

HCL

**HOSPICES CIVILS
DE LYON**

GESTION DE L'HYPOXIE PERSISTANTE CHEZ LE PATIENT INTUBÉ

Pr Jean-Christophe RICHARD

Service de médecine Intensive Réanimation

Hôpital de la Croix-Rousse - LYON

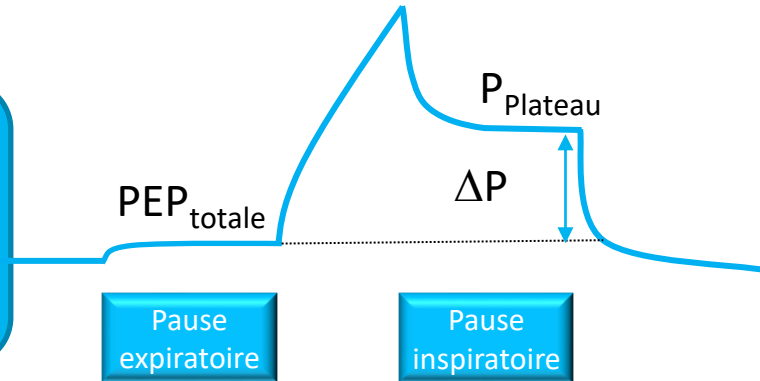
Régler le respirateur

Objectifs ventilatoires

Pression plateau ≤ 30 cm H₂O

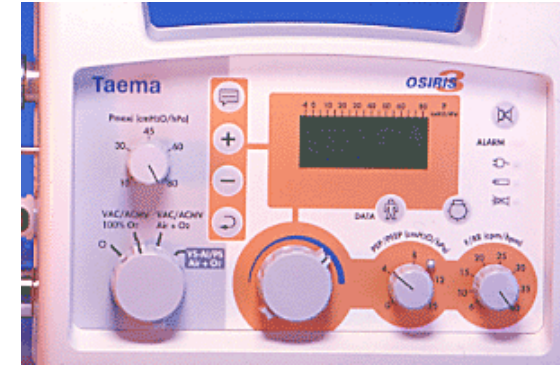
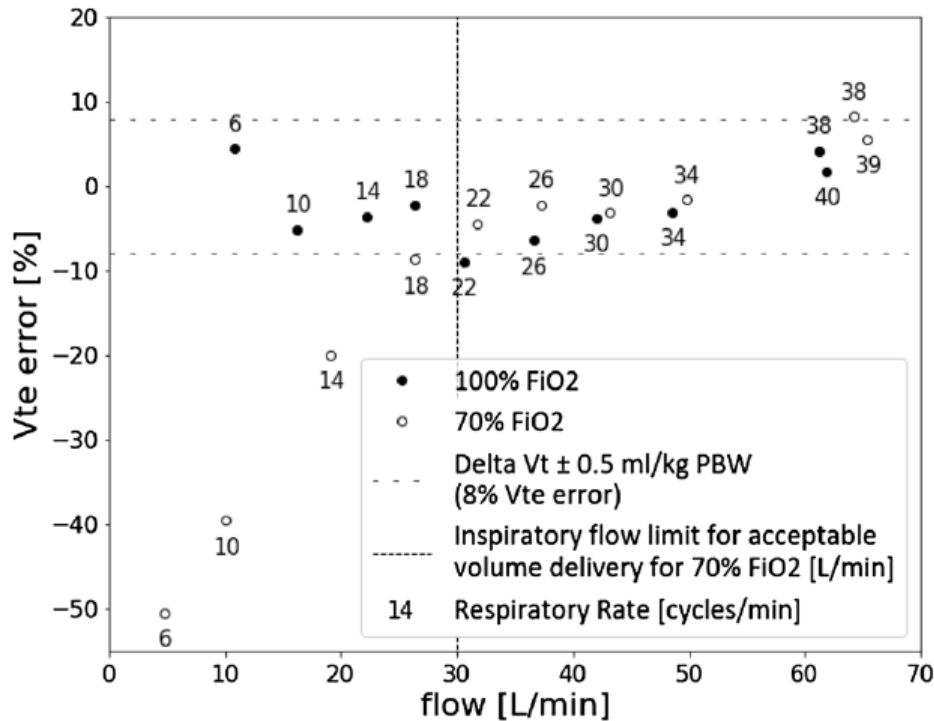
$55 \leq PaO_2 \leq 80$ mm Hg ou $88\% \leq SpO_2 \leq 95\%$

$7,20 \leq pH$ artériel $\leq 7,45$

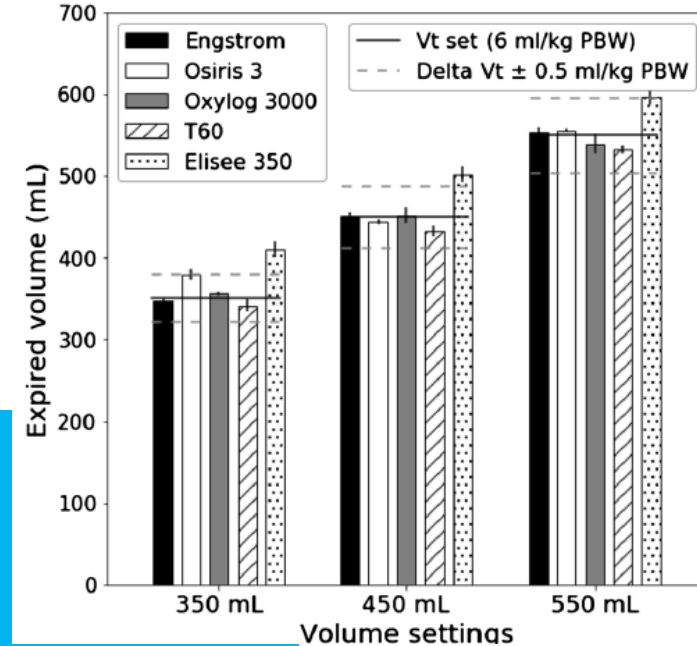


- VT ajusté au poids IDEAL (Taille et sexe) → 6 ml/kg
- FR jusqu'à 35/min QSP pH cible
- Débit 40-60 l/min
- I/E: 1/2 → 1/4
- FiO₂ QSP SPO2 cible
- PEEP > 5 cm H₂O QSP SPO2 ET Pression plateau cible

Connaitre et surpasser les limites de son matériel



Panel A: Volume Control 100% FiO₂



When FiO₂ 70% is used on the Osiris 3

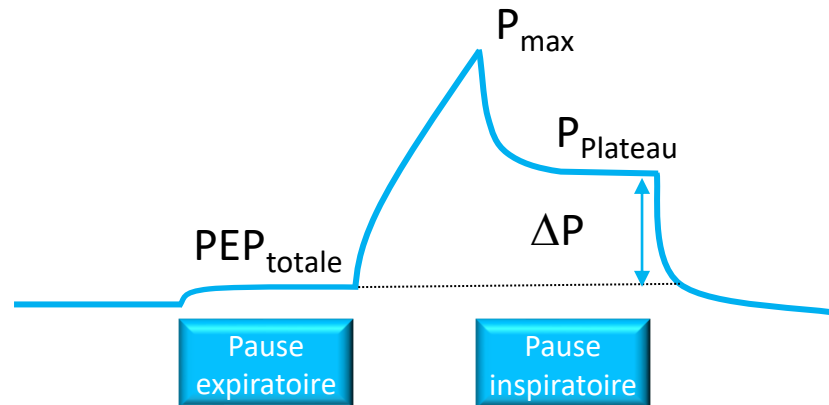
1. adjust the I:E ratio at 1:3 (minimal available value)
2. adjust The respiratory rate at 18/min or above.
3. Adjust the Vt knob that also controls the

inspiratory flow to reach the desired Vt based on Vt expired monitoring.

Savary D, Lesimple A, Beloncle F, et al. Reliability and limits of transport-ventilators to safely ventilate severe patients in special surge situations. Ann Intensive Care 2020;10(1):166.

Réglage de l'alarme de pression max +++++

- Les pressions max sont toujours élevées dans le SDRA (2/3 des IRA hypoxémiques intubées)
 - On utilise des niveaux de PEP élevés
 - On utilise des fréquences élevées → ↗ pressions résistives
 - Les résistances des voies aériennes sont augmentées (modérément) → ↗ pressions résistives
 - ET surtout la compliance est souvent très abaissée → ↗ pressions élastiques
- La seule pression pertinente pour la sécurité est la pression plateau



- Lorsque la pression dépasse l'alarme de P_{max} → le VT n'est plus délivré → Il faut prérégler une P_{max} élevée avant le branchement sur le respirateur puis ajustement 2aire (+10 cm₂O)

Réglage de la PEP - Base

PEP	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	20	22	24
FiO ₂	30	40	40	50	50	60	70	70	70	80	90	90	90	100	100	100

