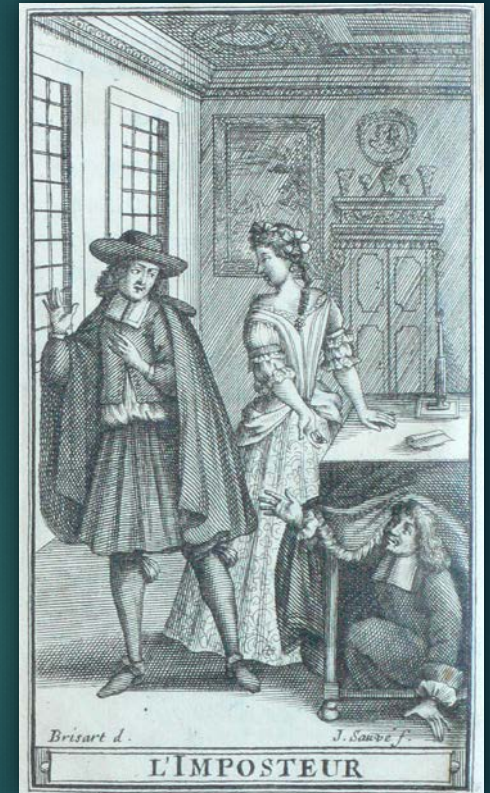


# « Couvrez ce poumon que je ne saurais voir! »

DR SIMON JOLY – ANESTHÉSIOLOGIE

3 MAI 2014



# Cas intéressant

♂ 73 ans, hospitalisé

Dlr abdominale on/off

TNG en place

À jeun, ≠ N<sup>o</sup>/V<sup>o</sup>

Voies aériennes rassurantes

Dx : Sub-occlusion intestinale

CHx : Laparotomie exploratrice

## ATCD médicaux

1. Sd pulmonaire mixte
  - VEMS 48%
  - Tiff 68%
  - Volumes ↓70%
2. s/p Tuberculose (~1940)
3. **Fistule broncho-pleurale G**
  - Stable (suivi 2008-2012)

## ATCD chirurgicaux

≠ ATCD CHx digestive

≠ ATCD CHx thoracique

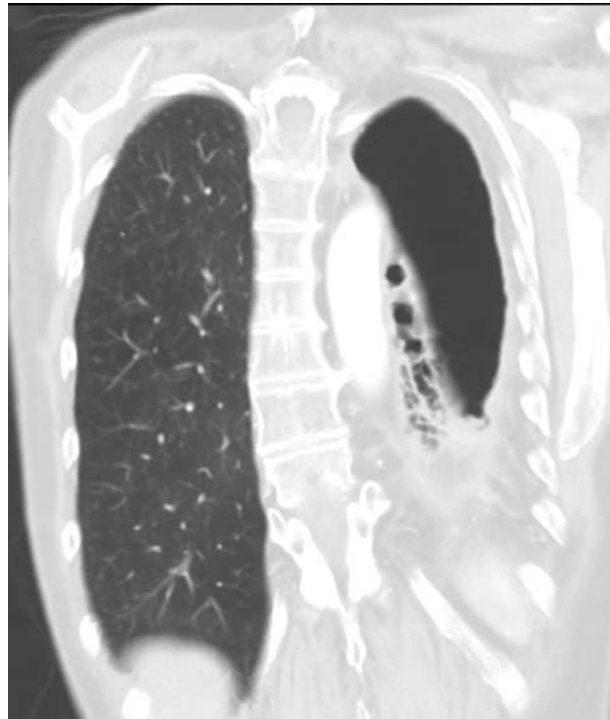


# Dx : Communications broncho-pleurales

## R-X pulmonaire



## CT Scan (coronale)



## Suivi de Pneumo

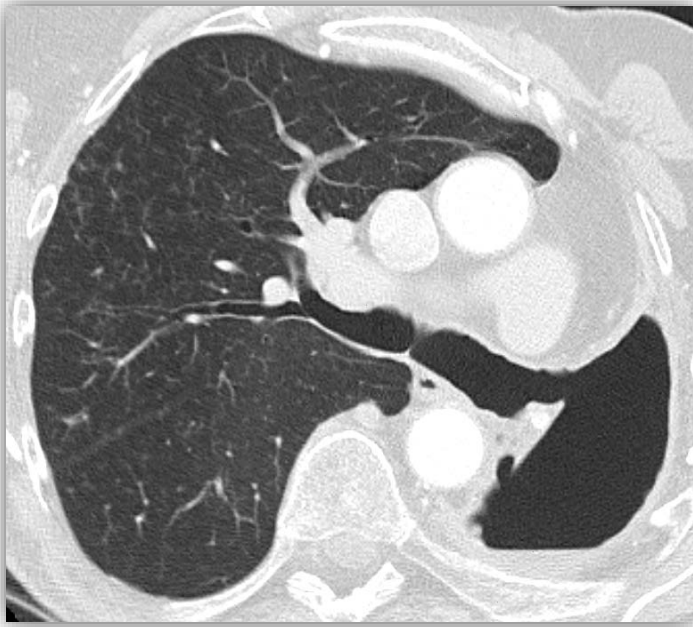
Condition stable depuis >5 ans

« Communications broncho-pleurales multiples (3-4) »

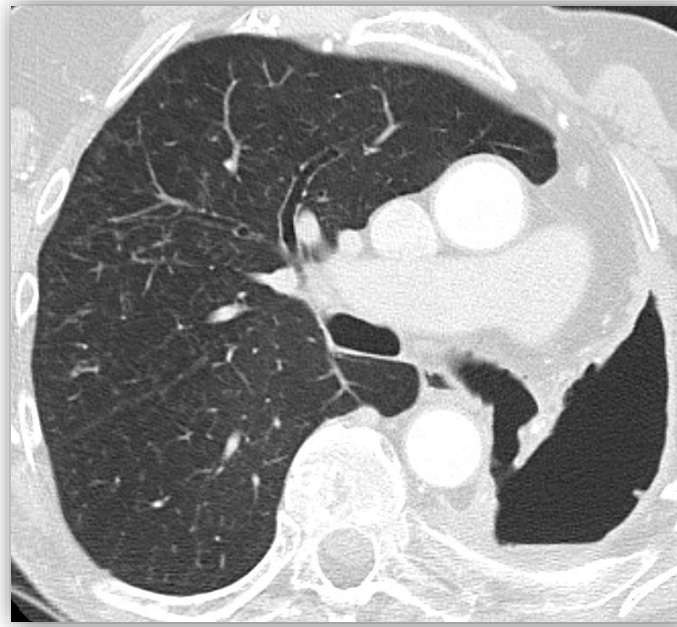
- >6 mm
- Fibroscope passe facilement
- Accès à l'espace pleural
- Cavité aérienne ½ poumon G

# CT Scan

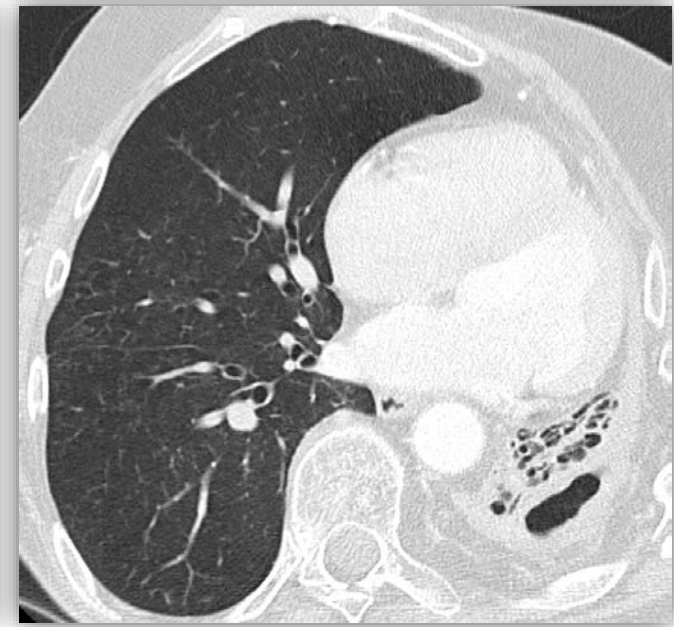
Carène



Mi-thorax



Base gauche



En intégrant les considérations de ce patient, quelle serait votre méthode pour **induire**, pour **sécuriser les voies aériennes** et pour **ventiler** ce patient?

1. Induction **séquence rapide** sans VPP, Tube double lumière G puis VPC 10 mL/kg?
2. Induction **usuelle** (VPP au masque), Tube double lumière G, VPC protectrice?
3. Intubation **éveillée avec fibre optique**, Tube simple lumière, VVC à 6-8 mL mL/kg?
4. Intubation **éveillée avec fibre optique**, Tube double lumière D, VPC protectrice?





# Ventilation unipulmonaire en CHx thoracique

## Plan

### 1. DÉFIS & DANGERS

- Hypoxémie
- ALI/ARDS

### 2. OPTIMISATION

- Ventilation unipulmonaire
- Ventilation protectrice

### 3. CONCLUSION

Il ne sera ***pas question*** des considérations anesthésiques ni du management péri-opératoire des patients avec ***fistules broncho-pleurales***.

