



HÔPITAL DU SACRÉ-CŒUR
DE MONTRÉAL

HSCM *Doués pour la vie*



Stratégies ventilatoires chez le traumatisé à l'urgence

Stéphane Delisle RRT, PhD, FCCM

Chef des activités respiratoires HSCM

Professeur associé département médecine familiale et
d'urgence UdeM

Changements physiologiques et ventilation mécanique

Augmentation pression pleurale

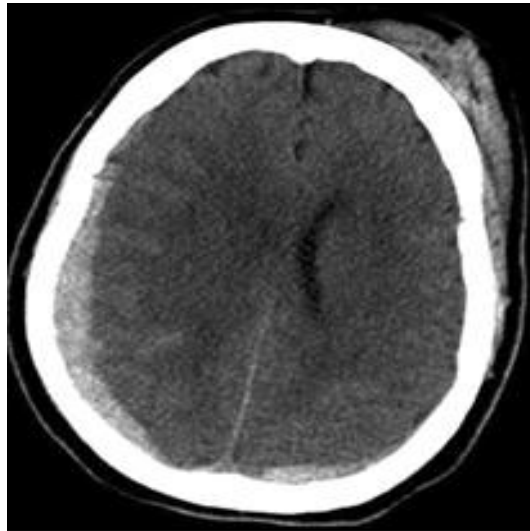
- $\downarrow$ RV $\longrightarrow$ $\downarrow$ Pré-charge VD

Augmentation du volume pulmonaire* (PEP)

- Compression VA $\longrightarrow$ $\uparrow$ post charge VD

$\downarrow$ Pré-charge VD + $\uparrow$ post charge VD = $\downarrow$ DC

Traumatismes crâniens sévères



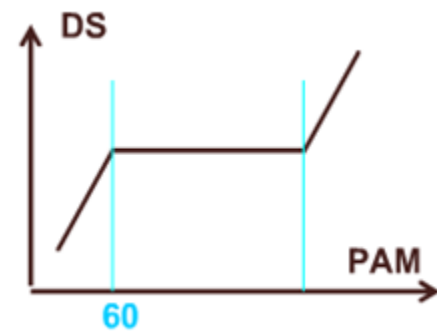
TRAUMATOLOGIE CRANIENNE

Objectif PAM = 90 mmHg

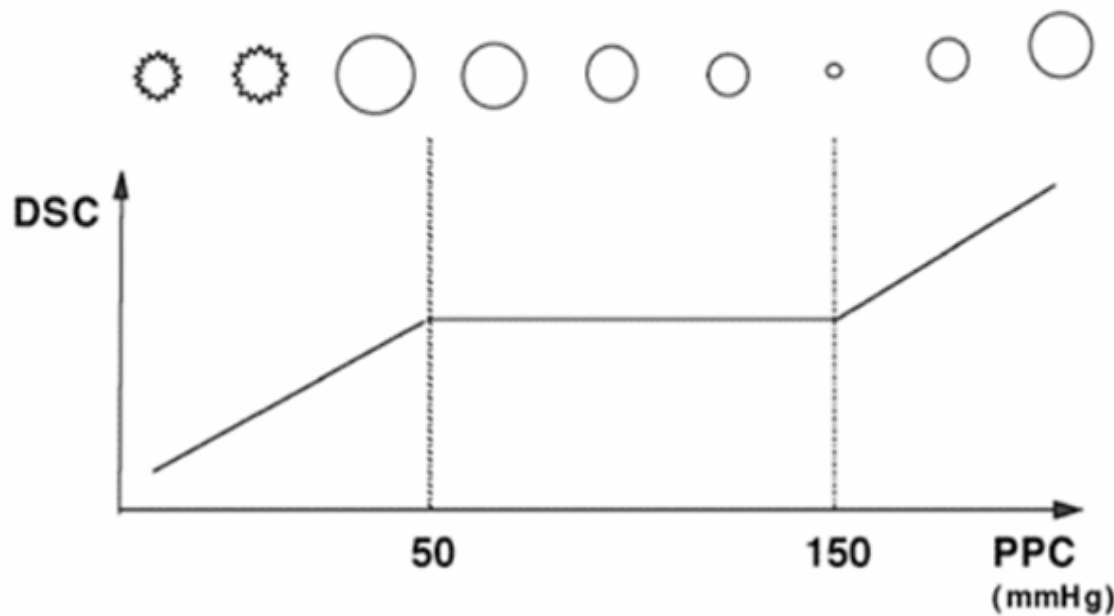
$$PPC = PAM - PIC$$

$PPC \geq 70$ mmHg =
baisse risque
ischémie cérébrale

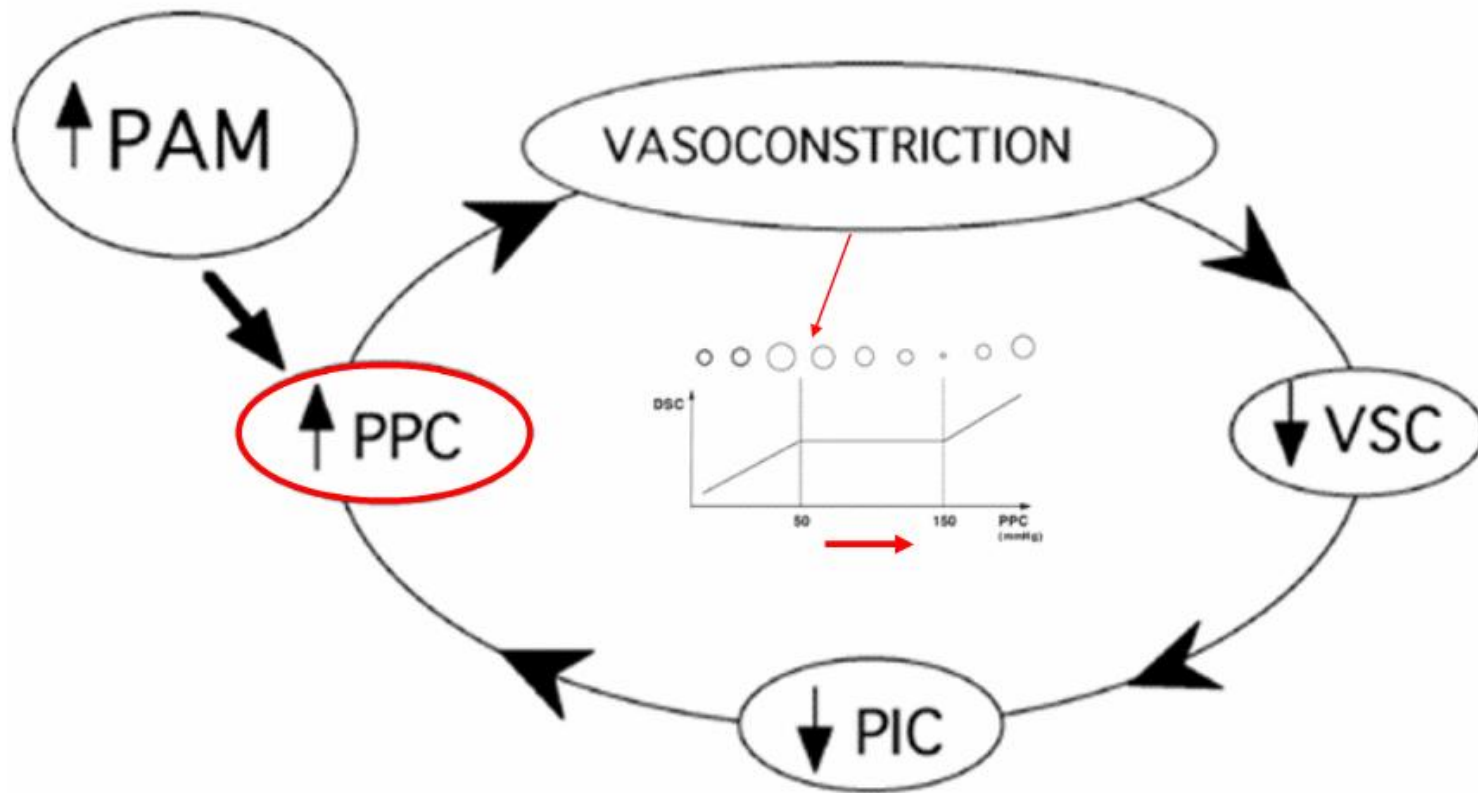
Définition HTIC =
 $PIC > 20$ mmHg



Hémodynamique



PPC = PAM-PIC

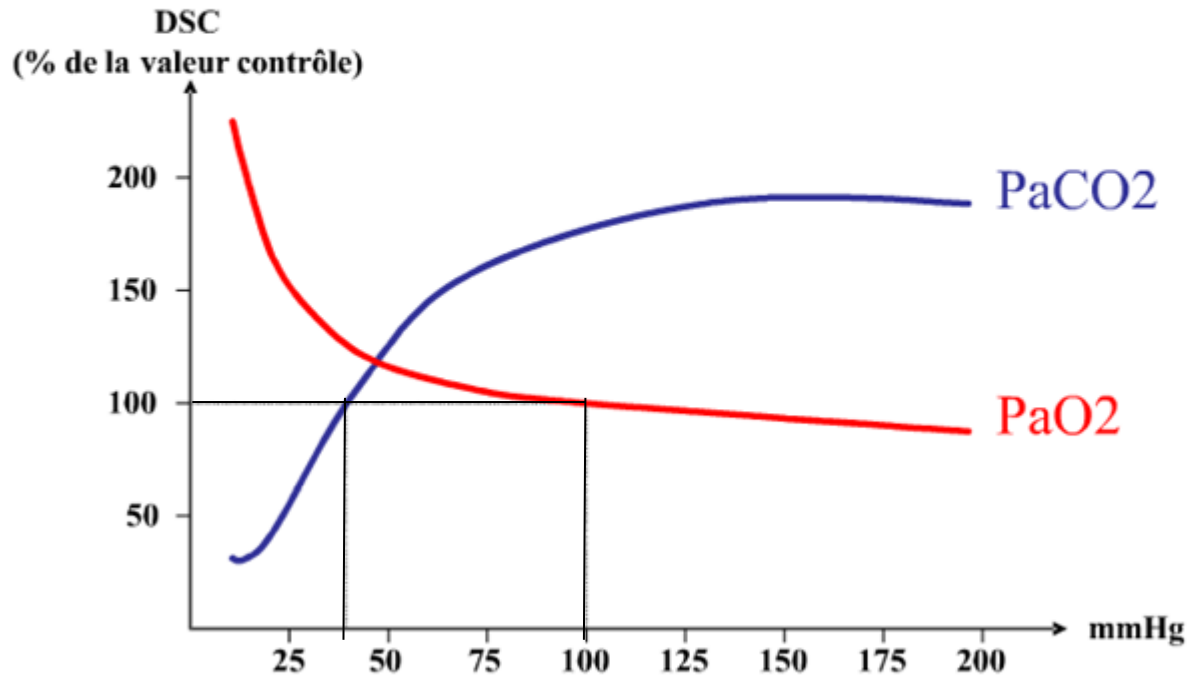


- **Maintien impératif de la normocapnie en traumatologie crânienne.**

Hypocapnie = risque ischémique

Hypercapnie = risque HTIC

Ventilation



Brian et al. *Anesthesiology* 1998

$$V_{\min} \text{ L/min} = \text{PaCO}_2 \text{ act.} \times V_{\min} \text{ act.} / 40$$

