



luzerner kantonsspital

Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Rettungsmedizin und Schmerztherapie



# Ventilator Care Bundle

-

## auch in der Anästhesie?

PD Dr. med. Jacqueline Mauch

# Bedeutung

---

Ventilator Care Bundle

Ventilation-associated Pneumonia Prevention Care Bundle

**Massnahmenpaket zur Prävention**

**Beatmungs-assoziiertes Komplikationen, speziell Pneumonie**

# Bedeutung

---

## Beatmungs-assoziierte Pneumonie

ist die häufigste nosokomiale Infektion auf Intensivstation.

Folgen:

- ↑ Beatmungsdauer
- ↑ IPS-Aufenthalt
- ↑ Spitalaufenthalt
- ↑ Kosten
- ↑ Mortalität

# Bedeutung

Postoperative Pneumonie ist assoziiert mit  
**10-fach erhöhter Mortalität** nach abdominalem Eingriff

Outcome	Patients with HAP	Patients without HAP	Odds ratio	95% CI
Mortality, n	1,421 (10.7%)	7,217 (1.2%)	9.91	9.34 - 10.52

n= 618'495 Patienten total

n= 13'292 Patienten mit Pneumonie

# Bedeutung

---

## Risikokonstellation

Wer ist hauptsächlich betroffen?

- **Herz-OP**
- **grosser Gefäss-Eingriff**
- **Oberbauch-Eingriff (viszeral)**
- **Patient mit Ko-Morbidität**



