



# Préoxygénation du patient obèse

Domitille DEREU

25 septembre 2012

Staff anesthésie digestive

# PLAN

1/ Principes de préoxygénation

2/ Modifications physiopathologiques chez l'obèse

3/ Optimisation de la préoxygénation chez le patient obèse

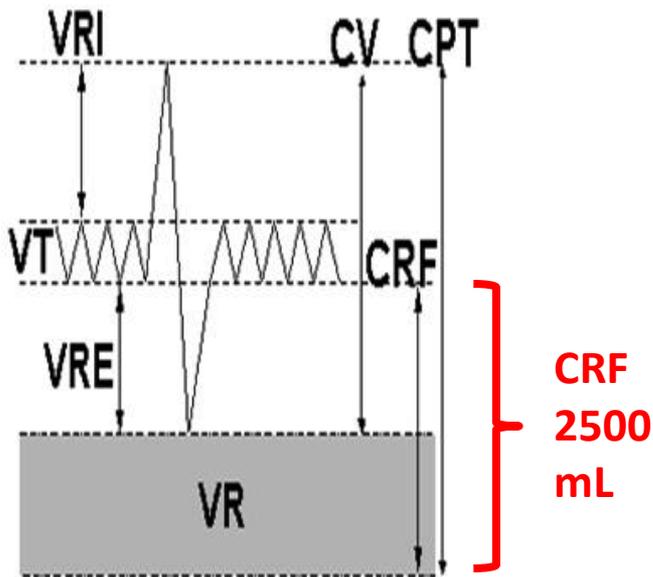
4/ Discussion

5/ Conclusion

# Principes de préoxygénation

- Absence PréO<sub>2</sub>: SpO<sub>2</sub> 85% en 1 min
- Avec PréO<sub>2</sub> adulte sain : > 8min

*Drummond GB. BJA 1964*



## (Presque) tout se joue dans la CRF...

PréO<sub>2</sub> multiplie par 3 les réserves en O<sub>2</sub>, dont 2/3 dans la CRF

- FiO<sub>2</sub> 21%: O<sub>2</sub> = 330 mL
- FiO<sub>2</sub> 100%: O<sub>2</sub> = 2175 mL

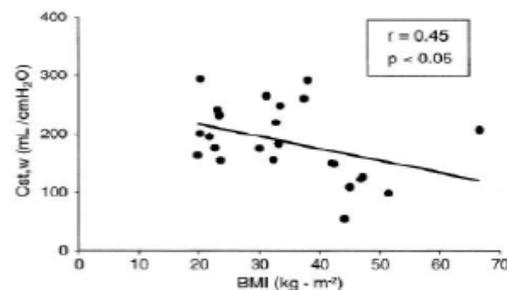
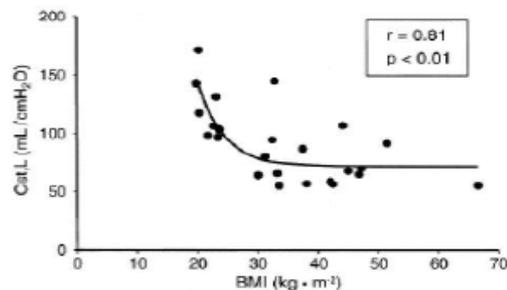
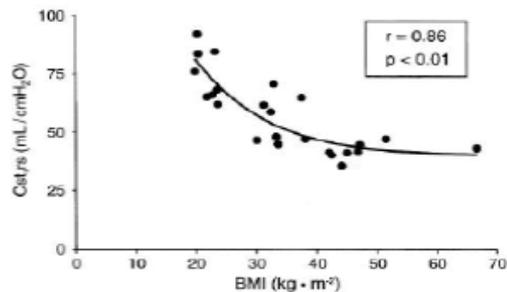
Le reste: 100-200 mL dans ↗ la SvO<sub>2</sub>, 10 mL dans le transport en O<sub>2</sub> sur Hb, qq mL dans la solubilisation plasmatique

