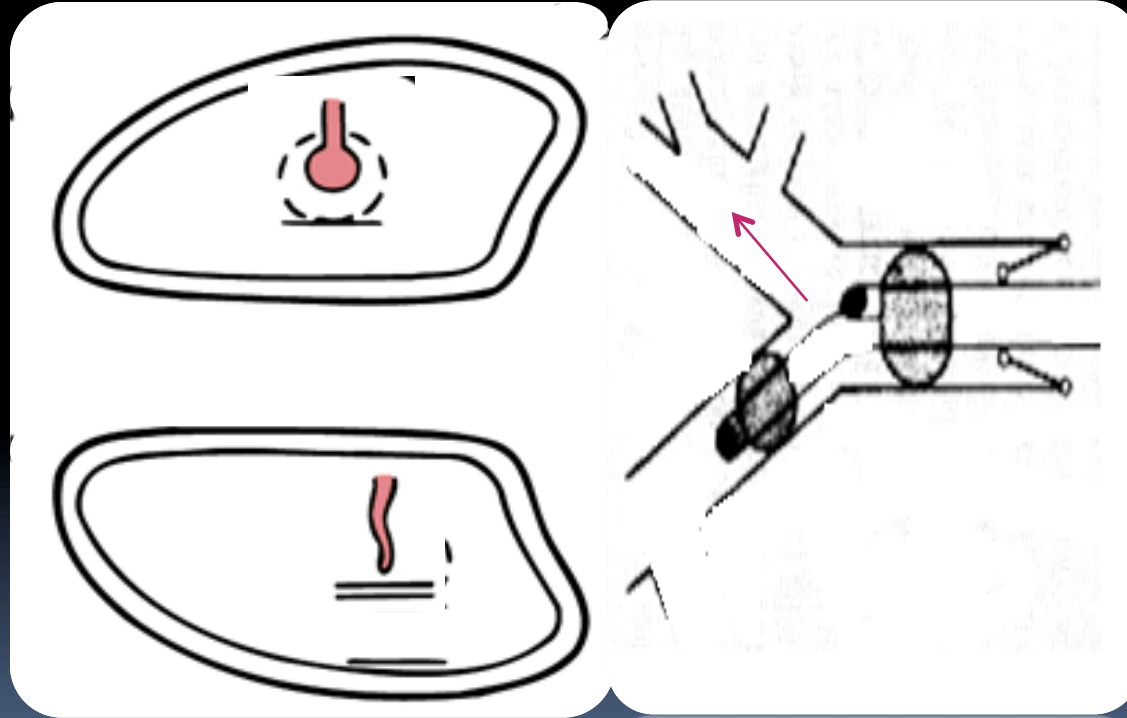




- Trakeal kafın şişirilir $< 20 \text{ ml}$
- İki taraflı solunum sesleri dinlenir
- Bronşiyal kaf şişirilir $< 3 \text{ ml}$
- İki taraflı solunum sesleri dinlenir

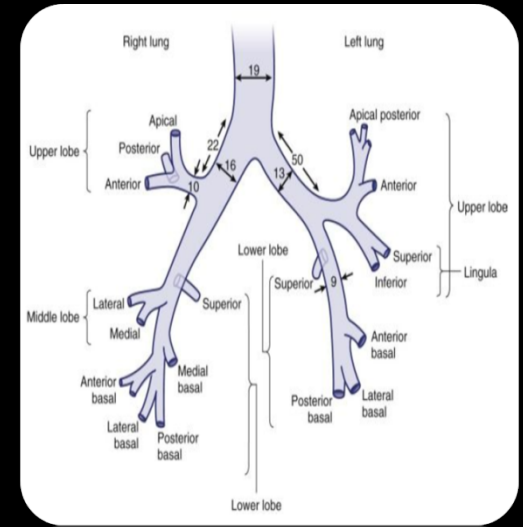


**Trakeal lümen
kapatıldığında**

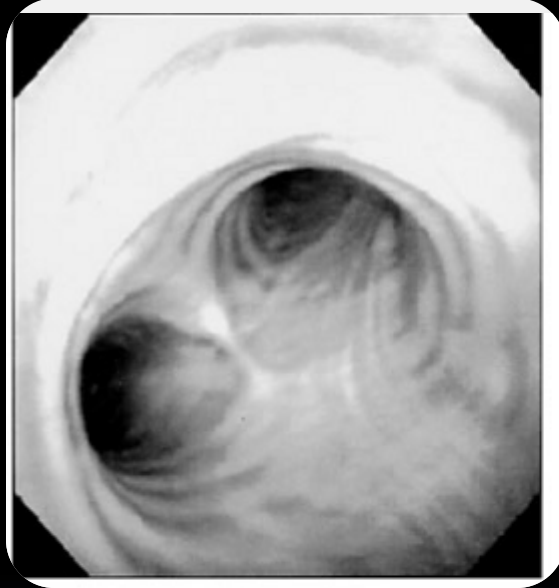
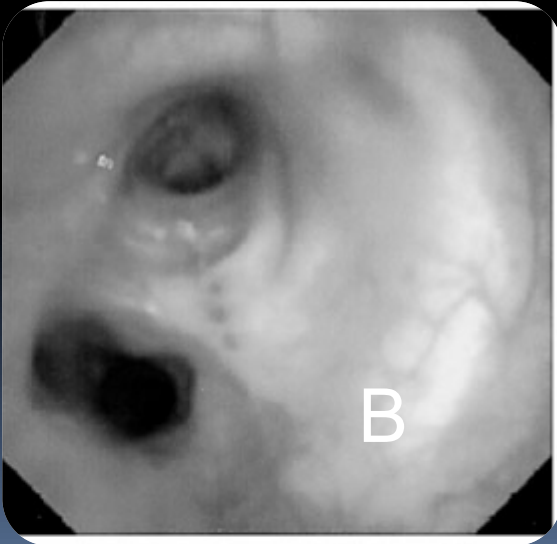