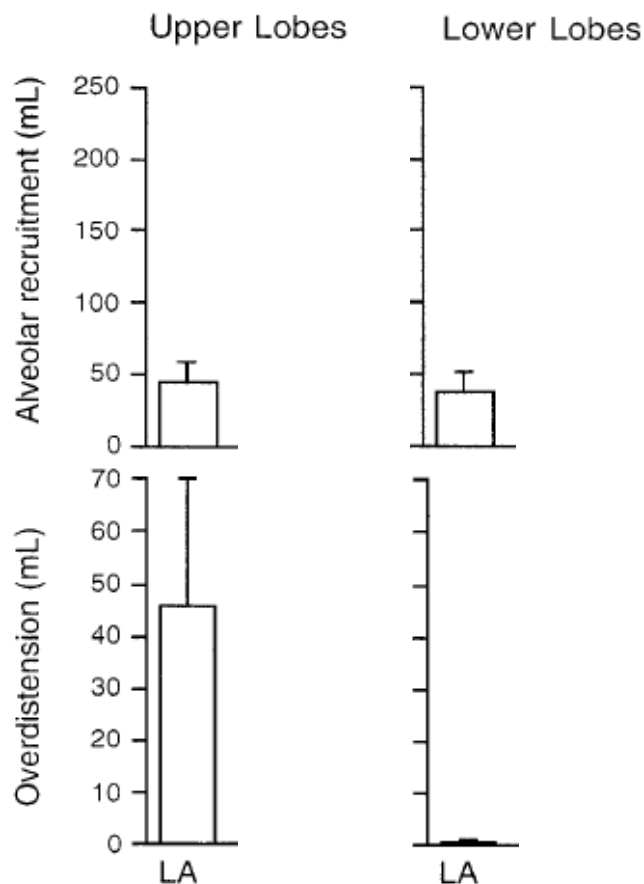
- Si la PEP et la FiO₂ ne sont pas compatibles avec la table, l'ajustement de la PEP et de la FiO₂ se fait par modification toutes les 5 minutes.
- **ATTENTION**, à chaque niveau à la montée de PEP, si la pression plateau est > 30 cm H₂O revenir au niveau de PEP précédent
- **Si la PEP est mal tolérée, ne pas suivre la table**

SpO ₂	80%
PEEP	5
FiO ₂	100%

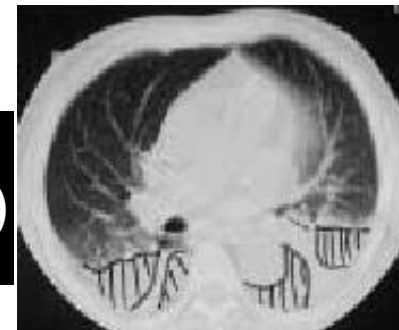
Réglage de la PEP

Prédiction de la recrutabilité – TDM

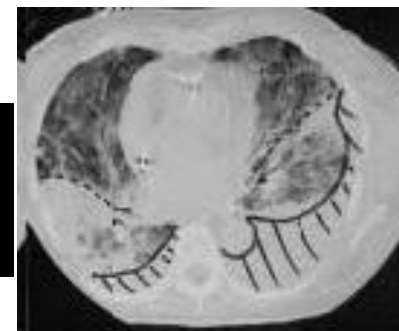
71 patients SDRA
Etudiés à PEP0 et PEP10



**SDRA
Lobaire (LA)
n=26**



**SDRA
Diffus (DA)
n=16**



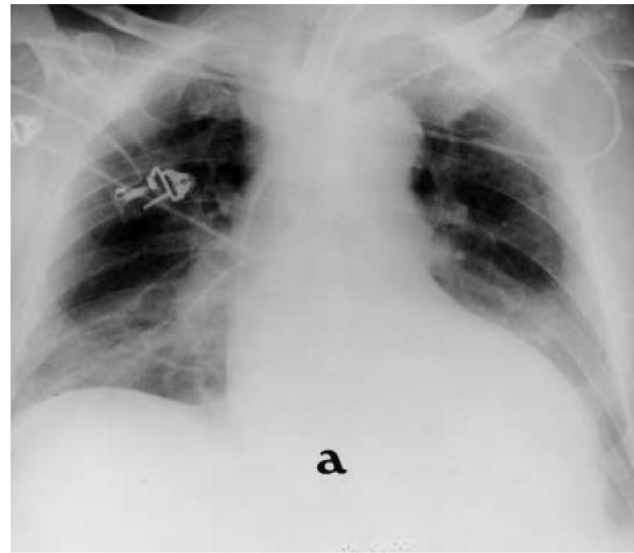
**SDRA
Mixte (PA)
n=29**



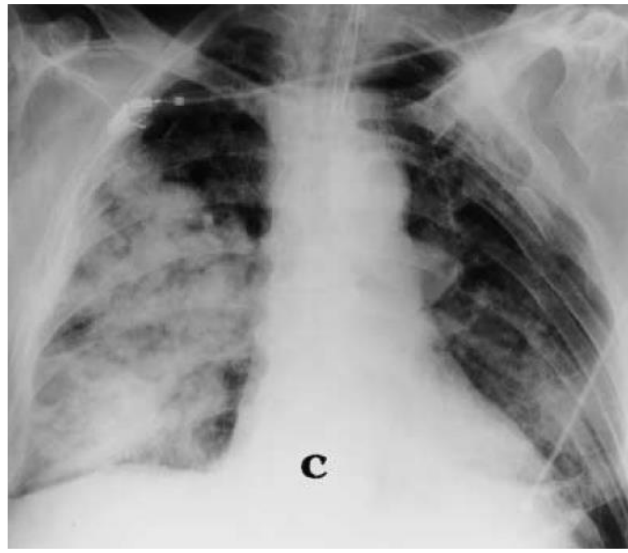
Puybasset L et al. Regional distribution of gas and tissue in acute respiratory distress syndrome. III. Consequences for the effects of positive end-expiratory pressure. Intensive Care Med 2000;26(9):1215–27.

Réévaluer le niveau de PEEP

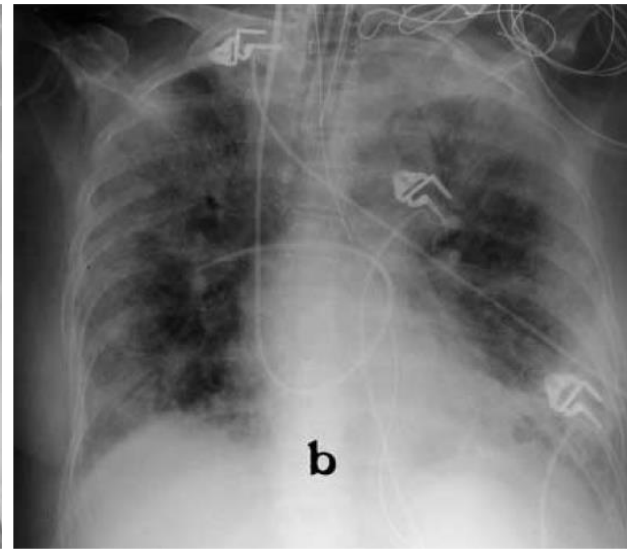
Prédiction de la recrutabilité – RP



Lobar attenuations



Patchy attenuations

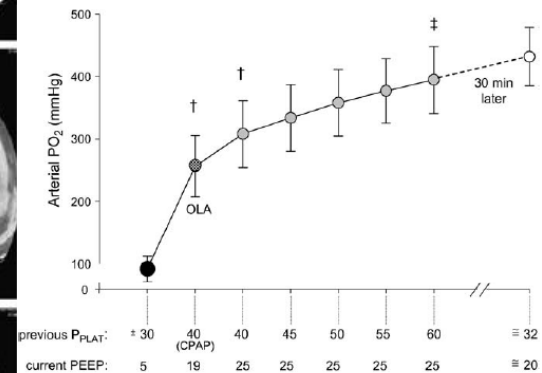
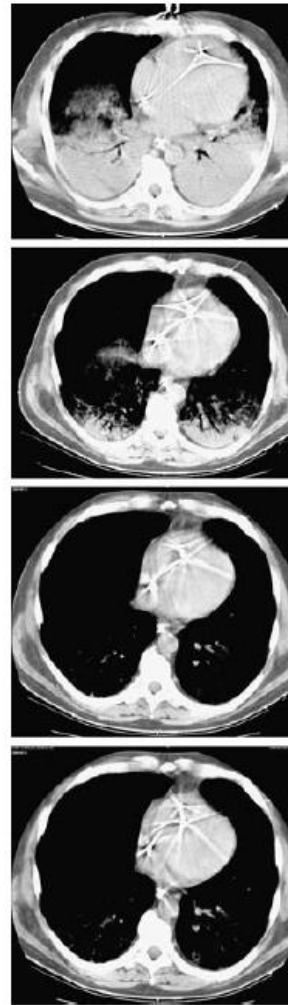
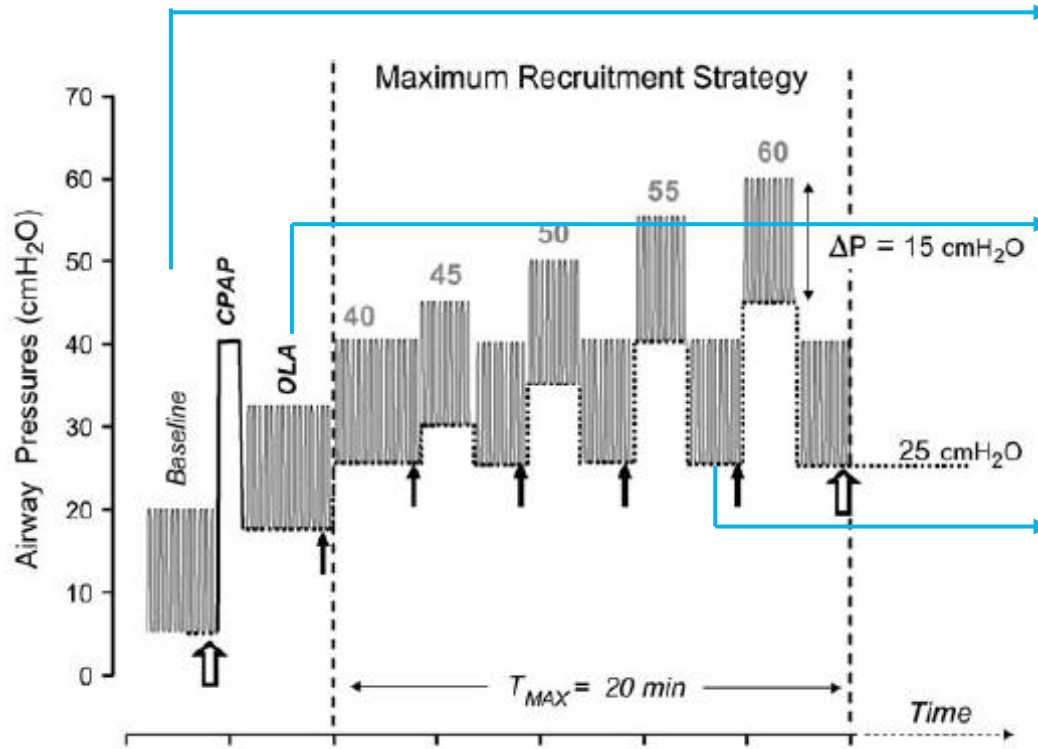


Diffuse attenuations

Lower PEEP

Higher PEEP

Manœuvres de recrutement ?