*Farmery. BJA 1996*

*Bourgain JL. Ann Fr Anesth Ream 2008*

# Modifications physiopathologiques chez l'obèse

## 1/ LES COMPLIANCES DIMINUENT (mécanique)



compliance pulmonaire  
totale

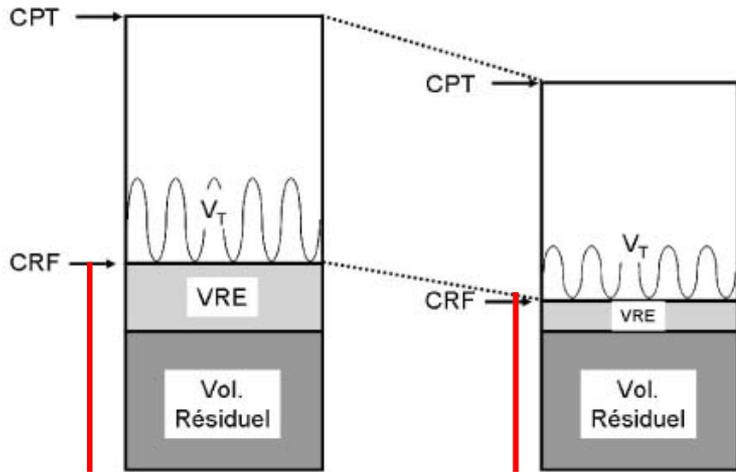
compliance pulmonaire

compliance thoracique

*Pelosi et al Anesth Analg 1996*



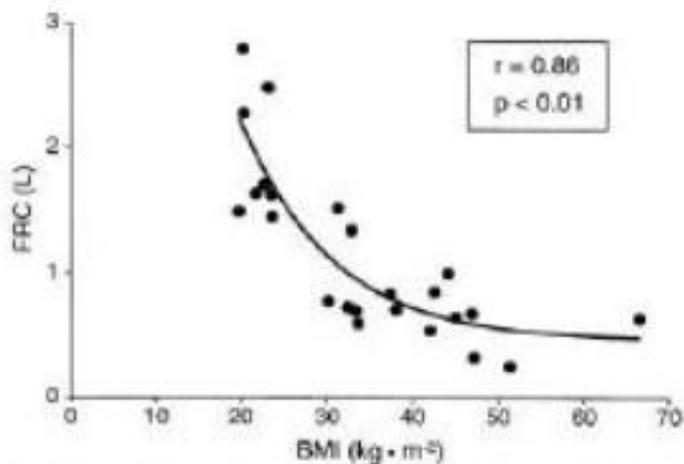
## 2/ CONSEQUENCE: LES VOLUMES PULMONAIRES DIMINUENT AUSSI



### Diminution de:

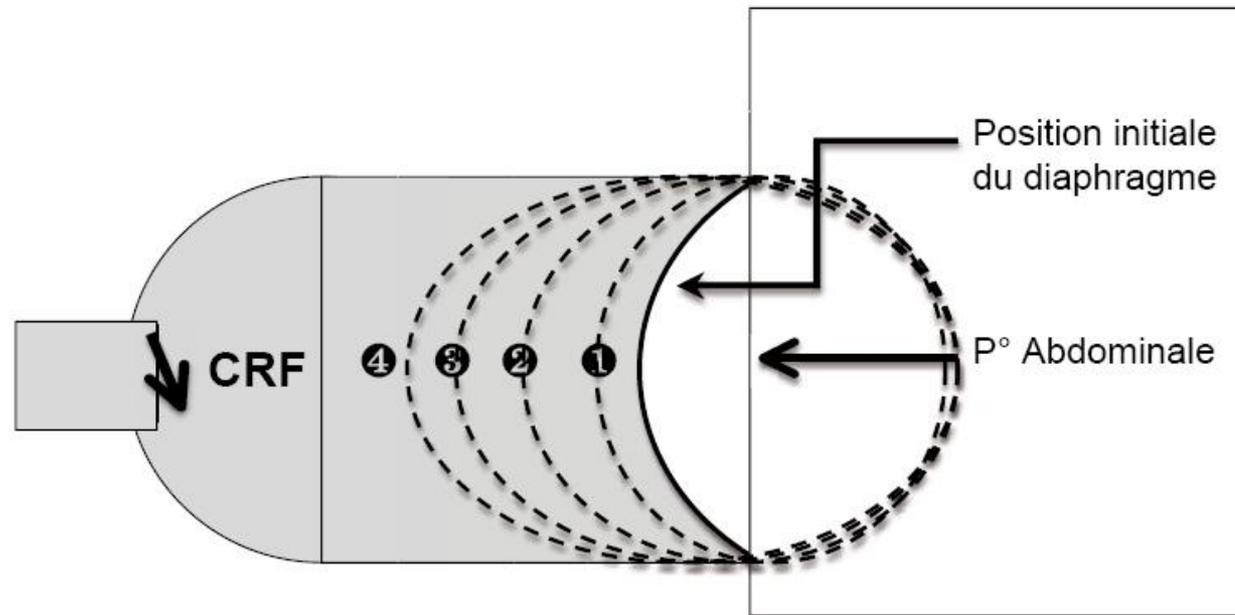
- CPT, CV
- volume de réserve, VRE
- et ... **CRF (Sd restrictif)**

CRF amputée de 25% chez l'obèse IMC 30



Relation entre CRF et BMI

### 3/ ET QUAND VIENT L'ANESTHESIE.... LA CRF BAISSE ENCORE...



❶ Décubitus dorsal

❷ Induction anesthésique

❸ Curarisation

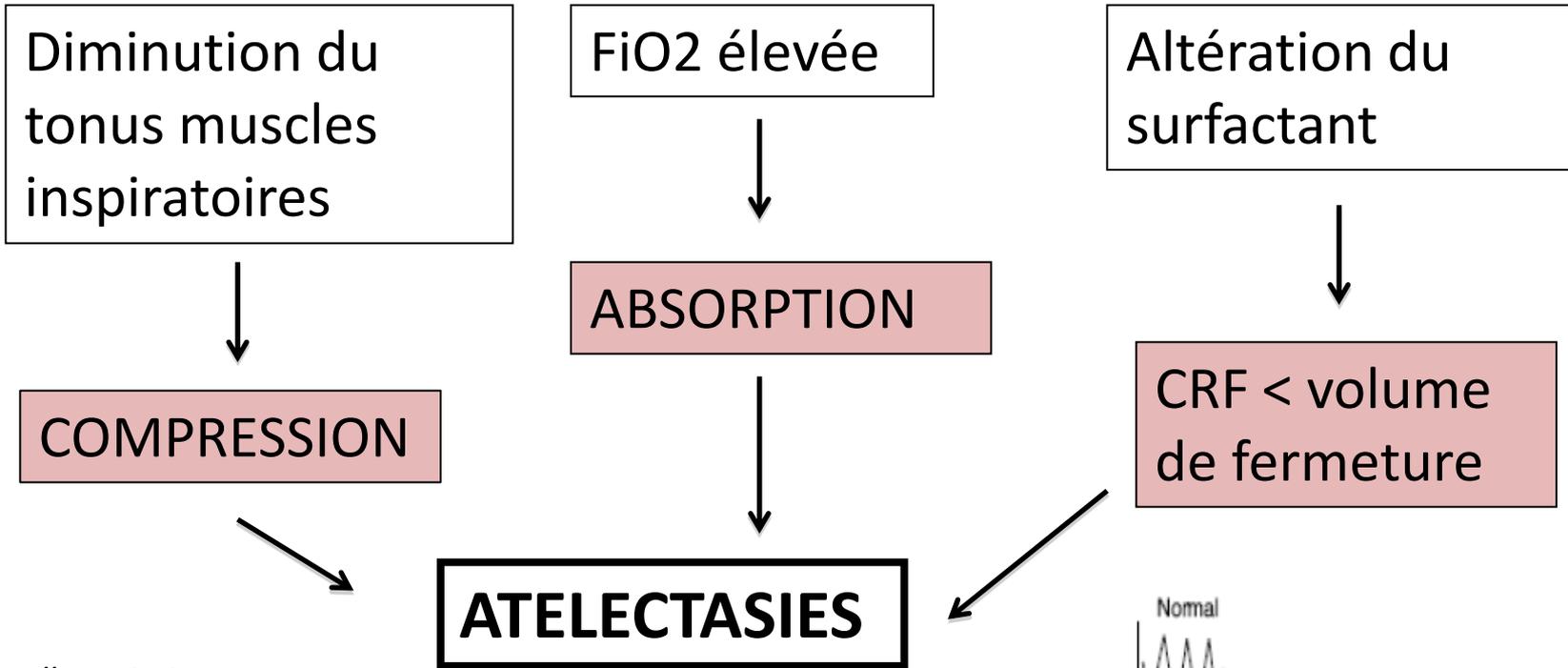
❹ Coéloscopie, manœuvres chirurgicales, positions...