**Bronşiyal lümen
kapatıldığında**

Fiberoptik görünüm

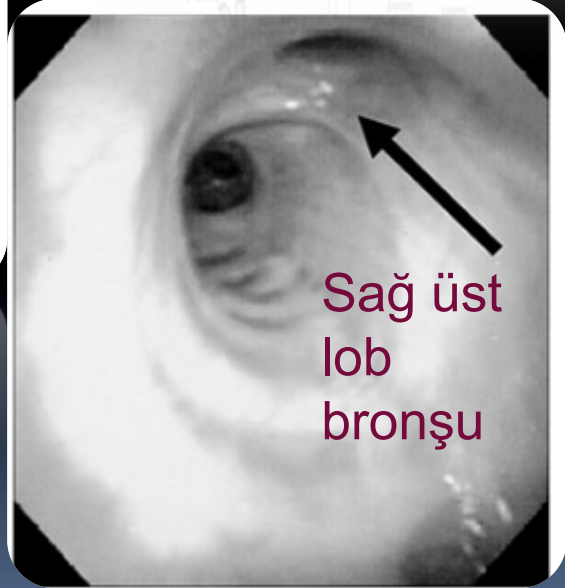


Sol bronşiyal karina



Trakeal karina

Sağ bronş



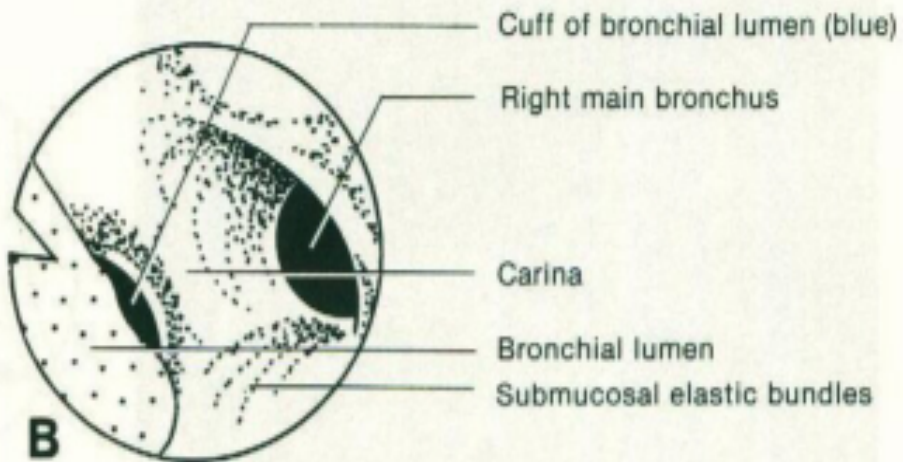
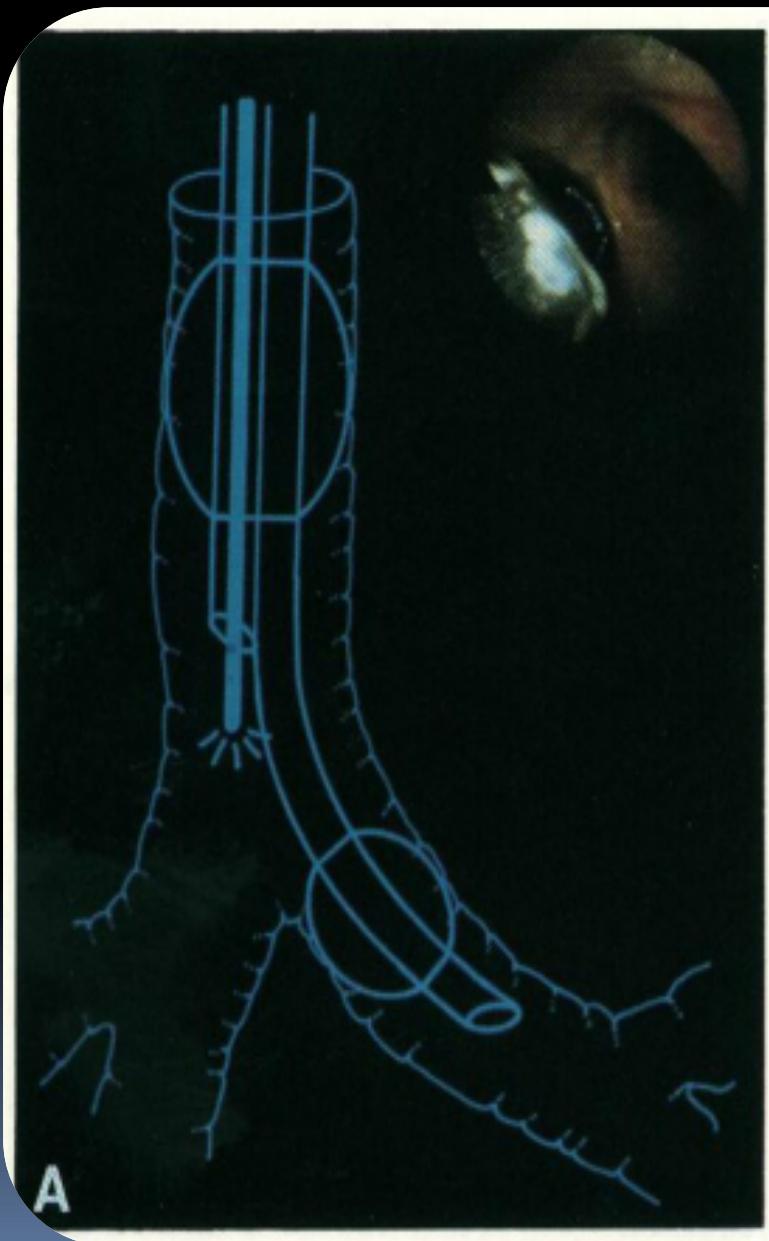


Fig 1.

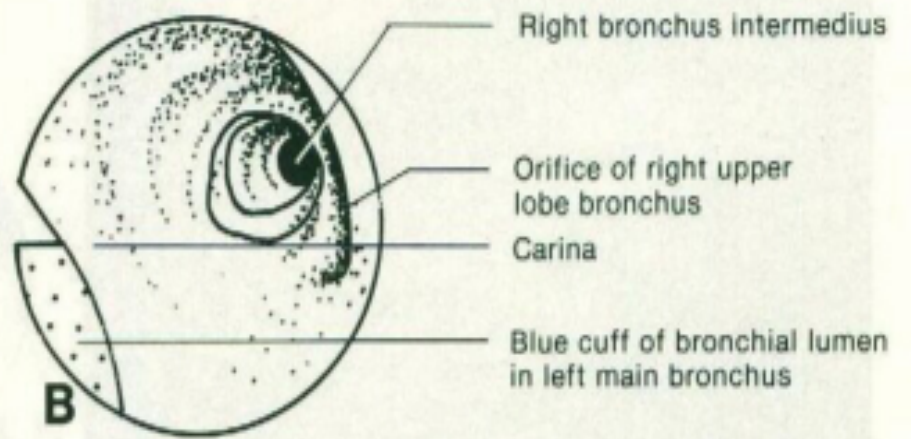
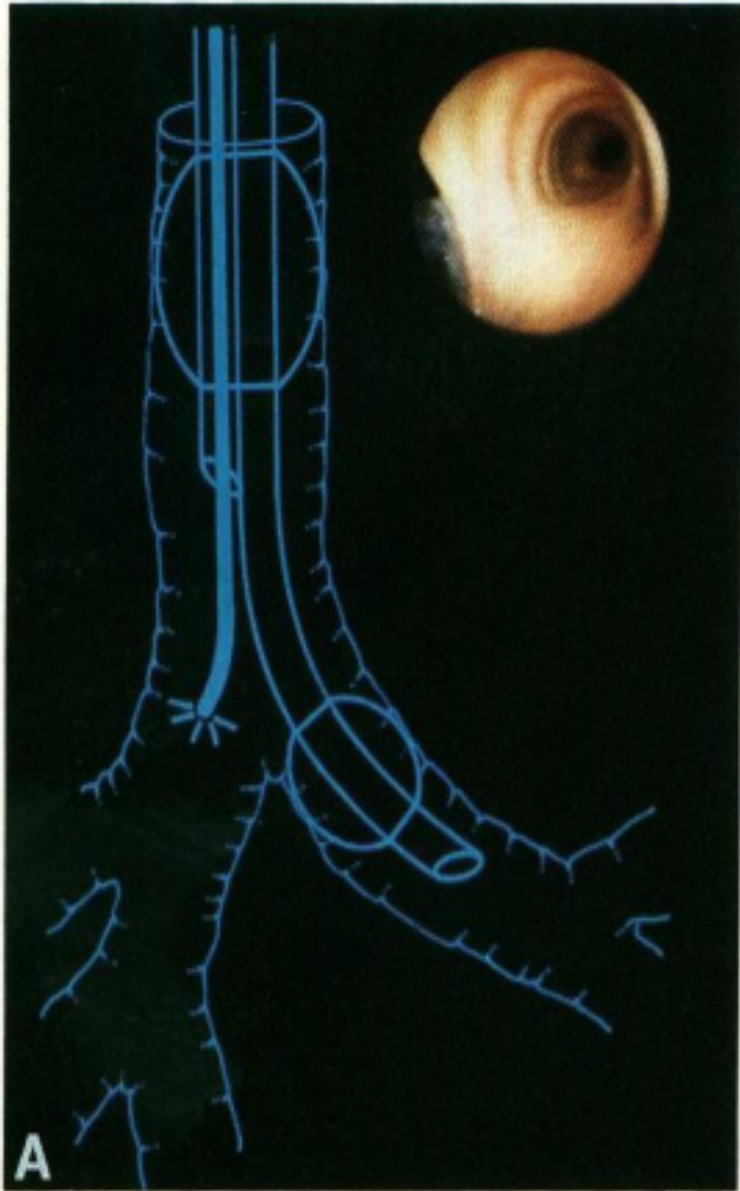


Fig 4.

