



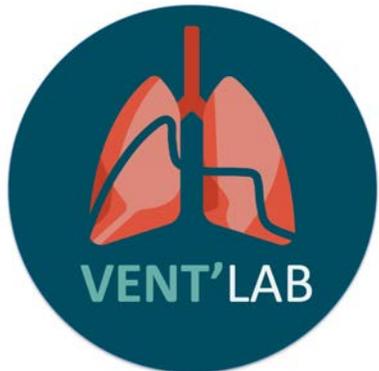
**FACULTÉ
DE SANTÉ**
UNIVERSITÉ D'ANGERS

the PLNG



RÔLE DES PARAMÉDICAUX DANS LE MONITORAGE DU SDRA

LE 21 NOVEMBRE 2024



Pr François Beloncle

Département de Médecine Intensive - Réanimation
et Médecine Hyperbare
CHU d'Angers

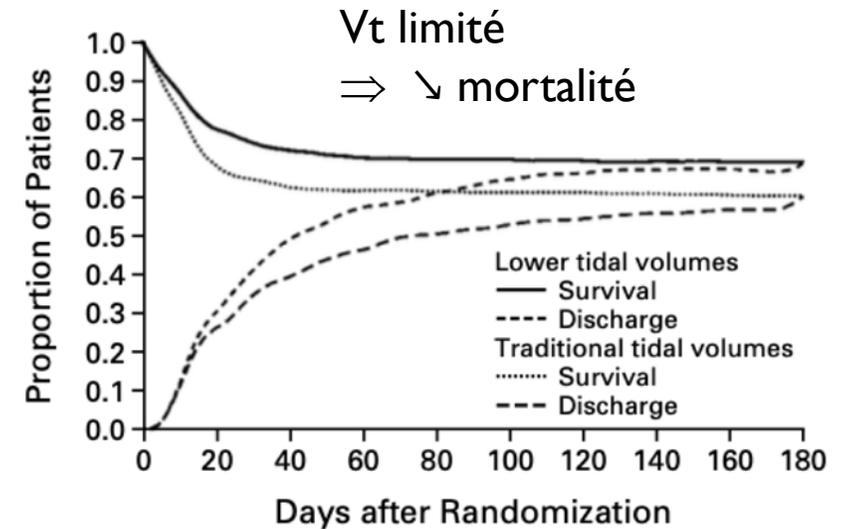
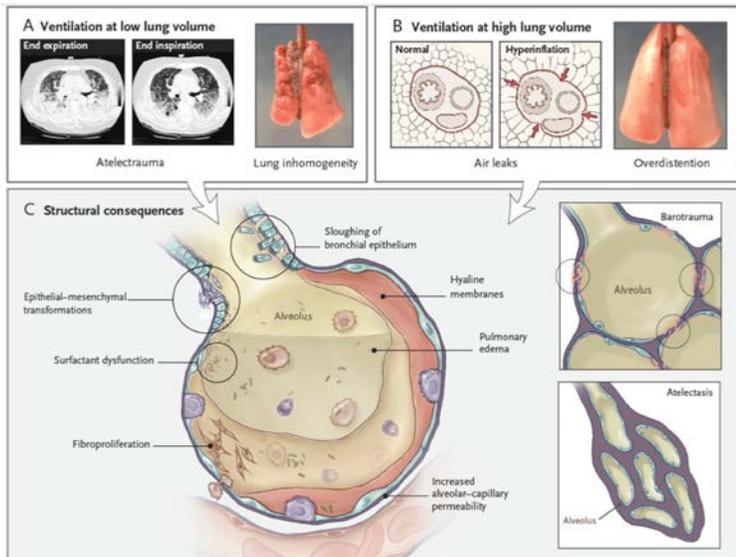


LIENS D'INTÉRÊTS

- **Honoraires pour activités de conseil**
 - *Löwenstein*
 - *Air-Liquide Medical System*
- **Soutien pour activités de recherche**
 - *GE Healthcare*
 - *Covidien*
 - *Air-Liquide Medical System*
- **Prise en charge de frais de déplacement**
 - *Draeger*
 - *Air-Liquide Medical System*