*Benumof J.L. Anesthesia for thoracic surgery, 1987*

Après induction: CRF réduite à 20% chez le sujet sain à **50%** chez le sujet obèse de la valeur enregistrée avant induction (1,1L vs 2,25L)

*Damia G. BJA 1988*

## 4/ ATELECTASIES ET SHUNT APPARAISSENT

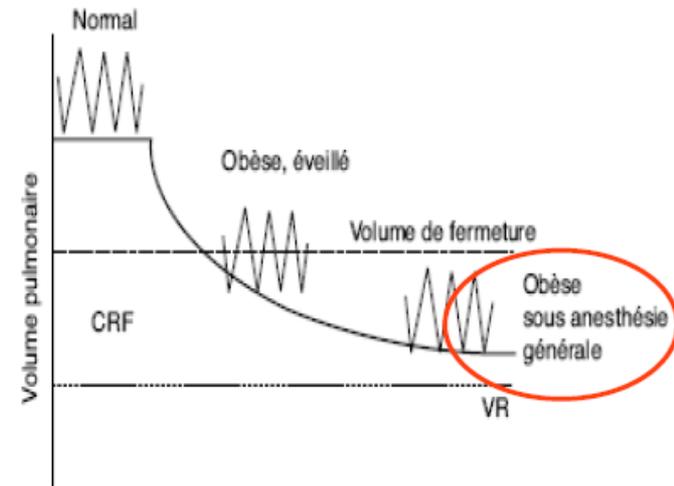


Strandberg A. Acta Anaesthesiol Scand. 1987

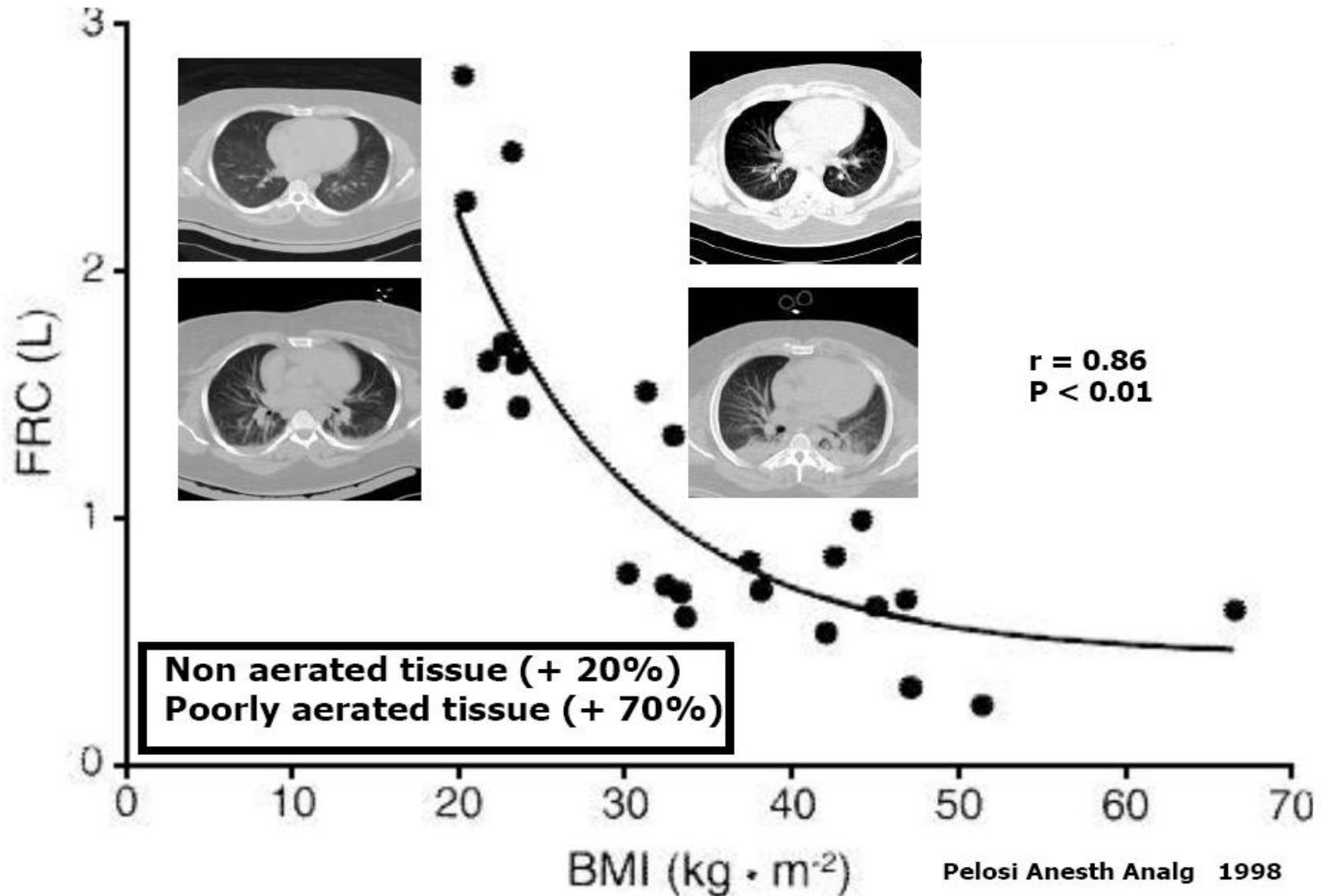
En décubitus dorsal, à hauteur du diaphragme, immédiates