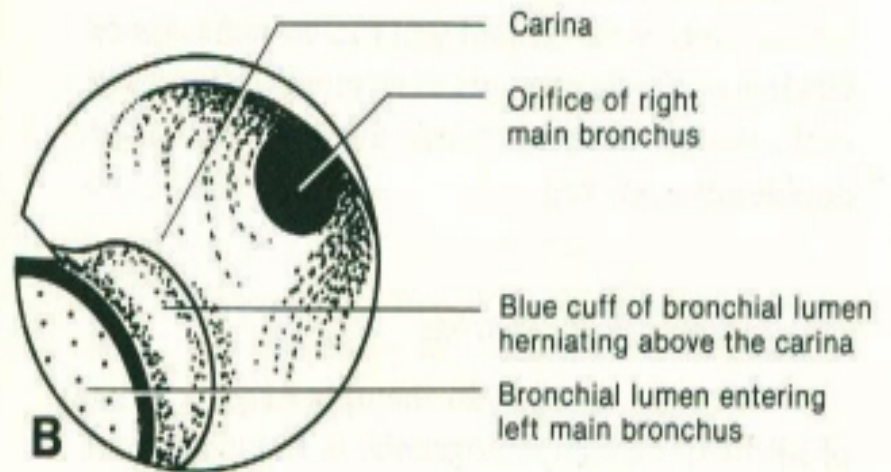
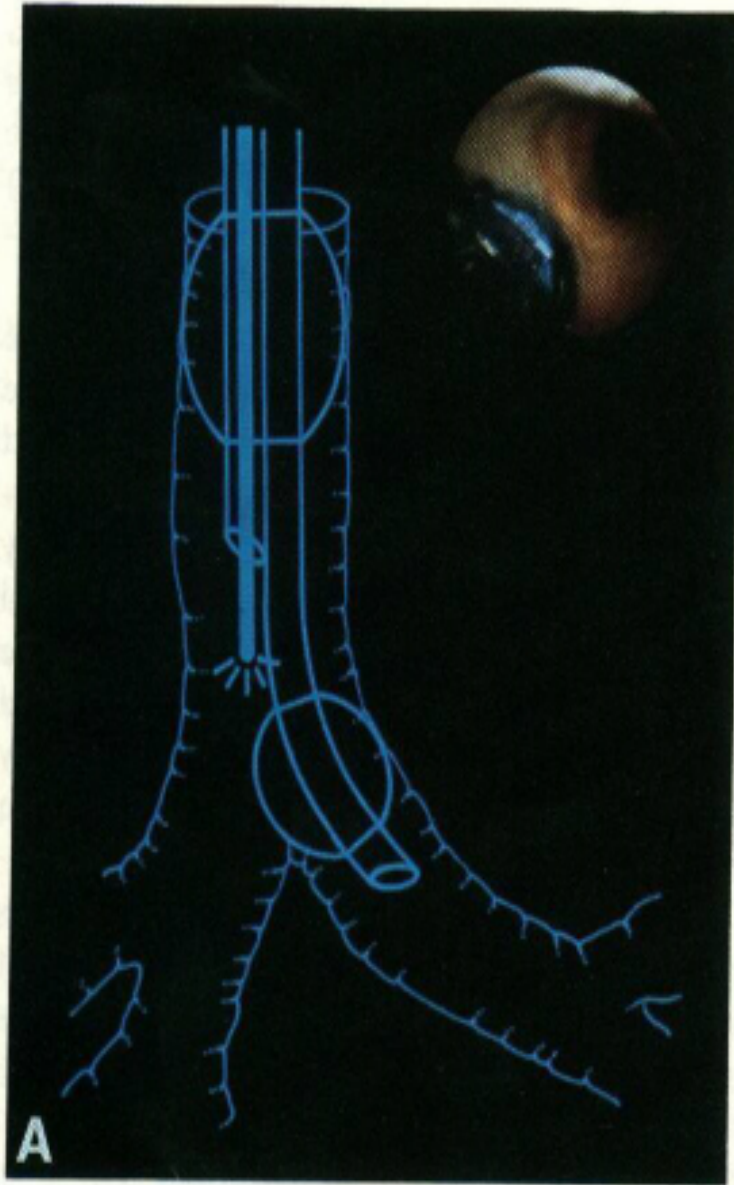


Fig 2.

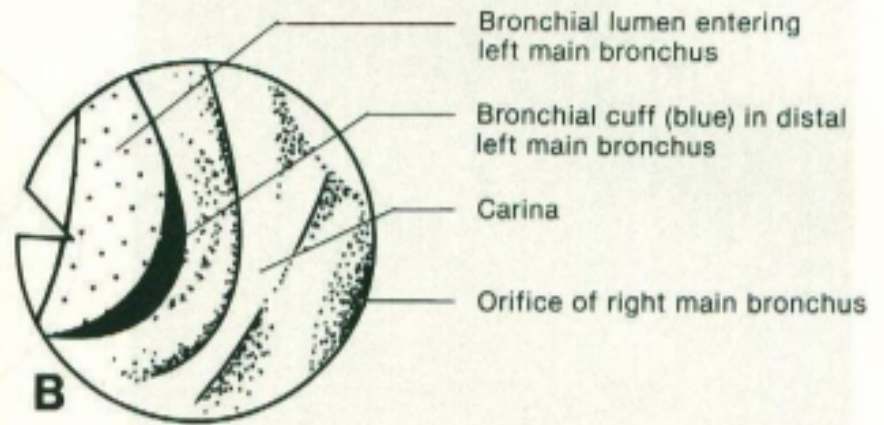
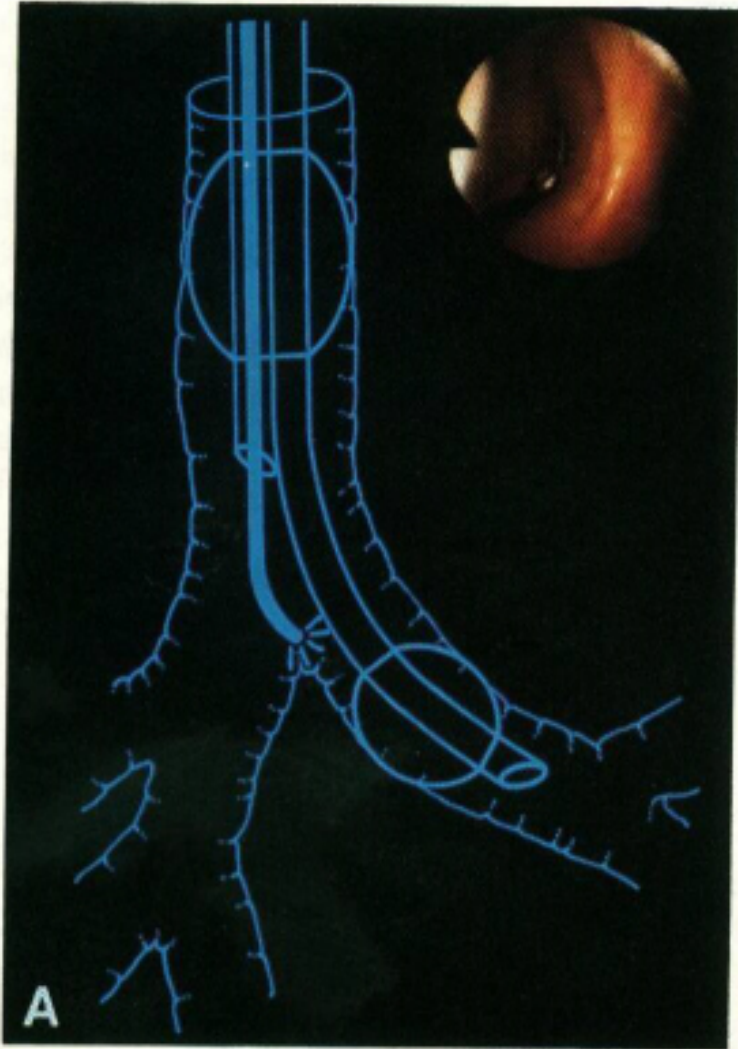
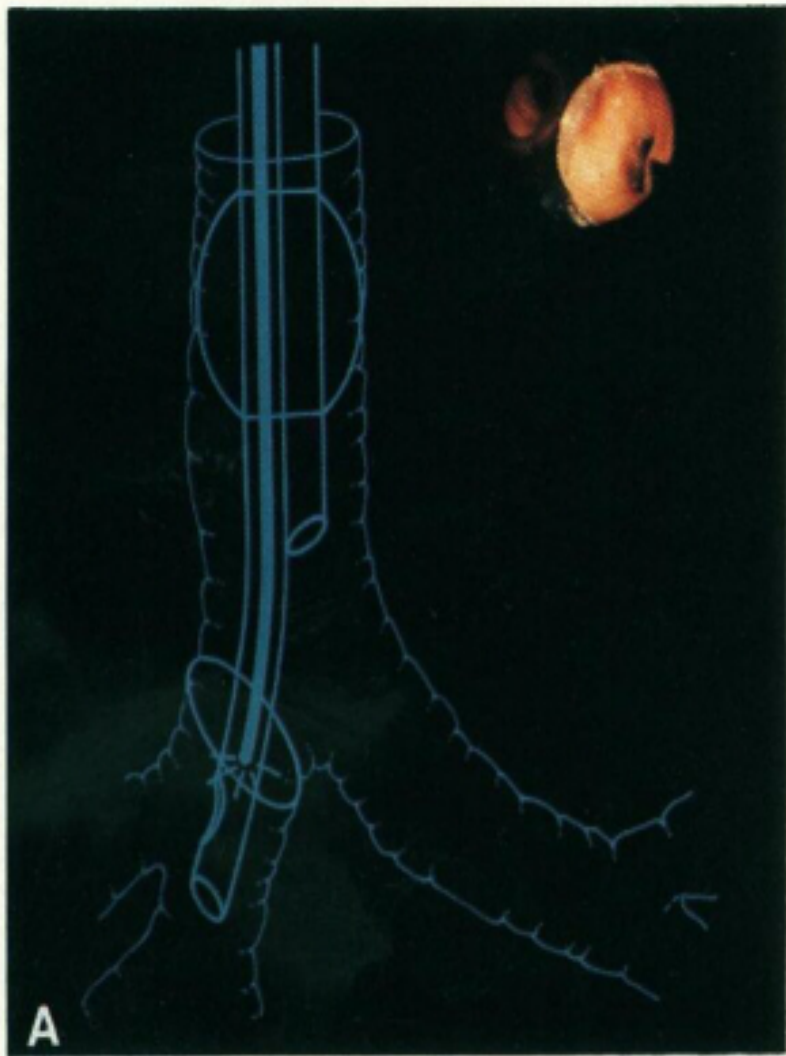


Fig 3.



