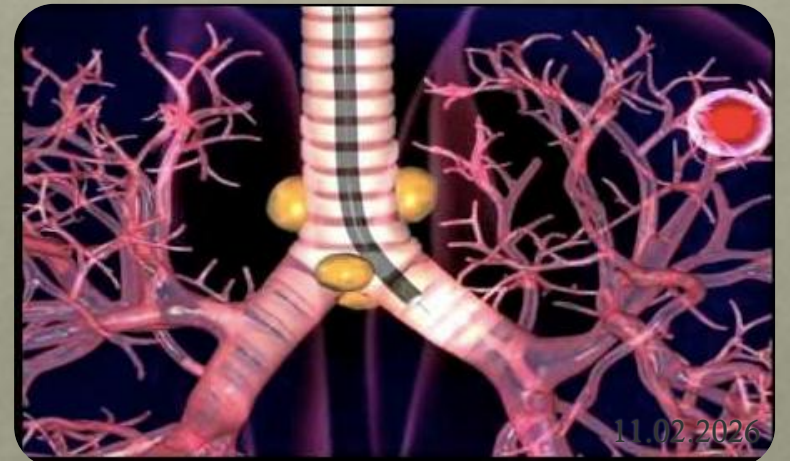


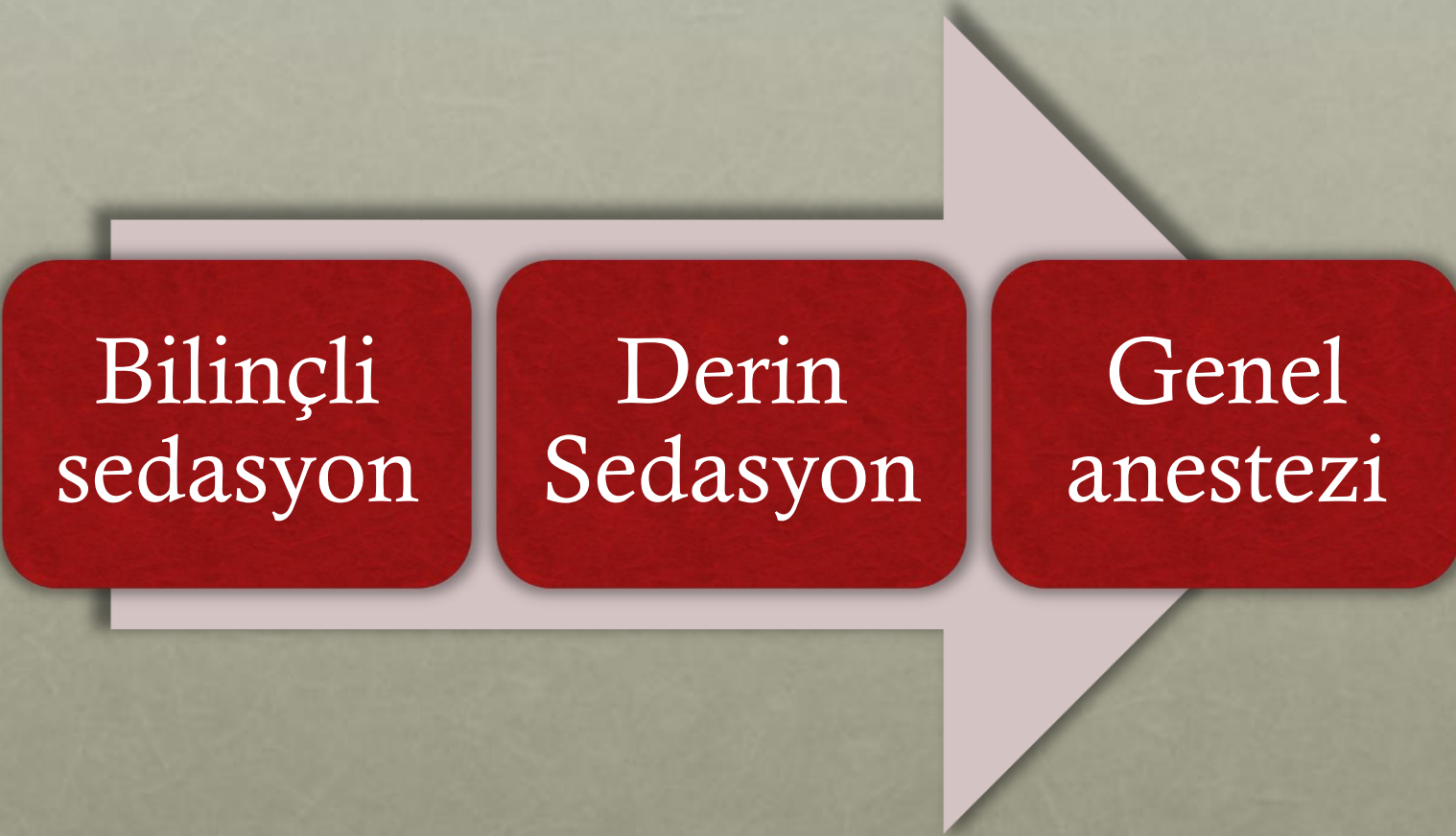
GİRİŞİMSEL PULMONOLOJİDE ANESTEZİ

Merih Dilan ALBAYRAK

**Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs
Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi**

Girişimsel pulmonoloji; solunum yollarını ilgilendiren patoloji veya durumların tedavisinde kullanılan bronkoskopik ve plöroskopik teknikleri içerir.