IMPORTANCE DU MONITORAGE DES PATIENTS SOUFFRANT DE SDRA

De la physiologie à l'application clinique

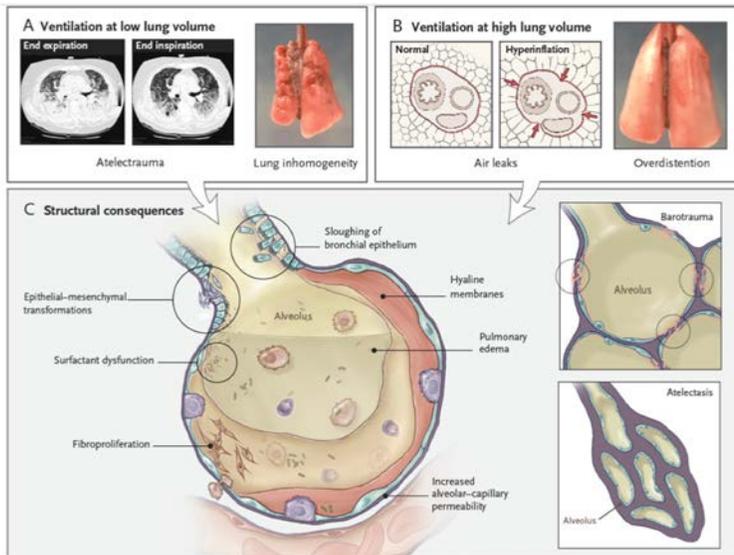


Slutsky et al, *NEJM*, 2013

ARDS Network, *NEJM*, 2000

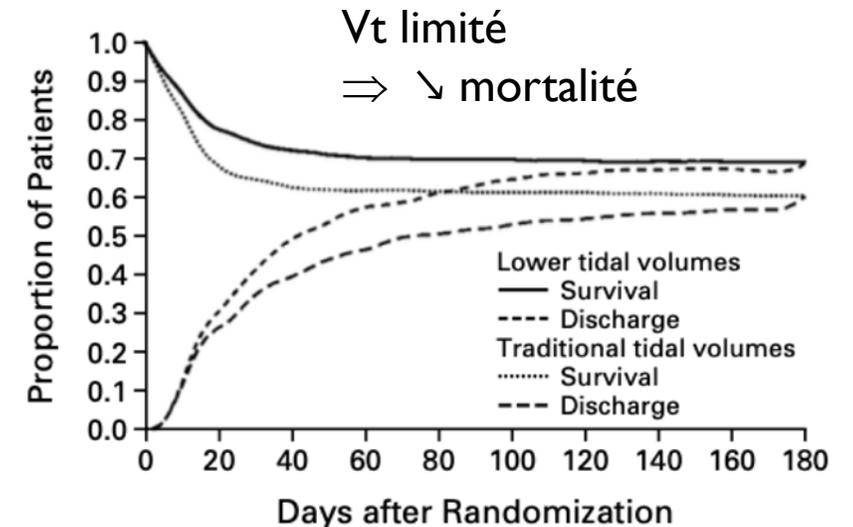
IMPORTANCE DU MONITORAGE DES PATIENTS SOUFFRANT DE SDRA

De la physiologie à l'application clinique



Slutsky et al, *NEJM*, 2013

Monitoring au lit du patient



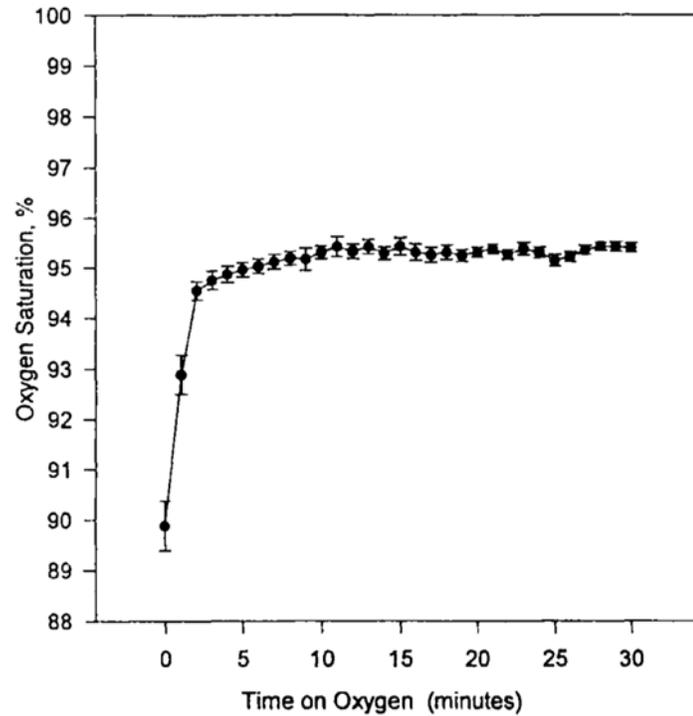
ARDS Network, *NEJM*, 2000

MONITORAGE DES PATIENTS SOUFFRANT DE SDRA

- Oxygénation
- Mécanique respiratoire
- Efforts respiratoires et synchronisation patient-ventilateur
- Sédation
- Indentification de la sevrabilité
- Hémodynamique

Monitoring de l'oxygénation

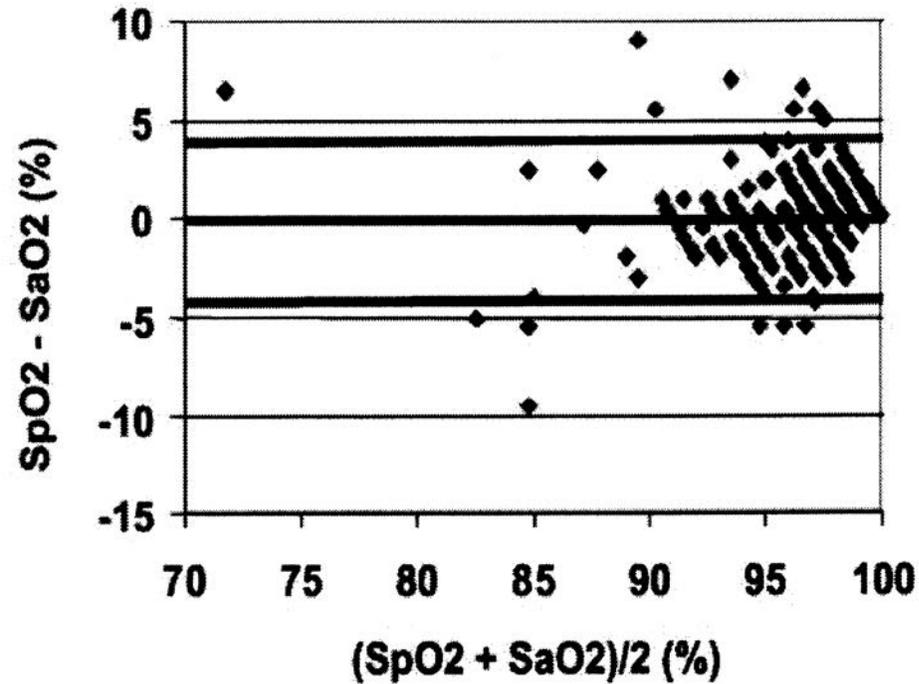
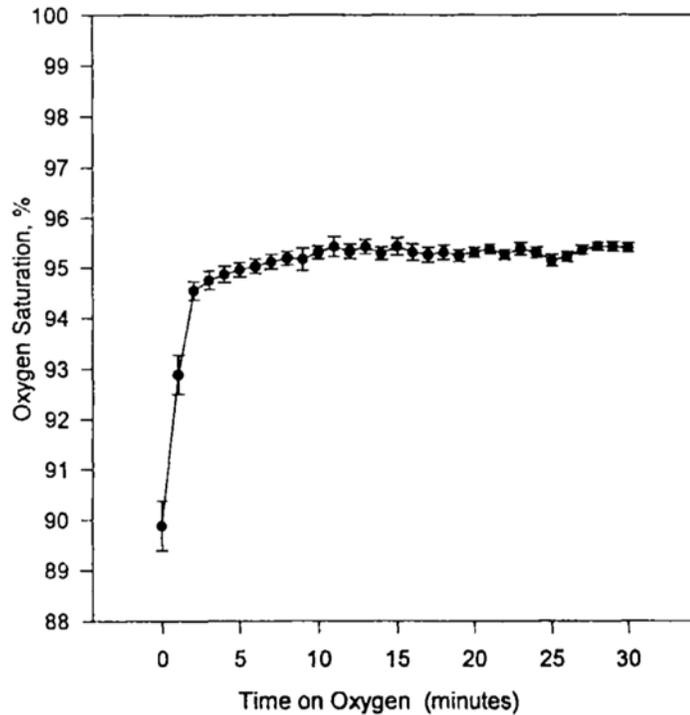
OXYMÉTRIE DE POULS