A

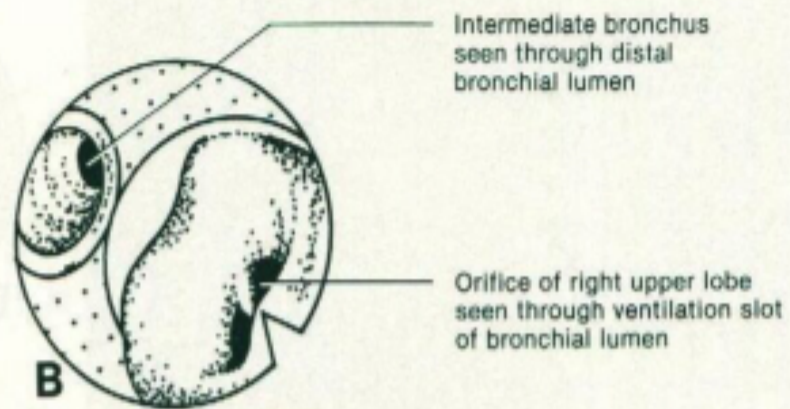


Fig 12.

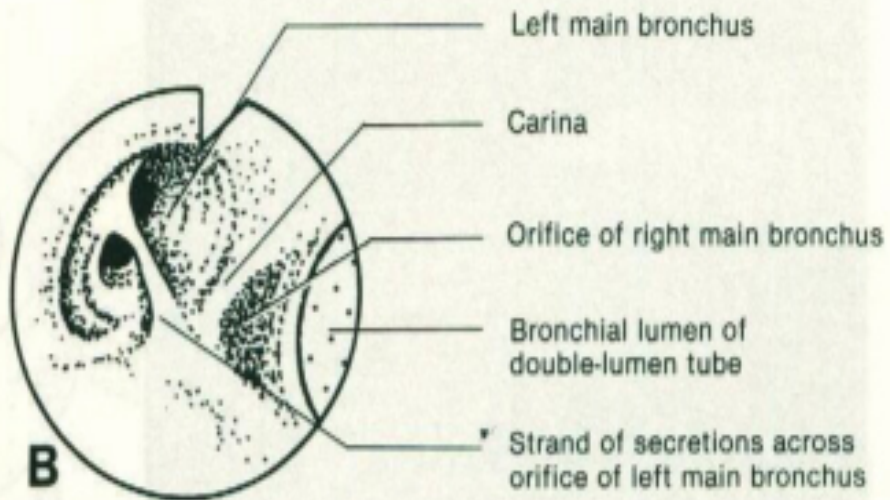
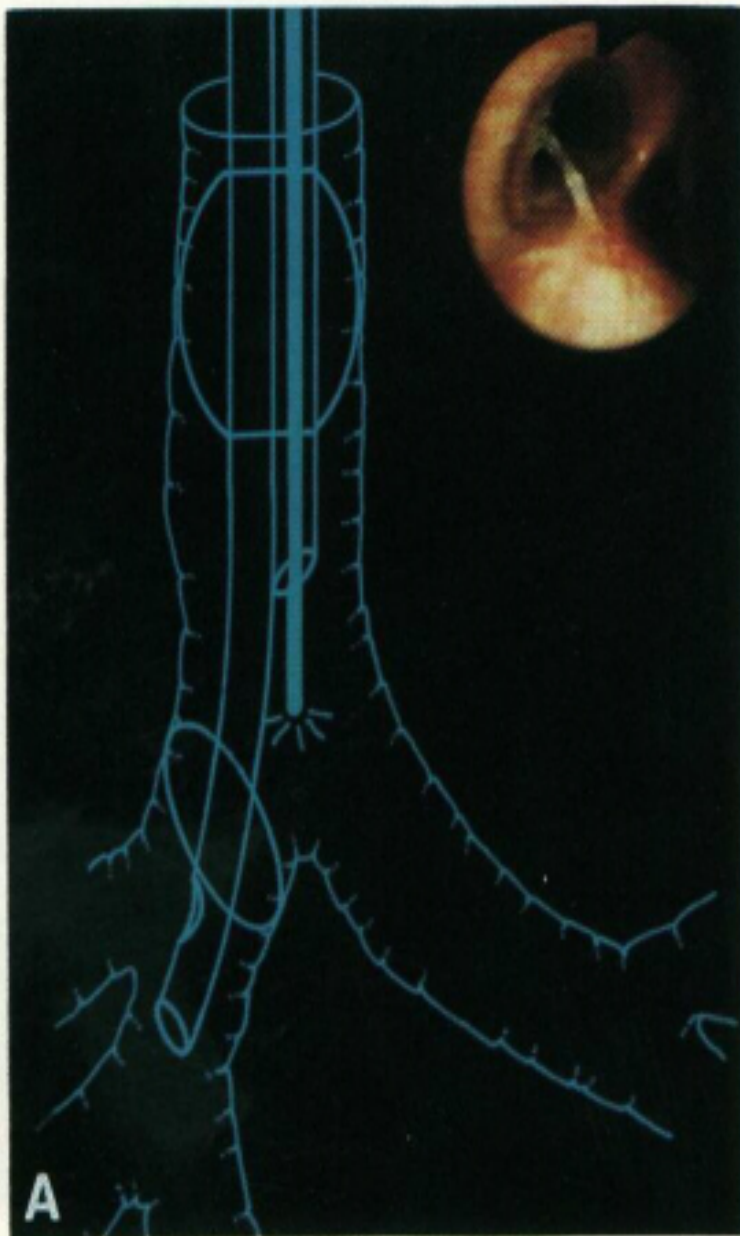
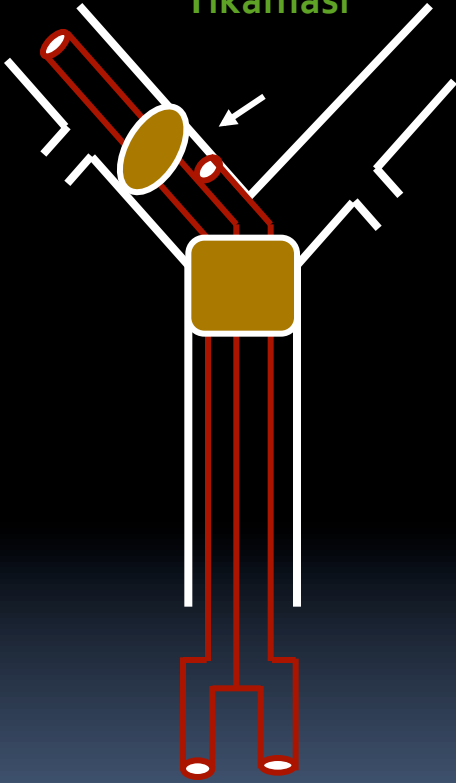


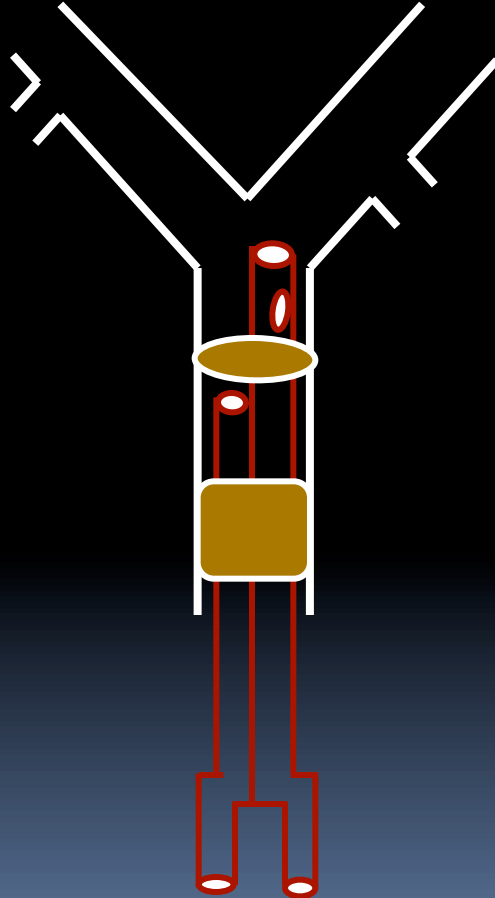
Fig 7.