Magnusson L. BJA 2003

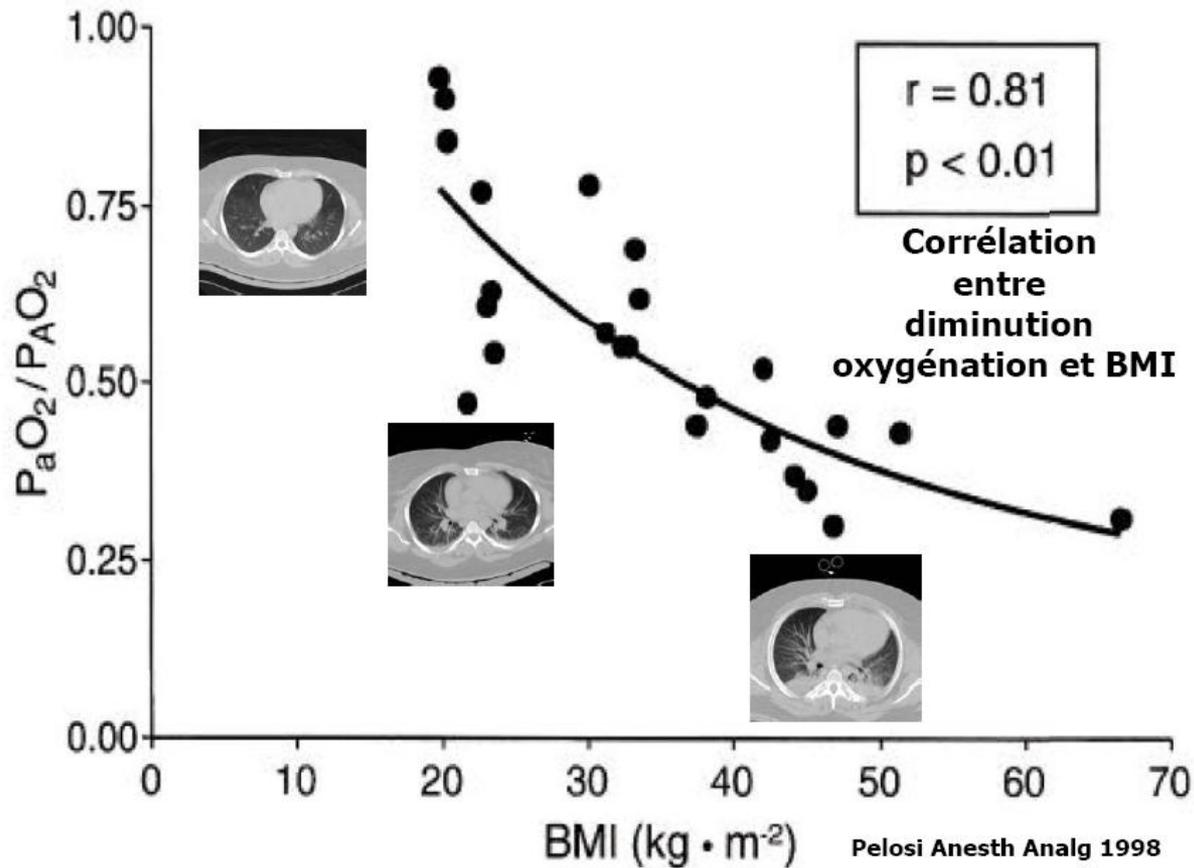
**SHUNT**  
FiO2 minimale pour maintenir oxygénation suffisante = 30-35%



# L'apparition d'atélectasies et de shunt est corrélée avec le BMI



## 5/ ET LA TOLERANCE A L'APNEE DIMINUE



Durée de tolérance à l'apnée:

- BMI 22: 6 min
- BMI 32: 4 min
- BMI 43: 2 min

*Jense HG: Anesth Analg 1991*

# Optimisation de la préoxygénation chez le patient obèse

## Stratégies proposées par la littérature

**VENTILATION NON  
INVASIVE**

Pression  
expiratoire  
positive  
(PEP)

Aide  
Inspiratoire  
(AI)

**POSITION PROCLIVE**

**MANŒUVRES DE  
RECRUTEMENT**

# INTERET DE LA POSITION PROCLIVE

## Prone Positioning Improves Pulmonary Function in Obese Patients During General Anesthesia

Paolo Pelosi, MD, Massimo Croci, MD, Emiliana Calappi, MD, Davide Mulazzi, MD, Marco Cerisara, MD, Paola Vercesi, MD, Pierluigi Vicardi, MD, and Luciano Gattinoni, MD

(Anesth Analg 1996;83:578–83)

Obèse BMI moyen 35,  
position proclive:

- CRF doublée
- Amélioration significative de la PaO<sub>2</sub>:  
130 ± 31 vs 181 ± 28 mmHg, p < 0,01

CRF (L)

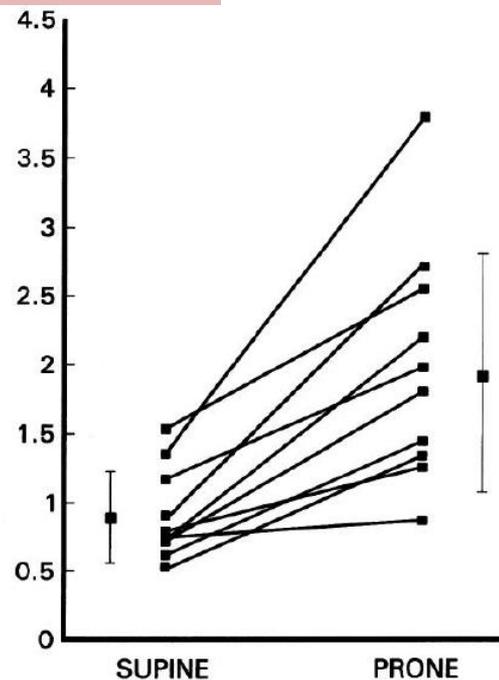


Figure 2. Individual changes in functional residual capacity (FRC) from the supine to prone position. FRC in the prone position was significantly ( $P < 0.01$ ) more than in the supine position.

PaO<sub>2</sub> (mmHg)

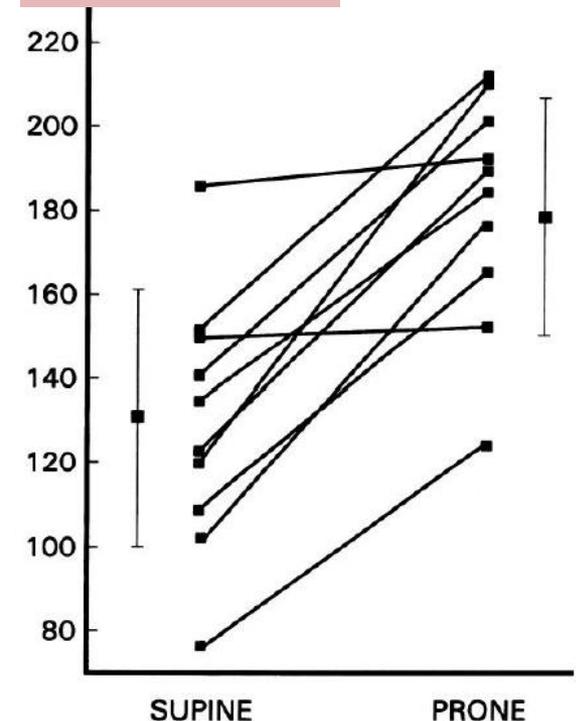


Figure 3. Individual changes in PaO<sub>2</sub> from the supine to the prone position. PaO<sub>2</sub> in the prone position was significantly ( $P < 0.01$ ) increased compared to the supine position.