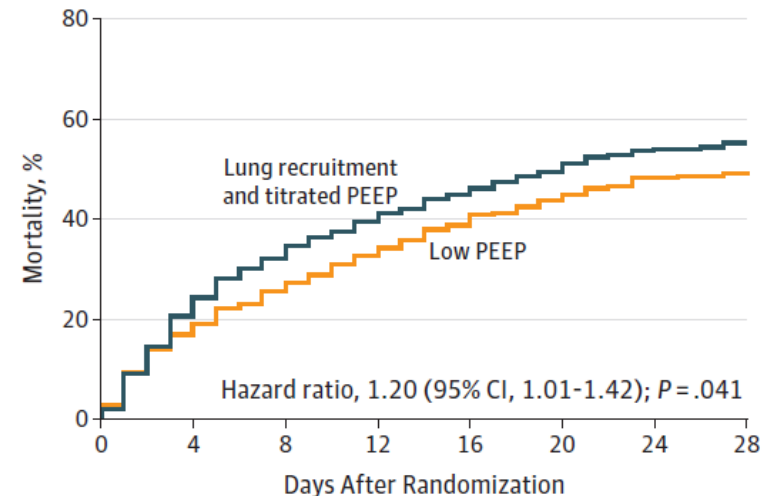
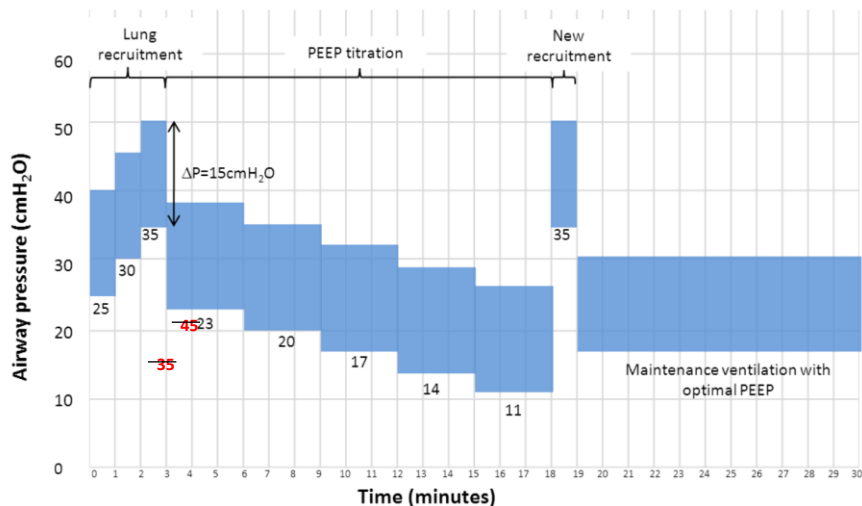


Stopping criterion:
 $PaO_2 + PaCO_2 \geq 400 \text{ mm Hg}$

Borges JB, Okamoto VN, Matos GF, et al. Reversibility of lung collapse and hypoxemia in early acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2006;174(3):268–78.

Manœuvres de recrutement ?

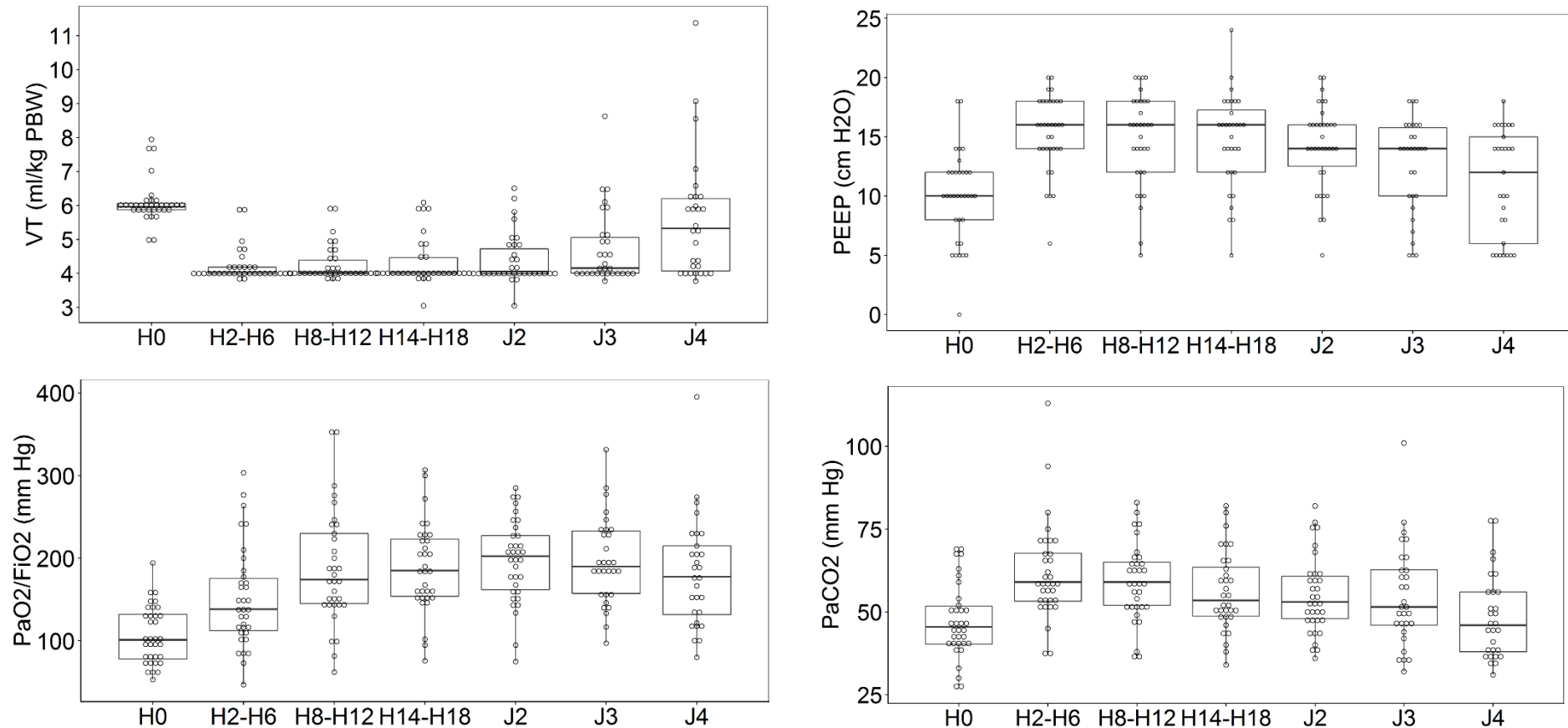
ART study – Multicenter RCT – 1010 ARDS pts with $PaO_2/FiO_2 < 200$ mm Hg
 Intervention : PEEP with highest compliance + 2 cm H₂O



**Significantly more barotrauma and hemodynamic alteration in the experimental group
 5 cardiac arrest on day 1 in the intervention group**