Yerleşim Sorunları;

Bronşiyal kaf,
Trakeal lümeni
Tıkaması

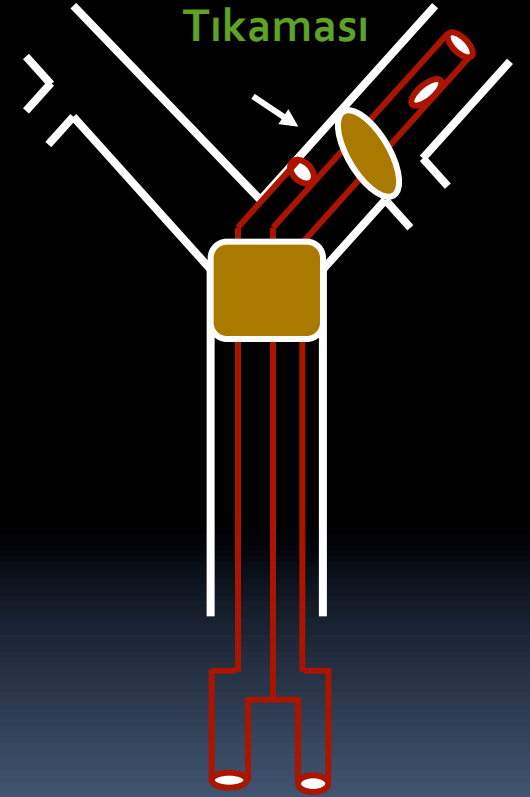


Çok
içeride



Çok
Dışarıda

Bronşiyal kaf,
Trakeal lümeni
Tıkaması



Çok
içeride

Sol;

- Trakeal kafı < 20 ml şişirme
- İki taraf akciğer sesleri dinleme
- tek taraflı akciğer sesi → tüp çok ilerde
(trakeal açıklık
bronşiyalde)
- Bronşiyal kaf < 3 ml şişirme
- sağda solunum sesi → bronş açıklığı trakeada
tüp geride tüp ilerletilir
- Sağda tek taraflı solunum sesi tüp yanlılıkla sağ
bronşta
- Sağda ve sol üst lobda solunum seslerinin olmaması
tüp sol bronşta çok ilerde

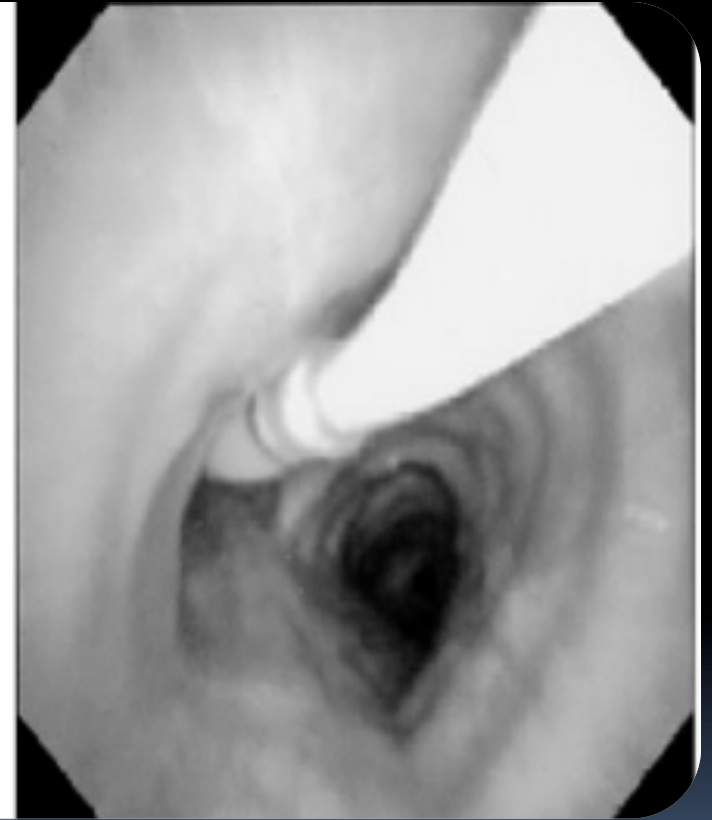
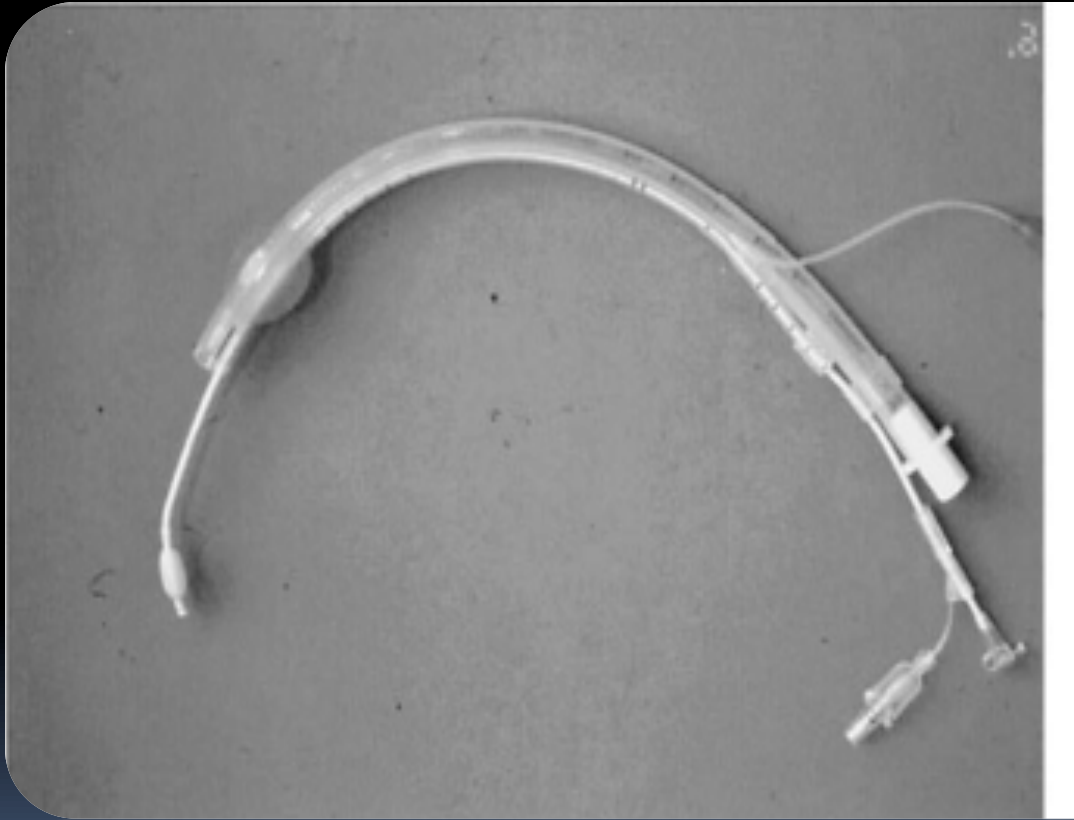
Komplikasyonlar

- Tüpün yanlış yerleştirilmesi
 - Bronşiyal kaf herniasyonu
 - Sağ üst lob kollapsı
- Bronşiyal kafın fazla şişirilmesine bağlı trakeobronşiyal rüptür
- Travmaya bağlı larenjit
- Cerrahi sırasında yanlışlıkla bronşun tüpe dikilmesi
- Hipoksemi

ÖNLEM !!

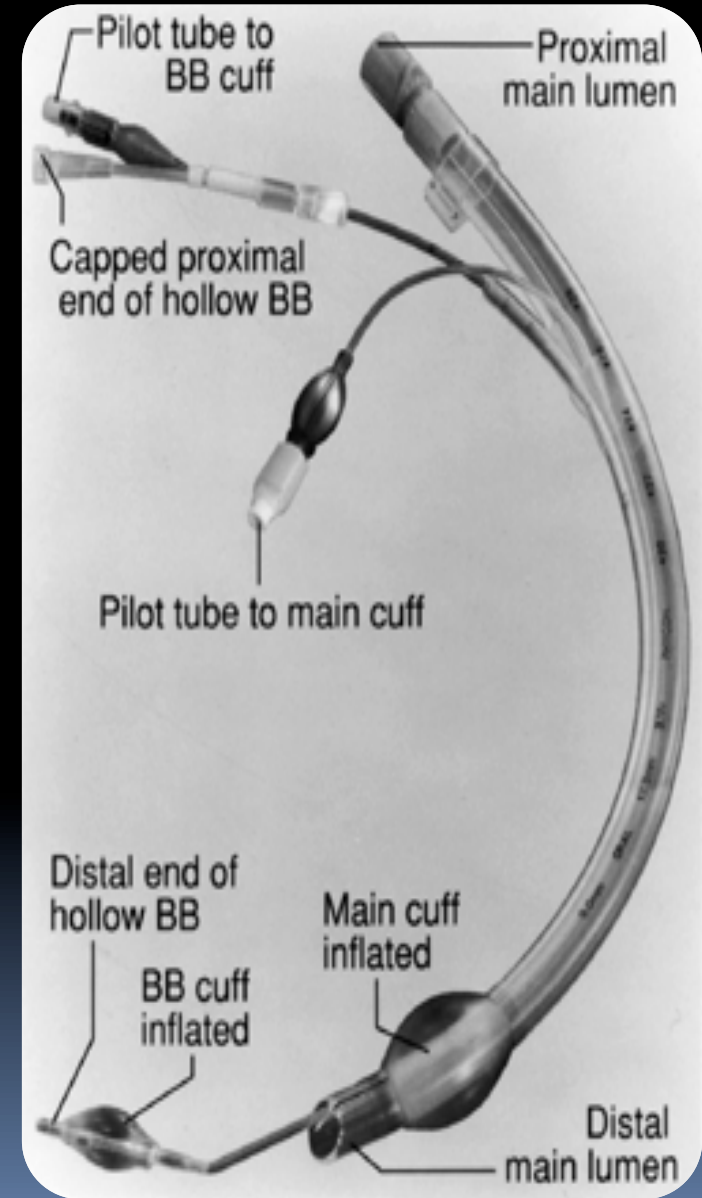
- Uygun lümenli tüp kullanılmalı
- Vokal kordları geçer geçmez stileyi çıkarmalı
- Kafları yavaşça ve dikkatlice şişirmeli
- Bronşiyal kafi < 3 ml ile şişirmeli
- N₂O kullanılıyorsa kafları salin veya N₂O/O₂ karışımı ile şişirmeli / kaf basıncı kontrolü
- Hastayı hareket ettirmeden önce kaflar söndürülmeli
- Gerektiğinde bronşiyal kafi şişirmeli