# Position proclive



Amélioration  
CRF

Amélioration de  
la PaO<sub>2</sub>



Augmentation de la tolérance à l'apnée  
(SpO<sub>2</sub>>90%)

## Position proclive assise

*Altermatt FR. BJA 2005*

## Position proclive 25°

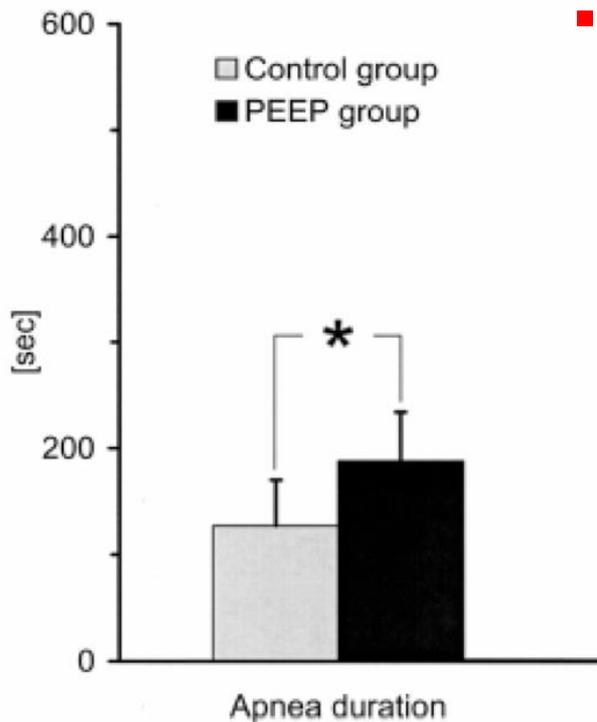
- **PaO<sub>2</sub> à l'induction significativement supérieure** (442 +/- 104 vs. 360 +/- 99 mmHg; p = 0.012)
- **Tolérance à l'apnée significativement supérieure** (SpO<sub>2</sub> 92%) (201 +/- 55 vs. 155 +/- 69 s; p = 0.023).
- **Corrélation forte** (r = 0.51, p = 0.001).

*Dixon BJ. Anesthesiology 2005*

## INTERET DE LA PEP

### La PEP prévient:

- le **dérécrutement** (collapsus des alvéoles des zones « dépendantes ») et la majoration du syndrome restrictif
- la diminution de la durée de tolérance à l'apnée
- les atélectasies et le shunt



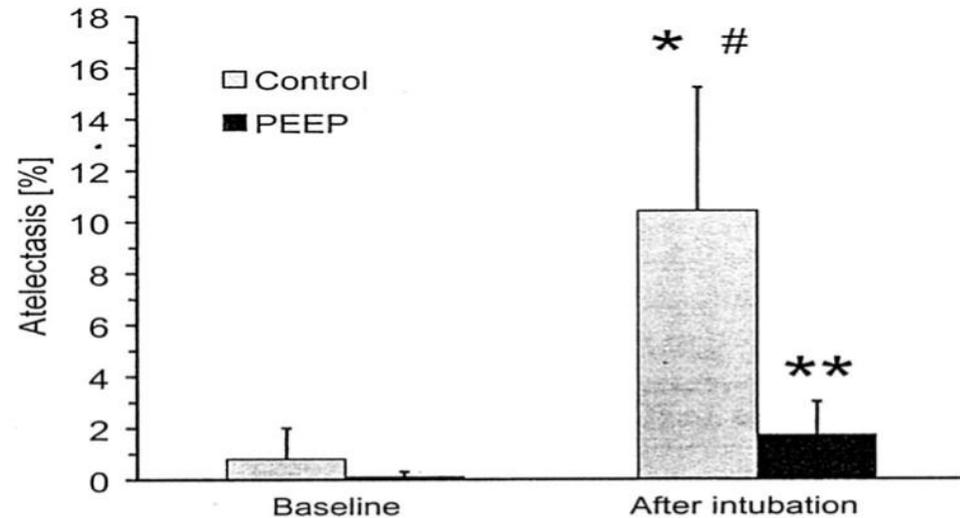
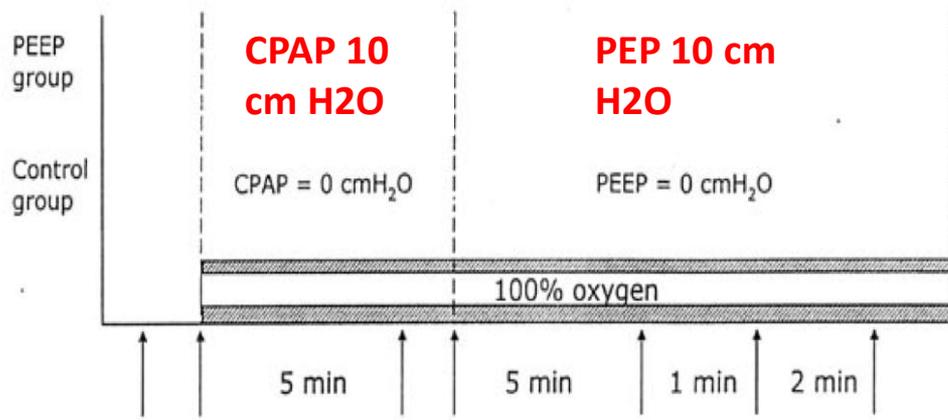
- **CPAP pendant 5 min à 10 cm H<sub>2</sub>O, puis 5 min PEP masque facial** augmente significativement la durée de tolérance à l'apnée (188±46 vs 127±43 sec, p=0,002)

*Gander. Anesth Analg 2005*

### MAIS

- **CPAP 7,5 cm H<sub>2</sub>O pendant 3 min:** pas d'amélioration de la durée de tolérance à l'apnée