Gruber et al., *Acad Emerg Med*, 1995

Monitoring de l'oxygénation

OXYMÉTRIE DE POULS



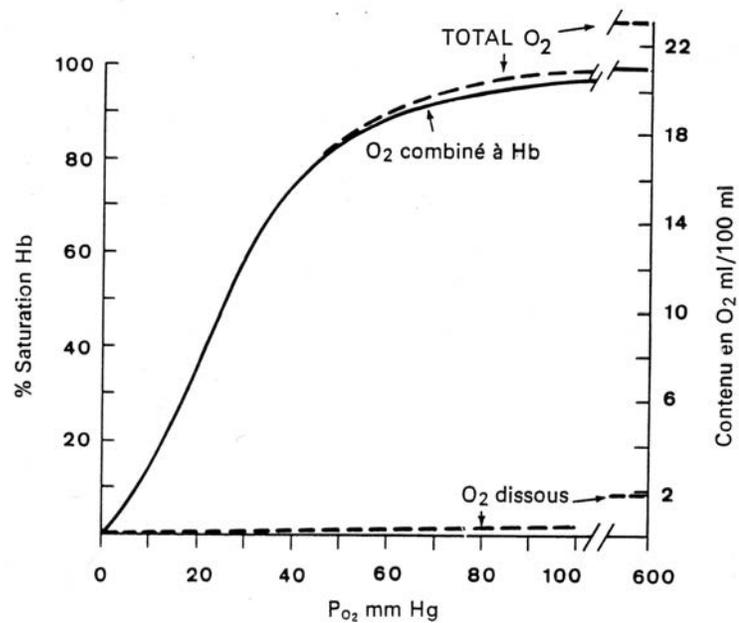
Gruber et al., *Acad Emerg Med*, 1995

Van de Louw et al., *Intensive Care Med*, 2001

Monitorage de l'oxygénation

OBJECTIFS DE SPO₂

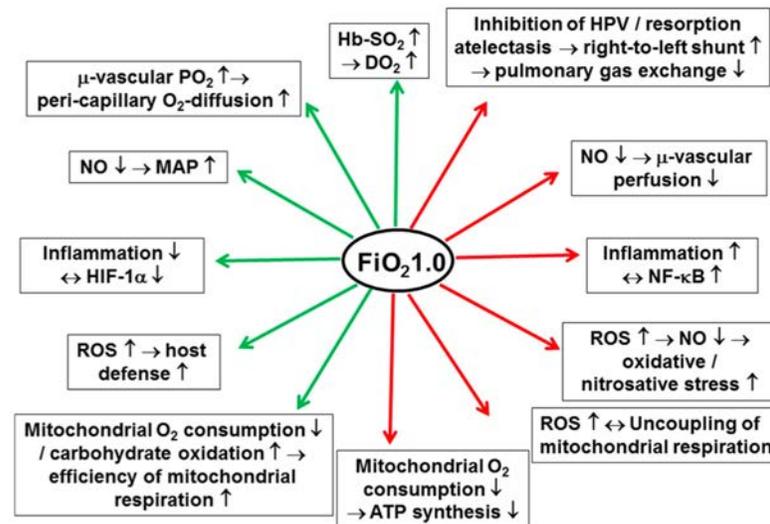
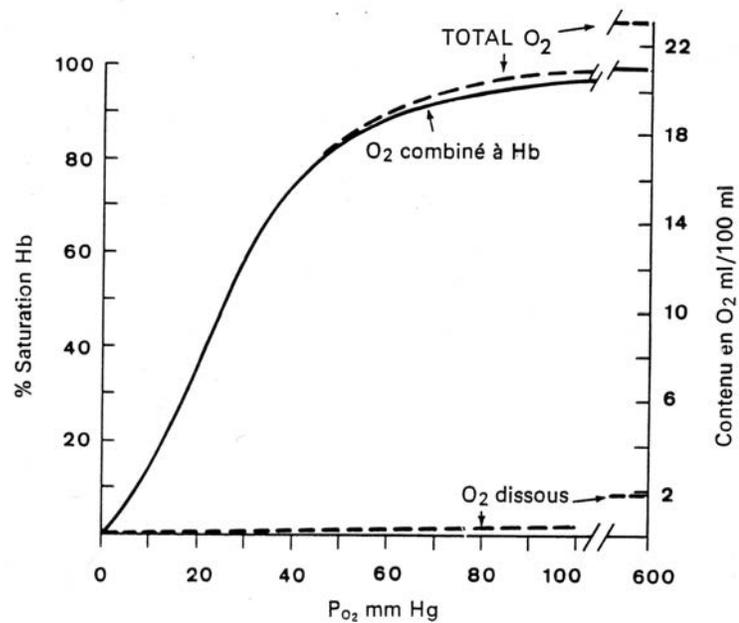
➤ Ne jamais viser 100%



Monitorage de l'oxygénation

OBJECTIFS DE SPO₂

➤ Ne jamais viser 100%

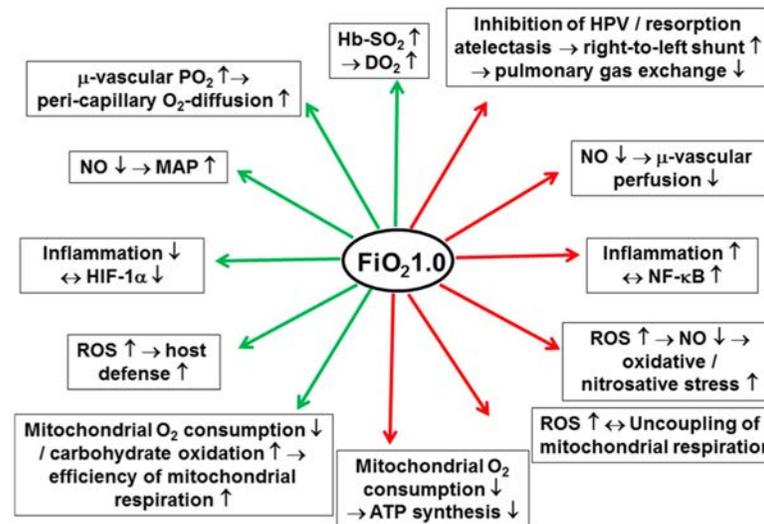
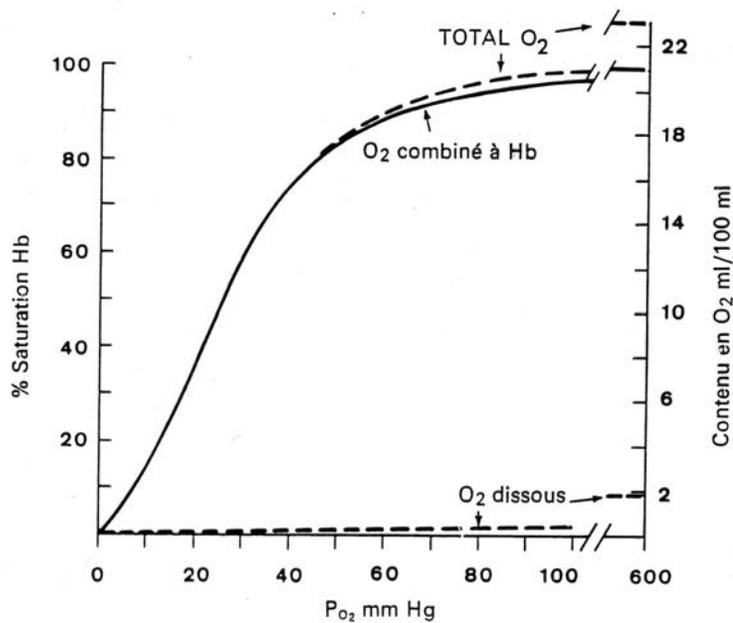


Hafner et al, *Ann. Intensive Care*, 2015

Monitoring de l'oxygénation

OBJECTIFS DE SPO₂

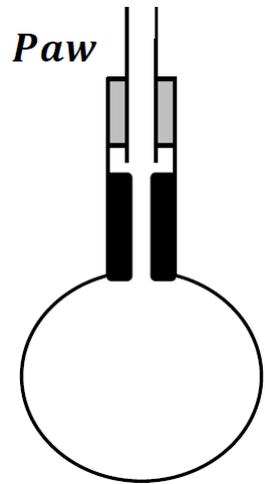
➤ Ne jamais viser 100%



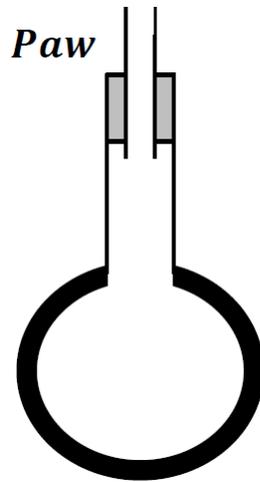
- ✓ Surveillance des évènements graves
- ✓ Eviter l'hyperoxie