Bronşiyal Blokerli (univent)



Bronşiyal Blokerli Tüpler (Dr. Inoue)

- Tek lümenli endotrakeal tüp ile kombine hareketli endobronşiyal bloker
- Bronşiyal bloker, tüp duvarında ince bir kanal içinde hareket eder
- Entübasyon sonrası bronşiyal bloker, fiberoptik bronkoskop yardımı ile istenilen ana bronşun içine ilerletilir



Dezavantajları;

o yerleştirilmesi/ pozisyonunun korunmasının zor

Avantajları;

o tüp değişimi gerektiren olgularda ideal

o Blokerin lümeninden aspirasyon yapılması veya hipoksemi durumunda oksijenasyonu düzeltmek için CPAP uygulanmasına olanak vermesi

o Çocuklarda kullanılır(tüp boyutları)

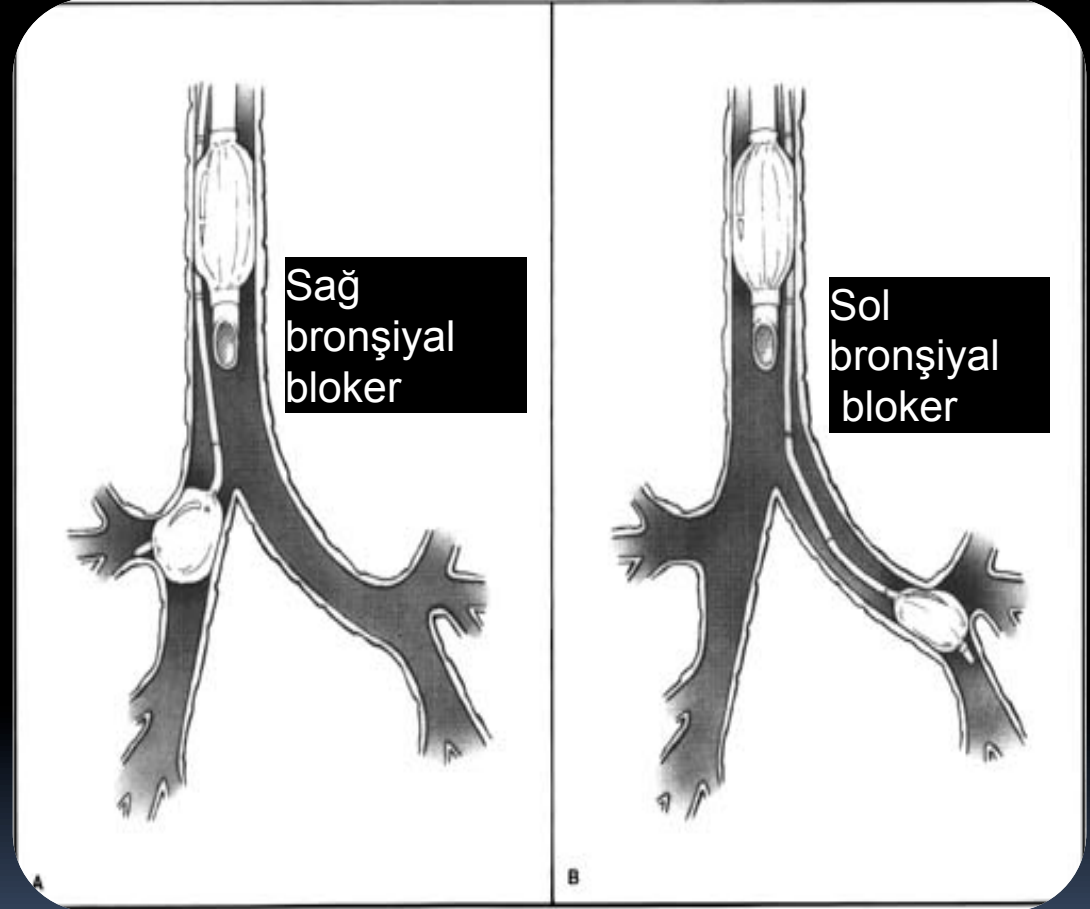


İzole bronşiyal blokerler

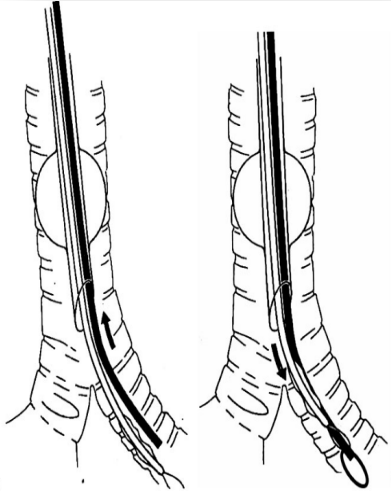
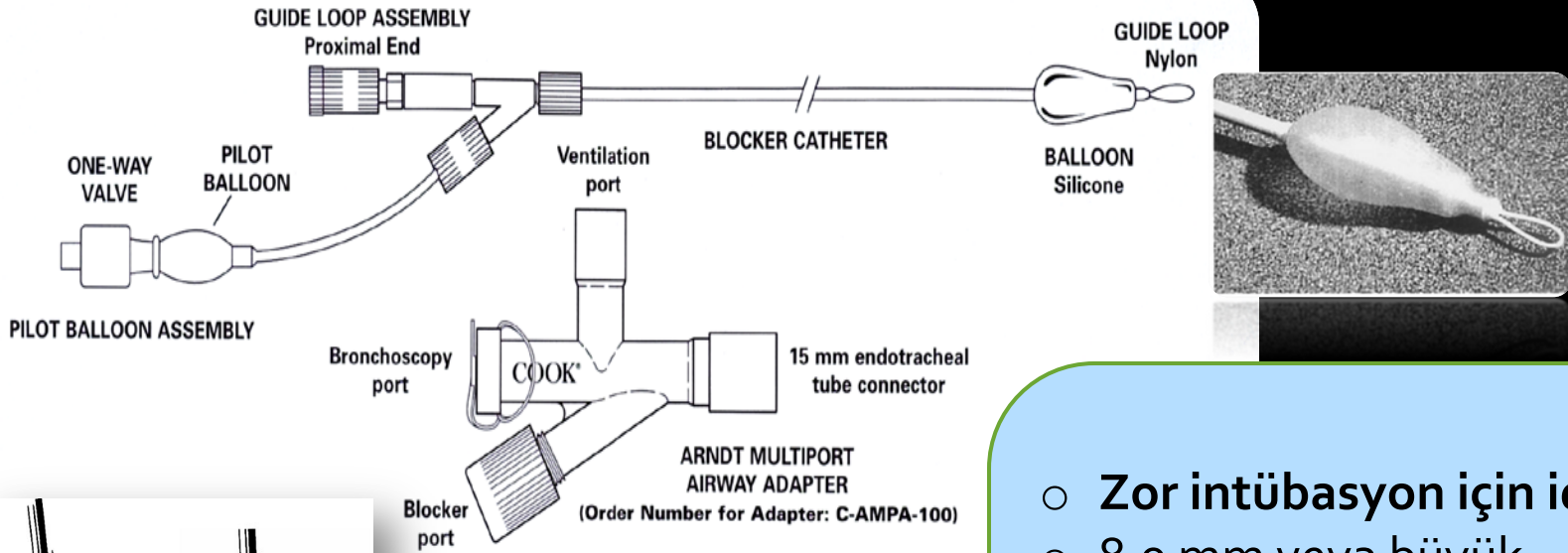


- Akciğerin ayrılması sağlanır
- Magill, bronkoskop ile nonventile akciğere ilerletilebilen bir bronşiyal bloker geliştirmiş
- Blokerin distal ucunda balon şişirilir akciğerin o ventilasyonu durur.
- Blokerin lümeni blokerin distalinde kalan alanın aspire edilmesine olanak sağlar.
- Kateter lümeninde O₂ verilebilir