# Übersicht

---

## Pathophysiologie pulmonaler Komplikationen

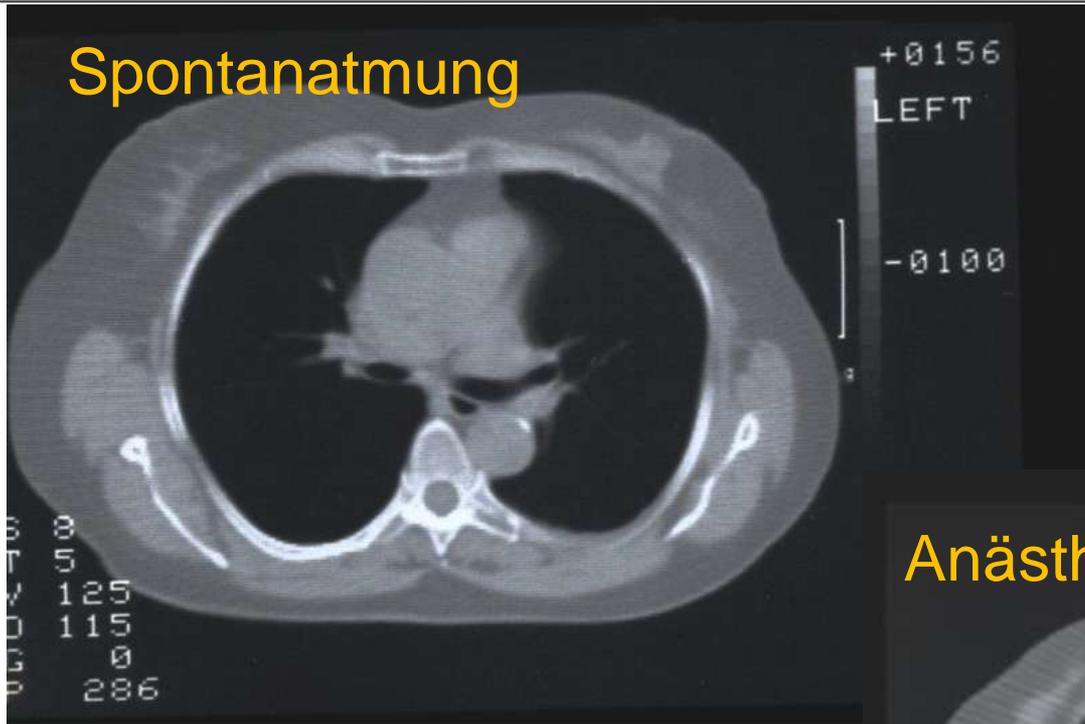
- Atelektasen
- Mikro-Aspiration

## Präventionsstrategien

## Konzept Anästhesie Luzerner Kantonsspital

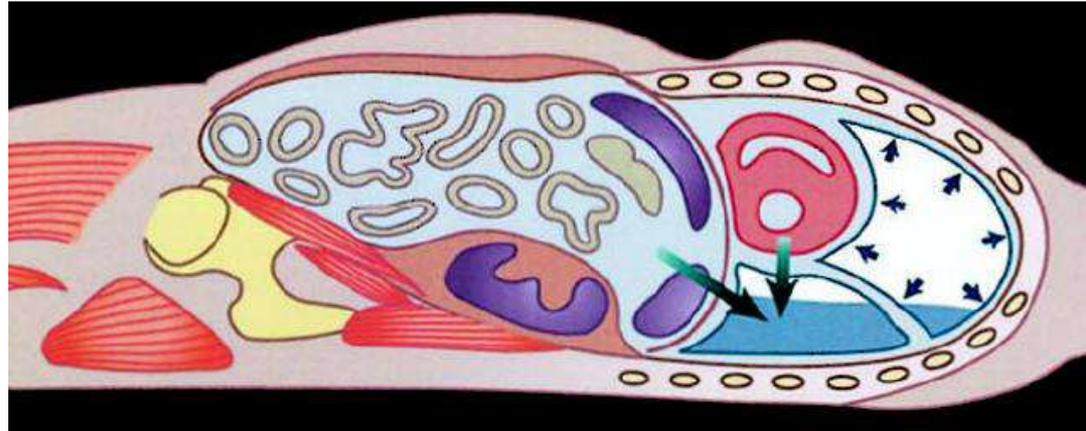
## Zusammenfassung

# Entwicklung von Atelektasen



Strandberg A – Acta Anaesthesiol Scand 1986

# Mechanismen der Atelektasenentstehung



## Kompression des Lungengewebes

- Tonusverlust Interkostalmuskulatur
- Zwerchfellhochstand

## Resorption der alveolären Gase

- Geringe Ventilation bei guter Perfusion
- Vermehrt bei hohem  $\text{FiO}_2 > 80\%$

## Reduktion von Surfactant

# Einflussfaktoren für Atelektasenbildung

---

## Anästhesie Typ

- Kein Einfluss: inhalativ / intravenös und Spontanatmung / beatmet
- “Keine” Atelektasen bei Ketamin-Mono-Anästhesie

## Zeit

- Grösster Verlust an FRC in den ersten Minuten nach Einleitung
- Progrediente Verschlechterung des Gasaustausches bei Thorax- und Abdominaleingriffen (operativ bedingt?)

## Lagerung

- Relativ gleichmässige Ventilation in Bauchlage

## O<sub>2</sub>

- FiO<sub>2</sub> 1.0 vor Extubation verursacht zusätzliche Atelektasen mit Persistenz postoperativ

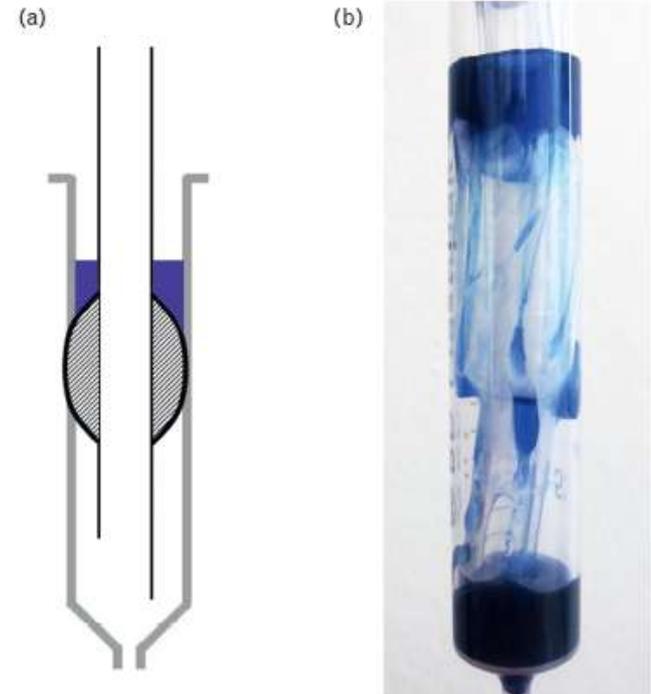
# Atelektasenprophylaxe

---

- Recruitment nach Intubation
- PEEP  $\geq 5$  cmH<sub>2</sub>O
- Lungenprotektive Beatmung: Tidalvolumen 6 ml/kg KG
- FiO<sub>2</sub> 0.6-0.8 intraoperativ
  