Hafner et al, *Ann. Intensive Care*, 2015

LA MÉCANIQUE RESPIRATOIRE

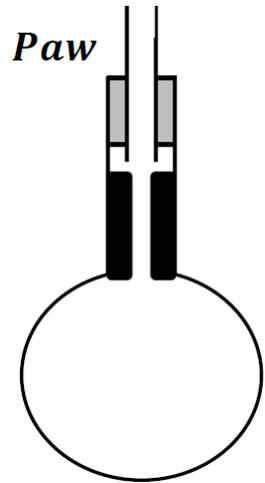


Résistances
$$= \frac{\Delta P}{V'}$$

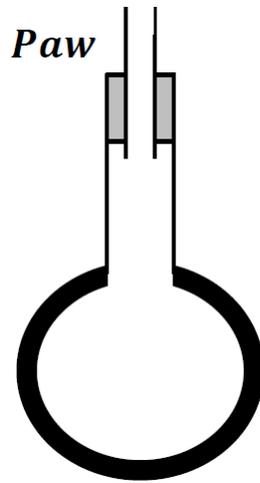


Compliance
$$= \frac{\Delta V}{\Delta P}$$

LA MÉCANIQUE RESPIRATOIRE

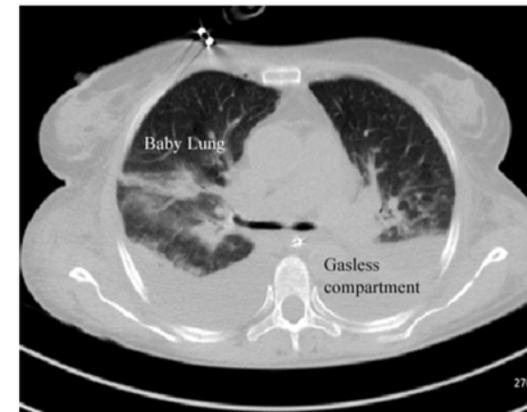


Résistances
$$= \frac{\Delta P}{V'}$$

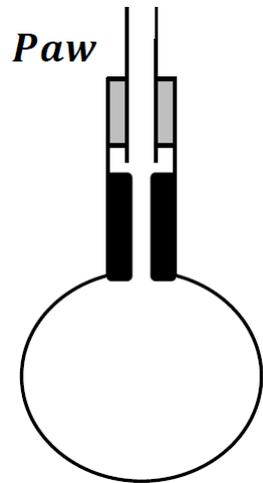


Compliance
$$= \frac{\Delta V}{\Delta P}$$

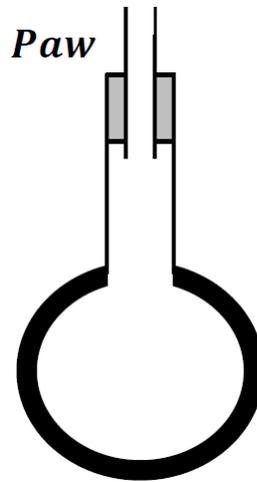
↳ au cours du SDRA



LA MÉCANIQUE RESPIRATOIRE



$$\text{Résistances} = \frac{\Delta P}{V'}$$

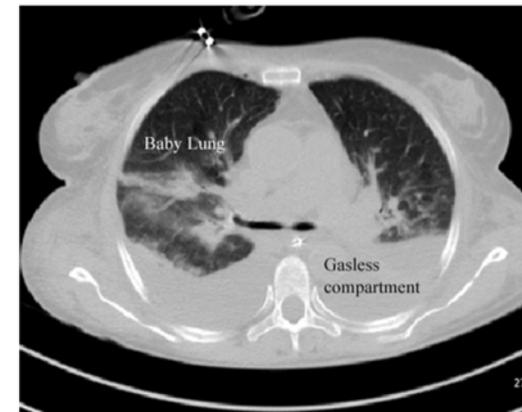


$$\text{Compliance} = \frac{\Delta V}{\Delta P}$$

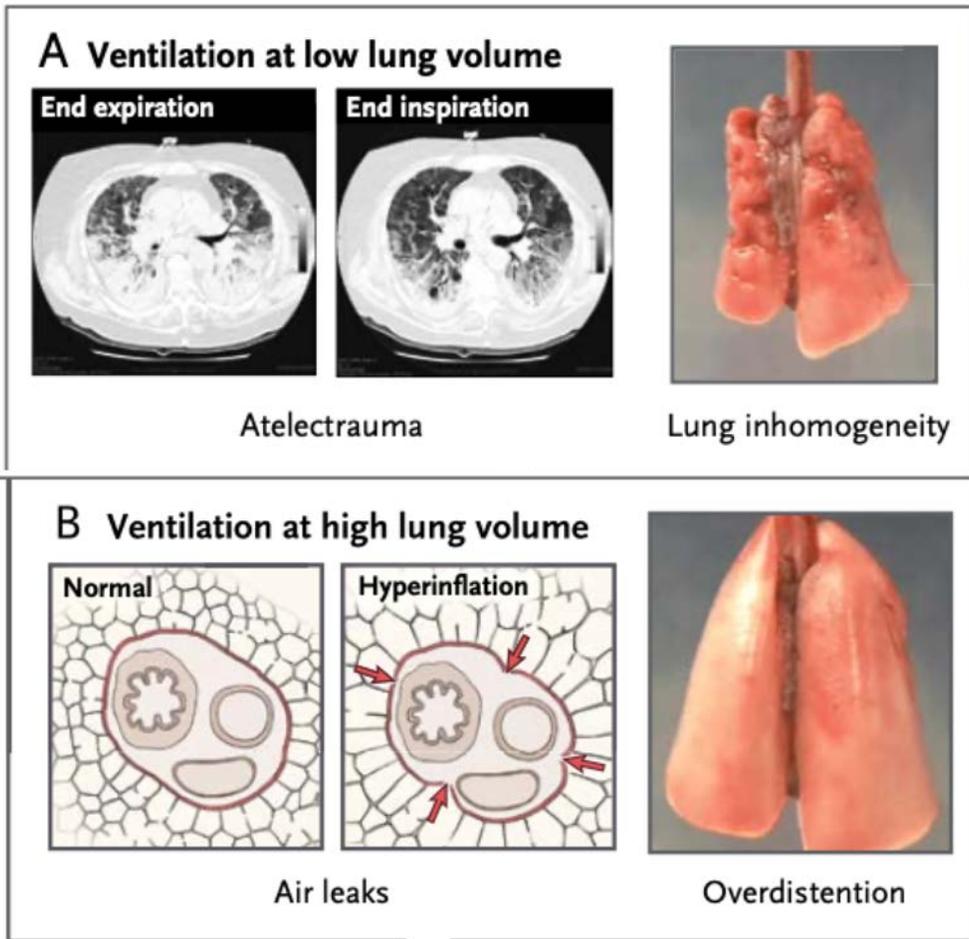
↘ au cours du SDRA

Risque de lésions induites par la ventilation

- ventilation *protectrice*
- surveillance des courbes du ventilateur