- 12 yaş < çocuklarda **izole bronşiyal blokerler tüpler**
- Blokerin balonu yüksek Pile bronşun içinden geri kaçarak trakeaya gelerek, ventilasyonu güçleştirebilir
- Yer değişimi, cerrahi pozisyon ya da cerrahi manüplasyon ile olabilir
- Yeterli aspirasyon sağlanamaz



Arndt Endobronşiyal Bloker seti

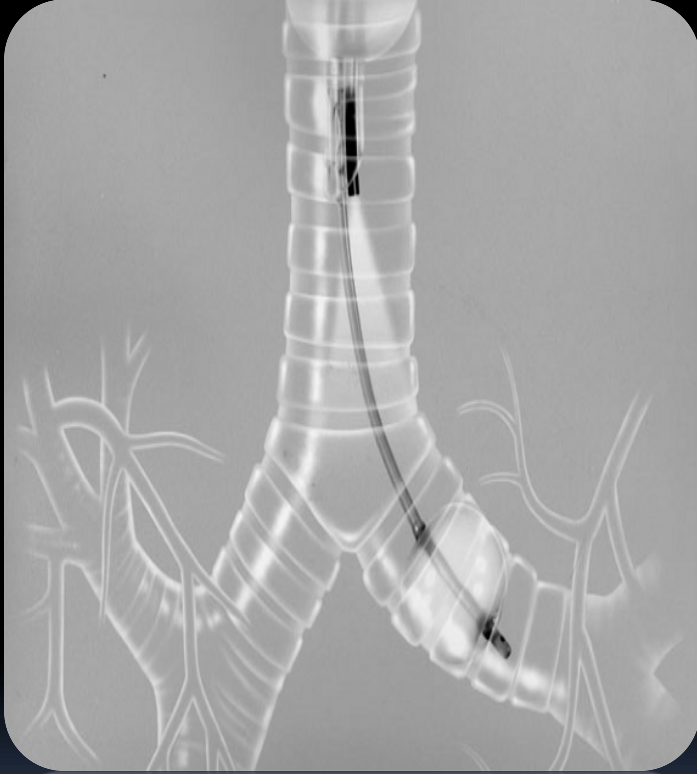


- Zor intübasyon için ideal
- 8.0 mm veya büyük endotrakeal tüp
- Dezavantajları Univent gibi
- **Bloke edilen akciğeri aspire ve ventile etme olanağı vermez.**

Cohen Fleksitip Endobroşiyal Bloker Seti

- 4.0 mm.lik FB yardımı ile tek lümenli endotrakeal tüp içinden yerleştirmek üzere geliştirilmiş bronşiyal bloker
- Blokerin rotasyon özelliği, yumuşak ucu 90 ° daha fazla hareket eder, istenilen bronşa yönlendirilebilir





↑ volümlü, ↓ basınçlı balonu,
içinde **0.4 mm.lik** bir lümen
yoluyla şişer (**6-8 ml**)

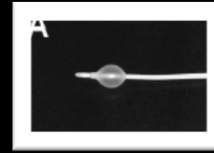
Kafın mavi rengi ile FB ile
rahatlıkla görülür.

Blokerin çapı 9F

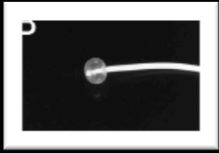
Ortasındaki lümen (1.6 mm)
sekresyonların aspirasyonu ve
oksijen insüflasyonuna olanak
sağlar.

Balon uçlu kateterler

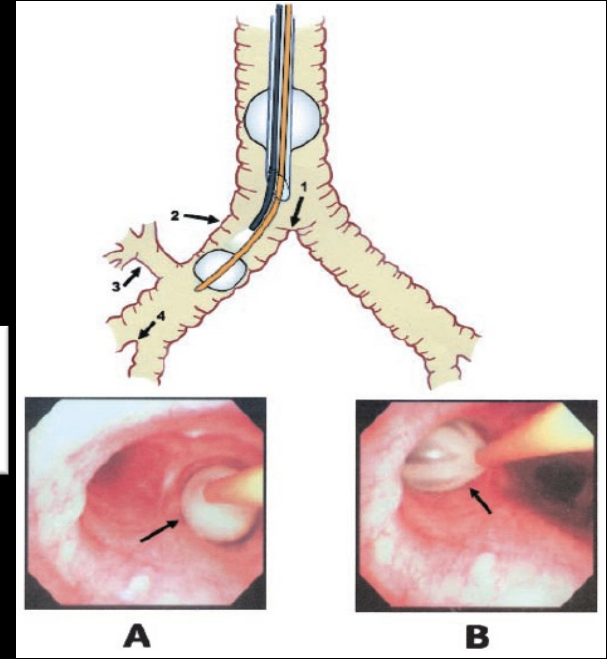
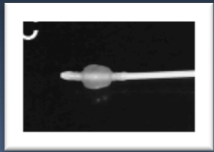
- Fogarty embolektomi kateteri



- Swan Ganz kateteri (< 10 kg)



- Magill veya Foley kateteri



TAV Yönetimi

- Mümkün olduğunca çift akciğer ventilasyonu
- Sürekli monitörizasyon
 - SpO₂, kan gazları ,ETCO₂
- FiO₂ = 1.0
- Tidal volüm = (8 ml/kg)
- Solunum hızı (+ % 20-30)
 - PaCO₂ = 40 mmHg
- PEEP = 0 - 5 cm H₂O

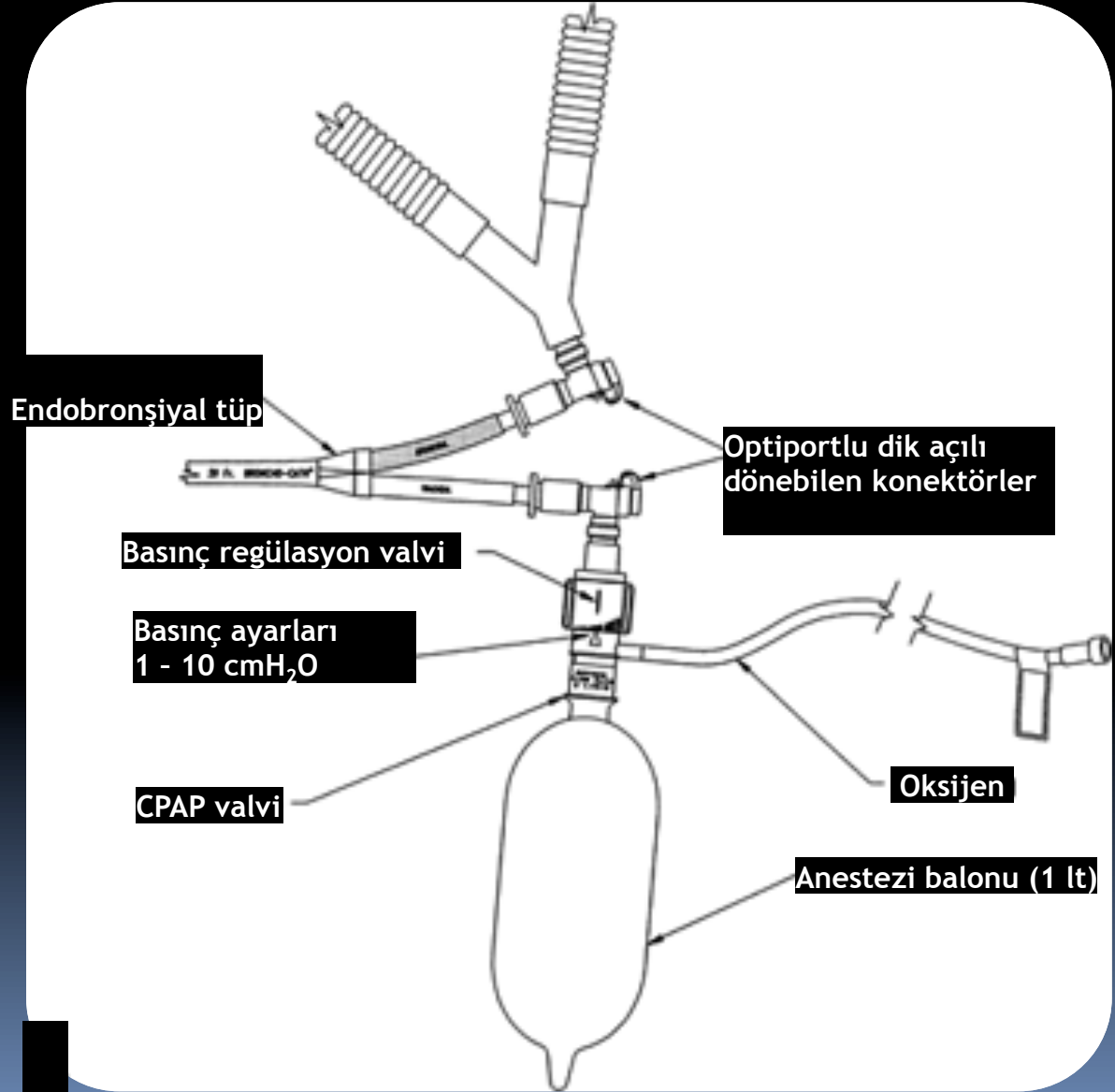
Hipoksi

Pulmoner gaz değişiminin etkilenmesi

Sağ-sol Şant

- Tüpün pozisyonu kontrolü
 - Fiberoptik bronkoskopi
- Hemodinamik durumun kontrolü
- CPAP –Non ventile AK
 - 5-10 cm H₂O, 5 l/dk, HFJV
- PEEP –Ventile AK
 - 5-10 cm H₂O
- Aralıklı çift akciğer ventilasyonu
- Pulmoner artere klemp (pnömonektomide)