*Cressey DM. Anaesthesia 2001*



### Résultats:

- PEP 5 min à 10 cm H<sub>2</sub>O diminue significativement % atélectasies
- Amélioration de l'oxygénation après induction:  $457 \pm 130$  vs  $315 \pm 100$  mmHg

### La PEP + AI permet:

- une **préO<sub>2</sub>** plus rapide
- avec une **EtO<sub>2</sub>** plus élevée
- de conserver un **volume pulmonaire de fin d'expiration plus élevé**

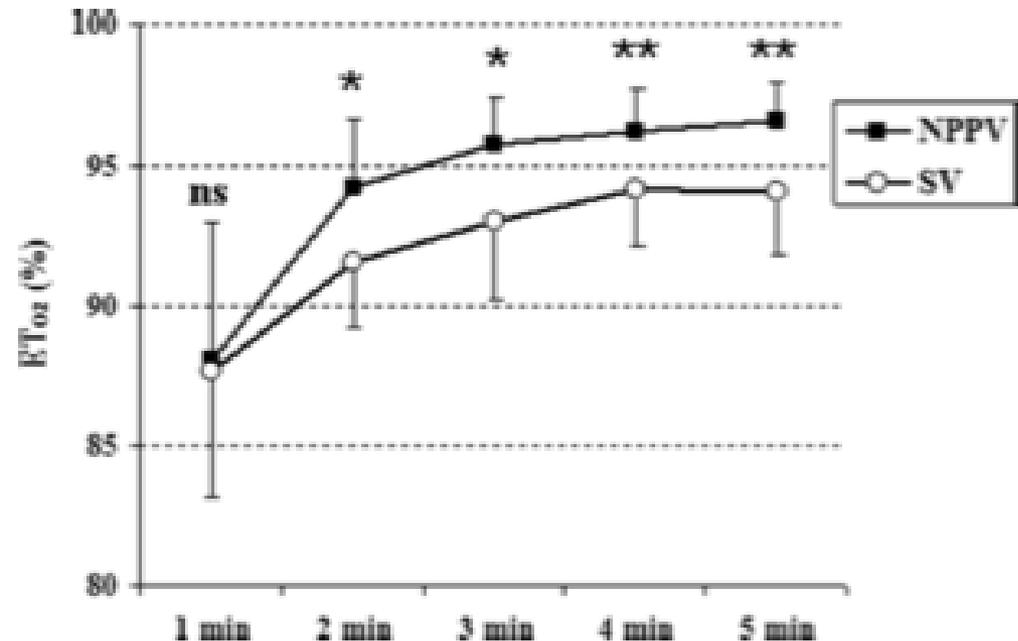
# The Effectiveness of Noninvasive Positive Pressure Ventilation to Enhance Preoxygenation in Morbidly Obese Patients: A Randomized Controlled Study

Delay JM. *Anesth Analg.* 2008

- 28 patients obèses (BMI >35)
- **PréO<sub>2</sub> standard vs VNI FiO<sub>2</sub> 100% + PEP 6 + AI 8**
- Objectif: nombre patients avec FeO<sub>2</sub>>95% après 5 min

## Résultats:

- 50% (groupe VS) vs 93% (groupe VNI) atteignent l'objectif de FeO<sub>2</sub> en 5 min (p=0,01)
- Durée significativement inférieure pour atteindre objectif dans groupe VNI: 185.3 ± 46.1 vs 221.9 ± 41.5 s, P = 0.02
- Mais PAS DE BENEFICE sur la durée de tolérance à l'apnée (SpO<sub>2</sub> > 95%)



# Noninvasive Ventilation and Alveolar Recruitment Maneuver Improve Respiratory Function during and after Intubation of Morbidly Obese Patients

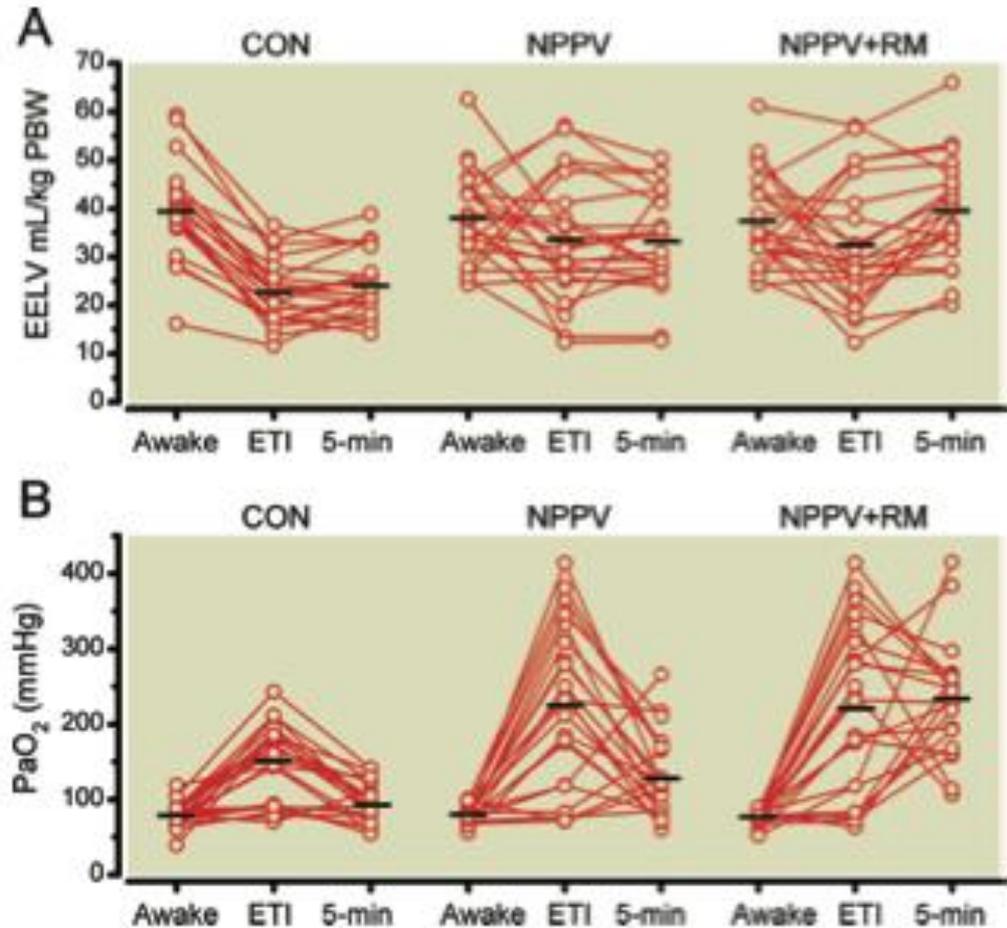
Futier E. Anesthesiology 2011

- 66 patients obèses (BMI moyen 46)
- **Randomisation: 5 min préO<sub>2</sub> en VS, PEP, ou PEP + manœuvres de recrutement**
- Objectif: oxygénation artérielle 5 min après la mise en ventilation mécanique et volume pulmonaire en fin d'expiration (EELV)