Augmenter la PEP et réduire le VT pour maintenir Pplat < 30 cm H₂O

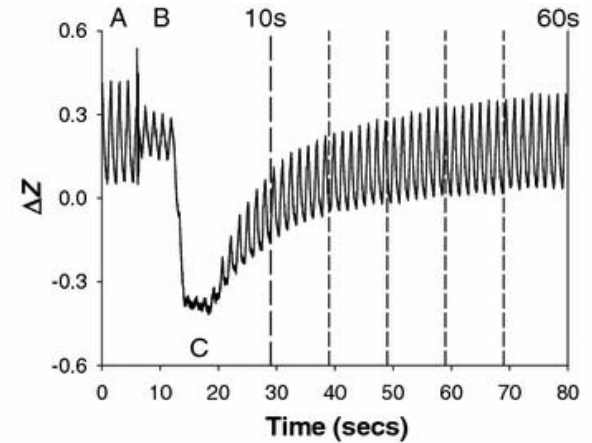
Multi-center study - 35 ARDS PATIENTS



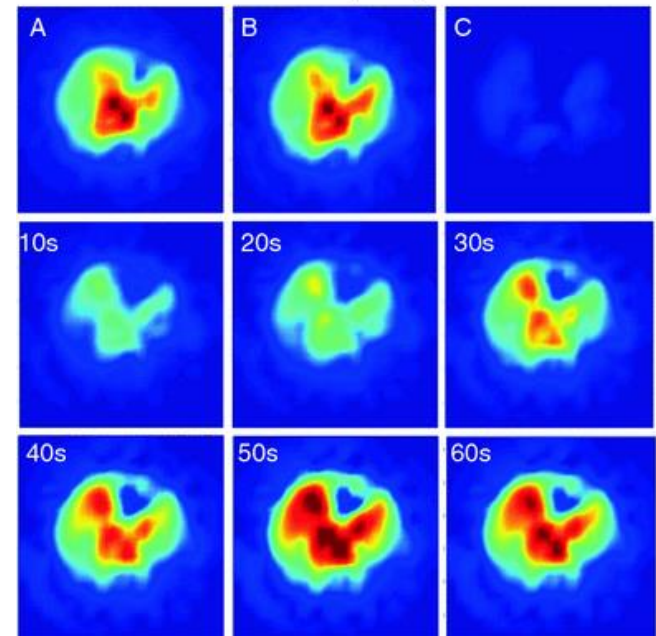
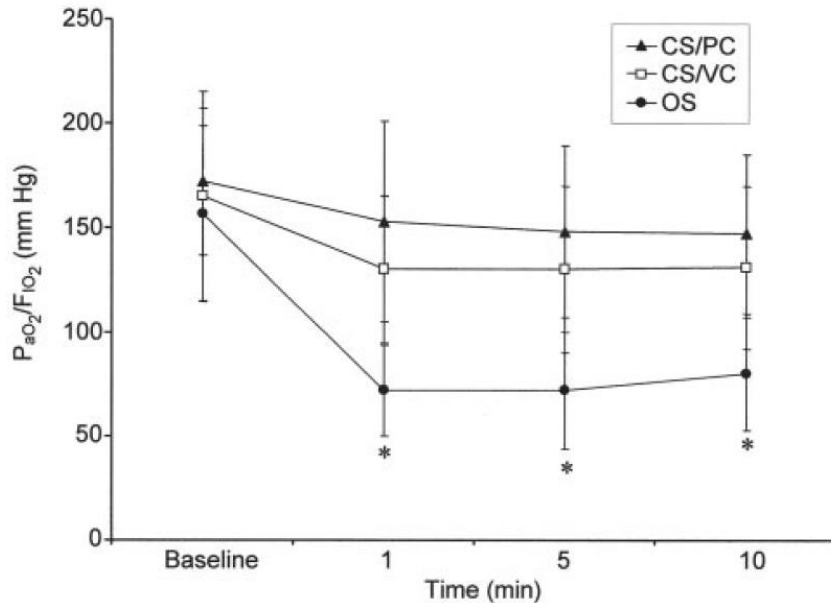
Eviter d'aggraver la situation en dérecrutant le patient



6 pigs with ARDS (saline lavage)



8 sheeps with ARDS (saline lavage)



Tingay DG, Copnell B, Grant CA, et al.: The effect of endotracheal suction on regional tidal ventilation and end-expiratory lung volume. *Intensive Care Med* 2010; 36:888–96

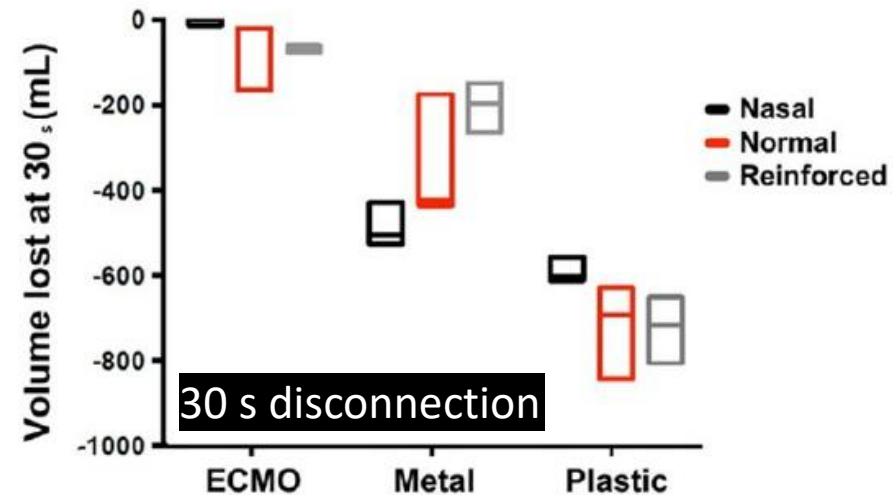
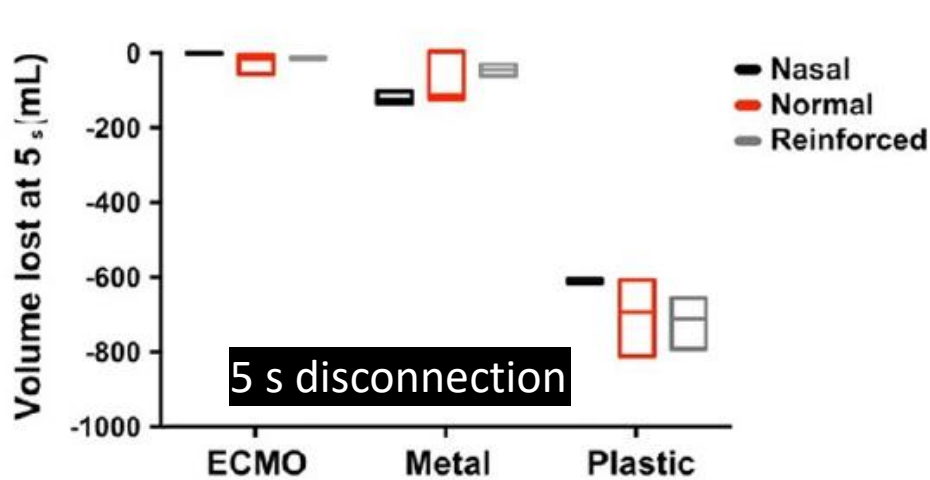
Eviter d'aggraver la situation en dérecrutant le patient

- Jamais d'ouverture du circuit du respirateur
- PEP minimale 5 cm d'H2O
- Limiter/éviter les aspirations trachéales
- Diamètre des sondes d'aspiration < 50% de la taille de la sonde d'intubation



Eviter d'aggraver la situation en dérecrutant le patient

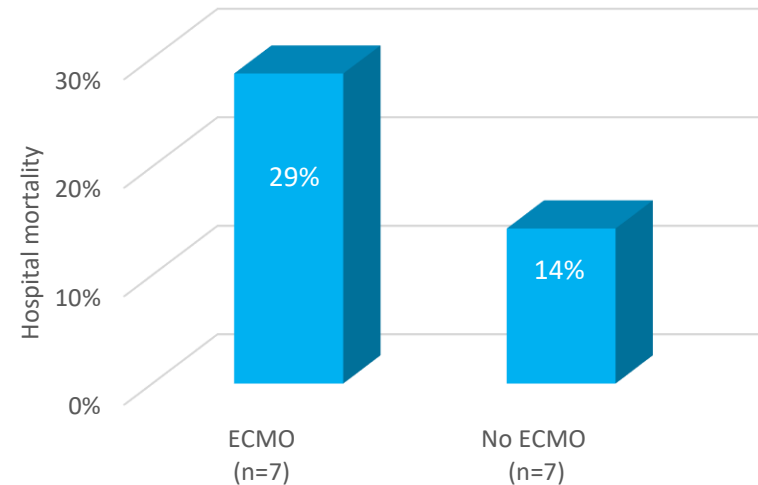
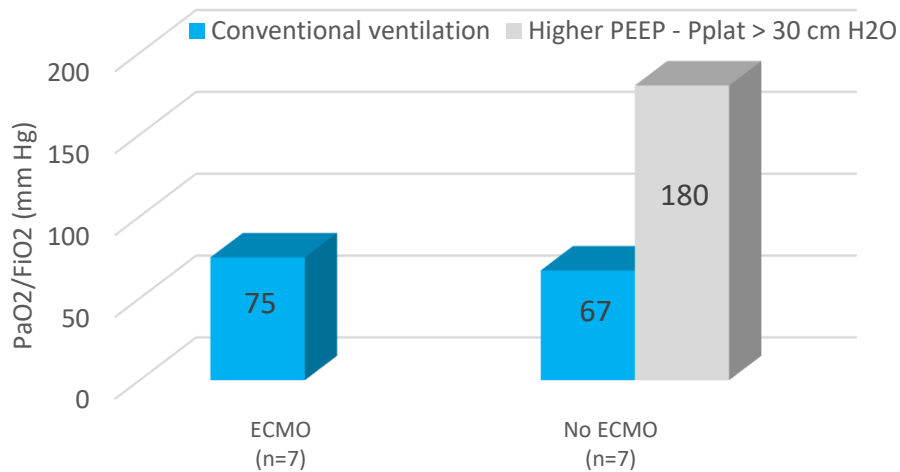
CLAMPAGE DE LA SONDE D'INTUBATION LORS DES CHANGEMENTS DE RESPIRATEUR POUR LES TRANSPORTS INTRA/INTER HOSPITALIERS