Déterminants de l'oxygénation

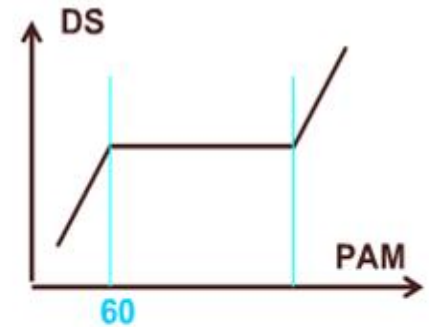
- FiO_2
- Pression moyenne des voies aériennes
 - PEP
 - Volume courant
 - Débit inspiratoire
 - Auto-PEP
 - Ratio I:E

Hyperventilation ?



HORS TRAUMATOLOGIE CRANIENNE

Objectif PAM = seuil d'autorégulation = 60 mmHg



**Hémorragie =
50% des décès
précoces**

Hypotension

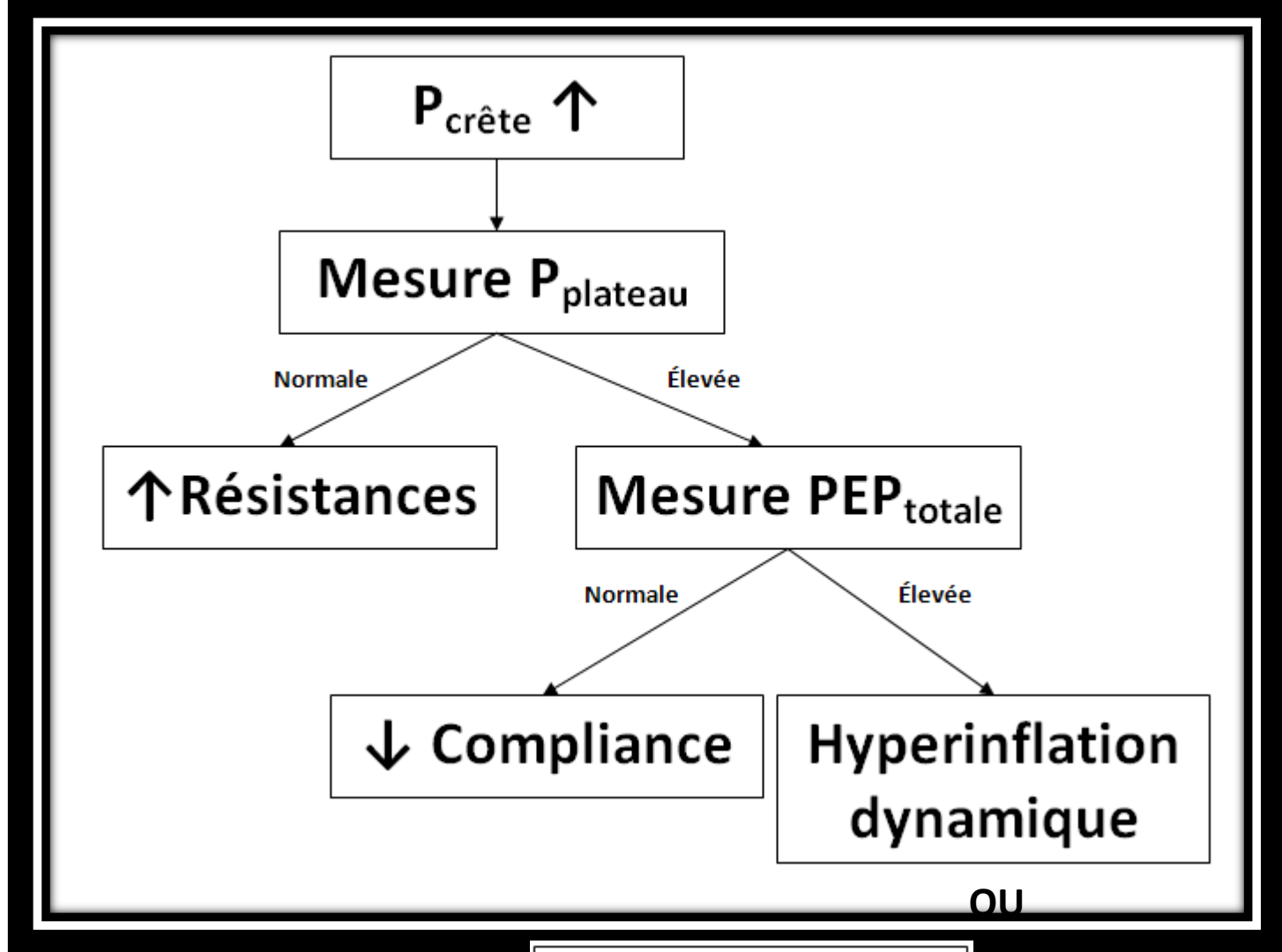
Pneumothorax sous tension

Pression positive intra-thoracique

Auto-PEP

Hypovolémie (80%)