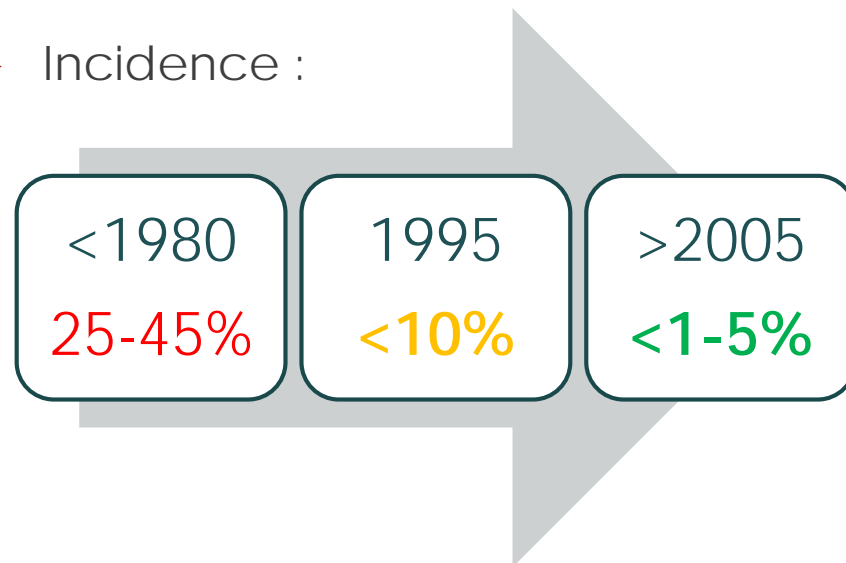
# Défis & Dangers



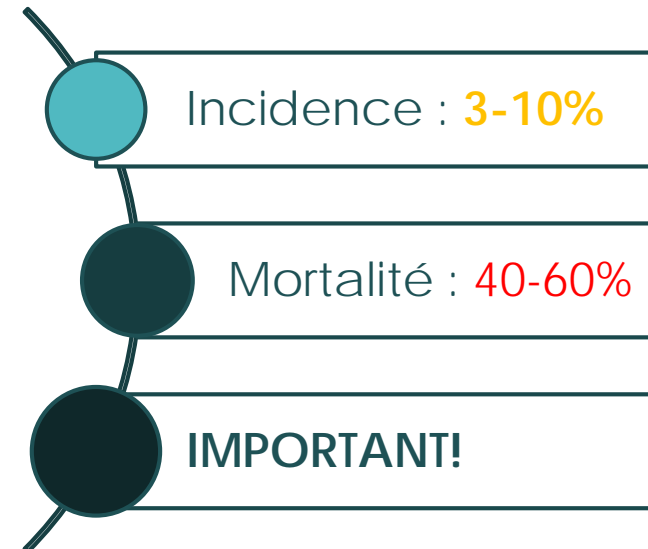
# Les deux défis de la V1P

## Hypoxémie sévère

► Incidence :



## ALI/ARDS





# Hypoxémie

## Prédiction

FR d'hypoxémie per-op :

1. CHx thoracique du poumon D
2. ≠ Syndrome obstructif
3.  $\downarrow\downarrow$  PaO<sub>2</sub> en V2P >>> VS/AA
4. Distribution de la perfusion
5. Décubitus dorsal

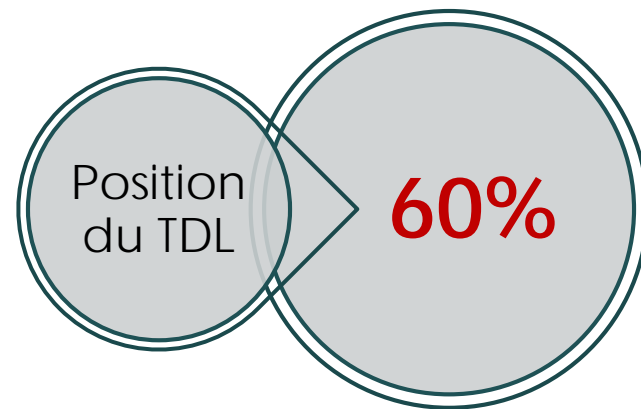
## Prévention

- ▶ Optimisation pulmonaire pré-op
- ▶ Fibroscopie (Dx & Tx)
- ▶ Optimisation de la V1P
- ▶ Optimisation de l'Hb & Débit cardiaque

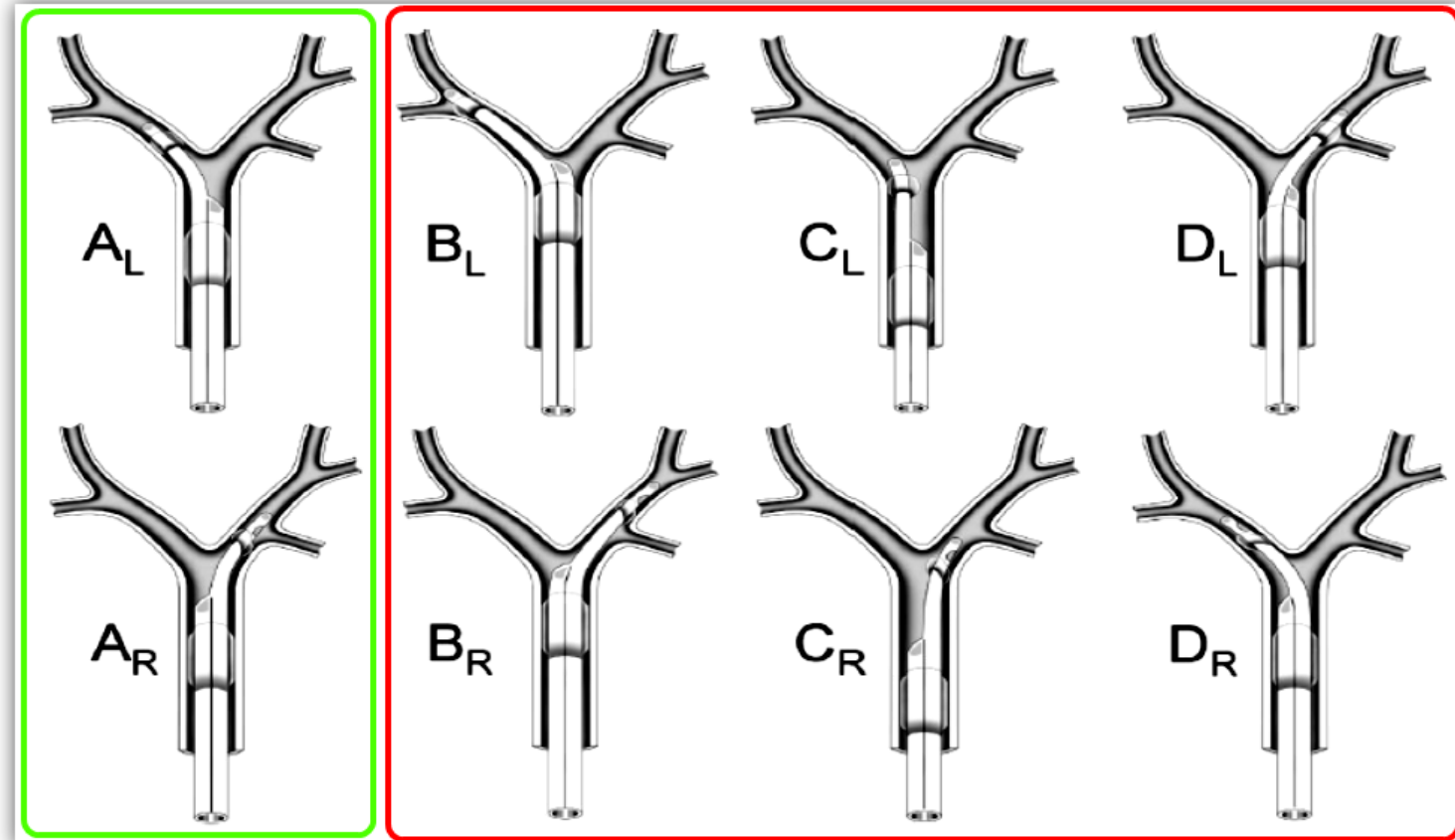


# Mal-positionnement / Déplacement TDL

- Complication la plus **fréquente** d'hypoxémie per-opératoire



- IMPORTANT :
  - Vérification & contre-vérification
  - **Fibroscopie**



# ALI/ARDS post-opératoire

## Facteurs de risque

- ▶ Multifactoriel
  - ▶ Prédispositions
  - ▶ FR individuels
  - ▶ FR pré-op
  - ▶ FR per-op
  - ▶ FR post-op

1	Pneumonectomie (D > G)	8	Barotrauma
2	Transfusion	9	Volutrauma
3	Durée >100 min	10	ROH chronique
4	Toxicité O <sub>2</sub>	11	Atélectasie/Collapsus
5	Surhydratation	12	Sexe ♀
6	Pneumonie/Aspiration	13	VILI (ventilator-induced)
7	TFR obstructif/restrictif	14	Drainage lymphatique



# Optimisation

1. CPAP?
2. PEEP?
3. TIVA OU VOLATILES?
4. VOLUME OU PRESSION?
5. PETIT VOLUME?
6. FIO<sub>2</sub> 100%?

VENTILATION PROTECTRICE?



# 1. CPAP : Poumon non-ventilé?



- Application facile
- ↓Shunt trans-pulmonaire
- ↓Inflammation
- Permet ↑PEEP



- Utilisation limitée
- ↓Exposition chirurgicale
- Contre-indiqué?