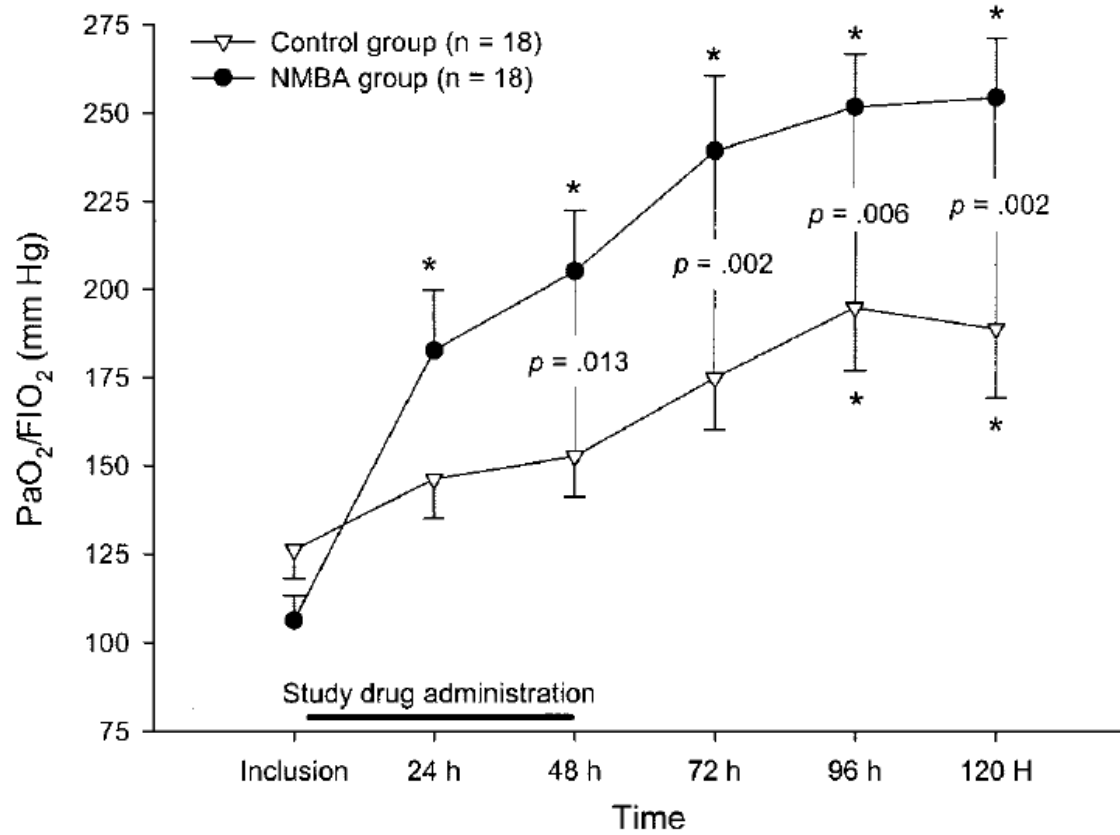
Augmenter la PEP et tolérer des pressions de plateau > 30 cm H₂O (idéalement avec Peso)

14 ARDS patients (influenza A H1N1) referred for VV-ECMO

Patient no.	ECMO		No ECMO	
	Conventional ventilation		Conventional ventilation	
	PPLAT _{RS}	PPLAT _L	PPLAT _{RS}	PPLAT _L
1	32.1	28.5	31.7	18.8
2	29.7	25.8	31.9	15.1
3	31.3	25.6	31.8	12.3
4	30.4	27.6	31.8	15.9
5	30.8	26.9	31	15.8
6	31.2	28.8	30.5	16.9
7	31.4	27.2	31.7	21.7

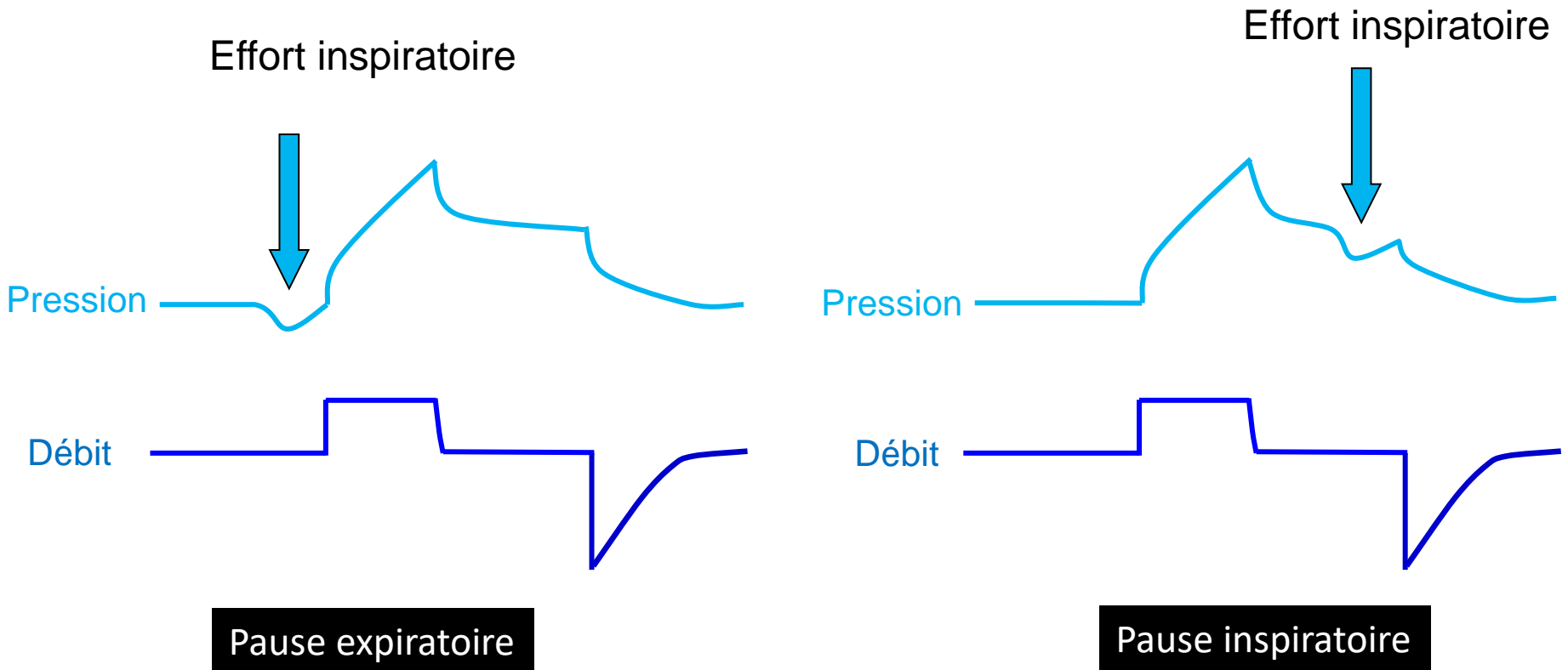


Curariser le patient



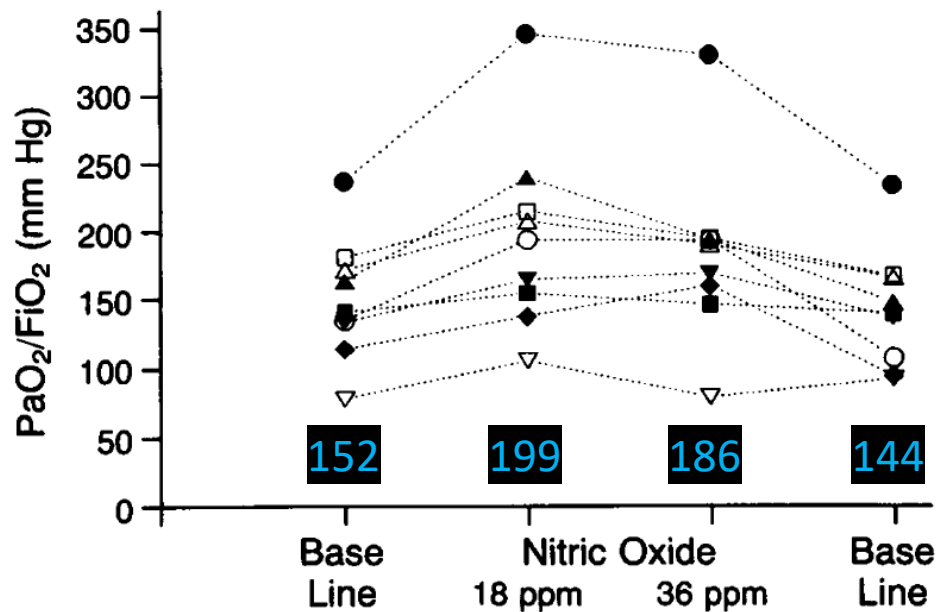
Forel JM, Roch A, Marin V, et al. Neuromuscular blocking agents decrease inflammatory response in patients presenting with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med 2006;34(11):2749–57.

Curariser le patient (et monitorer)