Ischemie myocardique



**Hyperinflation
dynamique**

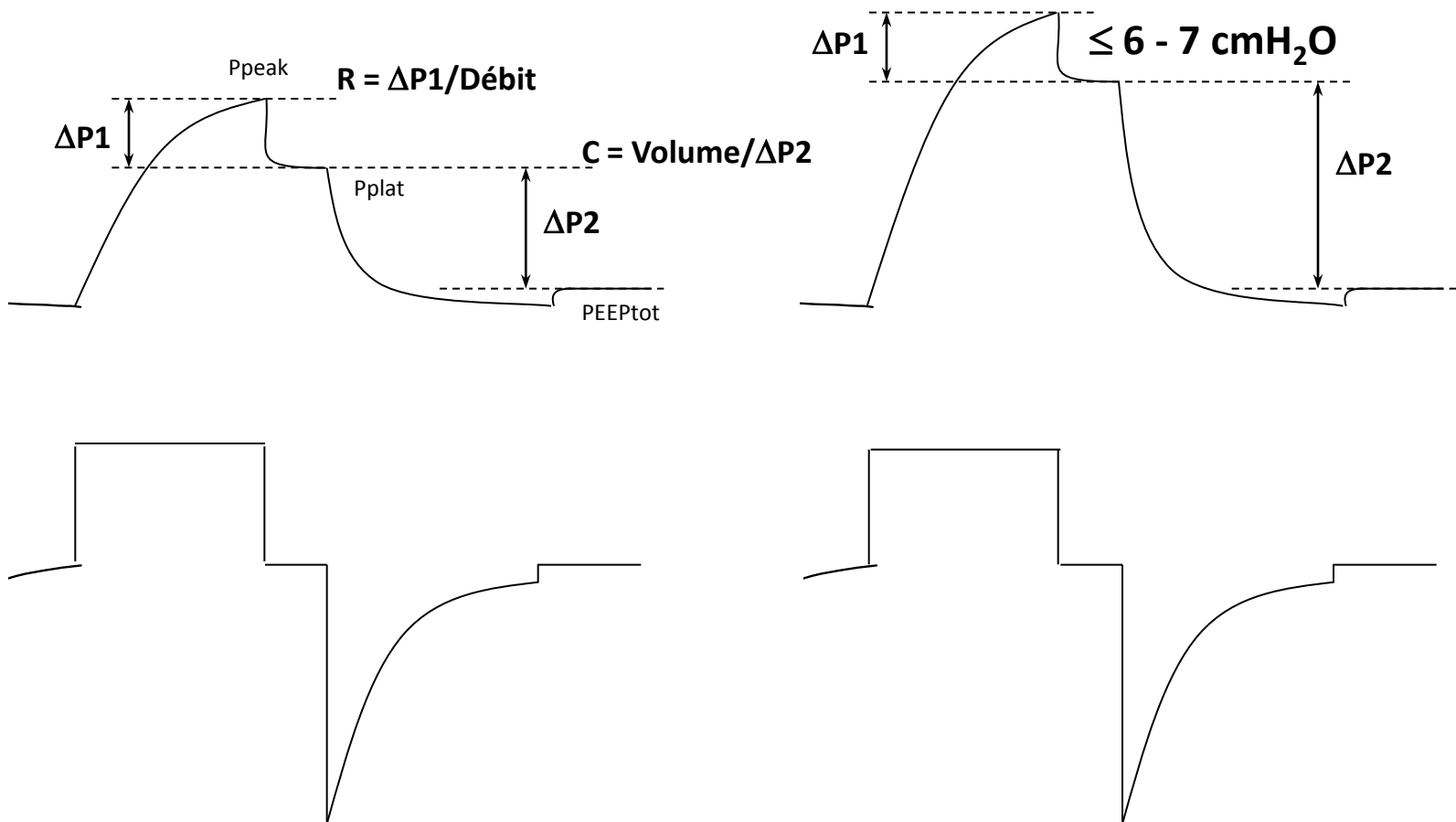
+

↑ Résistances

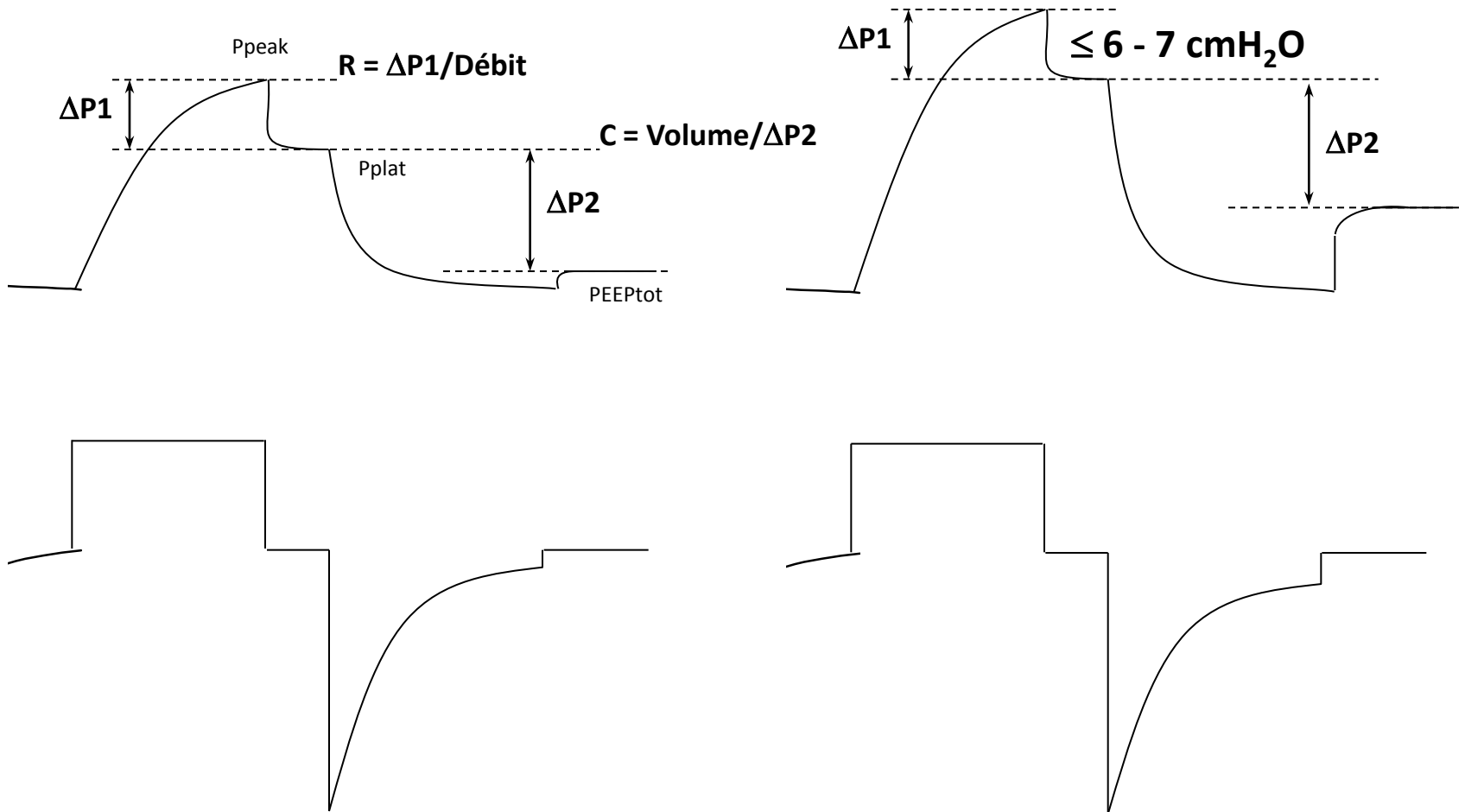
αλυσωίδης
ηλθευτισιου

↓ Ρεσιστανςς

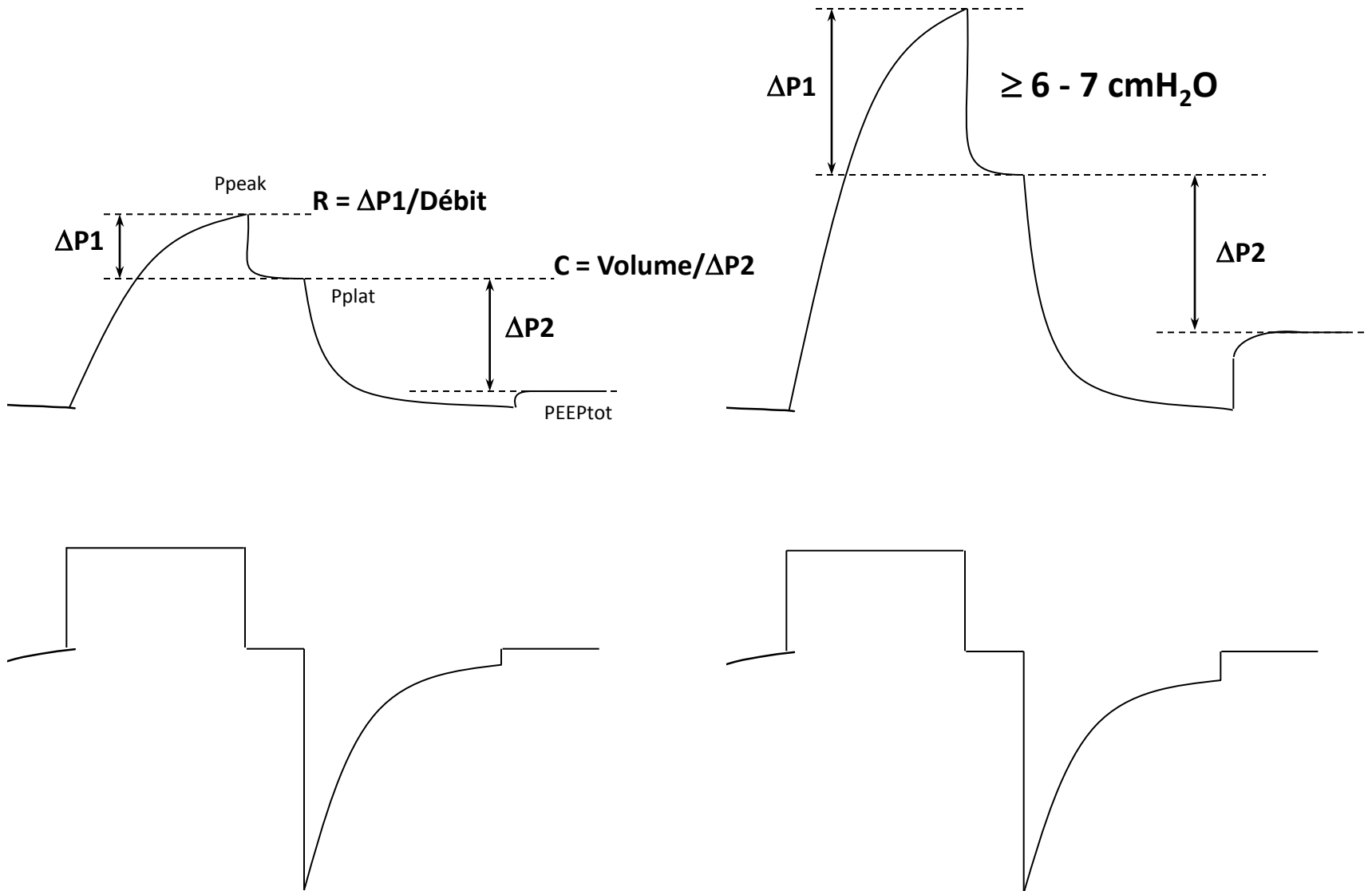
Pneumothorax/Intubation endobronchique/Atélectasie



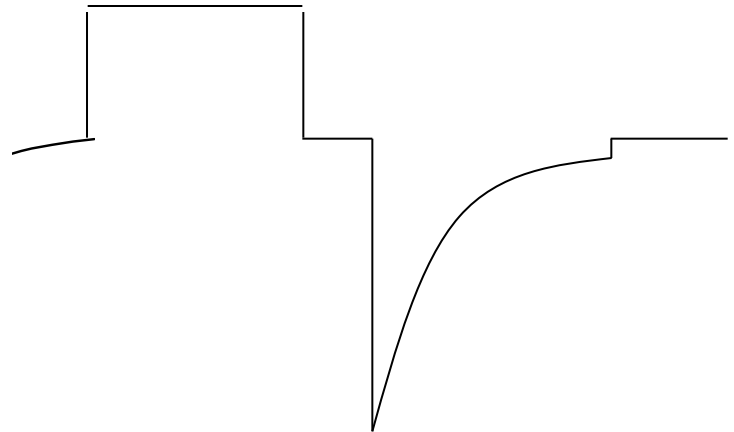
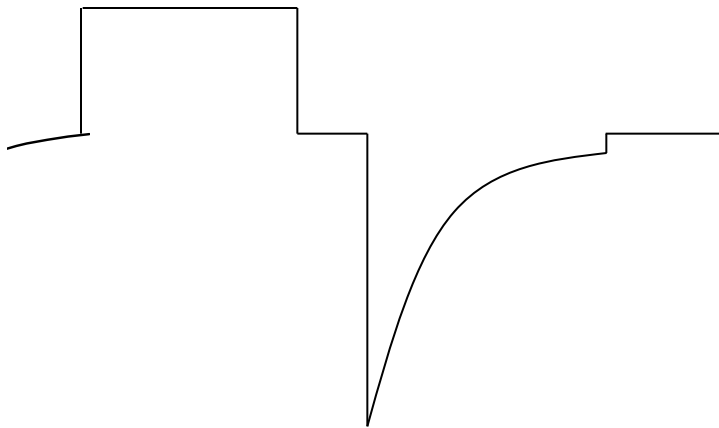
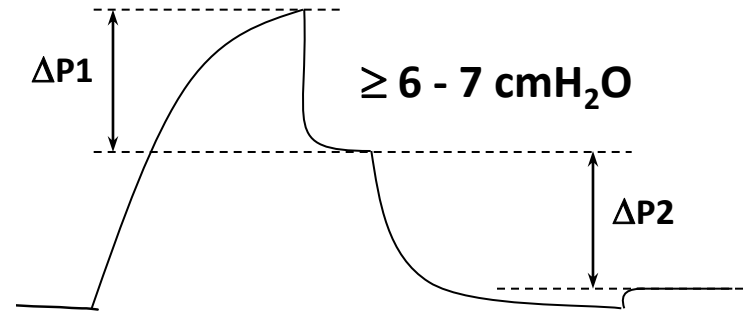
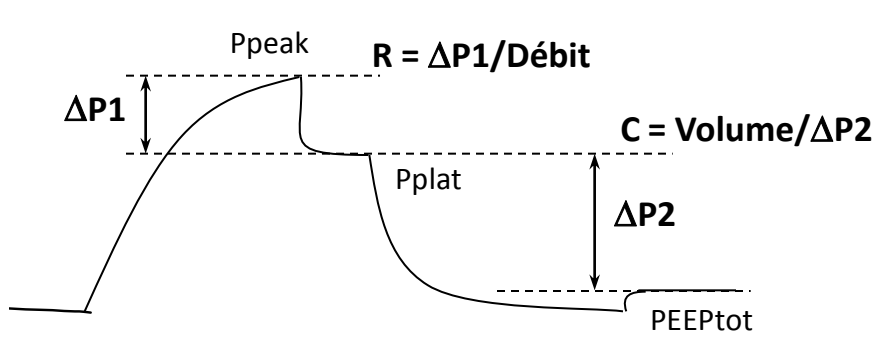
Auto-PEP