Bilinçli
sedasyon

Derin
Sedasyon

Genel
anestezi

TARİHÇE

- Lokal Anestezi (LA) altında ilk RB uygulaması KILLIAN tarafından 1898'de gerçekleştirilmiştir.
- Günümüzde RB'nin, GA altında ve uygun ventilasyon teknikleri kullanılarak uygulanması önerilmektedir.

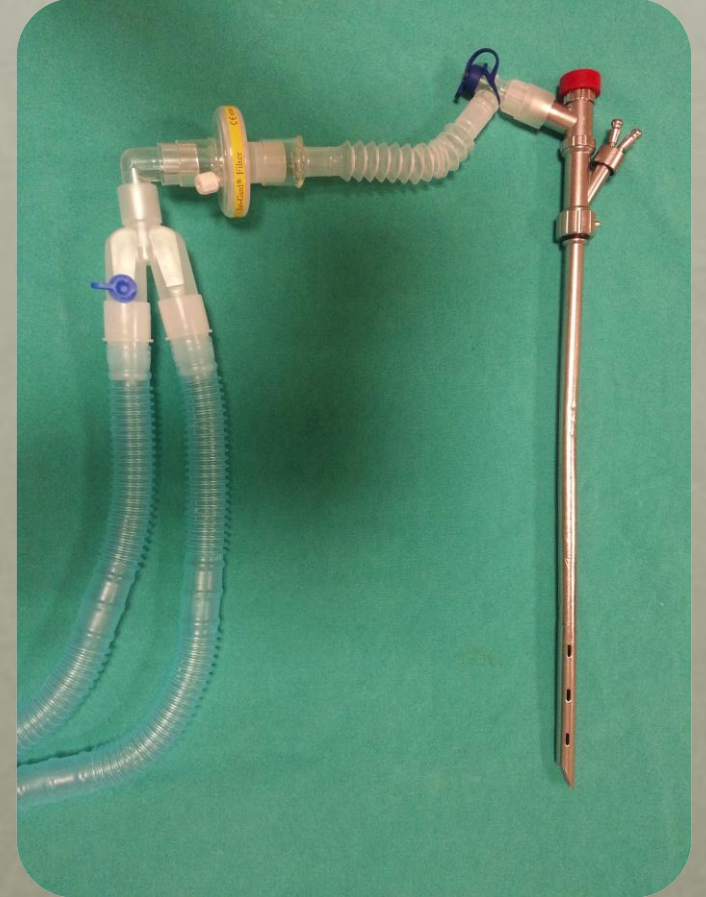
Girişimsel Pulmonolojide Anestezi Gerektiren Uygulamalar