CPAP Sistemi



- Yüksek Tidal volüm / soluk hacmi uygulama PaO₂ ↑
- CO₂ birikimini önler
- **Volütravmaya bağlı AK hasarı** ↻
- Ventile edilmeyen akciğere 5 cm H₂O' dan daha düşük basınçlarla CPAP O₂ etkisiz
- 10 cm H₂O' dan daha yüksek basınçlar ise cerrahi manüplasyonu engellemekte
- **5-10 cm H₂O düzeyinde CPAP uygulanması ile TAV sırasında PaO₂' nin arttığı gösterilmiş**

- Ventile akciğere PEEP uygulanması ile alveol içi küçük damarların sıkışması SDD ↑
- kan akımı ventile olmayan akciğere yönelmekte ve şant oranı ↑ PaO₂ ↓
- TAV ' da hipoksemi geliştiğinde yüksek FiO₂ ile ventilasyon rezorpsiyon atelektazisi, uzun süreli uygulandığında O₂ toksisitesi

- Oksijen temininde mekanik sorun
- Havayolu obstrüksiyonu (tüp lümeni vb.)
- Hipoventilasyon
- Pnömotoraks
- SvO_2 ' u azaltan faktörler
 - $\downarrow CO$,
 - $\uparrow O_2$ tüketimi

TAV' da

- PaO₂' de düşer

- PaCO₂ sabit

- Difüzyon kapasitesi O₂ ' e göre fazla olan CO₂ ' in **atılımı** (dk ventilasyonu sabit) **devam eder** ventilasyonu iyi olan akciğer alanlarında CO₂ **atılımı artar**

- Ventile olan akciğer ventile olmayanı kompanse edecek kadar CO₂ atılımını sağlayabilir !

Preoperatif akciğer perfüzyon dağılımı

Ventile edilen akciğerde gaz değişiminin kalitesi

Hipoksik Pulmoner Vazokonstriksiyonun (HPV)
etkinliği

Sağ-sol Şantı Etkiler

- TAV kompensasyon mekanizması

“hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon” ‘(HPV)’

- AK kan akımının en önemli belirleyicisi
- alveoldeki hipoksiye karşı pulmoner damarlarda gelişen **VK yanıt**
- Kan hipoksik alandan daha iyi ventile edilen AK alanlarına yönelir
- Hipoksik alanlar AK %20-80’ i ise HPV mekanizması etkin
- **TAV’ da bu oran % 30-70 HPV yanıtı oluşmakta ve şant oranını % 50 azaltmakta**

hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon



- Lokal faktörler PV tonusu ayarlamada OSS daha etkili
- PAO_2 de azalma PV oluşturan güçlü bir uyarı
- **HPV intrapulmoner şant oluşumunu önler**
- Hiperoksi pulmoner damarlar üzerinde fazla etkili değil
- Hiperkapni ve asidoz VK, hipokapni ise pulmoner VD
- Bu etkiler sistemik dolaşımdaki etkilerin tersi !

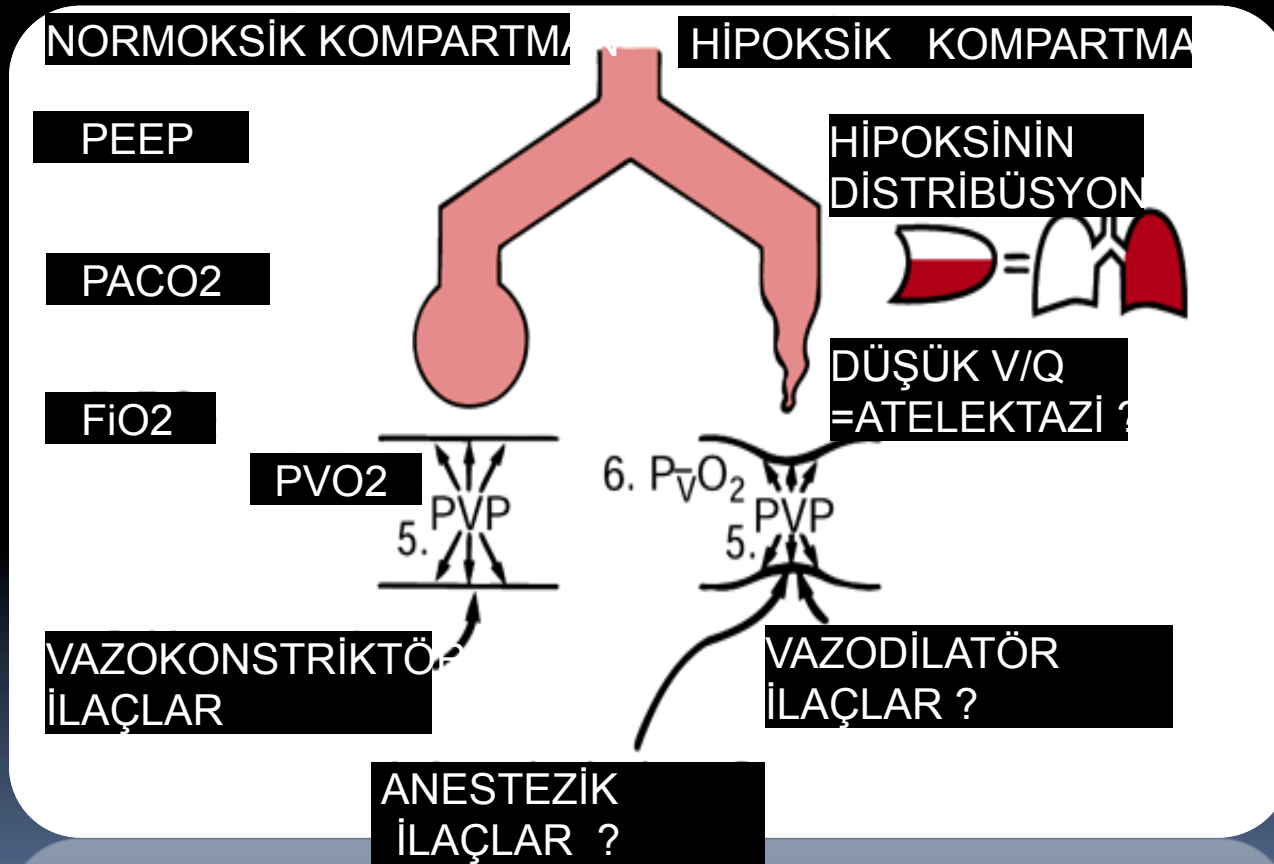
HPV Artma


- Hiperkapni
- Metabolik Asidoz
- Düşük PvO₂
- Normoksik Akciğerde Düşük FiO₂
- Tromboemboli
- Aşırı Volüm
- Mitral Stenoz
- Vazopressörler

HPV İnhibisyon

- Hipokapni
- Metabolik Alkaloz
- Yüksek PvO₂
- PH
- NTG, nitroprussid, KKB, β mimetik VD
- Akciğer enfeksiyonları
- İnhalasyon anesteziği
- Normoksik Bölgeye PEEP
- Sepsis

LOKAL HPV' U ETKİLEYEN FAKTÖRLER



- TAV' da bir akciğerin ventilasyonunun durdurulması **pulmoner vagal aferent sinirde deşarj**

- bu durum iskelet kas aktivitesini arttırır
- diğer akciğerin hiperventilasyonu ile de pulmoner vagal aferent sinirlerin uyarıldığı gösterilmiş
- bu da iskelet kas aktivitesi artışıını başlatır
- **Bu bulgulara göre, TAV gerektiren AK ameliyatları esnasında kas gevşeticilerin klinik etki süreleri değişebilmekte !**

Postoperatif Komplikasyonlar

- Atelektazi
- Kanama
- Aritmiler
- Pnömotoraks
- Sağ kalp yetersizliği
- Postpnömonektomi ve Re-ekspansiyon pulmoner ödemi
- ALI (Akut Akciğer Hasarı)