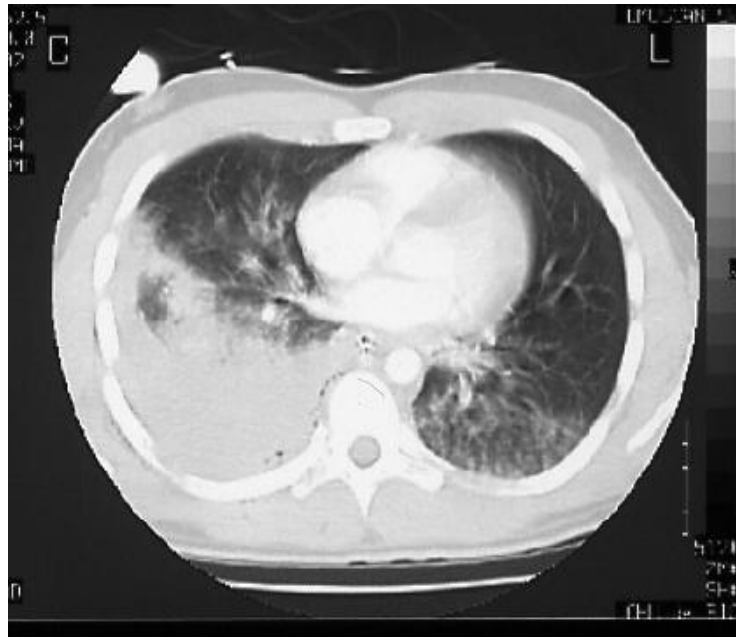
Bronchospasme sévère



Obstruction de Sonde



Traumatisme thoracique



Traumatisme thoracique



Contusion pulmonaire

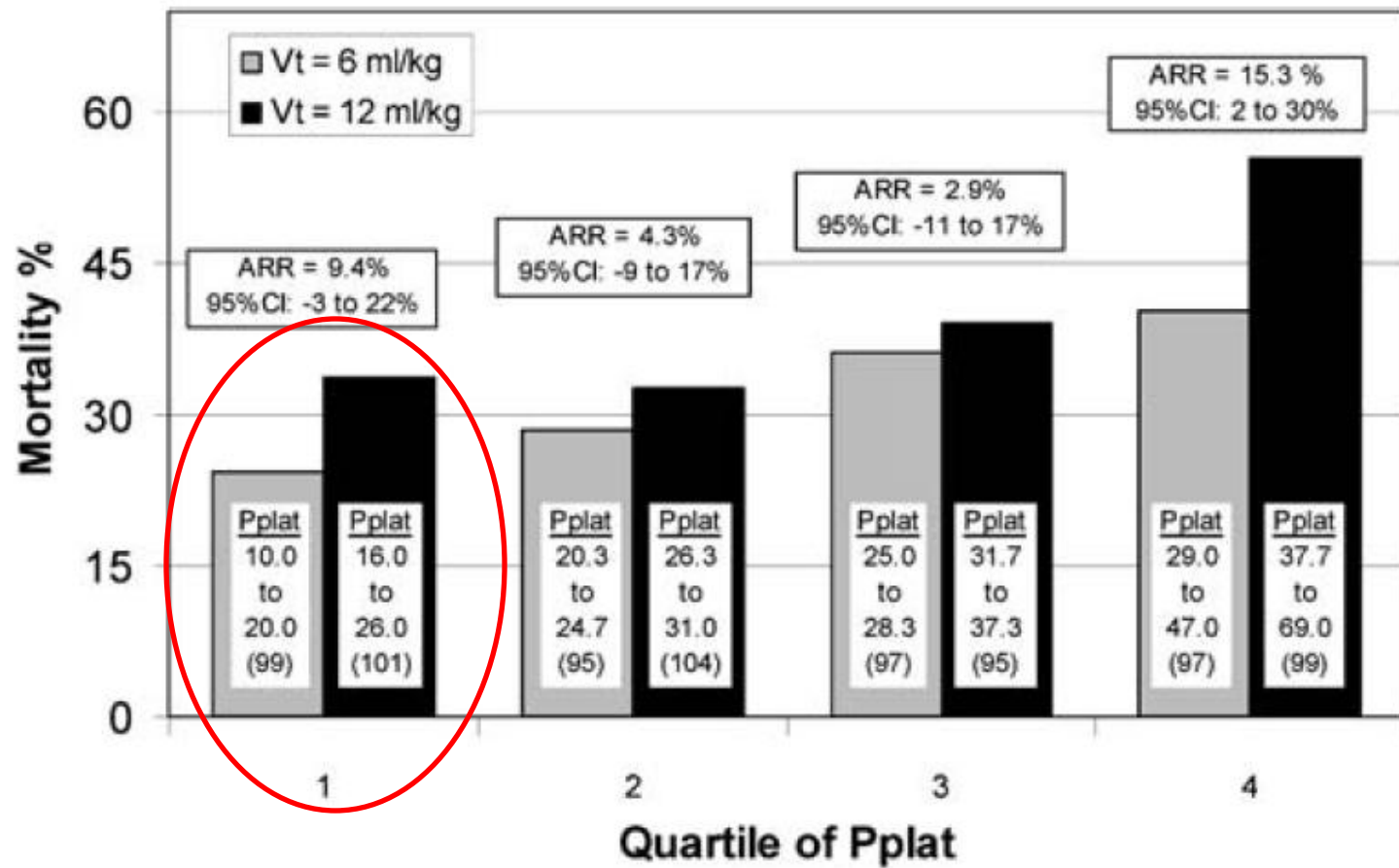


SDRA



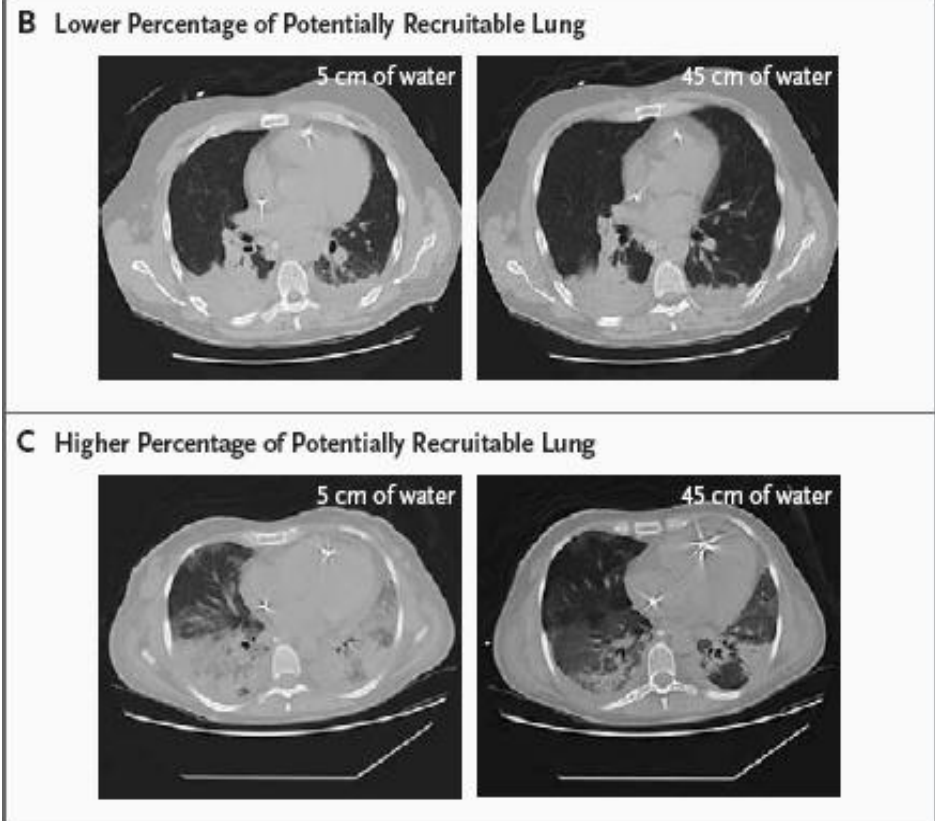
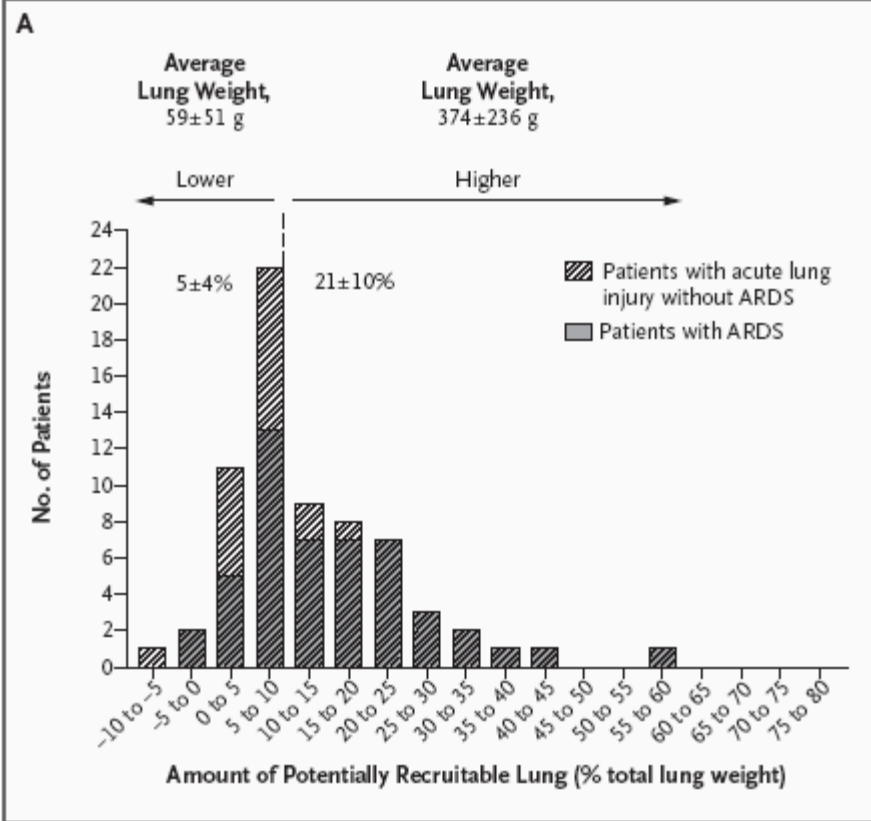
**pH 7.15, PaCO₂ 71 mm Hg, PaO₂ 56 mm Hg
sur air ambiant**