- ✓ Rijit Bronkoskopi (RB)
- ✓ Perkütan trakeostomi/trakeotomi
- ✓ Fleksible fiberoptik bronkoskopi
- ✓ Endobronşial volüm azaltılması (EVA)
- ✓ Plöroskopi
- ✓ Bronşial termoplasti

Pawlowski J., Anesthetic considerations for interventional pulmonary procedures, Curr Opin Anesthesiol, 2013, 26:6-12

RIJİT BRONKOSKOP

- Bir kaide üzerine monte edilmiş sert, içi boş metal bir tüp
1. Geniş axial giriş (rijit optik/forseps/dilatasyon balonları/stent)
 2. Oblik lateral giriş (lazer fiber/argon plazma koagulasyon probu/aspirasyon kanülü)
 3. Lateral giriş (ventilasyon)



ENDİKASYONLAR

- Masif hemoptizi
- Yabancı cisim çıkarılması
- Endobronşial tedaviler
- Büyük doku parçalarının alınması
- Sekresyonların temizlenmesi

A.Özgül Türk Toraks Derneği Solunum Cihazları Rehberi;2011

KONTRENDİKASYONLAR

- Boyun vertebra travması geçirmiş hastalar
- Maxillofasiyal yaralanması olan hastalar
- Çok kısa ve kalın boyunlu hastalar

A.Özgül Türk Toraks Derneği Solunum Cihazları Rehberi;2011

KISMİ KONTRENDİKASYONLAR

- Kontrol edilemeyen koagülopatiler
- Şiddetli ventilasyon/oksijenasyon gereksinimi ve trakeal obstruksiyon

Ernst A. ve ark, Interventional pulmonary procedures guidelines American College of Chest Physicians, Chest, 123, 1693-1717, 2003

ANESTEZİK YAKLAŞIMDA ANAHTAR NOKTALAR

- Çalışma sahası ortaktır
- Anesteziist ve pnömolog arasında yakın ve devamlı işbirliği olmalı
- Floroskop hazır bulunmalı
- Acil torakotomi gereksinimine karşı hazırlıklı olunmalı
- Yoğun bakım gereksinimine karşı hazırlıklı olunmalı
- İdeal olarak vasküler embolizasyon ve ekstrakorporeal dolaşım teknikleri mevcut olmalı
- İşlemin tüm ekip tarafından izlenebilmesi için video ekranı bulunmalı

A.-S. Dinq ve ark., Anesthesia for adult rigid bronchoscopy, Acta Anesth.Belg.,2014,65,95-103

PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

- Hastanın preoperatif hikayesi
- Hastanın fizik durumunun değerlendirilmesi
- Laboratuvar değerlerinin kontrolü
- Hastanın aldığı ilaçların değerlendirilmesi
- Hastanın riskinin belirlenmesi ve ASA sınıflandırılması
- Anestezi yönetimi, kullanılacak ilaç ve monitorizasyona karar verilmesi
- Hastanın anestezi konusunda bilgilendirilmesi ve onayının alınması

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS (ASA) SINIFLAMASI



- **ASA I:** Normal, cerrahi patoloji dışında bir hastalığı olmayan hasta
- **ASA II:** Hafif sistemik hastalığı olan hasta
- **ASA III:** Ciddi sistemik hastalığı olan hasta, günlük aktiviteleri etkilemeyen
- **ASA IV:** Hayati tehlike yaratan ciddi sistemik hastalığı olan hasta, günlük aktiviteleri etkilenen
- **ASA V:** Ameliyat olsa da olmasa da 24 saatten fazla yaşam beklentisi olmayan hasta
- **ASA VI:** Beyin ölümü bildirilmiş organ nakli için bekletilen hasta

Acil cerrahi durumlarında sınıflandırmada "E" harfi eklenir; 1E, 2E gibi.