# The effects of incremental continuous positive airway pressure on arterial oxygenation and pulmonary shunt during one-lung ventilation

Yeon Dong Kim<sup>1</sup>, Seonghoon Ko<sup>1</sup>, Deokkyu Kim<sup>1</sup>, Hyungsun Lim<sup>1</sup>, Ji Hye Lee<sup>1</sup>, and Min Ho Kim<sup>2</sup>

Departments of <sup>1</sup>Anesthesiology and Pain Medicine, <sup>2</sup>Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chonbuk National University Medical School, Jeonju, Korea

Korean J Anesthesiol 2012 March 62(3): 256-259  
<http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2012.62.3.256>

- ▶ 20 patients en V1P pour Thoracotomie
- ▶ FiO<sub>2</sub> 100% + VVC 10 mL/kg + FR pour ETCO<sub>2</sub> 35-38
- ▶ KT artère pulmonaire JID (DC) + Canule artérielle (gaz)
- ▶ CPAP augmenté q15 min de 3 cmH<sub>2</sub>O, ad gêne pour le chirurgien
- ▶ Variables mesurées :
  - ▶ Fraction de Shunt ( $Q_s/Q_T$ )
  - ▶ Gaz artériel q15 min





# Résultats & Discussion

- ▶ Arrêt de l'intervention :
    - ▶ 9 cmH<sub>2</sub>O (18 patients, 90%)
    - ▶ 12 cmH<sub>2</sub>O (2 patients, 10%)
  - ▶ Amélioration significative de la PaO<sub>2</sub> et du Q<sub>s</sub>/Q<sub>I</sub> à 6 & 9 cmH<sub>2</sub>O
  - ▶ Pas de différence significative à 3 cmH<sub>2</sub>O, ni entre 6 et 9 (entre eux)
- 
- ▶ **CPAP de 6 cmH<sub>2</sub>O** serait probablement le meilleur compromis

# CPAP : Message à retenir...

Ne pas sous-estimer le CPAP

Compromis avec les chirurgiens : **CPAP 3-6 cmH<sub>2</sub>O** poumon non-ventilé



## 2. PEEP : Poumon ventilé?



- ↓Atélectasie
- ↑Perfusion locale
- ↓Volutrauma
- Sécuritaire
- Optimisation possible



- PEEP total imprévisible
- Délétaire si auto-PEEP
- ↑Shunt trans-pulmonaire
- Réponse variable
- Identification difficile



# Setting Individualized Positive End-Expiratory Pressure Level with a Positive End-Expiratory Pressure Decrement Trial After a Recruitment Maneuver Improves Oxygenation and Lung Mechanics During One-Lung Ventilation

Carlos Ferrando, MD, PhD,\* Ana Mugarra, MD,\* Andrea Gutierrez, MD,\* Jose Antonio Carbonell, MD,\* Marisa García, MD,\* Marina Soro, MD, PhD,\* Gerardo Tusman, MD,† and Francisco Javier Belda, MD, PhD\*

March 2014 • Volume 118 • Number 3

[www.anesthesia-analgesia.org](http://www.anesthesia-analgesia.org)

- ▶ 30 patients randomisés en 2 groupes
  - ▶ PEEP standard : Recrutement → PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O
  - ▶ PEEP individualisé : Recrutement → « PEEP decrement trial » protocolaire
    - ▶ PEEP 20 cmH<sub>2</sub>O → ↓2 cmH<sub>2</sub>O q2 min, ad meilleur compliance dynamique
- ▶ Anesthésie protocolaire & similaire entre 2 groupes
- ▶ Variables mesurées :
  - ▶ Compliance statique & dynamique + Gaz artériels



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE



# Résultats & Discussion

- ▶ PEEP individualisé = 10 ( $\pm 2$ ) cmH<sub>2</sub>O
- ▶ Oxygénation maintenue post-recrutement (groupe à l'étude)
- ▶ Oxygénation retourne aux valeurs pré-recrutement :  $\downarrow 18\%$  (groupe contrôle)
- ▶ Oxygénation supérieure de 25% dans groupe à l'étude à la fin de la V1P
- ▶  $\uparrow$ Compliance statique après recrutement, maintenue en V1P (groupe à l'étude)
  - ▶ **PEEP individualisé  $\sim 10$  cmH<sub>2</sub>O** (absence d'auto-PEEP)
  - ▶ comparé avec 5 cmH<sub>2</sub>O (standard) = **améliore l'oxygénation & la compliance**

# PEEP : Message à retenir...

**PEEP 6-10 cmH<sub>2</sub>O** poumon ventilé

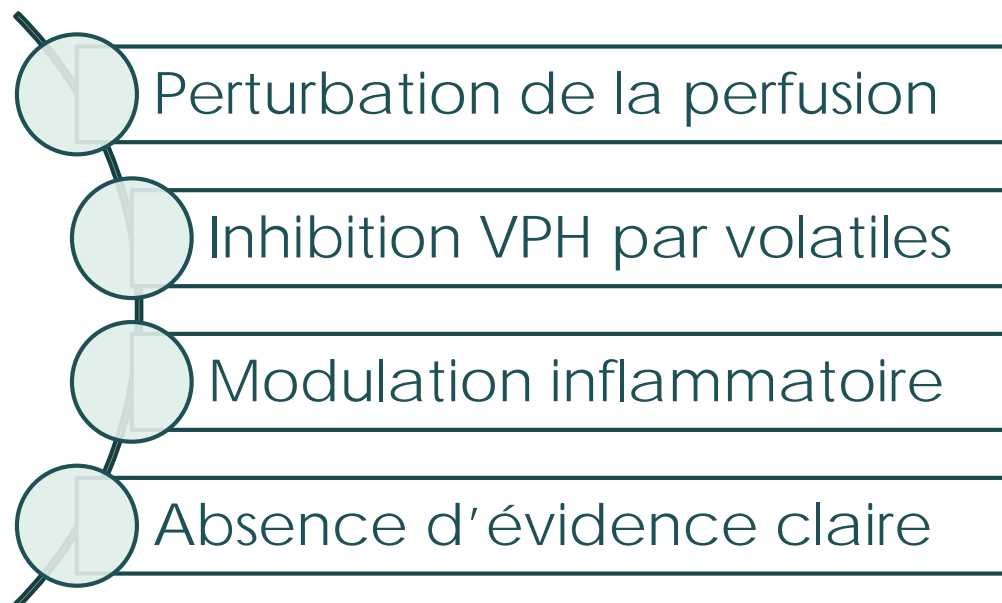
- ↓ 3-6 cmH<sub>2</sub>O si MPOC (car possibilité d'auto-PEEP)
- ↑ 10-12 cmH<sub>2</sub>O si réponse partielle (PEEP individualisé)



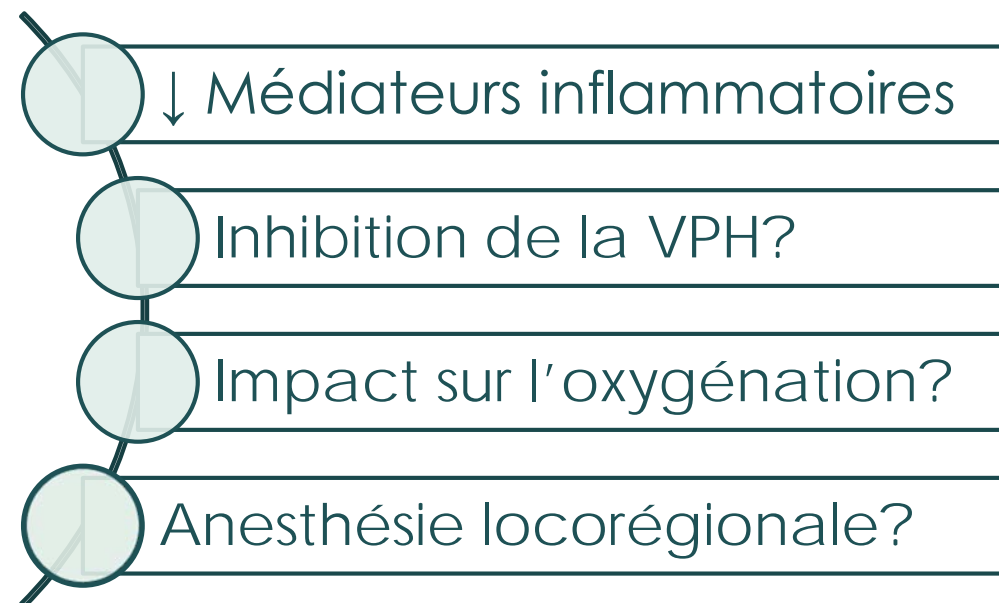


### 3. Anesthésie IV ou Inhalée?

#### Rationnelle



#### Résultats depuis 2008...



<sup>1</sup> Schilling T. Effects of volatile and IV anesthesia on the alveolar and systemic inflammatory response [...]. *Anesthesiology*, 2011

<sup>2</sup> Módolo NSP & MP. Intravenous versus inhalation anaesthesia for one-lung ventilation (Review). *The Cochrane Library*, 2013

<sup>3</sup> Bassi A. Intravenous versus inhalation anaesthesia for one-lung ventilation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2008

<sup>4</sup> De Conno E. Anesthetic-induced Improvement of the Inflammatory Response to One-lung Ventilation. *Anesthesiology*, 2009

<sup>5</sup> Waheedullah K. Hypoxemia during One-lung Ventilation : Prediction, Prevention and Treatment. *Anesthesiology*, 2009

# Intravenous versus inhalation anaesthesia for one-lung ventilation (Review)

22

Módolo NSP, Módolo MP, Marton MA, Volpato E, Monteiro Arantes V, do Nascimento Junior P, El Dib R

---

Intravenous versus inhalation anaesthesia for one-lung ventilation (Review)  
Copyright © 2013 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.



- ▶ Review #1 (2008) : 9 études RC/quasi-RC = 291 patients
  - ▶ Absence de différence significative sur les 'outcomes' des patients
- ▶ Review #2 (2013) : 20 études RC/quasi-RC = 850 patients
  - ▶ Cochrane CENTRAL & Library, MEDLINE, EMBASE, LILACS, « In the field »...
  - ▶ Étude la plus récente = novembre 2012
  - ▶ Qualité méthodologie **très pauvre**... Biais potentiel
  - ▶ **Issues variées** : Oxygénation, Décès (1 mois), Évènements adverses post-op...



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**



# Résultats & Discussion

- ▶ Méta-analyse impossible car issues différentes...
- ▶ Qualité des évidences très médiocre...
- ▶ Manque important de littérature rigoureuse...
  