Ventilation protectrice



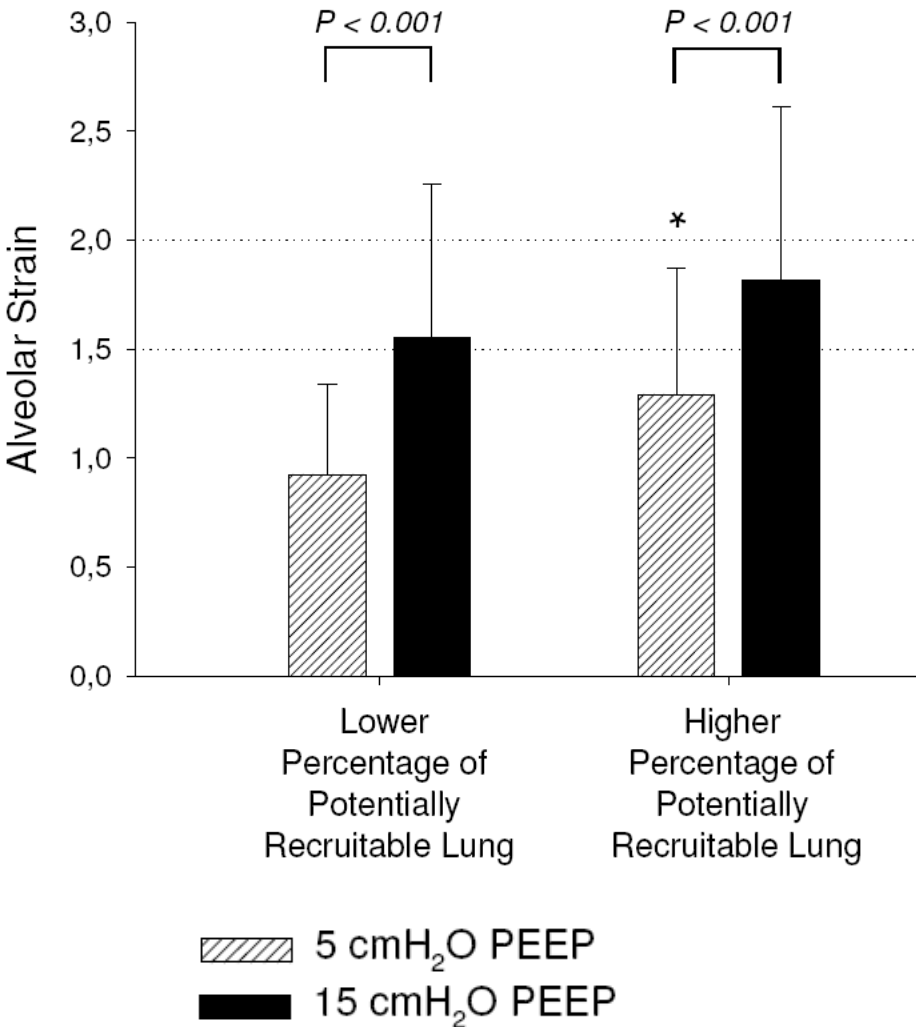
Lung Recruitment in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome

- 68 patients with ALI / SDRA
- Whole lung CT at 5, 15 and 45 cmH₂O

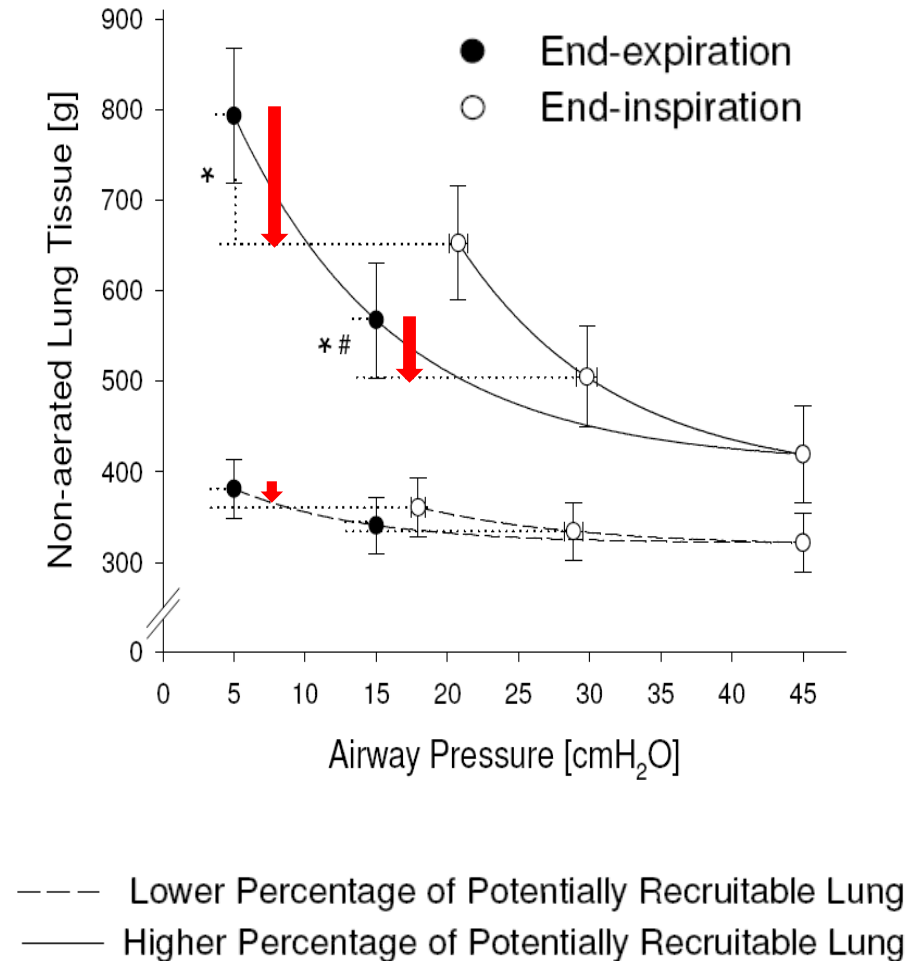


Lung Opening and Closing during Ventilation of SDRA

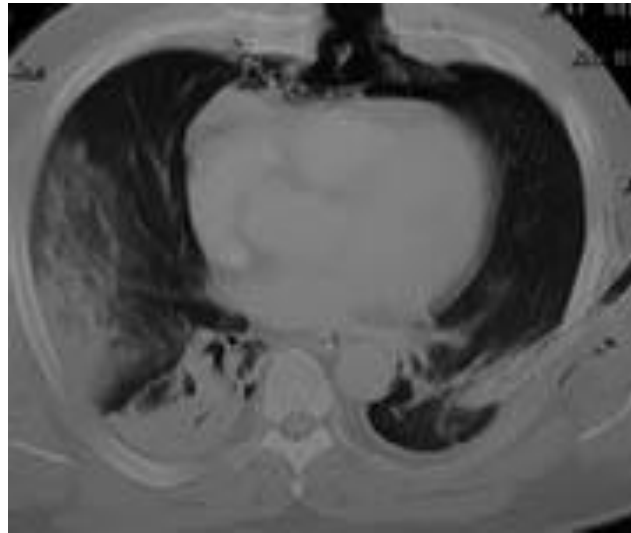
Strain



Recruitment



Avant le SDRA



Objectif de la ventilation mécanique en termes d'oxygénation artérielle

→ $SaO_2 > 90\%$

→ $FIO_2 < 0.6$ (*éviter la toxicité de l' O_2*)

→ PEP (0 ou 4)