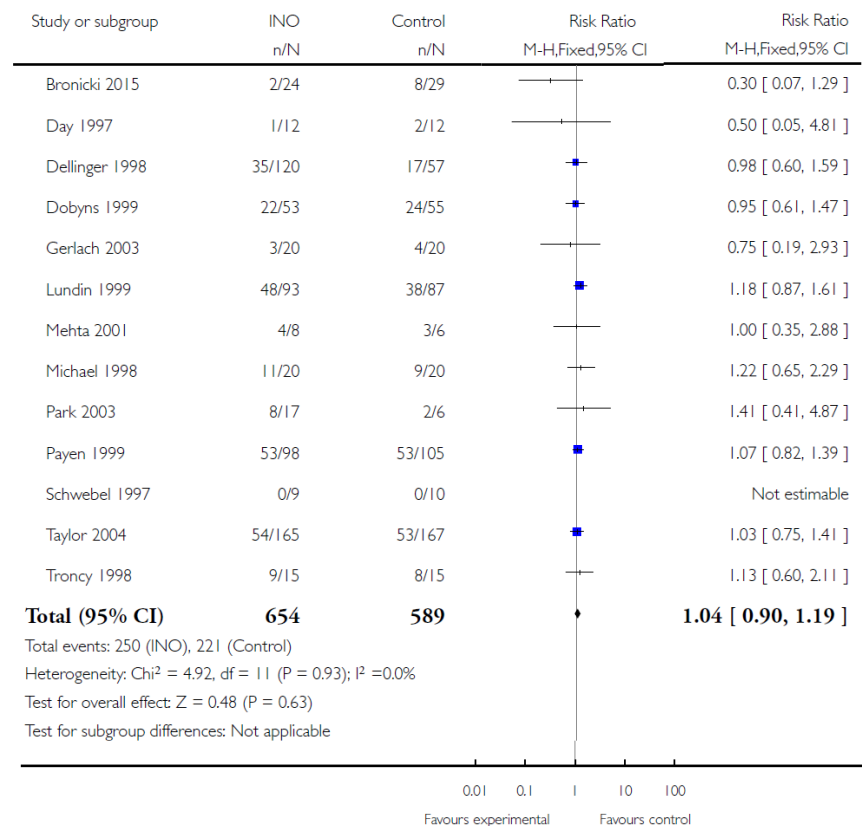


Utiliser le monoxyde d'azote inhalé

9 patients with ARDS



Meta-analysis – Mortality – 1243 patients

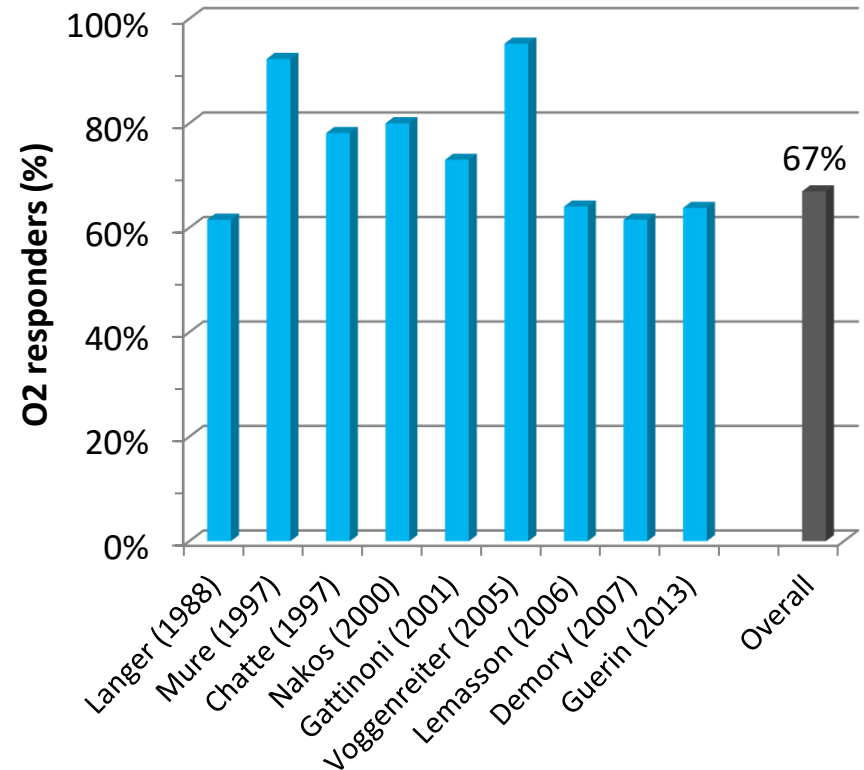
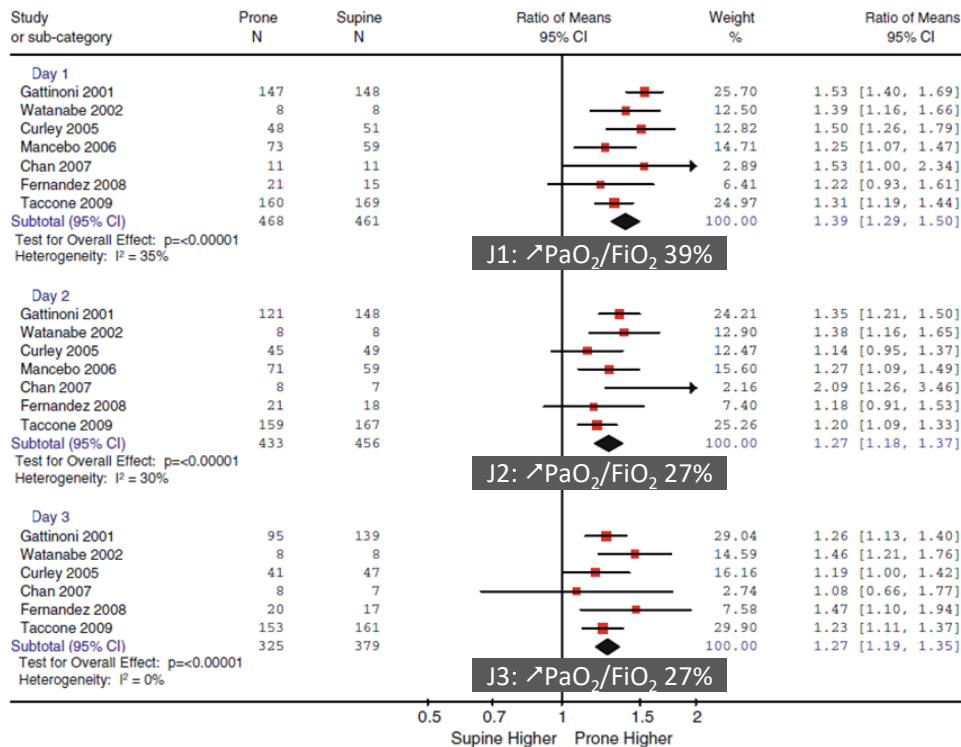


Rossaint R, Falke KJ, López F, Slama K, Pison U, Zapol WM. Inhaled nitric oxide for the adult respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1993;328(6):399–405.

Gebistorf F, Karam O, Wetterslev J, Afshari A. Inhaled nitric oxide for acute respiratory distress syndrome (ARDS) in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;(6):CD002787.

Décubitus ventral

Effets sur l'oxygénation



Sud S al. (2010) Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 36:585–99.

ECMO - Indications

- Avec **$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 50 \text{ mm Hg}$ pendant plus de 3 heures OU $< 60 \text{ mm Hg}$ pendant plus de 6 heures**

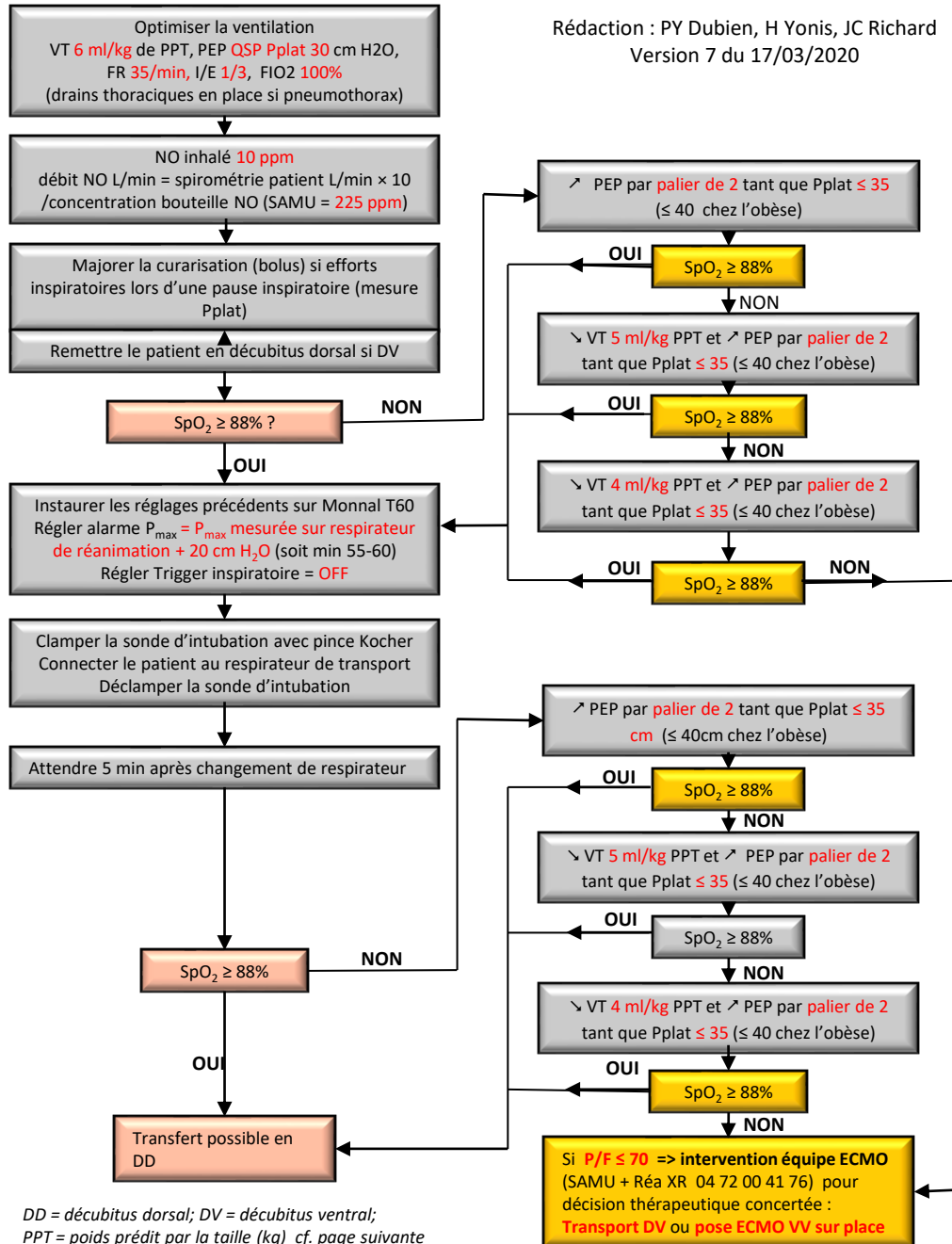
 - sous FIO_2 1 en décubitus ventral
 - curares
 - en ajustant le VT entre 4 et 6 ml.kg PPT pour maintenir le $\text{pH} \geq 7,20$,
 - après ajustement de la PEP

- OU avec $\text{pH} < 7.15$ pendant plus de 6 heures,
 - malgré augmentation du VT jusqu'à 8 ml/kg de PPT
 - en maintenant une pression plateau entre 28 et 30 cm H_2O
 - en minimisant l'espace mort instrumental
 - sous curares et sédation optimisée- **ET** l'absence des critères suivants :
 - Maladie chronique avec survie attendue < 5 ans
 - FEVG $< 25\%$ (discussion d'ECMO veino-artérielle)
 - Limitation des thérapeutiques actives
 - Age > 70 ans