- ▶ Conclusion :
  - ▶ **Pas d'effet notable significatif** avec les évidences actuels
  - ▶ **Nécessité d'étude de grande amplitude** si le doute persiste

# Agents anesthésiques : Message à retenir...

**Desflurane & Sévoflurane sont sécuritaires** à des MAC usuels

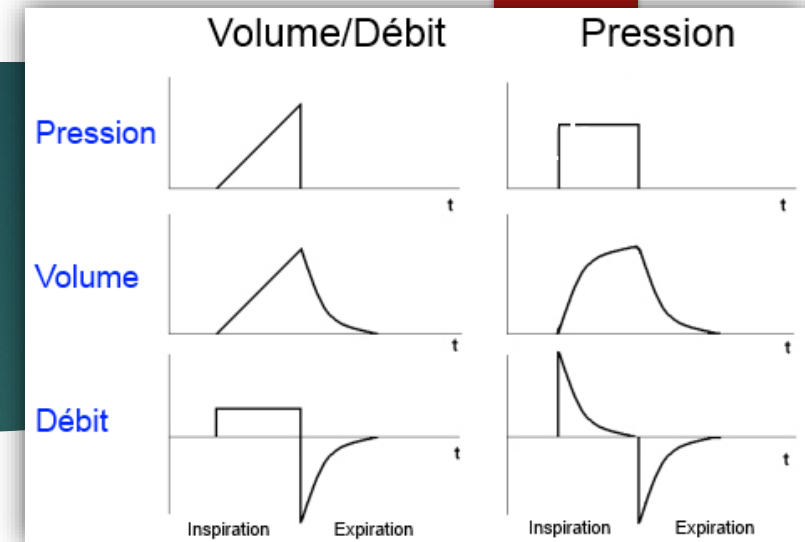
Ni la TIVA ni l'épidurale n'influencent le devenir des patients

↓ **Médiateurs inflammatoires?**





## 4. VVC versus VPC?



### VVC

- Mode le plus utilisé
- Stabilité de la VM
- ↑↑ Pression de pointe
- Oxygénation adéquate

### VPC

- ↑ Compliance pulmonaire
- VM hautement variable
- ↓↓ P pointe >> ↓ P plateau
- Bénéfique pour le VD

# Right Ventricular Function During One-lung Ventilation: Effects of Pressure-controlled and Volume-controlled Ventilation

26

Abdullah M. Al Shehri, MD,\* Mohamed R. El-Tahan, MD,† Roshdi Al Metwally, MD,† Hatem Qutub, MD,‡  
Yasser F. El Ghoneimy, MD,§ Mohamed A. Regal, MD,§ and Haytham Zien, MD†

*Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, Vol ■, No ■ (Month), 2014: pp ■■■–■■■

- ▶ 28 patients randomisés, « crossover study » après 30 min
  - ▶ Groupe VVC = VC 6 mL/kg, reste des paramètres idem
  - ▶ Groupe VPC = ajustement des  $P_{\text{inspiratoire}}$  pour VC 6 mL/kg ( $P_{\text{pointe}} < 35 \text{ cmH}_2\text{O}$ )
- ▶ Anesthésie protocolaire + TDL gauche + ETO
- ▶ Recrutement du poumon dépendant q30 min
- ▶ Variables mesurées :
  - ▶ Fonction VD + Hémodynamie + P ventilatoire + Compliance +  $\text{PaO}_2$  ...



# Résultats & Discussion

- ▶ VPC :
  - ▶ ↑TAV (tricuspid annular velocities) systolique & diastolique
  - ▶ ↓EDV (end-diastolic volume) du VD
  - ▶ ↓P<sub>pointe</sub> & ↓P<sub>plateau</sub> & ↑Compliance statique → ↓Post-charge du VD
- ▶ ≠ Différence pour FC, TAM, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub> & Complications post-op
  - ▶ **↓Congestion cardiaque VD & ↑Fonction systolique VD & ↓Pression ventilatoire**

# Mode ventilatoire: Message à retenir...

**Ventilation pression contrôlée (VPC) est à prioriser** lorsque possible!

- surtout si FR ALI/ARDS
- surtout si HTAP ou Dysfonction VD



## 5. Ventilation à petit volume



- ↓Volutrauma & ↓Shunt trans-pulmonaire
- ↓Insuffisance respiratoire post-op
- Ventilation protectrice en ARDS
- ↓ALI post-opératoire
- ↑Atélectasie
- ↓PaO<sub>2</sub> & ↑ Manœuvres recrutement
- Courte exposition en SOP
- Oblige une ↑FR
- Nécessite une ↑PEEP

# Volume courant : Message à retenir...

Faible volume idéalement : **< 6-8 mL/kg**

Ne pas oublier le PEEP et les Manœuvres de recrutement



## 6. FiO<sub>2</sub> à 100%?



- Vasodilatateur
- Hypoxémie <1-5%
- ↓N°/V° & ↓Infection
- ↑Oxygénation périphérique



- ↑Atélectasie
- Toxicité oxydative
- Autres stratégies
- Détection précoce

# Two-Lung and One-Lung Ventilation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The Effects of Position and FIO<sub>2</sub>

32

Bardoczky, Gizella I. MD, PhD, DABA\*; Szegedi, Laszlo L. MD\*; d'Hollander, Alain A. MD, PhD\*; Moures, Jean-Marie MD\*; de Francquen, Philippe MD†; Yernault, Jean-Claude MD, PhD, FFCCP‡

**Anesthesia & Analgesia**

Issue: Volume 90(1), January 2000, p 35

Copyright: © 2000 International Anesthesia Research Society



- ▶ **24 patients** en 3 groupes de **FiO<sub>2</sub>** :
  - ▶ **40%** (8 patients), **60%** (8 patients) & **100%** (8 patients)
- ▶ 4 scénarios de 15 min : **DD + V2P, DD + V1P, DL + V2P, DL + V1P**
- ▶ Anesthésie générale + Curarisation + TDL + Thorax fermé
  - ▶ VVC + FR 10/min + ZEEP → constant
- ▶ Valeurs observées :
  - ▶ Paramètre respiratoires & Hémodynamie
  - ▶ Gaz artériel



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**





# Résultats & Discussion

Groupe	PaO <sub>2</sub> V2P DD	PaO <sub>2</sub> V1P DD	PaO <sub>2</sub> V1P DL
FiO <sub>2</sub> 40%	<b>124</b> (81-240)	<b>63</b> (57-144)	<b>101</b> (72-201)
FiO <sub>2</sub> 60%	<b>256</b> (172-391)	<b>155</b> (114-235)	<b>268</b> (162-311)
FiO <sub>2</sub> 100%	<b>472</b> (232-591)	<b>301</b> (216-422)	<b>486</b> (288-563)

- ▶ ↑PaO<sub>2</sub> en V1P DL, plus importante lorsque la FiO<sub>2</sub> est plus élevée.
- ▶ PaO<sub>2</sub> en V1P DL est >60-100 mmHg avec FiO<sub>2</sub> 40-60%
- ▶ FiO<sub>2</sub> de **40-60%**, en V1P DL = **SÉCURITAIRE!**

# $\text{FiO}_2$ : Message à retenir...

Baisser la  $\text{FiO}_2$  dès que possible

**$\text{FiO}_2$  40-80% à titrer pour  $\text{SpO}_2 > 95\%$**

$\text{FiO}_2$  100% lorsque  $\text{SpO}_2 < 90-95\%$  : Dx & Tx



# Ventilation protectrice en V1P?

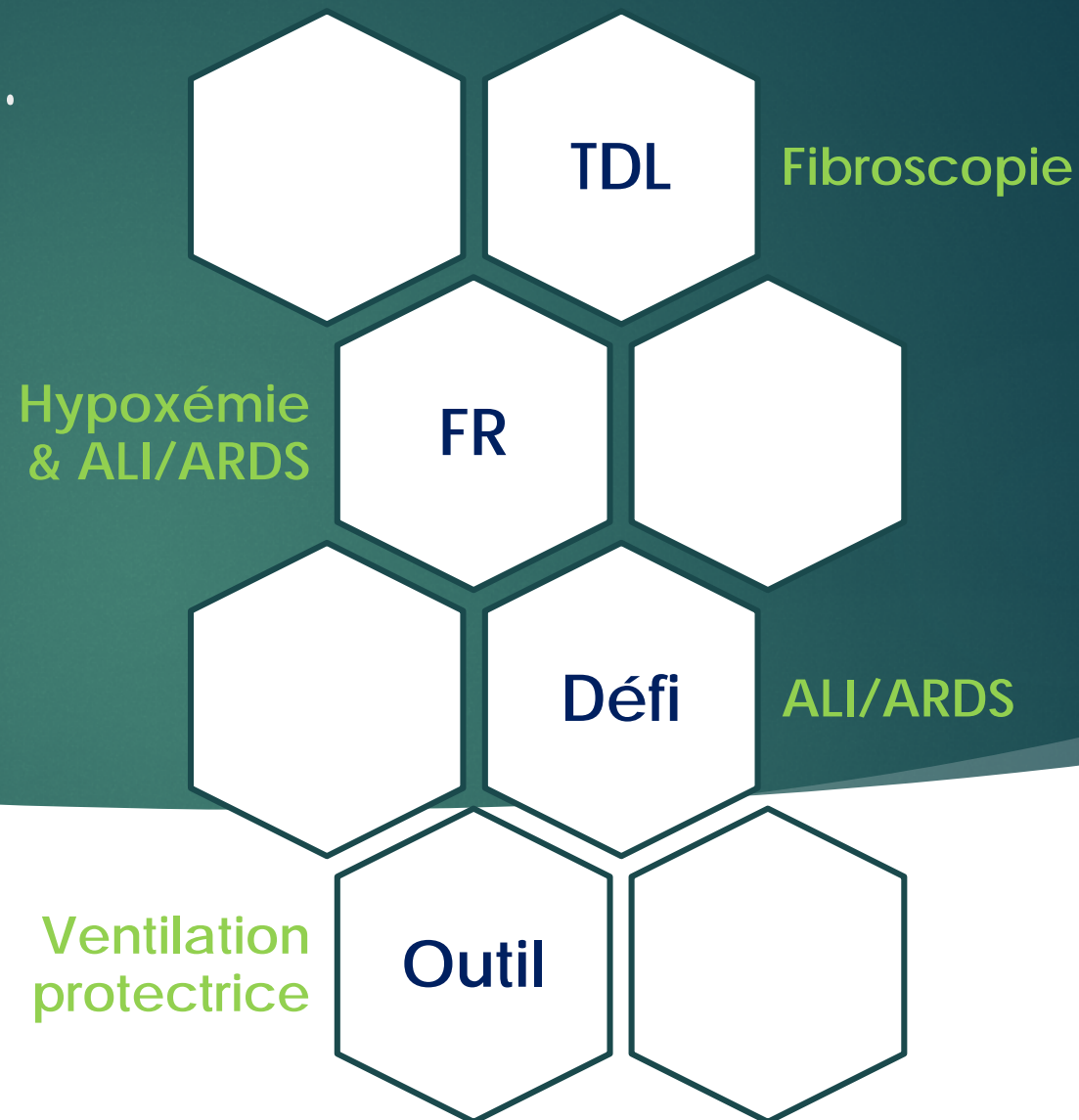
## Mes recommandations :