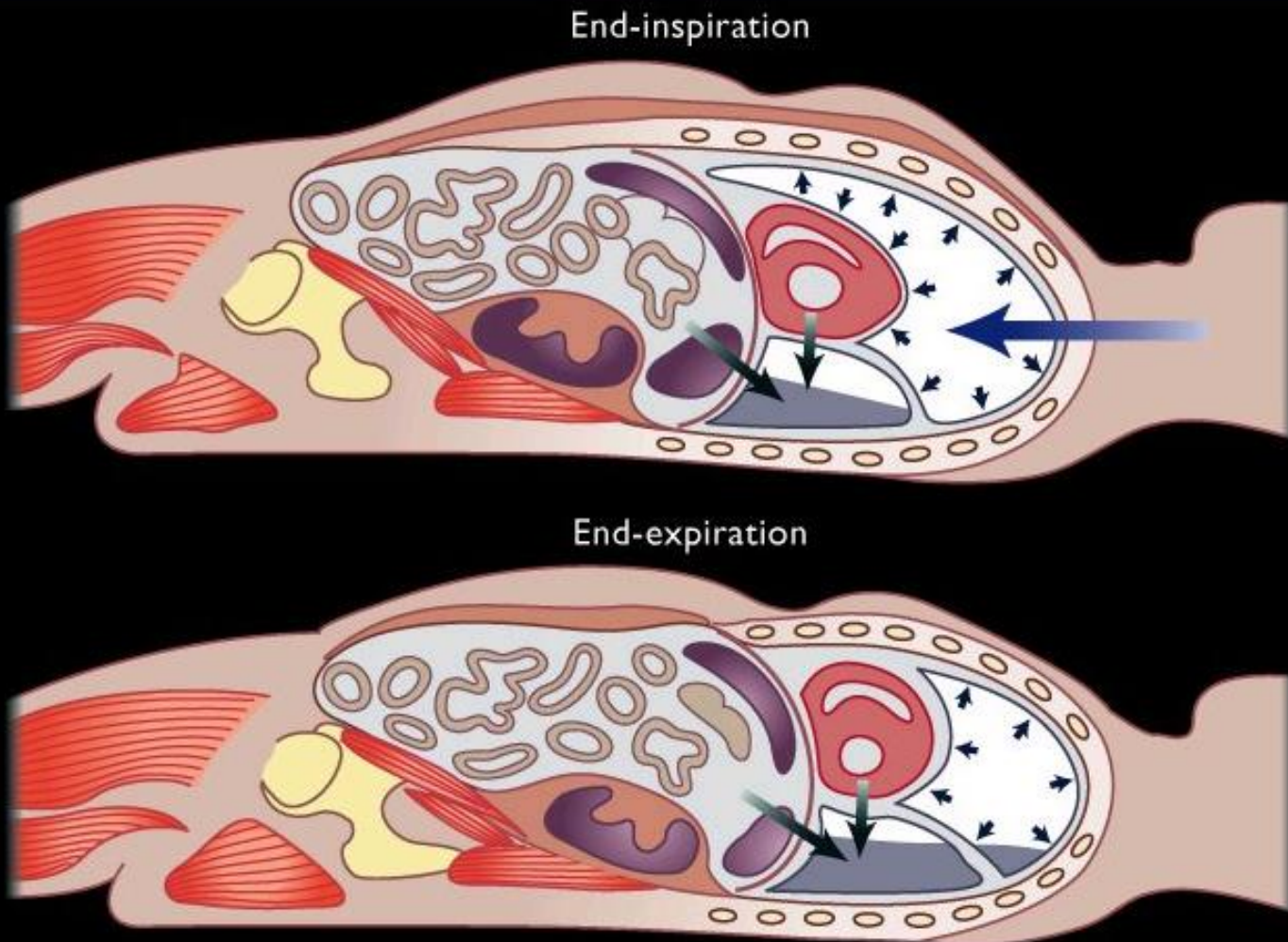
Chez les patients ayant une perte d'aération focale, les **manœuvres de recrutement** sont inutiles, voire dangereuses:

- ➔ Elles n'améliorent pas (ou très peu) l'oxygénation artérielle
- ➔ Elles dégradent la clairance alvéolaire

Faut-il « latéraliser » les CP ?

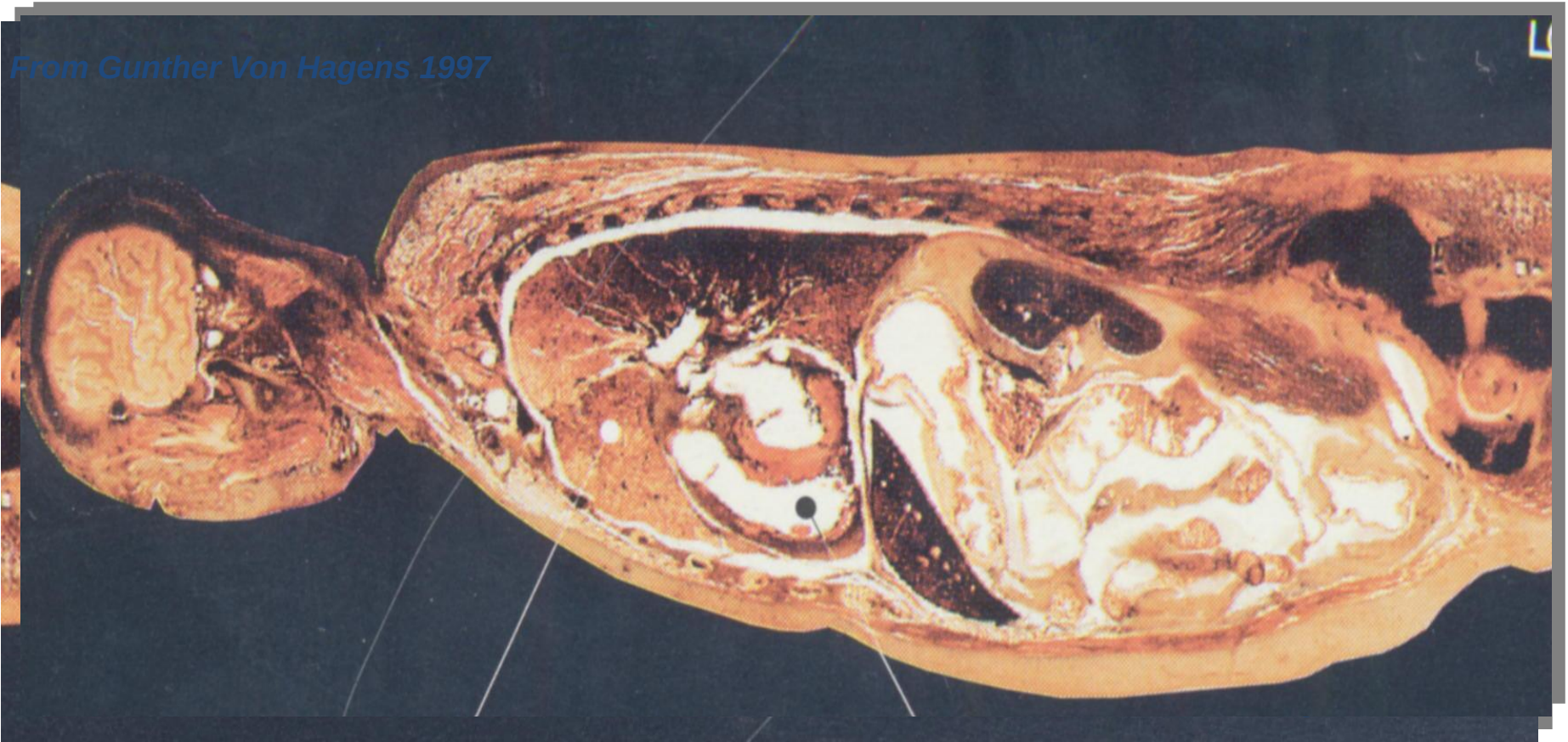
En décubitus dorsal, le cœur et l'abdomen compriment les parties caudales et postérieures des lobes inférieurs

Left Parasagittal Anatomical Section

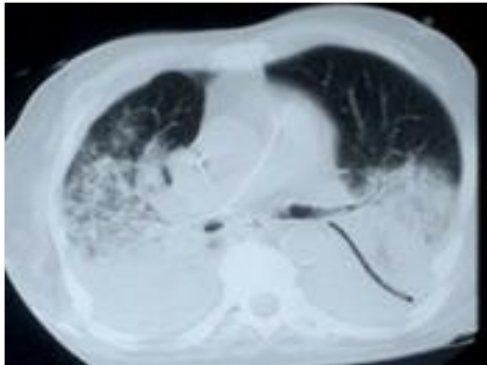


Compression exercée par le cœur et l'abdomen sur les lobes inférieurs en décubitus dorsal et en décubitus ventral