- Reversion bei gemessener Restrelaxation
  
- Recruitment vor Extubation, FiO<sub>2</sub> 0.8
- Oberkörperhochlagerung, wenn keine Kontraindikation
- Extubation unter Blähen

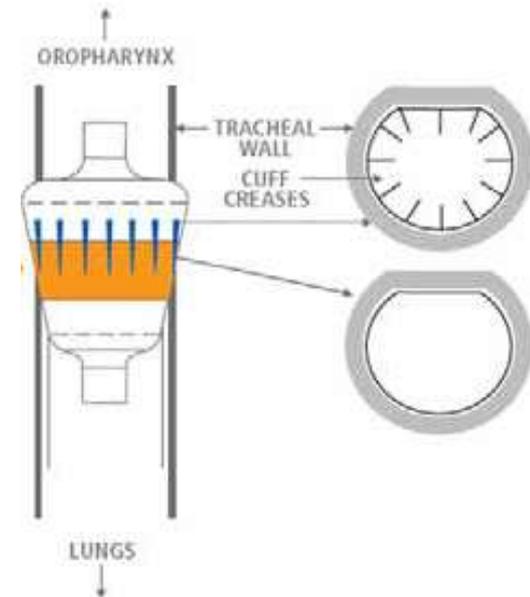
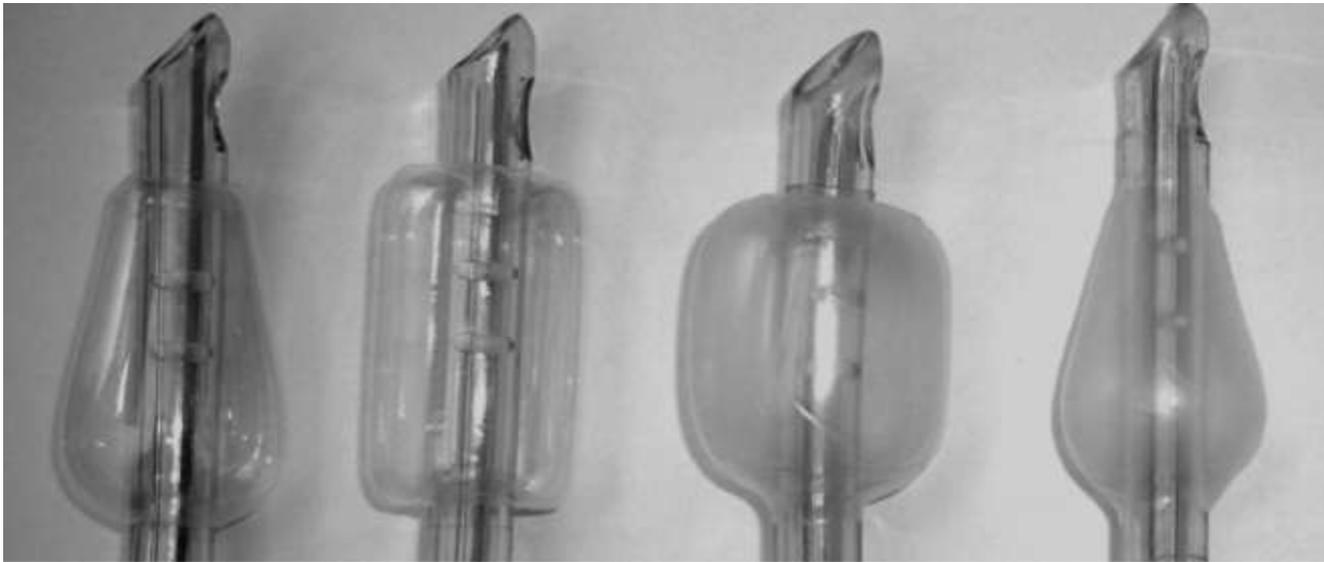
# Aspiration - Mechanismus

- Mikroaspiration von keim-haltigen Sekreten aus dem oropharyngealen Raum
- beginnt unmittelbar nach Intubation
- Stimmritzenschluss nicht möglich
- Flüssigkeits-Leckage entlang Längsfalten des HVLP Tubus-Cuff



# Prävention - Cuffdesign

- konisch – zylinderförmig
- Polyvinylchlorid – Polyurethan
- Gel



# Cuffdruck

Ziel-Cuffdruck gewährt:

1. Zuverlässige Abdichtung der Trachea
2. Keine Druckschäden

Endoskopische Beobachtung:

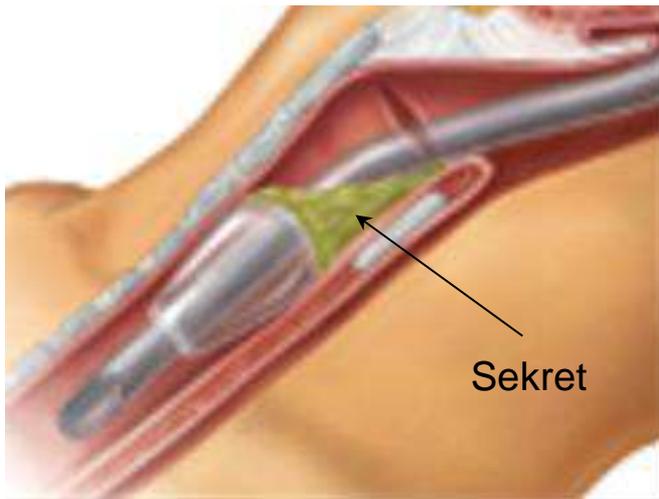
- CP > 30 cmH<sub>2</sub>O Mukosaperfusion kompromittiert
- CP > 50 cmH<sub>2</sub>O Mukosaperfusion sistiert

Cuffdrucke von **25-30 cmH<sub>2</sub>O akzeptiert / empfohlen**



# Subglottischer Absaugkanal

Subglottische Sekretmenge  
reduzierbar um 80%



# Weitere Einflussgrößen

---



- Günstiger Effekt  
**PEEP** – Gegendruck



- Erhöhtes Aspirationsrisiko  
**Endotracheales Absaugen** – Sogwirkung  
**Flachlagerung**

# Keimreduktion

---

## präoperativ **Zähne putzen**

- Gehört zur Grundhygiene, Effekt hinsichtlich VAP aber fraglich
- keine Evidenz

## präoperativ **Mundspülung mit Chlorhexidin 2%**

- Goldstandard

# Konzept Anästhesie LUKS

---

- intensivierte **Zahnpflege**
- Mundspülung mit **Chlorhexidin** am Vorabend und morgens vor OP
- Einleitung in Flachlage - bei Adipositas Keilkissen und PEEP
- **Relaxation** mit 0.9-1 mg/kg Rocuronium
- grosszügige Indikationsstellung für RSI
- vor Intubation Beatmung PCV **13 - 3 cmH<sub>2</sub>O**  
oder Verzicht auf Beatmung

# Konzept Anästhesie LUKS

---

- Tubus mit **konischem Cuff und subglottischer Absaugung**  
bei voraussichtlich >24 Std. Beatmung
- Cuff mit **Gel** benetzen
- **Cuffdruck 25-30 cmH<sub>2</sub>O**
- keine kontinuierliche Cuffdruckmessung
- **PEEP  $\geq$  5 cmH<sub>2</sub>O**
- nicht stündlich Recruitment

# Konzept Anästhesie LUKS

---

- $\text{FiO}_2$  0.6-0.8 intraoperativ
- Vollständig relaxieren bei laparoskopischer OP,  
damit Pneumoperitoneum <15 mmHg
- **Vor Extubation Relaxation vollständig revertieren**
  - ✓ TOF <2 → Sugammadex
  - ✓ TOF ≥3 → Robinul-Neostigmin
  - ✓ bei Adipositas immer Sugammadex

# Konzept Anästhesie LUKS

---

## Ausleitung

- **Oberkörperhochlagerung 30°**, wenn immer möglich
- **FiO<sub>2</sub> 0.8**
- Extubation unter **Blähen**

## Aufwachraum

- kein zusätzlicher Sauerstoff bei SpO<sub>2</sub> >93%

# Zusammenfassung

---

- Pulmonale Komplikationen verursachen relevante Morbidität, Mortalität und Kosten
- Risikoprofil muss berücksichtigt werden
- Prävention während Anästhesie
  - **Keimreduktion**
  - **Cuffdesign / Cuffdruck 25-30 cmH<sub>2</sub>O**
  - **Subglottische Absaugung**
  - **PEEP  $\geq$  5 cmH<sub>2</sub>O**
  - **Vor Extubation Relaxation vollständig aufheben**
  - **Postoperativ O<sub>2</sub>-Zufuhr nach Bedarf**