- FiO<sub>2</sub> 40-80% pour SpO<sub>2</sub> >95%
- Ventilation **Pression Contrôlée** (VPC)
- Volume **6-8 mL/kg** & **Recrutement** PRN
- P<sub>plateau</sub>** <25 cmH<sub>2</sub>O & **P<sub>pointe</sub>** <35 cmH<sub>2</sub>O
- PEEP 6-10** cmH<sub>2</sub>O (ventilé)
- Hypercapnie contrôlée** (ETCO<sub>2</sub> <45-75 mmHg)
- CPAP 6** cmH<sub>2</sub>O (non-ventilé)

## Discussion

- Penser **ALI/ARDS**
- Durée d'exposition?
- Ventilation protectrice **adaptée**
- Désavantages...**

# En conclusion...





# Bibliographie

## ARTICLES :

- Al Shehri A.** Right Ventricular Function During OLV : Effects of Pressure-c. and Volume-c. Ventilation. **Journal of CardioT and Vasc Anesthesia**, 2014
- Bardoczky G.** Two-Lung and OLV in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The Effects of Position and FIO<sub>2</sub>. **A&A**, 2000
- Bassi A.** Intravenous versus inhalation anaesthesia for one-lung ventilation. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2008
- Blanch L.** Measurement of Air Trapping, Intrinsic Positive End-Expiratory Pressure, and Dynamic Hyperinflation in MV Patients. **Respiratory Care**, 2005
- Boussarsar M.** Relationship between ventilatory settings and barotrauma in the acute respiratory distress syndrome. **Intensive Care Med**, 2002
- Brinkman R.** Cerebral oxygen desaturation during one-lung ventilation: correlation with hemodynamic variables. **Can Journal Anesthesia**, 2013
- De Conno E.** Anesthetic-induced Improvement of the Inflammatory Response to One-lung Ventilation. **Anesthesiology**, 2009
- Della Rocca G & Coccia C.** Ventilatory management of one-lung ventilation. **Minerva Anesthesiologica**, 2011
- Dong Kim Y.** The effects of incremental CPAP on arterial oxygenation and pulmonary shunt during OLV. **Korean J Anesthesiology**, 2012
- Fernández-Pérez ER.** Intraoperative tidal volume as a risk factor for respiratory failure after pneumonectomy. **Anesthesiology**, 2006
- Ferrando C.** Setting Individualized PEEP Level with a PEEP Decrement Trial After a Recruitment Maneuver Improves Oxygenation [...]. **A&A**, 2014
- Futier E.** A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery [IMPROVE trial]. **New England Journal of Medicine**, 2014



# Bibliographie

## ARTICLES :

**Grichnik K.** Update on one-lung ventilation: the use of CPAP and PEEP – clinical application. Current Opinion in **Anaesthesiology**, 2009

**Kilpatrick B & Slinger P.** Lung protective strategies in anaesthesia. **British Journal of Anesthesia**, 2010

**Lohser J.** Evidence-based Management of One-Lung Ventilation. **Anesthesiology Clinics**, 2008

**Módolo NSP & MP.** Intravenous versus inhalation anaesthesia for one-lung ventilation (Review). **The Cochrane Library**, 2013

**Pruszkowski O.** Effects of propofol vs sevoflurane on arterial oxygenation during one-lung ventilation. **BJA**, 2007

**Rozé H.** Pressure-controlled ventilation and intrabronchial pressure during one-lung ventilation. **BJA**, 2010

**Rozé H.** Reducing tidal volume and increasing PEEP with constant plateau pressure during one-lung ventilation: effect on oxygenation. **BJA**, 2012

**Schilling T.** Effects of volatile and IV anesthesia on the alveolar and systemic inflammatory response in thoracic surgical patients. **Anesthesiology**, 2011

**Schilling T.** The pulmonary immune effects of mechanical ventilation in patients undergoing thoracic surgery. **A&A**, 2005

**Unzueta M.** Pressure-controlled versus volume-controlled ventilation during one lung ventilation for thoracic surgery. **A&A**, 2007

**Waheedullah K.** Hypoxemia during One-lung Ventilation : Prediction, Prevention and Treatment. **Anesthesiology**, 2009



# Bibliographie

## LIVRES :

**Benumof & Hagberg's.** Airway Management (3<sup>rd</sup> edition), **2013**

**Duke J.** Anesthesia Secrets (4<sup>th</sup>), **2010**

**Barash P.** Clinical Anesthesia (7<sup>th</sup>), **2013**

**Miller R.** Miller's Anesthesia (7<sup>th</sup>), **2009**

**Slinger P.** Principles and Practice of Anesthesia for Thoracic Surgery, **2011**



Merci

Questions?

---

Simon Joly M.D.

R2



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE





# Retour sur le cas clinique

- ▶ **Ventilation unipulmonaire chronique**
  - VPH chronique
  - Exclusion physiologique
- ▶ **Communications multiples**
  - Pneumothorax sous-tension peu probable
  - Pas de ré-expansion du poumon G
- ▶ **FR d'ALI/ARDS & Poumon unique**
- ▶ **Voies aériennes rassurantes**
- ▶ **Peu/Pas de symptômes d'obstruction GI haute**



# A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery

42

Emmanuel Futier, M.D., Jean-Michel Constantin, M.D., Ph.D.,  
Catherine Paugam-Burtz, M.D., Ph.D., Julien Pascal, M.D.,  
Mathilde Eurin, M.D., Arthur Neuschwander, M.D., Emmanuel Marret, M.D.,  
Marc Beaussier, M.D., Ph.D., Christophe Gutton, M.D., Jean-Yves Lefrant, M.D., Ph.D.,  
Bernard Allaouchiche, M.D., Ph.D., Daniel Verzilli, M.D., Marc Leone, M.D., Ph.D.,  
Audrey De Jong, M.D., Jean-Etienne Bazin, M.D., Ph.D., Bruno Pereira, Ph.D.,  
and Samir Jaber, M.D., Ph.D., for the IMPROVE Study Group\*

The New England Journal of Medicine  
369;5  
August 1, 2013

« IMPROVE trial »

- ▶ Étude randomisée, multicentrique, double insu, 2 groupes parallèles
- ▶ **400 patients à risque modéré-élevé de complications pulmonaires en CHx abdominale**
  - ▶ 200 patients = **Ventilation non-protectrice** :
    - ▶ VVC 10-12 mL/kg PBW, sans PEEP, sans manœuvre de recrutement
  - ▶ 200 patients = **Ventilation protectrice** :
    - ▶ VVC 6-8 mL/kg PBW + PEEP 6-8 cmH<sub>2</sub>O + Manœuvres de recrutement q30 min (P 30 cmH<sub>2</sub>O x 30 sec)
- ▶ Anesthésie et autres paramètres ventilatoires identiques, avec  $P_{\text{plateau}} < 30 \text{ cmH}_2\text{O}$
- ▶ Issue primaire : **Complications pulmonaires & extra-pulmonaires ad 7<sup>e</sup> jour PO**



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**



# Résultats & Discussion

- ▶ VVC protectrice : **21/200 (10.5%)** patients ont présenté l'issue primaire.
- ▶ VVC non-protectrice : **55/200 (27.5%)** patients ont présenté l'issue primaire.
  - ▶ **Pneumonie** (16% vs 3%)
  - ▶ **Besoin de VNI** (14.5% vs 4.5%)
  - ▶ **SEPSIS** (14.5% vs 6.5%)
  - ▶ *ALI/ARDS + Moratilité<sub>30j</sub> + Durée séjour USI = non significatif*
- ▶ RR ajusté : 0.40 [IC 95% 0.24-0.68] avec P=0.001
- ▶ Résultats similaires ad 30 jours.
- ▶ **VVC Protectrice = Bénéfique** chez patients à risque élevé en CHx abdo majeure

# Quelle serait votre méthode pour induire, pour sécuriser les voies aériennes et pour ventiler ce patient?

1. Induction **séquence rapide** sans VPP, Tube double lumière G puis VPC 10 mL/kg?
2. Induction **usuelle** (VPP au masque), Tube double lumière G, VPC protectrice?
3. Intubation **éveillée avec fibre optique**, Tube simple lumière, VVC à 6-8 mL mL/kg?
4. Intubation **éveillée avec fibre optique**, Tube double lumière D, VPC protectrice?