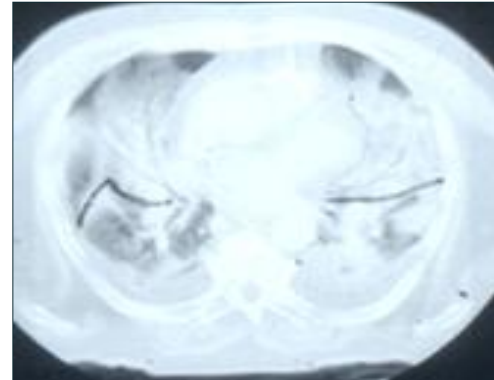
From Gunther Von Hagens 1997



Pendant le SDRA

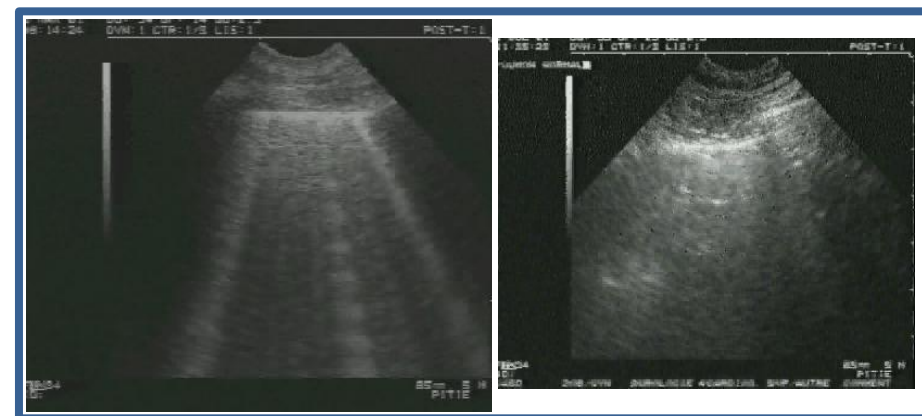


Focal



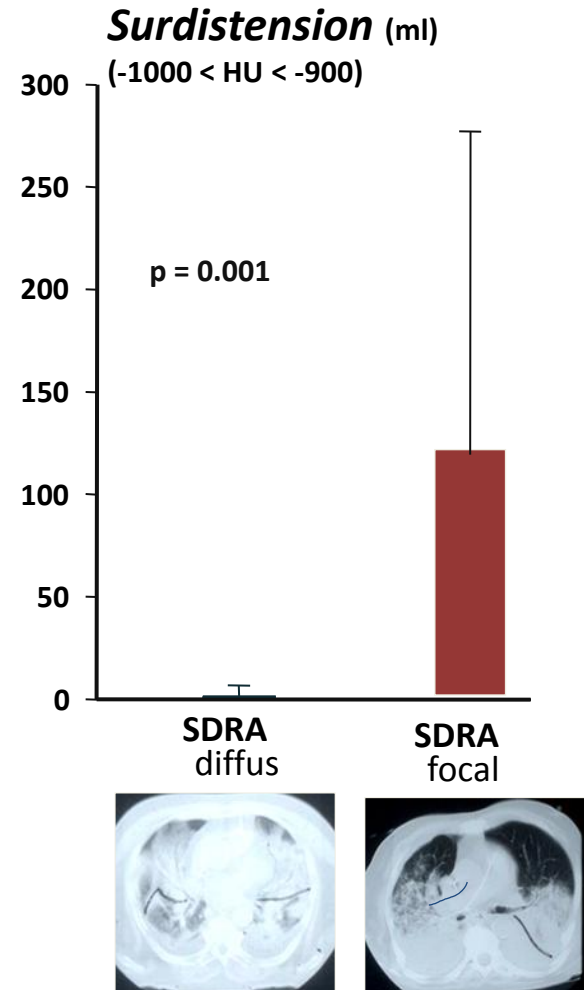
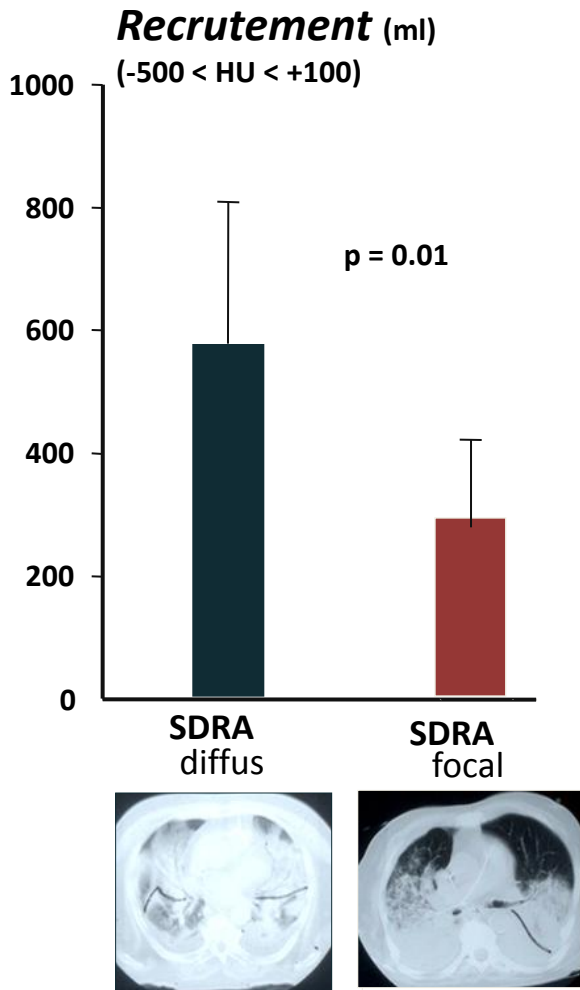
Diffus

Diffus

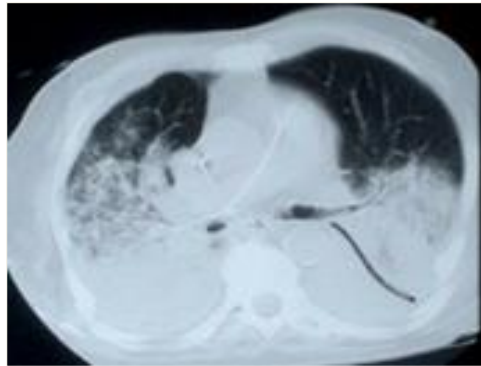


Dans les SDRA focaux (77% des patients), recrutement et surdistention sont simultanément observés dans différentes régions pulmonaires

Niieszkowska et al, *Critical Care Medicine*, 32 : 1496, 2004



Focal



Implications cliniques et thérapeutiques d'une perte d'aération « focale » –

77 % des patients avec SDRA

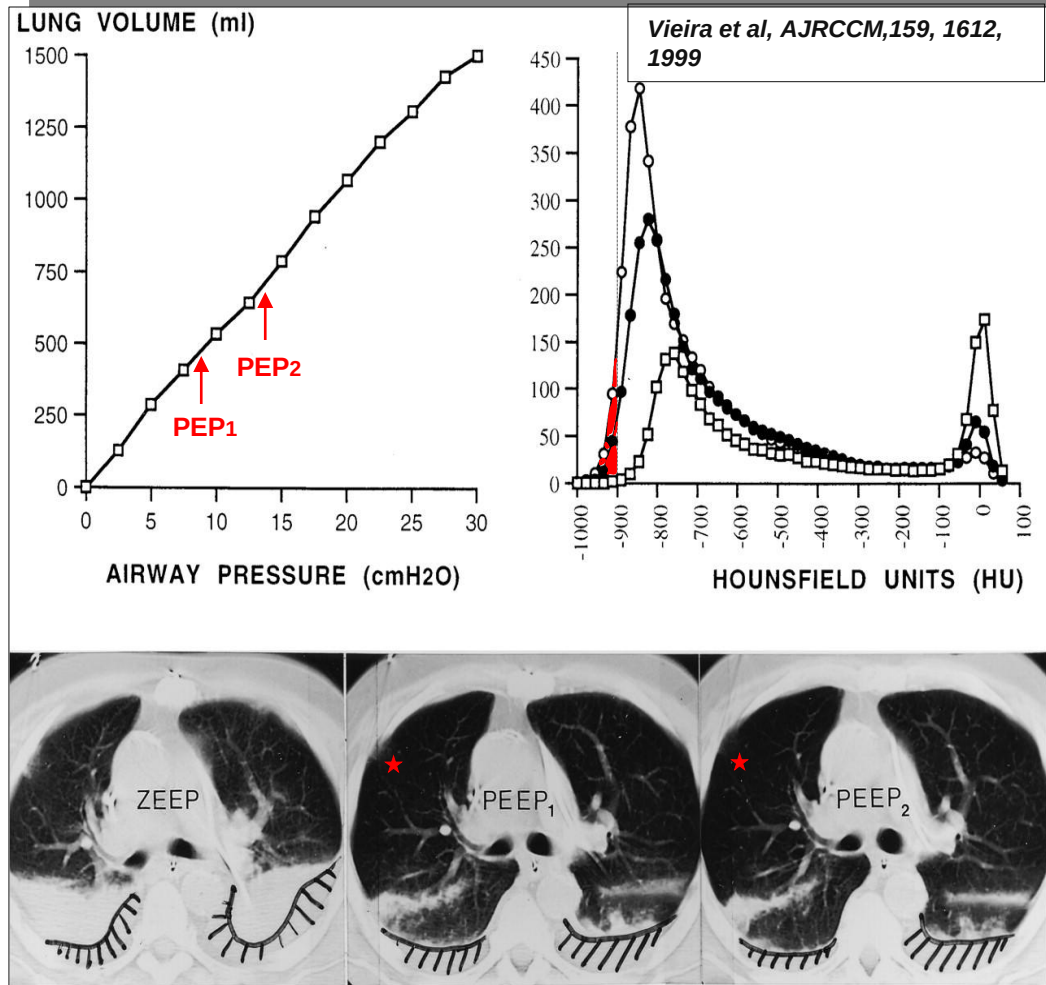
PEP

Recrutement alvéolaire

+

Surdistension

+++

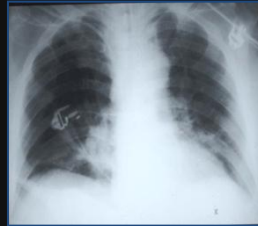


Evaluation de la morphologie pulmonaire au lit

(ZEEP, FIO₂ 1)

Perte d'aération focale

Opacités bilatérales
prédominant aux bases



PEP testées (cmH₂O)