LÉSIONS INDUITES PAR LA VENTILATION



Collapsus
Lésions de fermeture – réouverture
⇒ fin d'expiration

Surdistension
⇒ fin d'inspiration

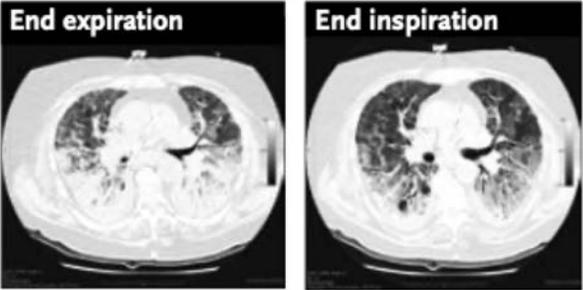
Slutsky et al, *NEJM*, 2013

Monitorage de la mécanique respiratoire

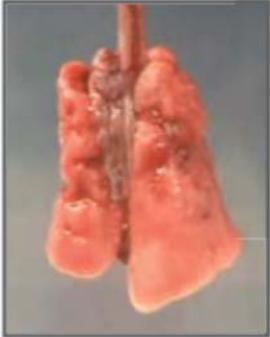
LÉSIONS INDUITES PAR LA VENTILATION

A Ventilation at low lung volume

End expiration **End inspiration**

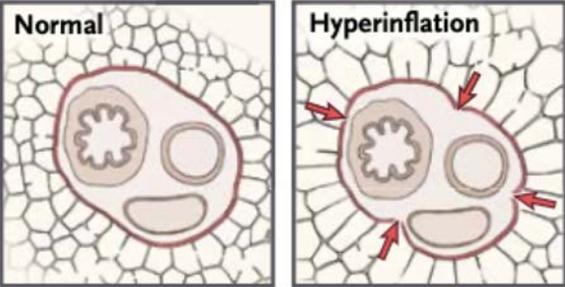


Atelectrauma **Lung inhomogeneity**

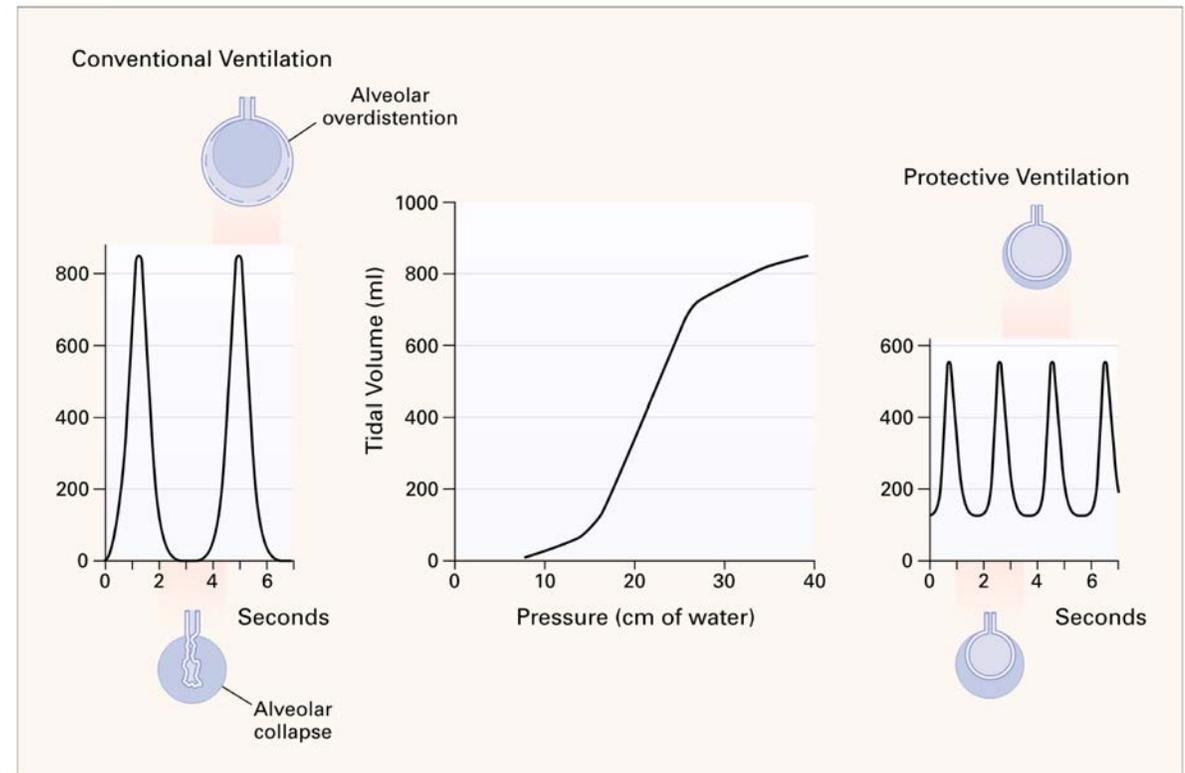


B Ventilation at high lung volume

Normal **Hyperinflation**



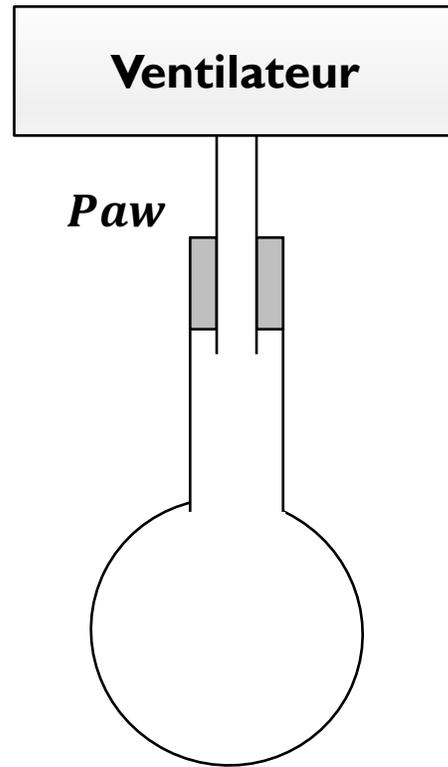
Air leaks **Overdistention**



Slutsky et al, *NEJM*, 2013
Tobin, *NEJM*, 2001

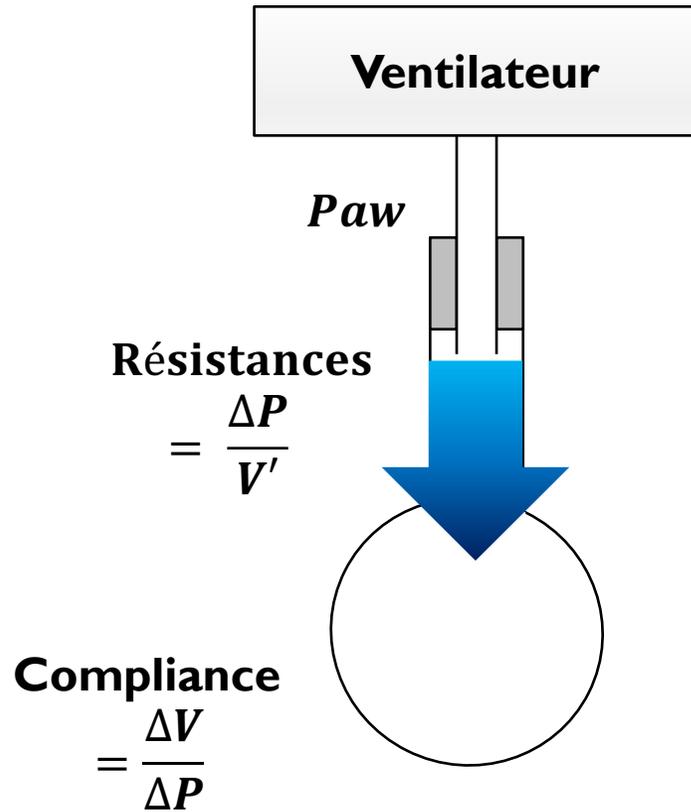
Monitoring de la mécanique respiratoire

MONITORAGE DE LA PRESSION ET DU VOLUME