# BACKUP SLIDES



# Anatomie

## Trachée (adulte)

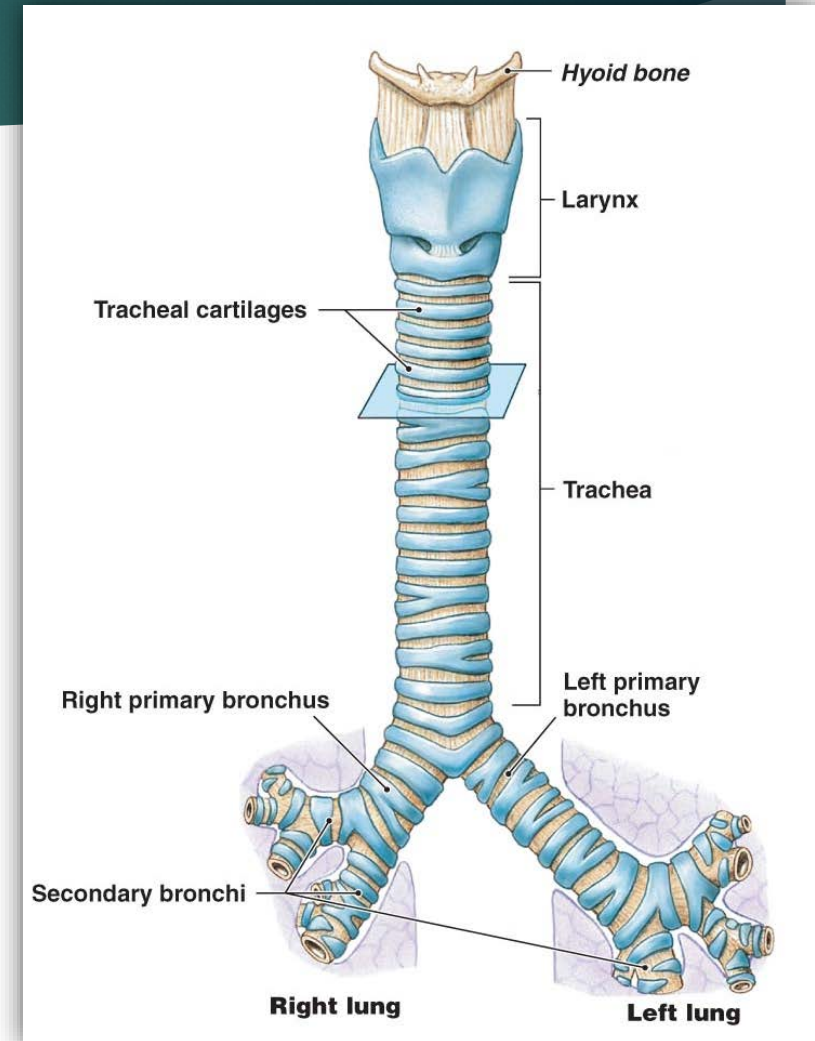
- 11-13 cm de long
- Début :
  - Cartilage cricoïde
  - C6
- Bifurcation :
  - Angle sternal
  - T5

## Bronche souche G

- + Étroite & Longue
- ~45° (+ horizontale)
- Lobaires S + I
- LSG à ~50 mm
- Largeur ~10-15 mm

## Bronche souche D

- + Large & Courte
- ~25° (+ verticale)
- Lobaires S + M + I
- LSD à ~20 mm
- Largeur 15-20 mm



# Physiologie

Décubitus  
latéral

DL

Δ

Perfusion

Anesthésie  
générale

+AG

Δ

Ventilation

Ventilation  
unipulmonaire

+V1P

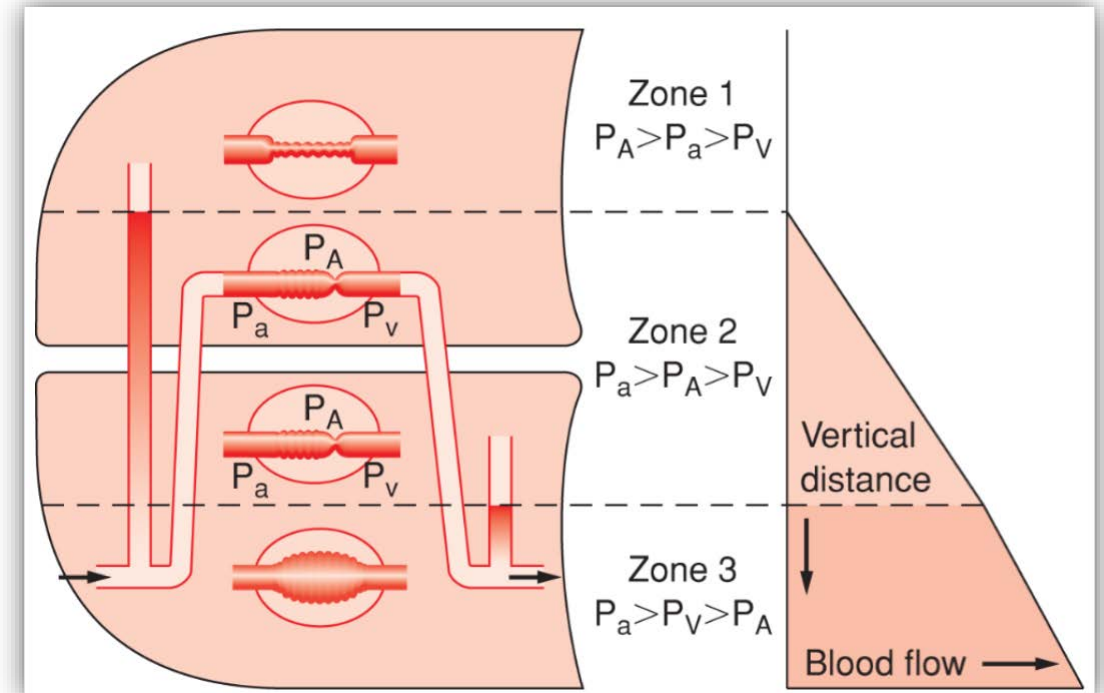
Δ

Shunt

# Physiologie : DL & Perfusion

## Décubitus latéral (DL) + Ventilation spontanée

- ▶ ↑Perfusion du poumon dépendant
- ▶ Meilleur matching V/Q du poumon dépendant

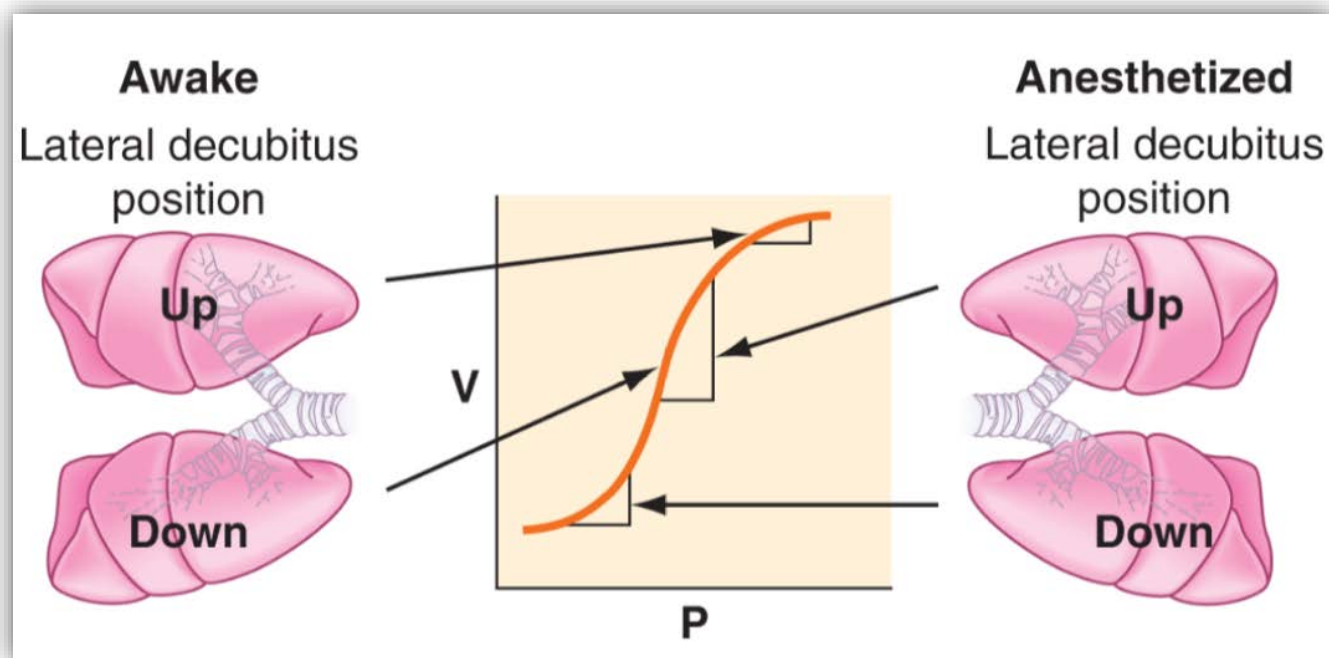




# Physiologie : AG & Ventilation

## DL + Anesthésie générale (AG)

- ▶ ↓ Volumes pulmonaires : Dépendant >> Non-dépendant
- ▶ ↓ Compliance du poumon dépendant
  - ▶ ΔCéphalade diaphragme
  - ▶ Pression du médiastin
  - ▶ Non compliance thoracique
- ▶ ↑ Atélectasie poumon dépendant
- ▶ Ventilation du poumon non-dépendant