4 - 8 - 12

La bonne PEP est celle permettant d'obtenir une SaO₂ ≥ 90% à FIO₂ ≤ 0.6

L'objectif ne peut être atteint en abaissant la FIO₂ en-dessous de 0.6

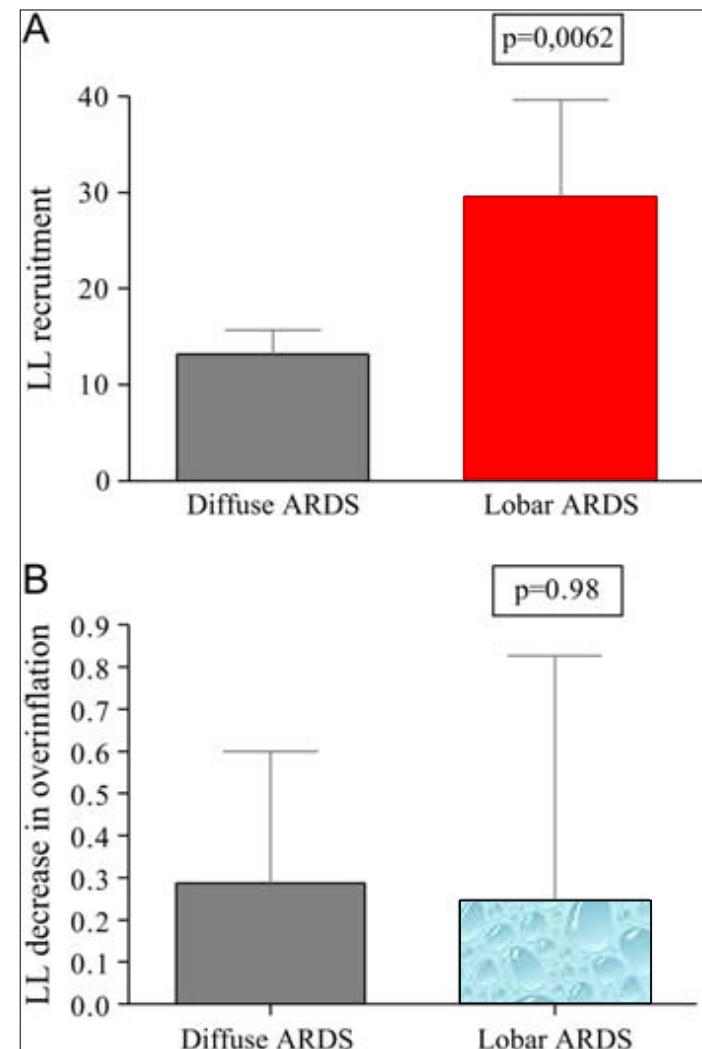
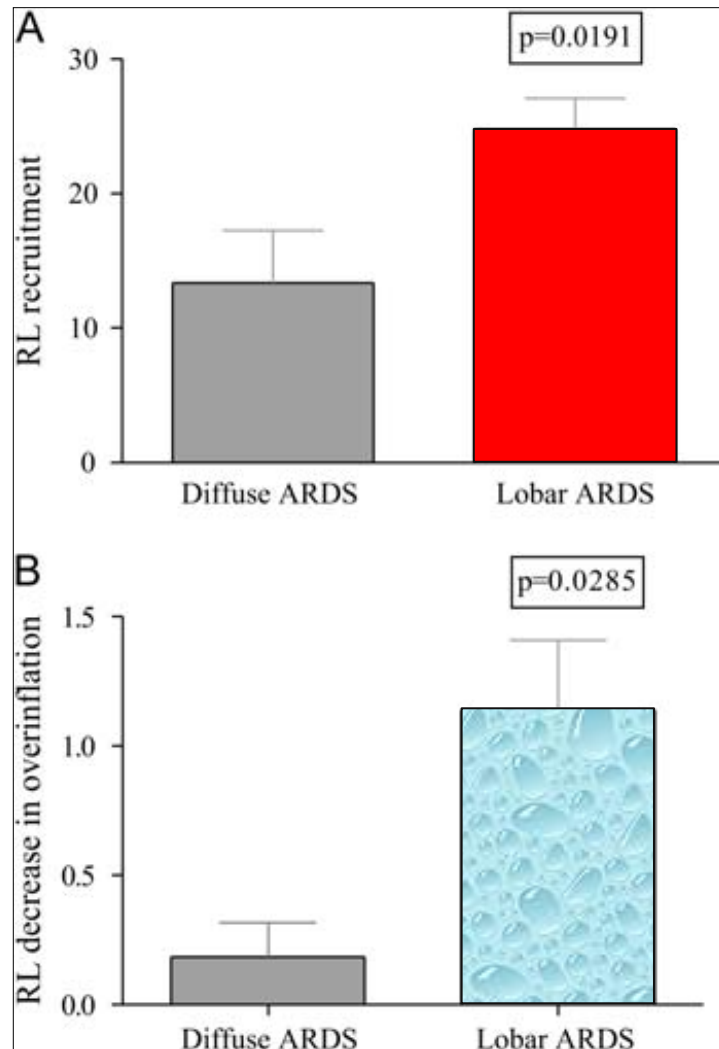
Décubitus ventral. *Si échec,*

NO inhalé (5 -10 ppm). *Si échec,*

HFO et ECMO

Prone Position Augments Recruitment and Prevents Alveolar Overinflation in Acute Lung Injury

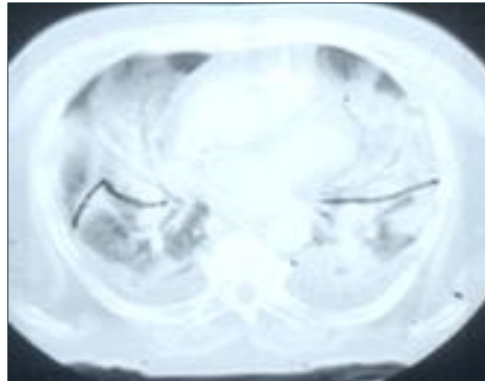
Eftichia Galiatsou, Eleonora Kostanti, Eugenia Svarna, Athanasios Kitsakos, Vasilios Koulouras, Stauros C. Efremidis, and Georgios Nakos [Am J Respir Crit Care Med Vol 174. pp 187–197, 2006](#)



Chez les patients ayant une perte d'aération focale, les **manœuvres de recrutement** sont inutiles, voire dangereuses:

- ➡ Elles n'améliorent pas (ou très peu) l'oxygénation artérielle
- ➡ Elles dégradent la clairance alvéolaire

Diffus



Implications thérapeutiques d'une perte d'aération « diffuse » –

23 % des patients avec SDRA

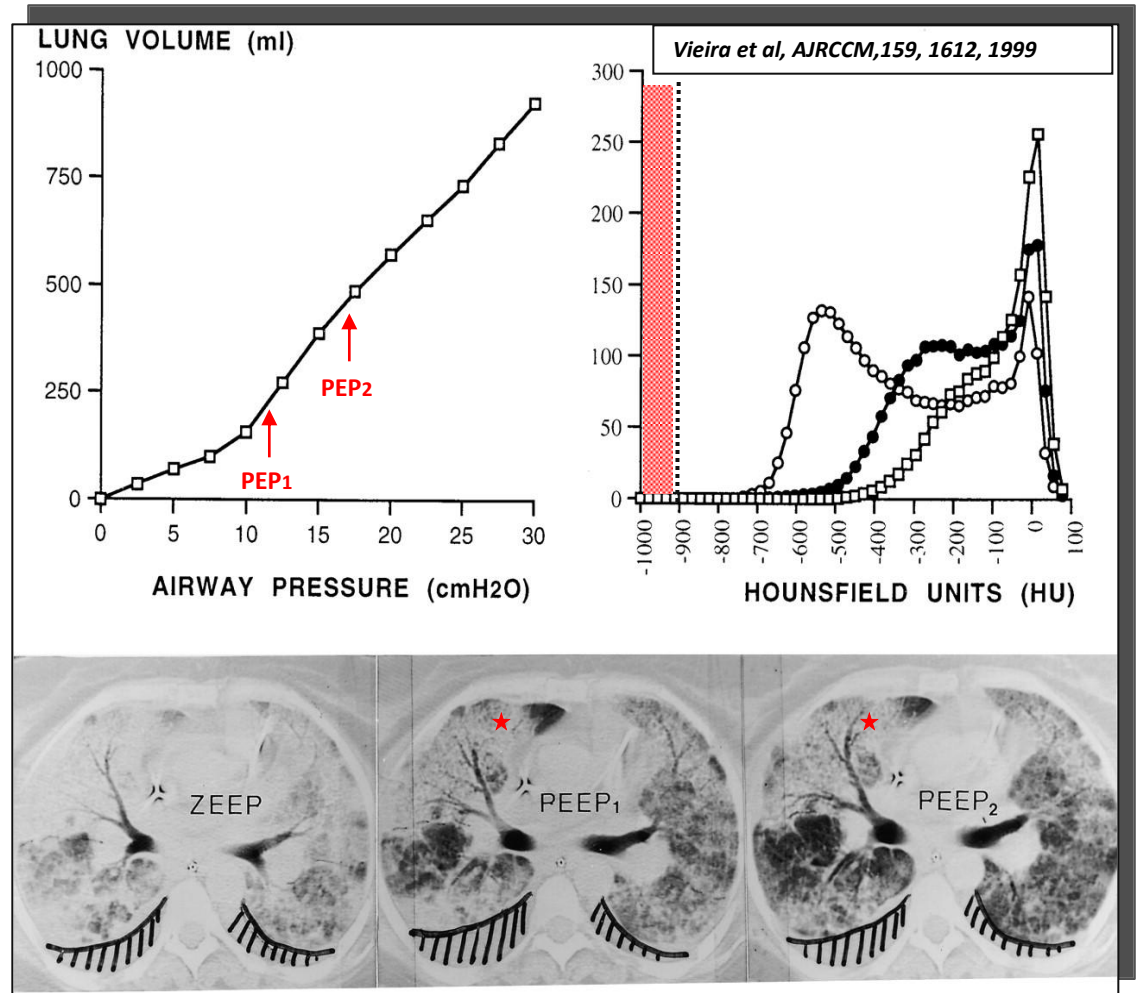
PEP

Recrutement alvéolaire

+++

Surdistension

0



Conclusion

Trauma cranien

Trauma cranien

- Homéostasie physiologique
 - PPC ≥ 70 mmHg
 - PaCO₂ 35-40 mmHg
 - PaO₂ > 70 mmHg

Contusion pulmonaire
avant et pendant SDRA

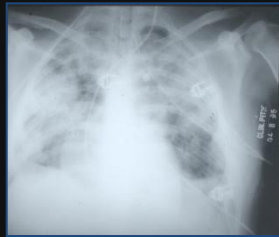
Evaluation de la morphologie pulmonaire au lit (ZEEP, FIO_2 1)

Traitement de l'hypoxémie
du SDRA: individualisation
sur la morphologie
pulmonaire initiale

Perte d'aération diffuse

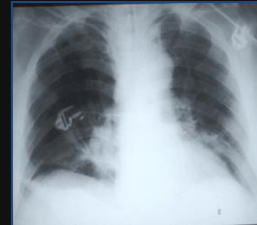
Perte d'aération focale

Opacités bilatérales et
diffuses (« poumons) blancs »



10 - 15 - 20

Opacités bilatérales
prédominant aux bases



4 - 8 - 12

RX et
échographie
pulmonaire au lit

PEP testées

La bonne PEP est celle permettant d'obtenir une $\text{SaO}_2 \geq 90\%$ à $\text{FIO}_2 \leq 0.6$

L'objectif ne peut être atteint en abaissant la FIO_2 en-dessous de 0.6

Décubitus ventral. *Si échec,*

NO inhalé (5 -10 ppm). *Si échec,*

HFO et ECMO

MERCI