## Résultats:

▪ PaO<sub>2</sub> significativement supérieure groupes PEP et PEP+RM ( $382 \pm 87$  mmHg et  $375 \pm 82$  mmHg)  $p < 0.001$ ) vs ( $306 \pm 51$  mmHg VS)

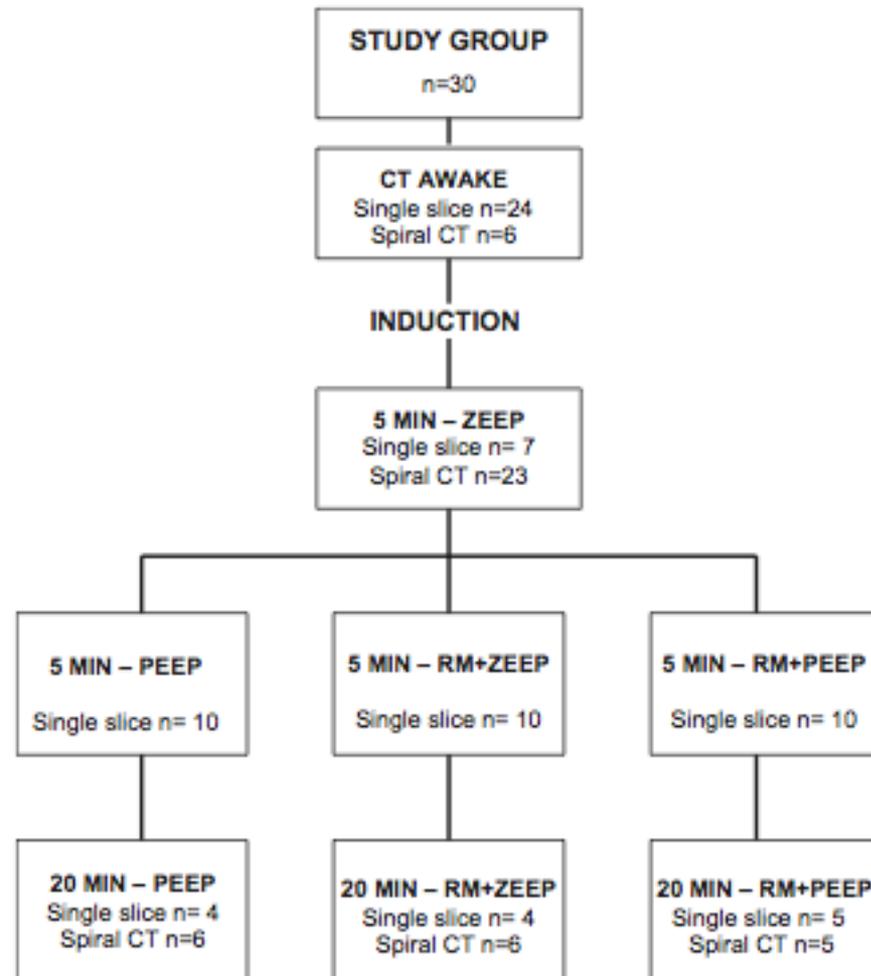
- EELV significativement supérieur groupe PEP vs VS ( $p < 0.001$ ). Et PEP+RM supérieur PEP seule ( $p < 0.05$ )