“Güç larengoskopi açısından normal populasyon ile arasında anlamlı fark yok”

Brodsky J.B., Bronchoscopic procedures for central airway obstruction, J. Cardiothorac. Vasc. Anesth., 17, 638-46, 2003)

PREMEDİKASYON

- Amaç;
 1. Bulantı, öğürme, kusma gibi istenmeyen vagal reflekslerin bloke edilmesi
 2. Korku, heyecan ve endişenin giderilmesi
 3. Anestezi indüksiyonunun kolaylaştırılması ve anesteziye gereksinimin azaltılması
 4. Gastrik içeriğin volüm ve asiditesinin azaltılması

Sedatifler



Hipoventilasyon



Havayolu
obstruksiyonu ↑

MONİTORİZASYON

- EKG
- Pulsoksimetre
- Noninvaziv Kan Basinci (NİKB)
- Nöromusküler monitorizasyon

Mellin-Olsen J., The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anesthesiology, Eur.J.Anaesthesiol.,27,592-597,2010

- EtCO₂: Kullanılan ventilasyon metoduna bağlı olarak uygulanamayabilir.
 - Transkutanöz kapnogram
 - Yeni jenerasyon HFJV'de direkt ölçümü
- Bispectral index (BIS)

ANESTEZİK İLAÇLAR

□ Anestezi indüksiyonunda

- Midazolam
- Propofol
- Fentanil/Alfentanil/Remifentanil
- Rokuronyum/Mivakuryum/Suksinilkolin

□ Anestezi idamesinde

- Total intravenöz anestezi (TIVA)
 - Propofol (100-200 mcg/kg/dk)
 - Remifentanil (0,1-0,3 mcg/kg/dk)

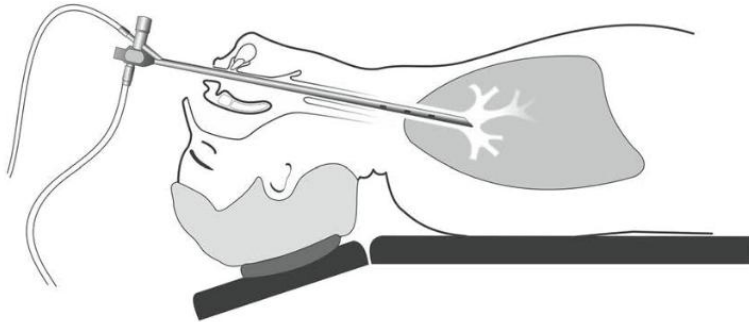
- Antikolinesterazlar-Neostigmin (her 1 mg Neostigmin için 0,2 mg Atropin)
- Sugammadex
- Opioid antagonistleri-Nalokson
- Benzodiazepin antagonistleri-Flumazenil

Anestezi indüksiyonu sırasında;

- ✓ Girişimsel pnömolog ve anestezi uzman hekimi olası bir acil bir durumda havayolu kontrolünü sağlayabilmek için hasta başında olmalı
- ✓ Anterior mediastinal kitle varlığı major kardiyovasküler kollapsa yol açabilir



- ✓ Hastaya pozisyon verilmesinin (boyun ekstansiyonu) ardından girişimsel pnömolog rijit bronkoskobu yerleştirir
- ✓ Dişlerin ve boynun korunmasına özen gösterilmelidir.
- ✓ Trakeal lokasyon doğrulandığında ventilasyon başlatılır





11.02.2026



VENTİLASYON TEKNİKLERİ

- Apneik oksijenasyon
- Spontan asiste ventilasyon
- Kontrole ventilasyon (kapalı devre)
- Manuel jet ventilasyon
- Yüksek frekanslı jet ventilasyon (HFJV)

Pathak V. ve ark, Ventilation and Aneshtetic Approaches for Rigid Bronchoscopy, AnnalsATS 11;4,628-634,2014

APNEİK OKSİJENASYON

- Apne sırasında rijid bronkoskobun içinden aralıklı havayolu enstrümantasyonuna izin verilir
- Port kapatılır, rijit skopun etrafından hava kaçağı engellenir.