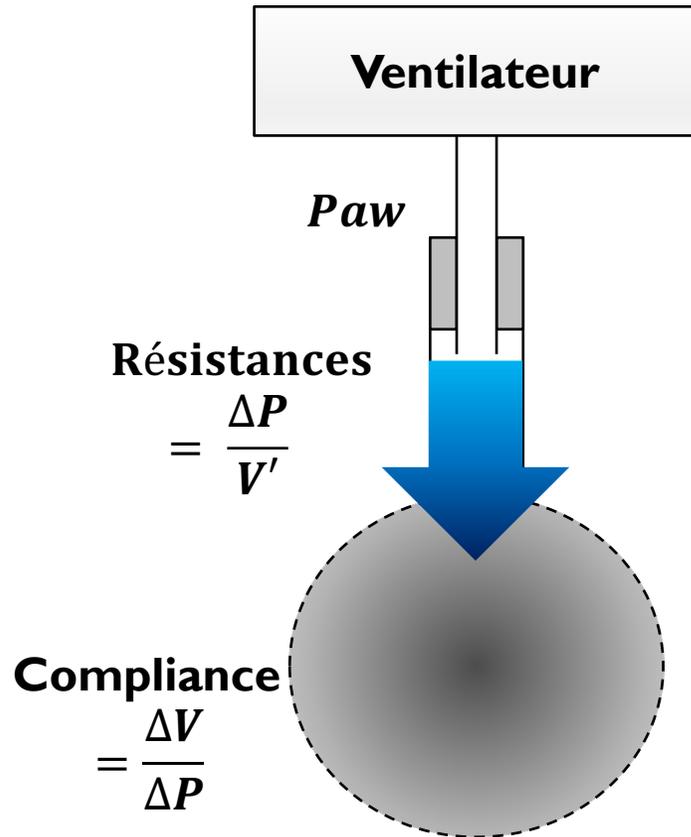
Monitoring of respiratory mechanics

MONITORING OF PRESSURE AND VOLUME



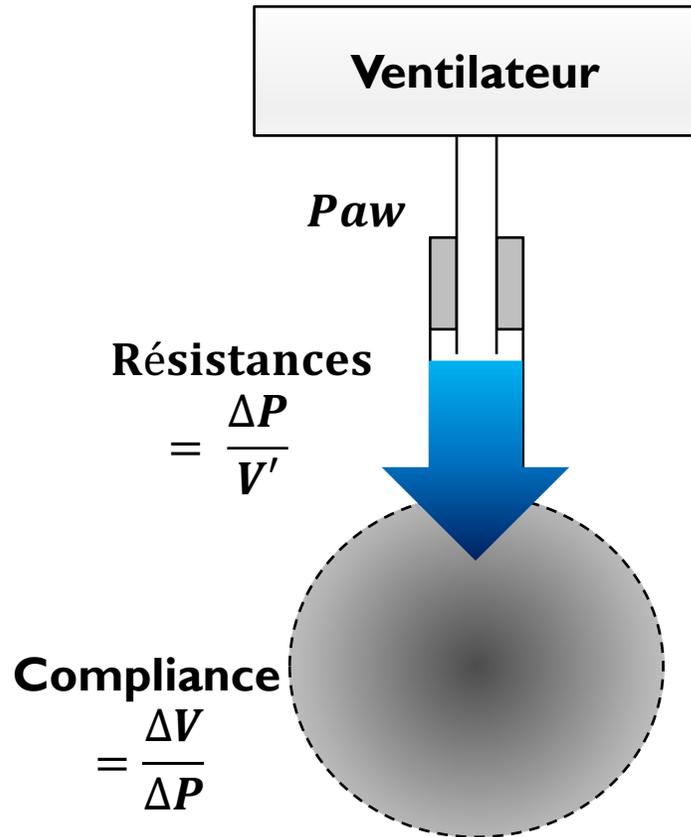
Monitoring of respiratory mechanics

MONITORING OF PRESSURE AND VOLUME



Monitorage de la mécanique respiratoire

MONITORAGE DE LA PRESSION ET DU VOLUME



- Surveillance de la pression dans les voies aériennes (dans les modes en volumes)
- Surveillance du volume (dans les modes en pression)



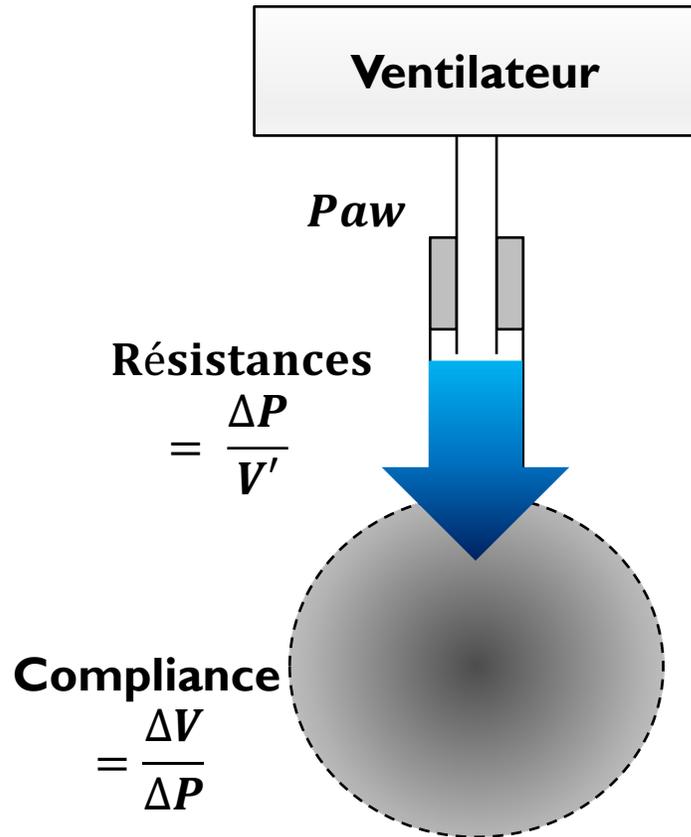
VAC



VSAI

Monitorage de la mécanique respiratoire

MONITORAGE DE LA PRESSION ET DU VOLUME



- Surveillance de la pression dans les voies aériennes (dans les modes en volumes)
- Surveillance du volume (dans les modes en pression)

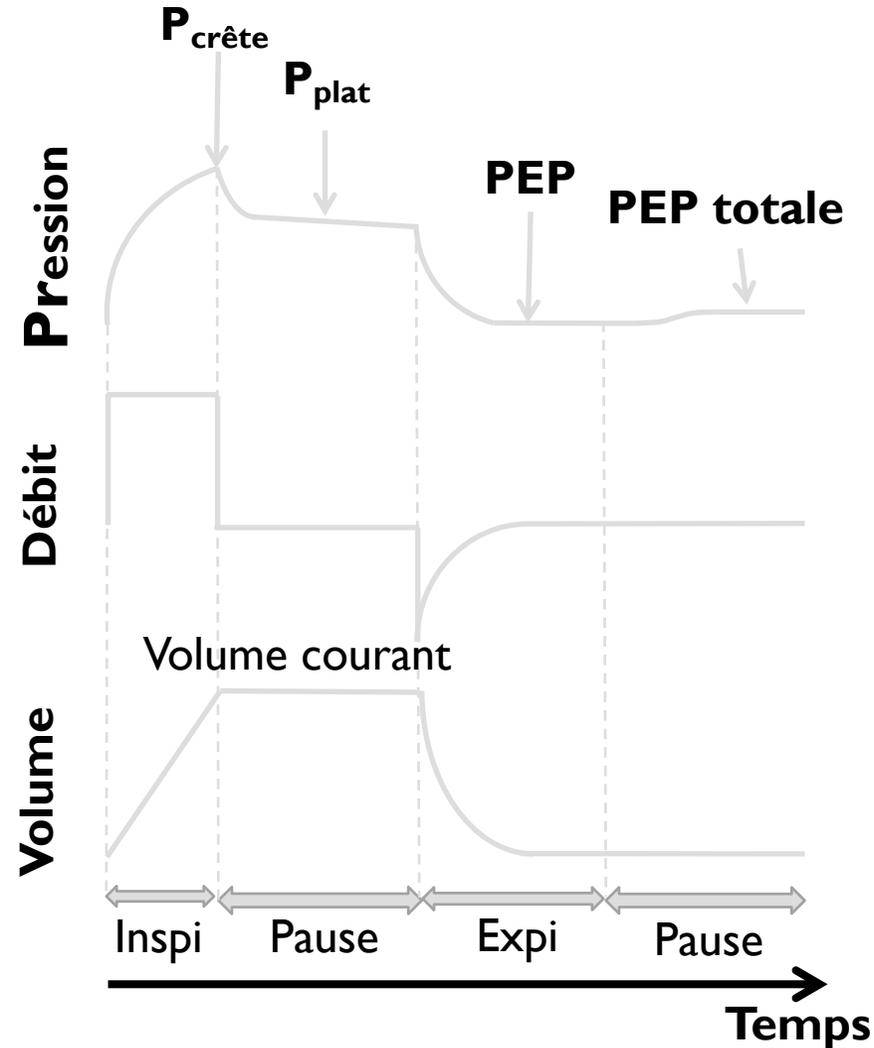
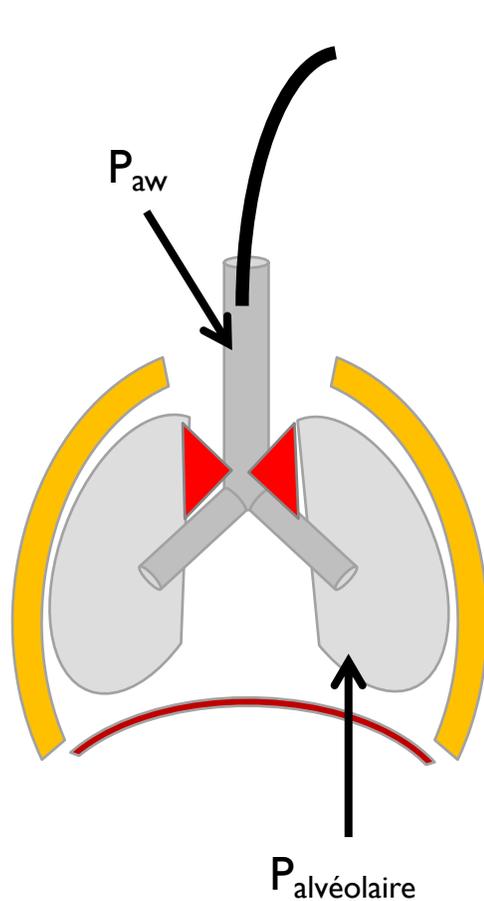