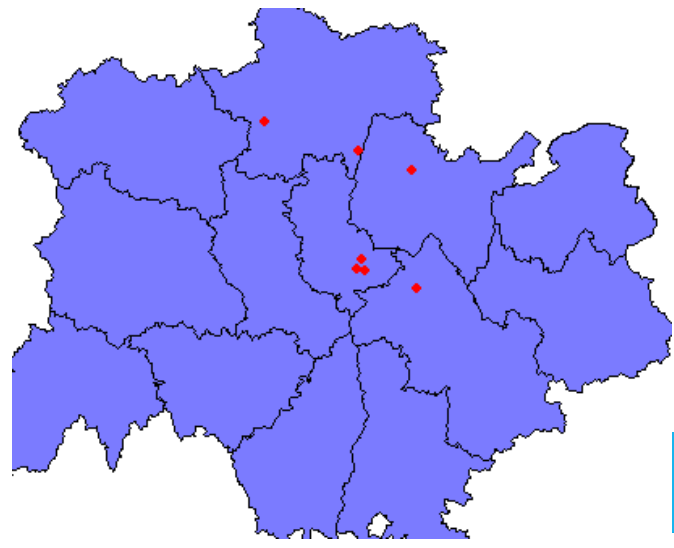
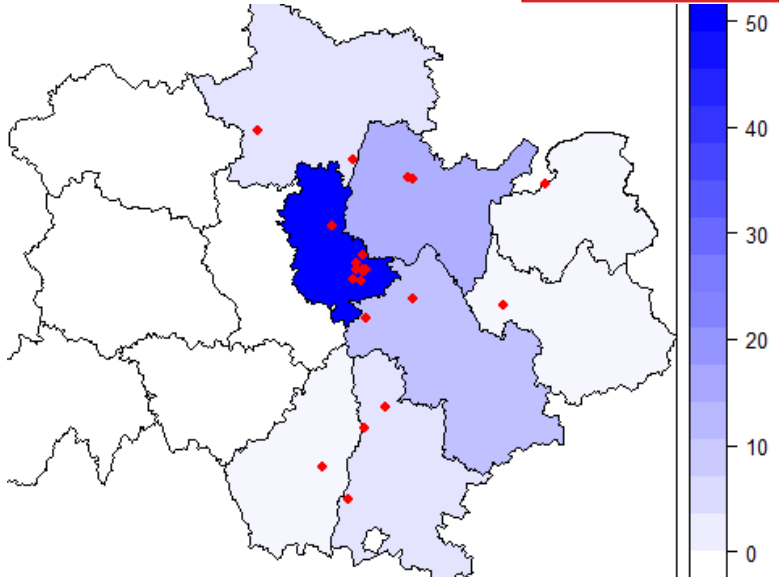
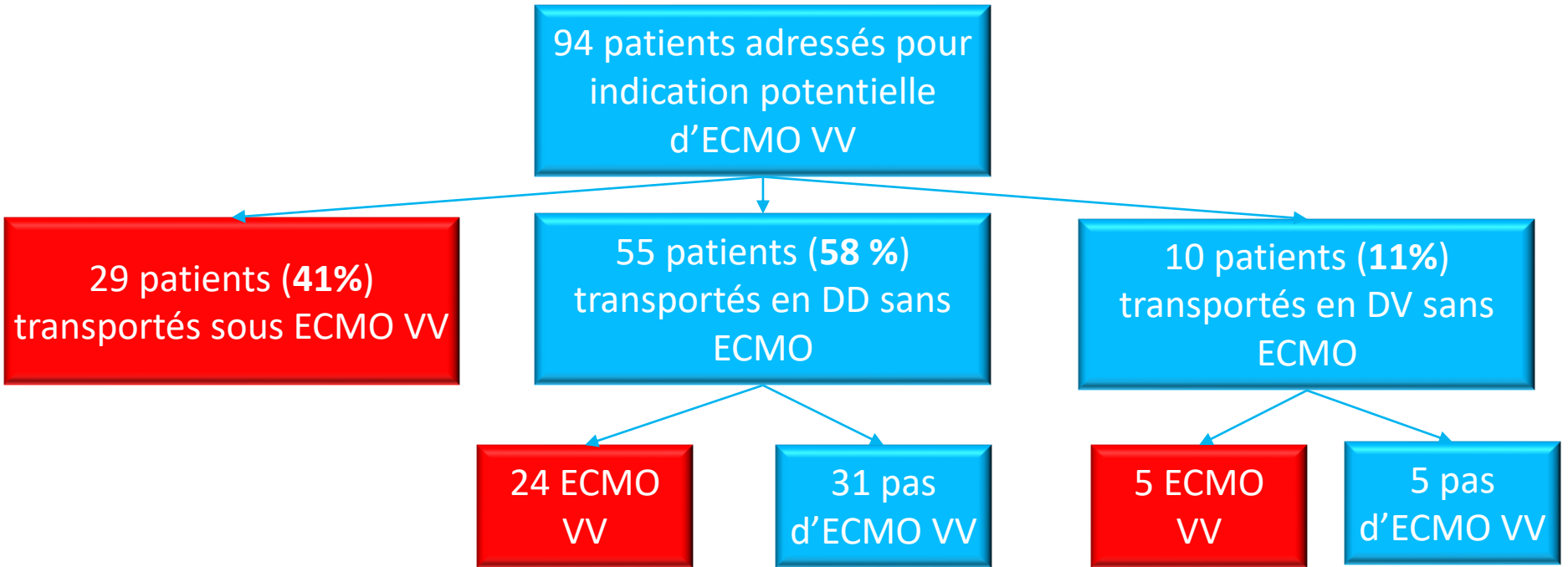


Rédaction : PY Dubien, H Yonis, JC Richard
Version 7 du 17/03/2020



DD = décubitus dorsal; DV = décubitus ventral;
PPT = poids prédit par la taille (kg) cf. page suivante

Patients adressés pour ECMO H CROIX-ROUSSE



CONCLUSION

- Bases de la prise en charge d'un patient hypoxémique intubé aux urgences ou en TIH
 - 1. Sécuriser l'intubation (VNI)
 - 2. Ventilation protectrice (petit VT, Pplat < 30 cm H₂O) → monitoring de la pression de plateau
 - 3. Curarisation efficace
 - 4. NE PAS DERECRUTER
 - 5. Augmenter la PEP (en regardant l'hémodynamique) dans les atteintes BILATERALES NON LOBAIRES
 - 6. Rajouter du NO inhalé
 - 7. Se déstresser si la SPO₂ est > 75-80% → appel UMAREC

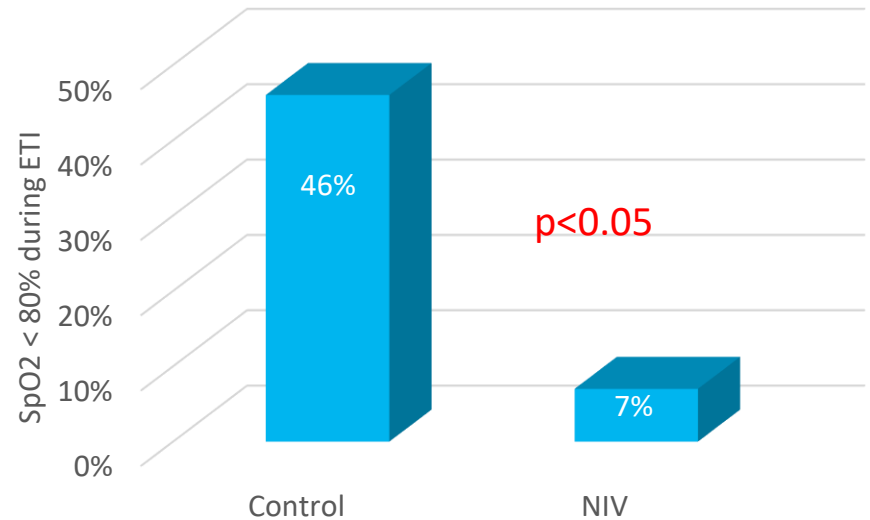
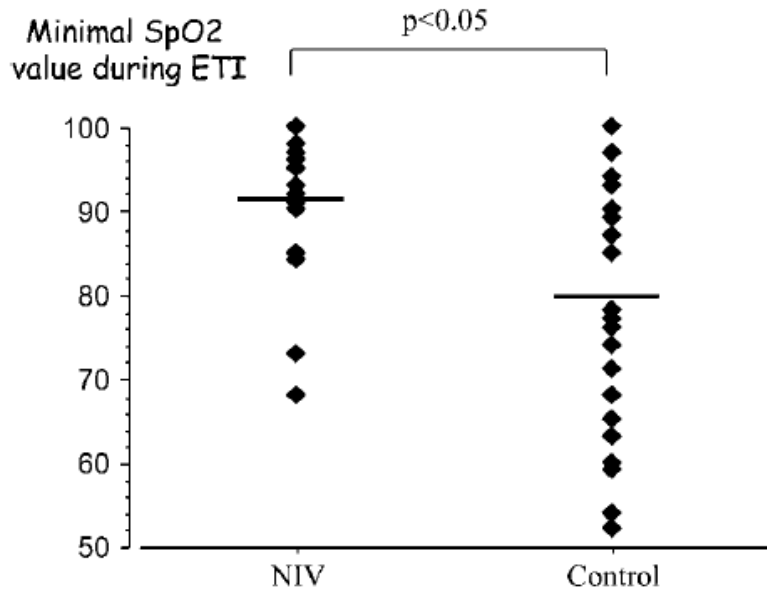
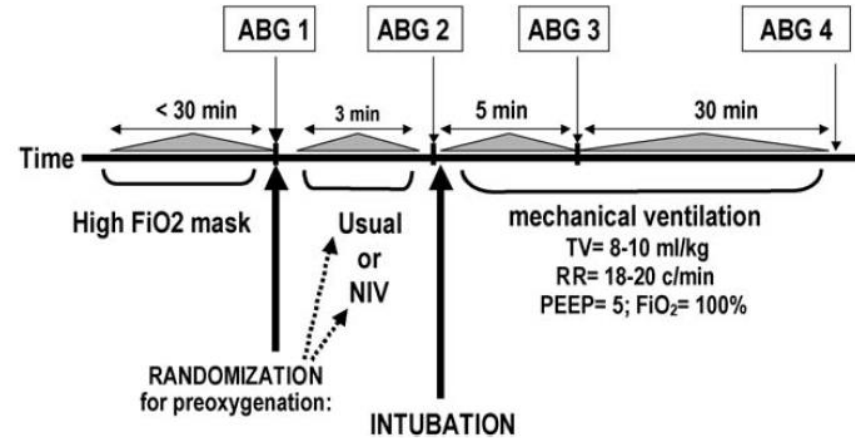
Sécuriser l'intubation