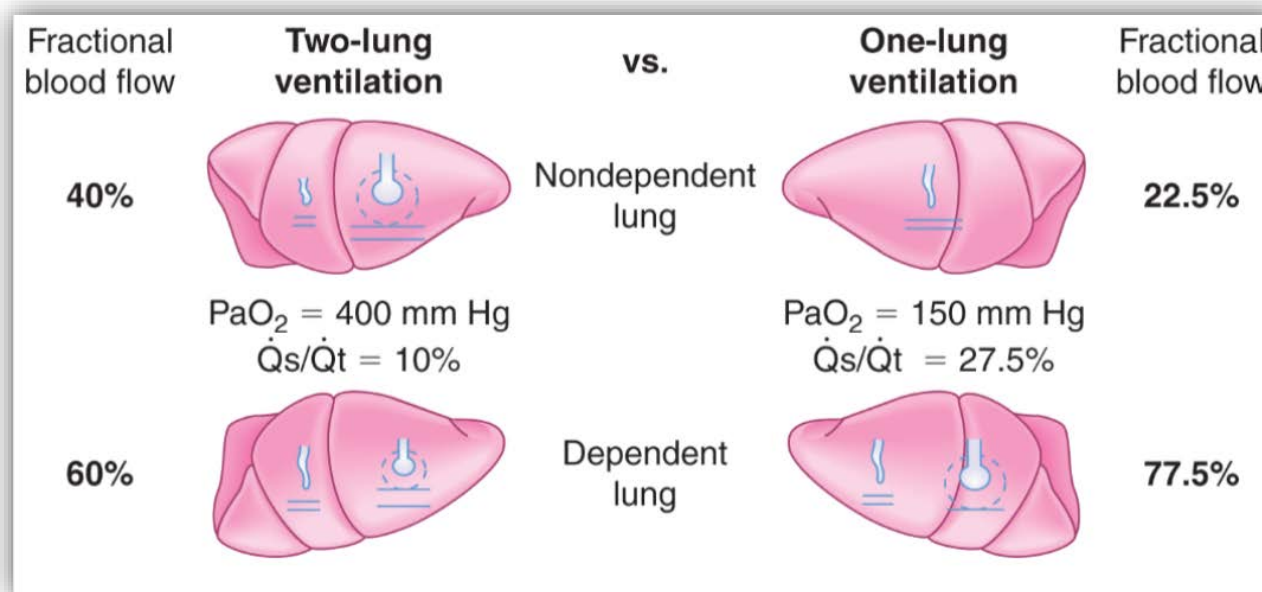


# Physiologie : V1P & Shunt

Poumon	0%
Poumon non-dép.	35/2 % (17.5% + 5% = shunt)
Poumon dépendant	55+17.5% (5% =shunt)

Shunt total:  
 $22.5 + 5 = 27.5\%$

constriction pulmonaire hypoxique (VPH)



# Vasoconstriction pulmonaire hypoxique (VPH)

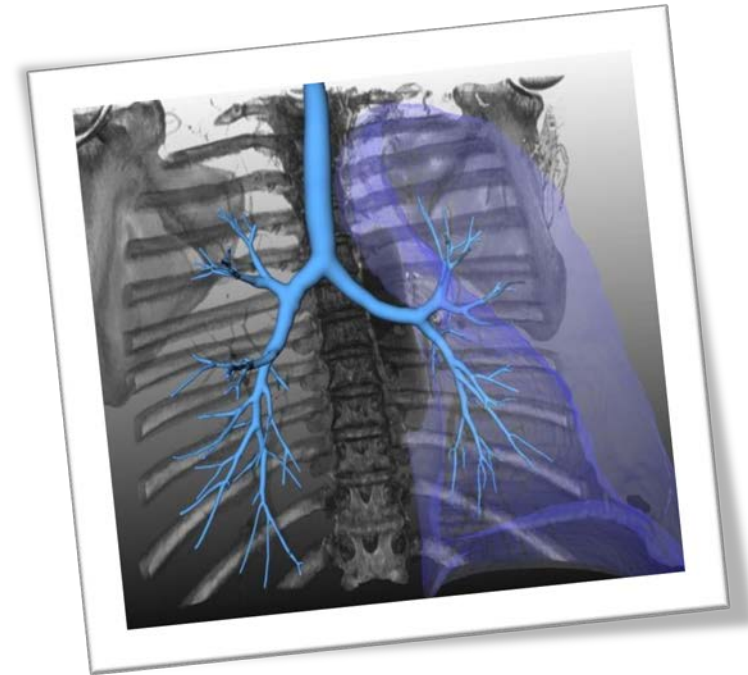
## ► Facteurs qui **affectent/inhibent** la VPH :

- Augmentation de la PAP
- Infections pulmonaires
- Hypocarbie
- Alcalose respiratoire
- Vasodilatation

	Effect on HPV	Reference
<b>Inhalational anesthetics</b>		
Nitrous Oxide	–	<sup>a</sup> Bindslev 1986
Halothane	–	Kjaeve 1989
Enflurane	0	Carlsson 1987 in
Isoflurane	0	Carlsson 1987 in
Desflurane	0	Kerbaul 2001
Sevoflurane	0	Prusowski 2007
<b>Intravenous anesthetics</b>		
Propofol	+	Nakayama 1999
Propofol	0	Prusowski 2007
Ketamine	0	<sup>a</sup> Nakayama 1999
Opioids	0	<sup>a</sup> Bjertnaes 1980

# Indications ABSOLUES

1. Prévention de contamination (hémorragie & infection)
2. Ventilation unipulmonaire contrôlée
  - a. Fistule broncho-pleurale ou broncho-cutanée
  - b. Bulle ou Kyste géant unilatéral
  - c. Trauma broncho-pulmonaire majeur
3. Lavage broncho-pulmonaire unilatéral
4. Exposition chirurgicale en thoracoscopie (VATS)





# Indications RELATIVES

## Priorité HAUTE

1. Pneumonectomie
2. Lobectomie supérieure
3. Anévrisme Ao thoracique
4. CHx cardiaque minimalement invasive

## Priorité BASSE

1. CHx œsophagienne
2. Lobectomie moyenne ou inférieure
3. Résection de masse médiastinale
4. Sympathectomie bilatérale

# Contre-indications

Pas vraiment de contre-indication à la ventilation unipulmonaire...

▶ Contre-indications relatives au TDL :

- ▶ Lésion sténosante sur le trajet du TDL
- ▶ Anatomie incompatible connue
- ▶ Nécessité de blocage segmentaire
- ▶ Trachéostomie
- ▶ Pédiatrie
- ▶ Airway difficile?



# Isolation unipulmonaire : Comment?

## Tube double lumière (TDL)

- ▶ Technique d'insertion:
  - ▶ Aveugle -vs- Fibroscopie
- ▶ Technique de vérification:
  - ▶ Auscultation -vs- Fibroscopie
- ▶ GOLD standard = **Fibroscopie**

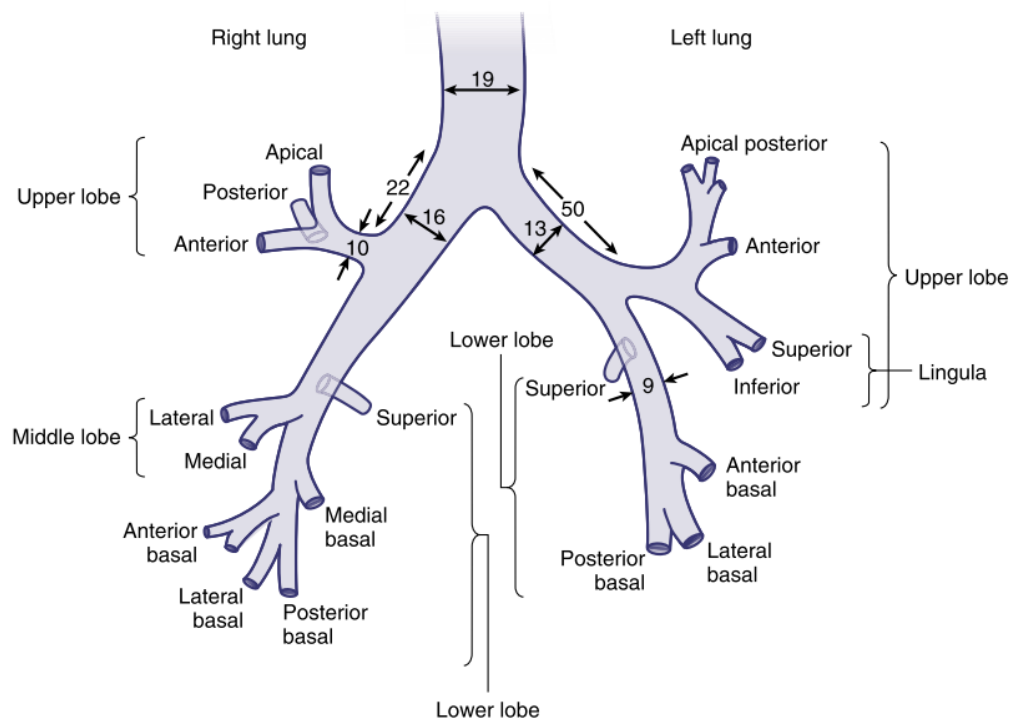
## Bloqueur bronchique (BB)

- ▶ Multiples modèles...
- ▶ Avantages & Désavantages
- ▶ Connaître son milieu!

## Tube simple lumière (TSL)

- ▶ Facilité & Rapidité d'installation
- ▶ Accès à un seul poumon
- ▶ Une seule lumière pour fibroscopie

# Mesures pré-op



**Figure 59-20** Diagram of the tracheobronchial tree. Mean lengths and diameters are shown in millimeters. Note that the right middle lobe bronchus exits directly anteriorly while the superior segments (some authors refer to these as the “apical” segments) of the lower lobes exit directly posteriorly. Using the apical designation on the right side the segmental bronchi in a rostral to caudal sequence give the mnemonic “A PALM A MAPL.” (From Youngberg JA: *Cardiac, Vascular and Thoracic Anesthesia*. Philadelphia, Churchill Livingstone, 2000.)