VAC

VSAI

Monitoring de la mécanique respiratoire

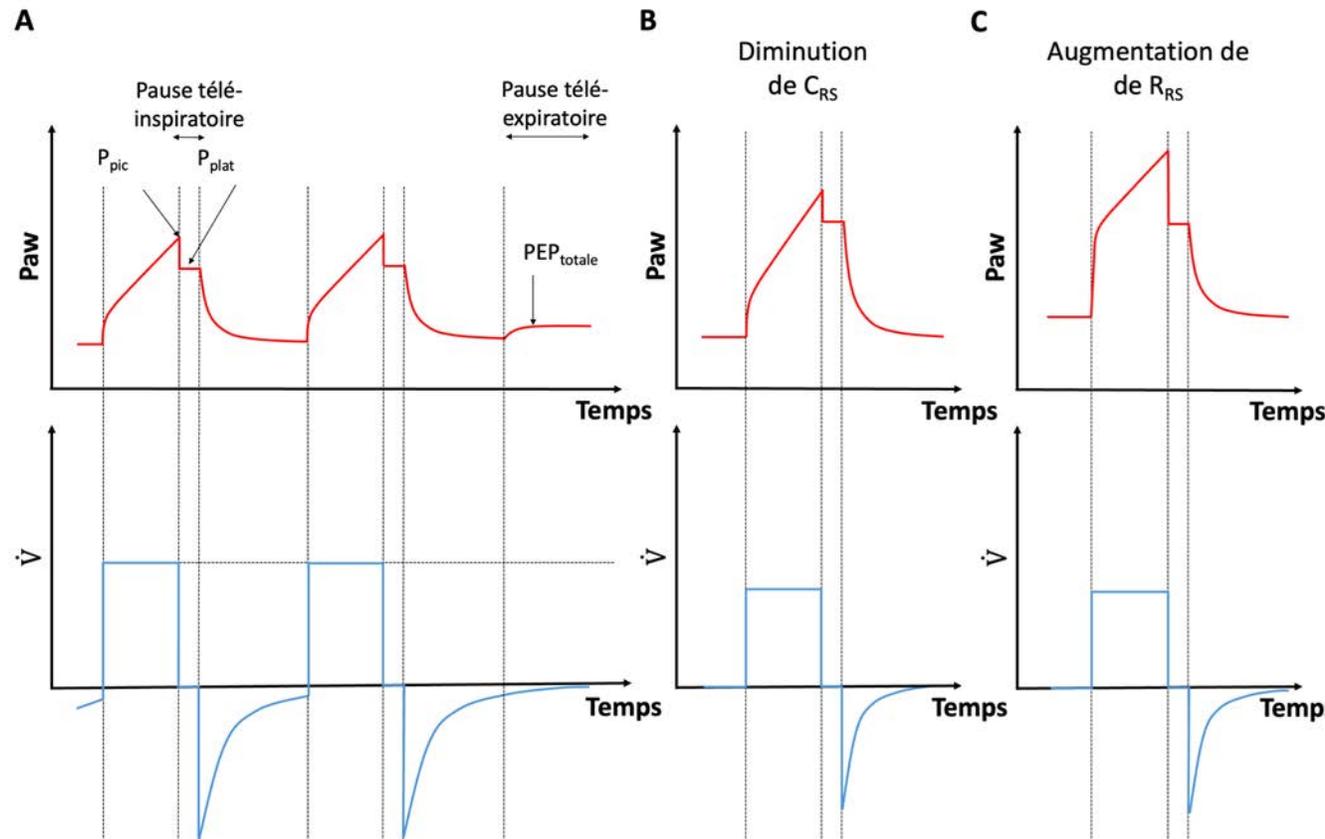
MONITORAGE DE LA PRESSION EN VAC



- Pression de crête = pression maximale dans les voies aériennes
- Pause = équilibration des pressions entre l'alvéole et l'entrée des voies aériennes
 - Pression de plateau
 - PEP totale

Monitoring de la mécanique respiratoire

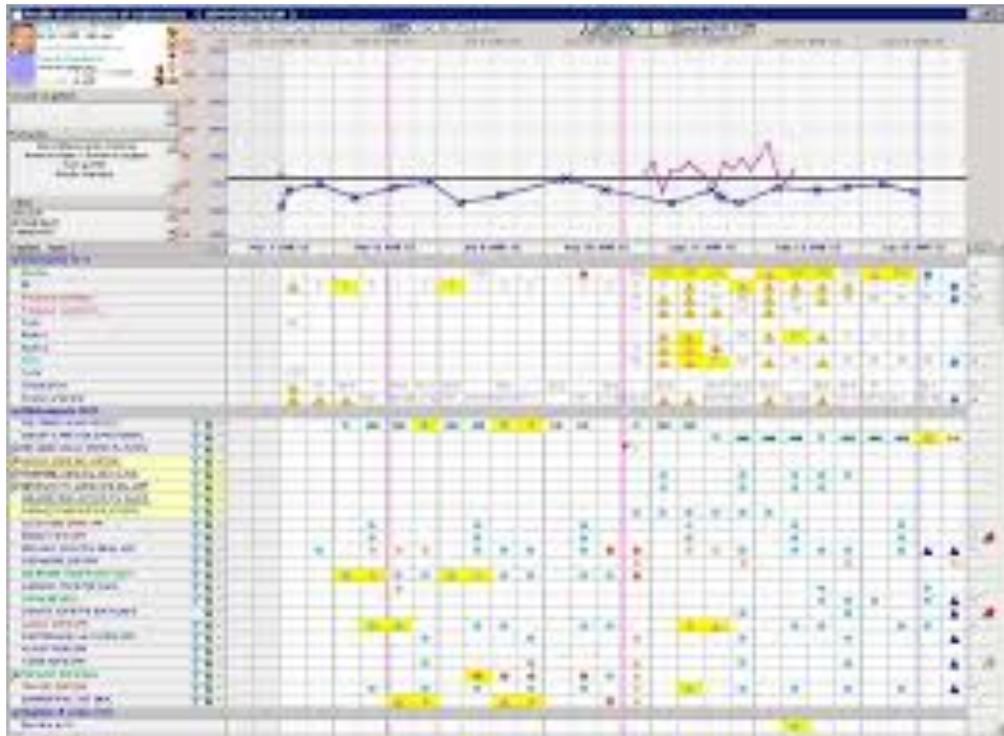
LA PRESSION DE PLATEAU



- ✓ Pression de plateau = pression maximale dans l'alvéole
- ✓ Monitoring continu possible en VAC
 - ✓ pause de 200 à 300 ms
 - ✓ non perçu par le patient
 - ✓ surveillance continue de la mécanique respiratoire
- ✓ $< 30 \text{ cm H}_2\text{O}$

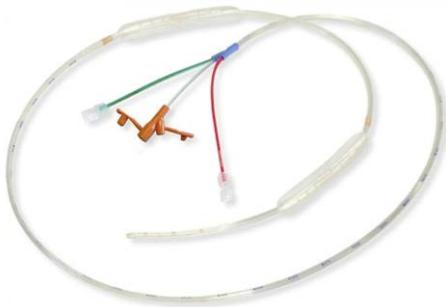
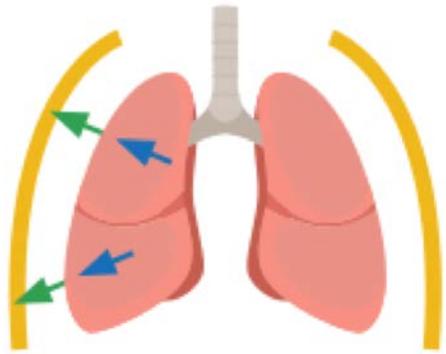
Monitoring de la mécanique respiratoire