SPONTAN ASİSTE VENTİLASYON

- Spontan ventilasyon sürdürülür
- Rijit bronkoskop ile ilave O₂ sağlanır
- Derin sedasyon ve apne dönemlerinde anesteziist, kese ile ventilasyonu asiste eder

KONTROLE VENTİLYASYON

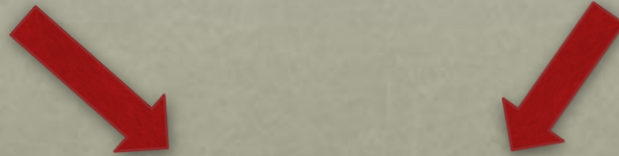
- Rijit bronkoskop endotrakeal tüp gibi kullanılarak pozitif basınçlı ventilasyon sağlanır
- Anestezi makinasının solunum devresi rijit bronkoskobun yan portuna bağlanır
- Hava kaçaklarını minimize etmek için orofarenkse spanç yerleştirilir
- İnhal anestetikler/TİVA

**Devre
kaçakları**



Körüğün geri dolumu ↓

Yeterli inspiratuar basınç oluşumu ↓



Yetersiz dakika volümü



Hipoksi

JET VENTİLASYON

- Jet ventilatör, 1967, Sanders
- HFJV, 1972, Heijman
- Yüksek basınçlı bir gaz kaynağı ve havayoluna yerleştirilen bir enjeksiyon kateteri
- Enjeksiyon kateteri rijit bronkoskobun yan portundan yerleştirilir

MANUEL JET VENTİLASYON

- %100 oksijen ve basınç sınırlayıcı parçaya bağlı elle çalışan bir valv kullanır
- <50 psi
- 10-14/dakika
- Solunum hızı ve süresi manuel ayarlanır



HFJV

- Otomatik sistem
- Düşük tidal volümlerde yüksek frekanslı ventilasyon amaçlanır.
- 5-50 psi basınç, 60-600/dk frekans, 0,1-1 sn insuflasyon zamanı
- Türbülant akım
- Açık sistem

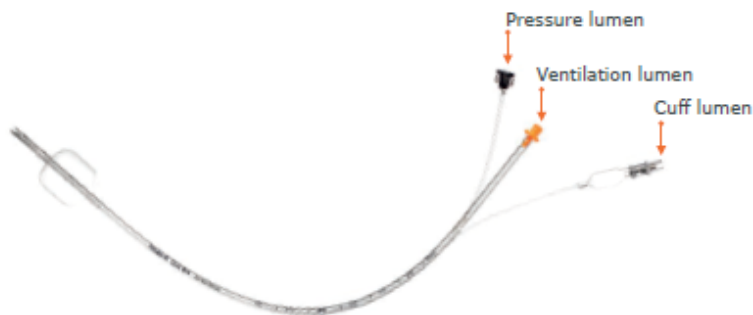


PARAMETRELER

- Sürücü basınç 12-18 psi
- Solunum frekansı 60/dk
- İnspiryum zamanı %25
- FiO2 %100

Pathak V ve ark. Ventilation and Aneshtetic Approaches for Rigid Bronchoscopy, Annals ATS 11;4,628,2014