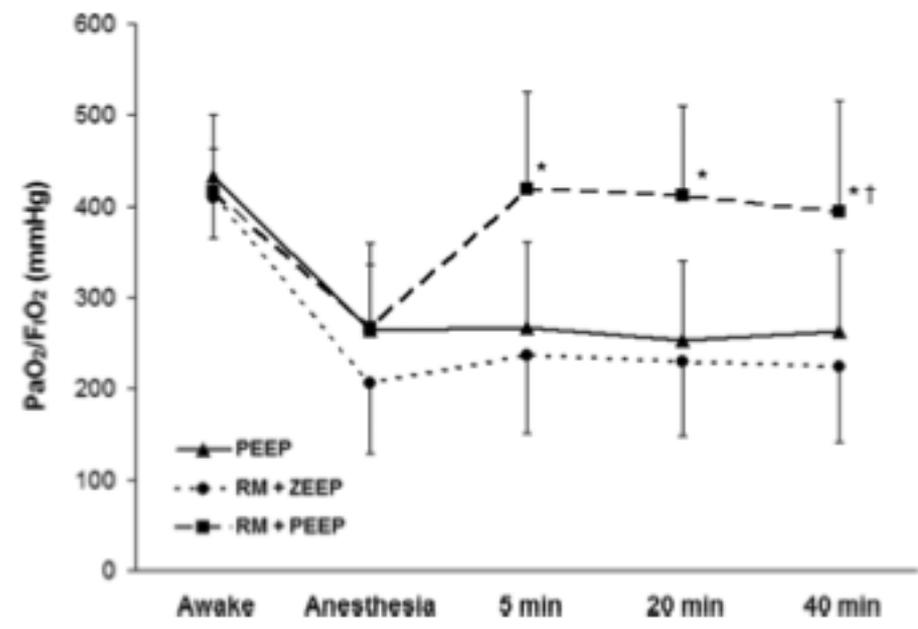
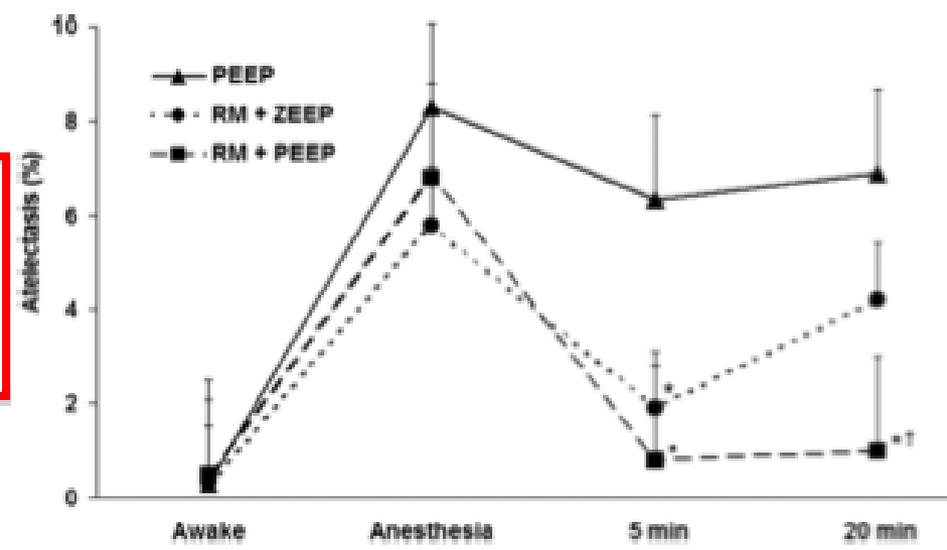
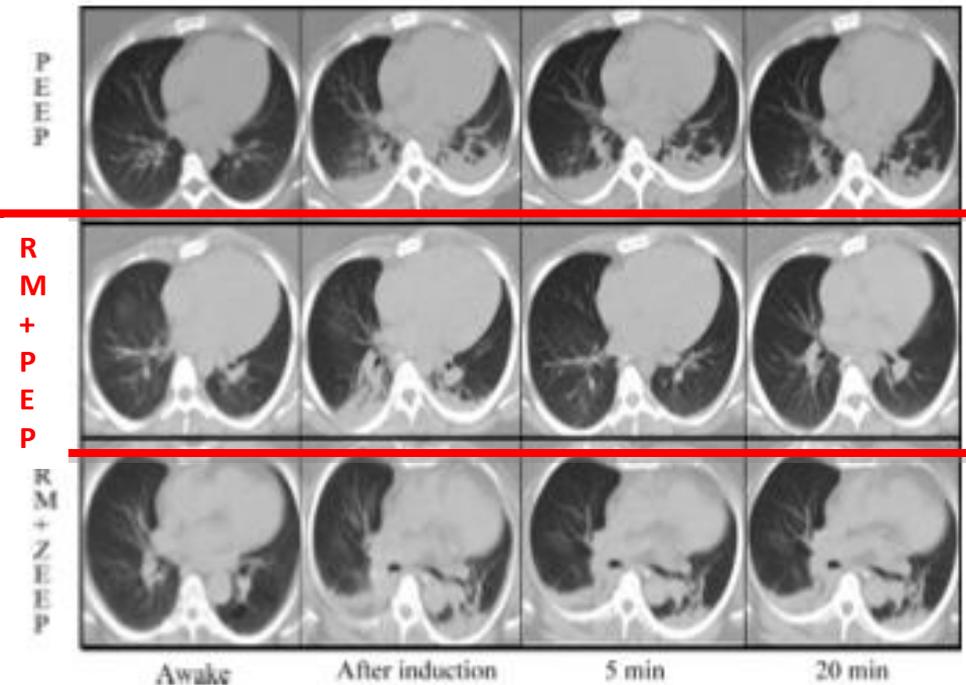


# *Prevention of Atelectasis in Morbidly Obese Patients during General Anesthesia and Paralysis*

*Reinius. Anesthesiology 2009*

- 30 patients obèses (BMI moyen 46) TDM 1 avant induction
- **Randomisation: PEP 10 / RM (10sec 55 cmH2O) puis ZEEP / RM puis PEP 10**
- Objectif: TDM 2 pour évaluation atelectasies et PaO2





Conclusion: PEP seule ou manœuvre de recrutement sans PEP ne permet pas de limiter les atélectasies dues à l'induction anesthésique et d'optimiser l'oxygénation

# Discussion

## COMMENT CHOISIR LES PARAMETRES DE VNI?

VNI

```
graph TD; VNI[VNI] --> A[Lutte contre les atelectasies]; VNI --> B[Effets indésirables];
```

Lutte contre les  
atélectasies

+++ car persistent  
même après 24H

Effets  
indésirables

Niveaux de PEP et d'AI adéquats

- Patient non obèse: PEP 4 cmH<sub>2</sub>O et AI 4cmH<sub>2</sub>O
- Valeurs très insuffisantes chez l'obèse

*Georgescu M. AFAR 2012*

- Patient non obèse: PEP 5 cmH<sub>2</sub>O suffisante pour corriger la baisse de CRF après ventilation mécanique

- **Patient obèse: Au moins 10cmH<sub>2</sub>O**

*Futier E. Anesthesiology 2010*

- Fuites majeures
- Inconfort
- Insufflation d'air gastrique

## Les risques, les effets secondaires

- Inconfort, intolérance, fuites du masque (diminution ++ de la FiO<sub>2</sub>)
- Retentissement hémodynamique de la pression positive
- Distension gastrique et risque d'inhalation

Le volume gastrique résiduel n'est pas supérieur chez les obèses

*Harter RL. Anesth Analg 1998*

La distension gastrique n'augmente pas avec la PEP seule et augmente très peu avec la VNI (AI)

*Cressey DM. Anaesthesia 2001*

Il existe un risque d'inhalation avec une pression d'insufflation supérieure à 20 cmH<sub>2</sub>O (ce qui peut être facilement atteint en ventilation manuelle)

*Ho-Tai LM. Can J Anaesth 1998*

# CONCLUSION : Proposition de préoxgénation chez l'obèse

POSITION PROCLIVE +++ (au moins 20°)



## PREOXYGENATION VNI:

- Durée de 2 à 5 minutes
- FiO<sub>2</sub> 100% : risque d'hypoxie > risque d'atélectasies de dénitrogénéation
- PEP entre 4 et 8 cmH<sub>2</sub>O
- AI entre 4 et 8 cm H<sub>2</sub>O
- NE JAMAIS DEPASSER une pression d'insufflation (PEP+AI) de 15 cm H<sub>2</sub>O

➤ Monitorer la pression d'insufflation et la PNI/min

Puis PEP 10 cmH<sub>2</sub>O

Manœuvre de recrutement 10 secondes P=55 cm H<sub>2</sub>O

Puis PEP 10 cmH<sub>2</sub>O