**TABLE 71-1. CONVERSION MEASUREMENTS OF TRACHEAL WIDTH BASED ON CHEST X-RAY AND BRONCHIAL DIAMETER MEASUREMENTS\***

Measured Tracheal Width (mm) at Clavicles on CXR	Measured Bronchial Diameter (mm)	Left-Sided DLT (Fr)
≥18	≥12	41
≥16	12	39
≥15	11	37
≥14	10	35
≥12.5	<10	32
≥11	NA	28

Data from Brodsky JB, Macario A, Mark JBD: Tracheal diameter predicts double-lumen tube size: a method for selecting left double-lumen tubes, *Anesth Analg* 82:861–864, 1996; and Hannallah M, et al: Evaluation of an approach to choosing a left double-lumen tube based on chest computed tomography scan measurement of left mainstem bronchial diameter, *J Cardiothorac Vasc Anesth* 11:168–171, 1997.  
CXR, Chest x-ray; DLT, double-lumen endotracheal tube.

\*Bronchial diameter measurements based on computed tomography scan of the chest and the predicted left-sided double lumen endotracheal tube size.



# TET simple, double & fibroscopie

**Table 59-10** Comparative Diameters of Single- and Double-Lumen Tubes

Single-Lumen Tubes		Double-Lumen Tubes			
Internal Diameter (mm)	External Diameter (mm)	French Size (Fr)	External Diameter (mm)*	Bronchial Internal Diameter (mm)	FOB Size (mm) <sup>†</sup>
6.5	8.9	26	8.7	3.2	2.4
7.0	9.5	28	9.3	3.4	2.4
8.0	10.8	32	10.7	3.5	2.4
8.5	11.4	35	11.7	4.3	≥3.5
9.0	12.1	37	12.3	4.5	≥3.5
9.5	12.8	39	13.0	4.9	≥3.5
10.0	13.5	41	13.7	5.4	≥3.5

\*The approximate external diameter of the double-lumen portion of the tube.

<sup>†</sup>FOB, fiberoptic bronchoscope. The maximal diameter of FOB that will pass through both lumens of a given size of double-lumen tube.

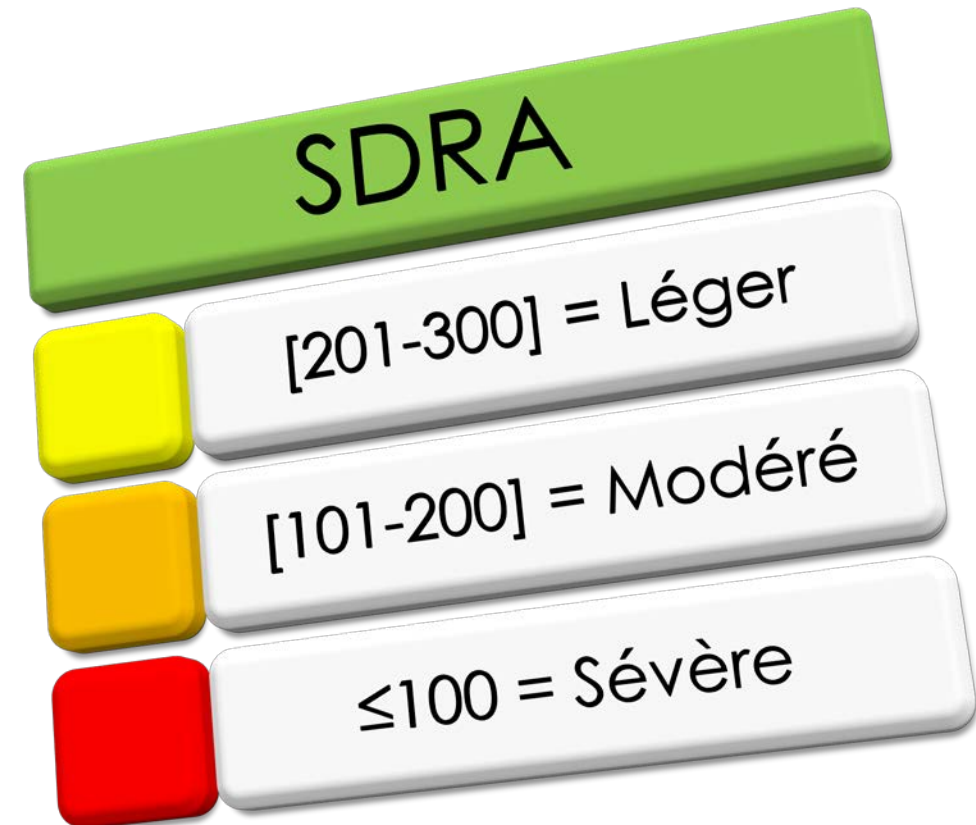


SHERBROOKE



# ALI/ARDS : Nouvelle classification

- ▶ Clinique respiratoire compatible
- ▶ Opacité bilatérale : Œdème pulmonaire
- ▶ **ALTÉRATION DE L'OXYGÉNATION**
  - ▶  $P_aO_2/F_iO_2 \leq 300$  mmHg
  - ▶ PEEP ou CPAP  $\geq 5$  mmHg



# Auto-PEEP & 'PEEP-responders'

- ▶ **Conditions où l'on retrouve de l'auto-PEEP :**
  - ▶ Asthme + MPOC + VM avec ratio inspi:expi inversé + RVA élevée
  - ▶ ↓ Temps expiratoire :
    - ▶ ↑ FR + ↑ VC + ↑ Temps inspiratoire
- ▶ **Auto-PEEP prédispose à certaines complications :**
  - ▶ ↑ Travail respiratoire + ↑ Barotrauma + Instabilité HD + Difficulté à déclencher VM
- ▶ **Comment mesurer l'auto-PEEP :**
  - ▶ Courbe Débit-Temps & Débit-Volume
  - ▶ 'Expiratory port occlusion' en fin d'expiration

# La désaturation cérébrale en oxygène pendant la ventilation sélective: corrélation avec les variables hémodynamiques

60

Ryan Brinkman, MD • Ryan J. J. Amadeo, MD •

Duane J. Funk, MD • Linda G. Girling, BSc •

Hilary P. Grocott, MD • W. Alan C. Mutch, MD

Can J Anesth/J Can Anesth (2013) 60:660–666

DOI 10.1007/s12630-013-9954-2



- ▶ Étude observationnelle de **18 patients** en **V1P** pour CHx thoracique
- ▶ **SpO2 cérébrale** (ASctO<sub>2</sub>) mesurée avec le moniteur 'FORE-SIGHT'
- ▶ **Variables hémodynamiques** (TA<sub>canule</sub> + DC<sub>FloTrac</sub> + FC + Gaz artériels<sub>q15 min</sub>)
- ▶ AG avec Sévoflurane & FiO<sub>2</sub> 100% ± Épidurale thoracique bupivacaine 0,25% + TDL G
  - ▶ VVC 8 mL/kg (V2P) → 4 mL/kg (V1P) IBW ± PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O + FR pour PaCO<sub>2</sub> <50 mmHg
- ▶ Mesures des variables : **AA** + Post-induction **V2P** + **Latéral V2P** + **Latéral V1P** (q15 min)



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**





# Résultats & Discussion

- ▶ Changements hémodynamiques attendus avec induction & V1P
- ▶ **Désaturation cérébrale systématique** (18/18 patients) pendant la V1P :
  - ▶ ASctO<sub>2</sub> pré-op (O<sub>2</sub> 21%) =  $72 \pm 5\%$
  - ▶ ASctO<sub>2</sub> post-intubation (O<sub>2</sub> 100%, V2P) =  $85 \pm 5\%$
  - ▶ ASctO<sub>2</sub> en V1P (O<sub>2</sub> 100%) =  $72 \pm 5\%$  (5 patients avec ASctO<sub>2</sub>  $\leq 65\%$ )
    - ▶ 4/18 =  $\downarrow < 5\%$                       13/18 =  $\downarrow > 10\%$                       1/18 =  $\downarrow 27\%$
- ▶ **Désaturations importantes** en V1P (SpO<sub>2</sub> < 90% & ASctO<sub>2</sub> < 55%) : **0/18**
  - ▶ Plus basse SpO<sub>2</sub> = 94% & Plus basse ASctO<sub>2</sub> = 62%, avec PaO<sub>2</sub>  $143 \pm 62$  mmHg
- ▶ **Absence de corrélation** avec le DC & autres variables hémodynamiques

# Risques & Conséquences

## Contraintes

- ▶ Hypoventilation & Hypercapnie
- ▶ ↑↑ Volume & ↑↑ Pression
- ▶ Positionnement rigoureux
- ▶ Réserve pulmonaire faible

## Risques

- ▶ Trauma
- ▶ Sevrage ventilatoire difficile
- ▶ Complication chirurgicale
- ▶ **Hypoxémie**
- ▶ **ALI/ARDS post-opératoire**

# Hypoxémie : Traiter & Diagnostiquer

Éliminer le shunt?

Retour en V2P

Ligature artère pulm.

► DDx principaux :

- Isolation?
- Ventilation optimale?
- Bronchique?
- Débit cardiaque?

## Hypoxémie **légère** SpO<sub>2</sub> 90-95%

1. ↑FiO<sub>2</sub> 100%
2. Isolation pulmonaire
3. Débit cardiaque
4. Recrutement
5. CPAP poumon non-ventilé
6. Optimisation du PEEP
7. Maintient de l'Hb

## Hypoxémie **sévère** SpO<sub>2</sub> <<90%

1. ↑FiO<sub>2</sub> 100%
2. Retour en V2P
3. Alternatives
  - Ligature artère pulmonaire...
  - NO inhalé...
  - Almitrine ou Phényléphrine IV...
  - CEC, ECMO...