EVONE/TRITUBE

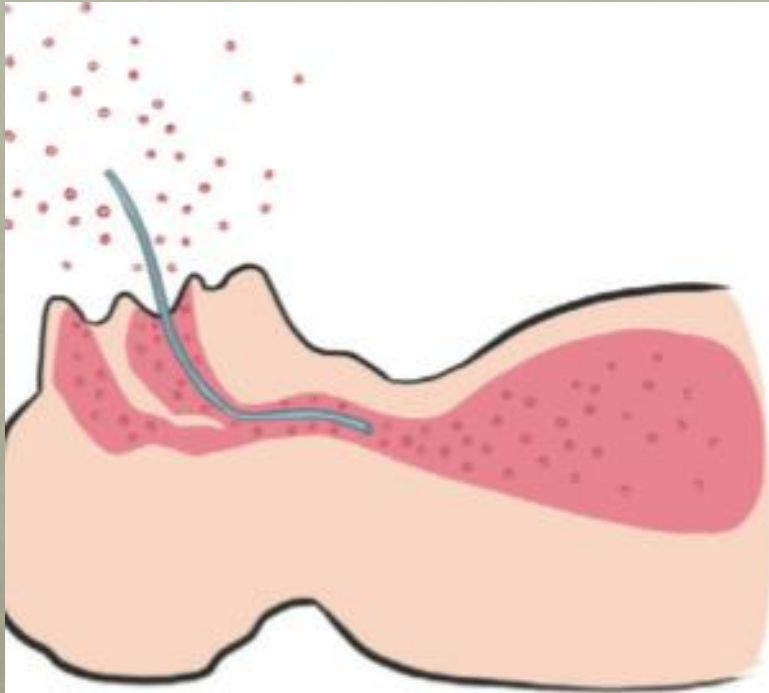


Tritube
OD of only 4.4 mm (< 3 mm ID)

← versus

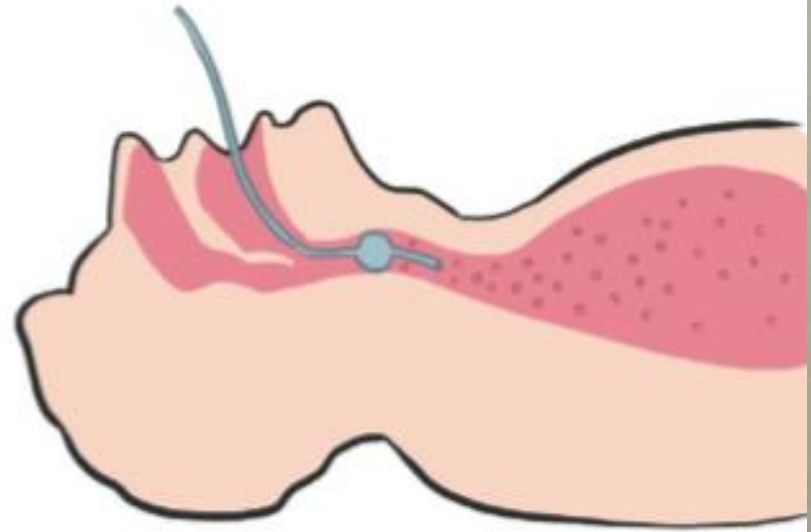
- Jet ventilasyon modu
- FCV modu

JET VENTILASYON/FCV



*Open airway with nasal cannula
or jet catheter*

← **versus** →



*Closed airway with Tritube®
(OD 4.4 mm)*

HFJV AVANTAJLARI

- Hava yolunun açık bırakılabilmesi .
- Anestezi özgür kılar
- Pediatrik vakalarda daha düşük alveolar gerilme basınçları

HFJV KOMPLİKASYONLARI

- Hiperkarbi
- Hipoksi
- Hipotansiyon
- Barotravma

Ekspiryum proksimal havayolu obstruksiyonu sebebiyle engellenirse



Pulmoner barotravma



Hava yolu basınçlarını ölçen ve limite eden bir kateter yardımıyla önlenabilir

A.-S. Dinq ve ark., Anesthesia for adult rigid bronchoscopy, Acta Anesth.Belg.,2014,65,95-103

- Jet ventilasyon - Konvansiyonel ventilasyon
- Hemodinamik profil, ekstube edebilme, arter kan gazı analizleri arasında anlamlı fark yok
- Jet ventilasyonda daha kısa işlem süresi

Pawlowski J., Anesthetic considerations for interventional pulmonary procedures, Curr Opin Anesthesiol, 2013, 26:6-12

POSTOPERATİF BAKIM

- Derlenme indüksiyondan daha güç (%5-10 girişim gereksinimi)
- Sugammadeks
- Derlenme odasında monitorize takip
- En ciddi potansiyel komplikasyon akut havayolu obstruksiyonu

A.-S. Dinq ve ark., Acta Anesth. Belg., 2014, 65, 95-103



11.02.2026



11.02.2026



11.02.2026

Teşekkürler