2 center RCT

53 patients with ARF and hypoxemia under 10L/min O₂

Preoxygenation with non-rebreather face bag mask or NIV (PEEP5)

Primary end-point: mean drop in SpO₂ during ETI



Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, et al.: Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174:171–7

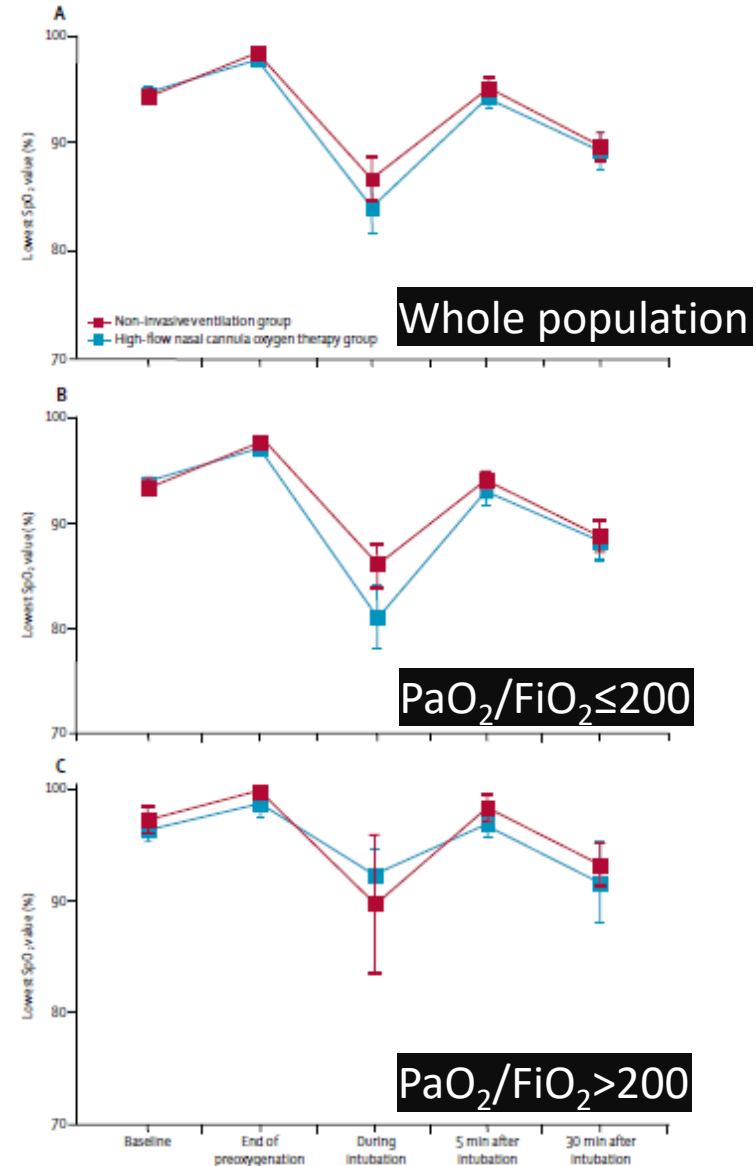
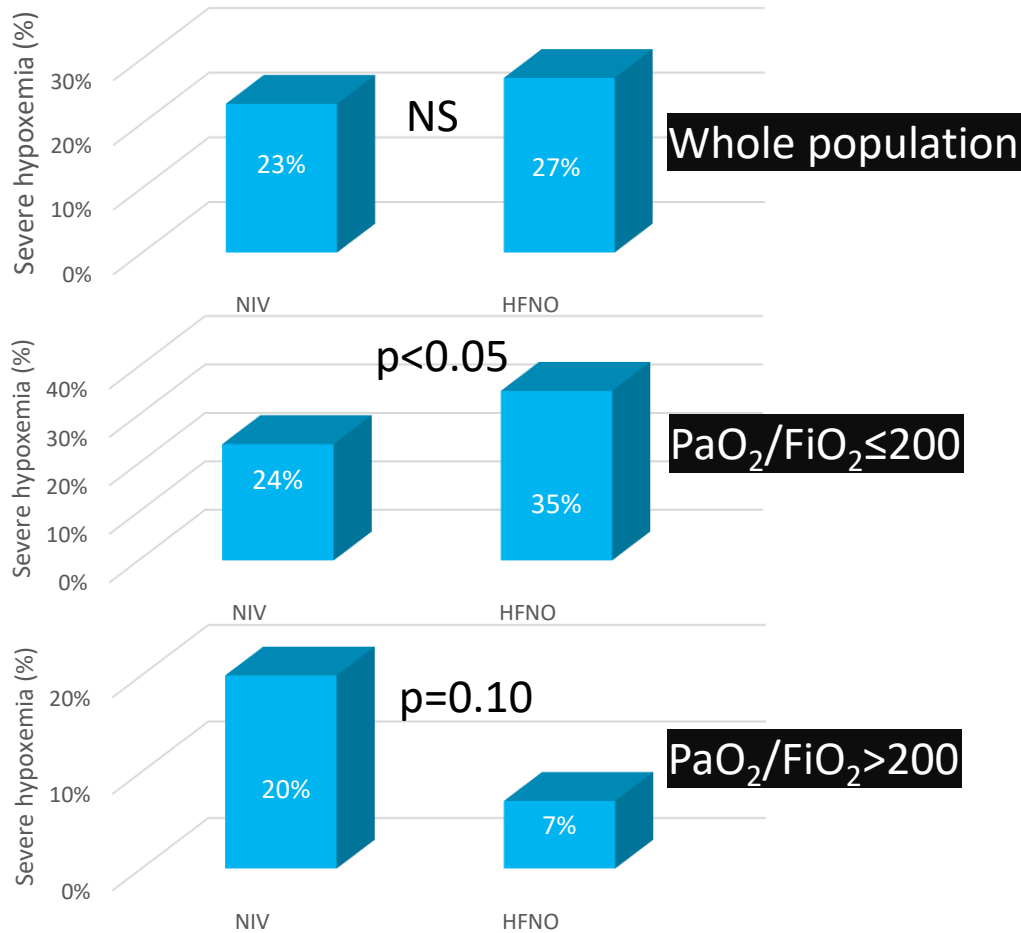
Sécuriser l'intubation

FLORALI-2 RCT

313 pts with ARF undergoing tracheal intubation

NIV vs HFNO (FiO₂ 100%)

Primary outcome: occurrence of severe hypoxemia (SpO₂<80%)

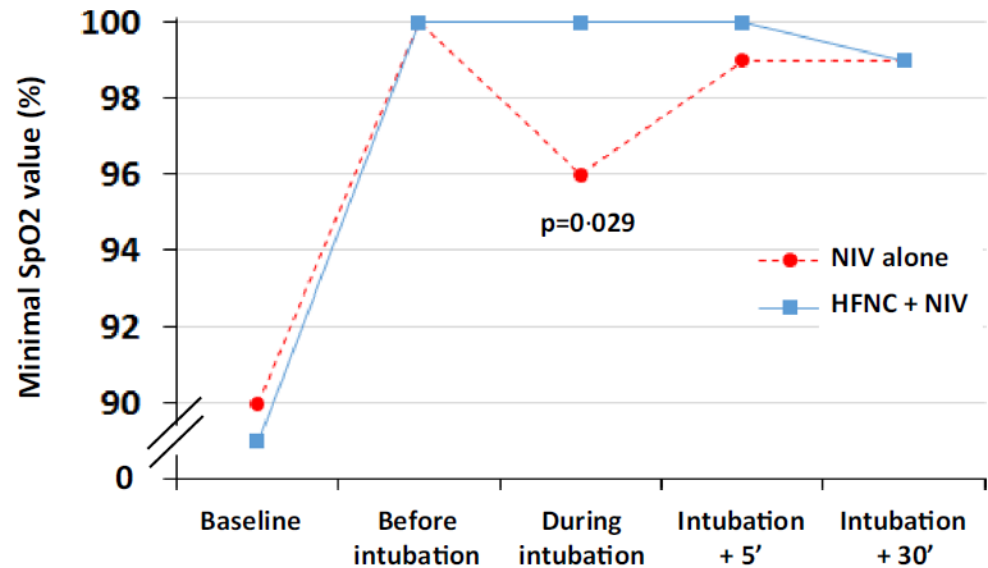


Sécuriser l'intubation

Single center RCT – 49 patients

Preoxygenation with NIV vs. NIV+HFNO

Primary outcome: lowest SpO₂ during ETI



Jaber S, Monnin M, Girard M, et al. Apnoeic oxygenation via high-flow nasal cannula oxygen combined with non-invasive ventilation preoxygenation for intubation in hypoxaemic patients in the intensive care unit: the single-centre, blinded, randomised controlled OPTINIV trial. *Intensive Care Med* 2016;42(12):1877–87.