LE RÔLE DES PARAMÉDICAUX



Monitoring de la mécanique respiratoire

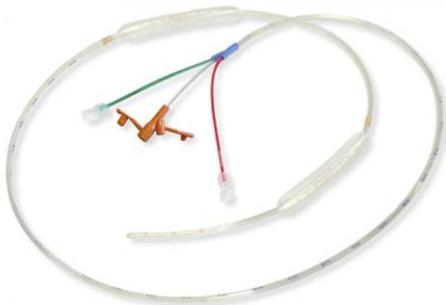
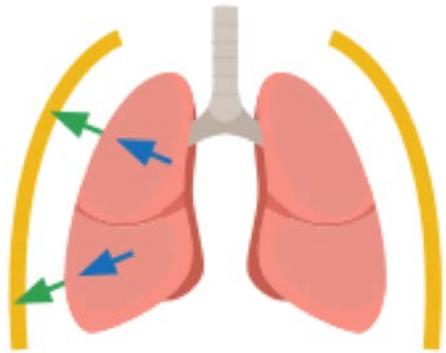
MONITORAGE AVANCÉ DE LA MÉCANIQUE RESPIRATOIRE



Piquilloud, ICM, 2024

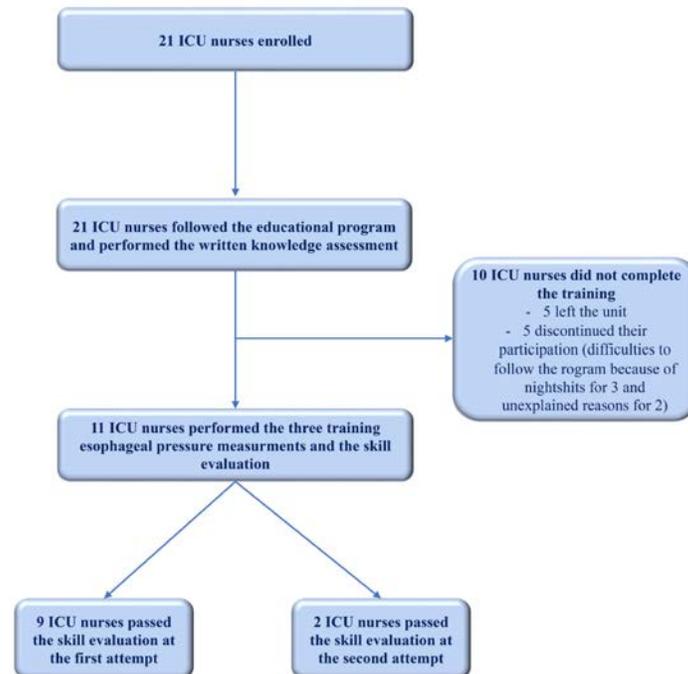
Monitorage de la mécanique respiratoire

MONITORAGE AVANCÉ DE LA MÉCANIQUE RESPIRATOIRE



Oesophageal pressure monitoring in intubated patients by intensive care units' nurses: An educational study

Maëva Campfort MD¹ | Flavie Laurieux RN¹ | Pierre-Yves Olivier MD^{1,2} |
Lise Piquilloud PhD³ | Alain Mercat PhD^{1,2} | François Beloncle PhD^{1,2}

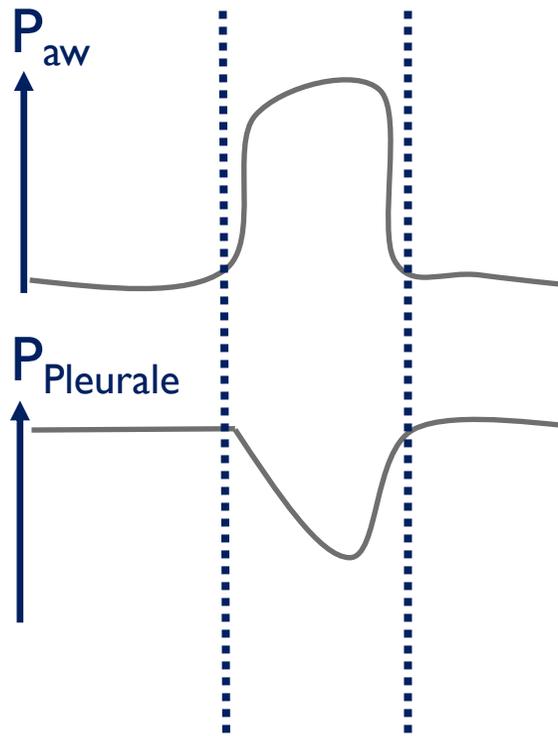


Piquilloud, *ICM*, 2024

Nurs Crit Care. 2024;1-4.

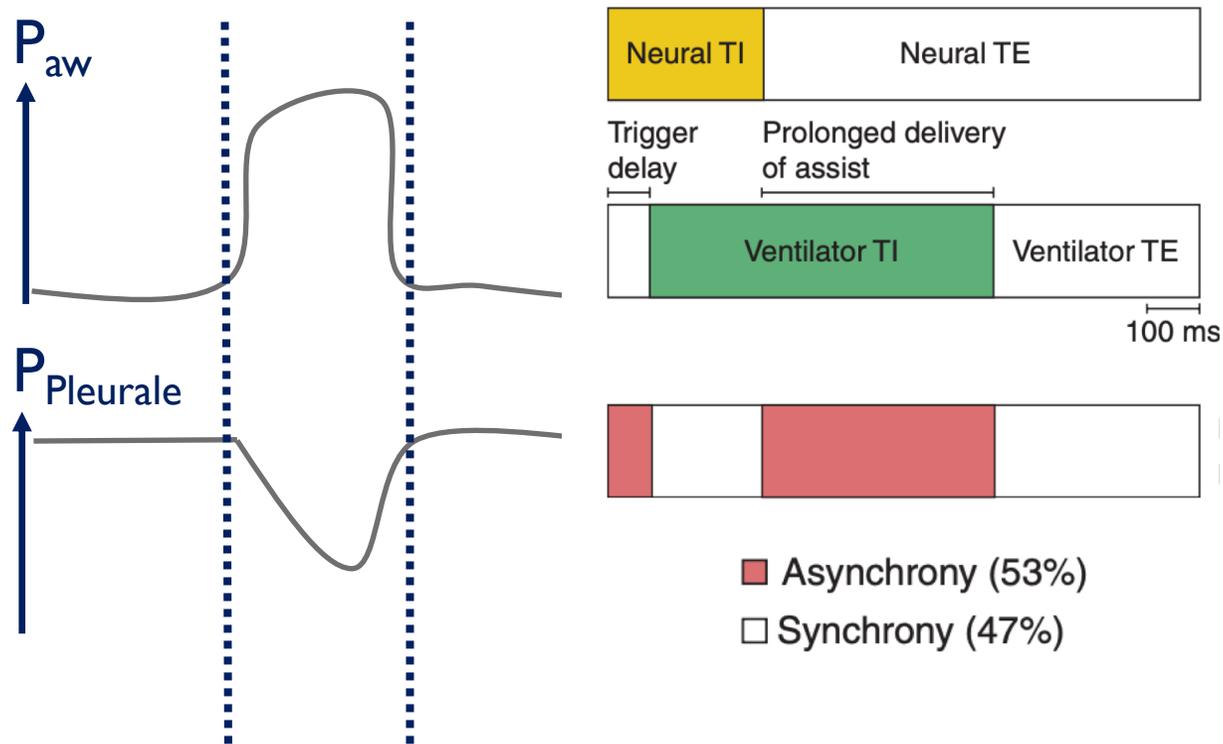
Monitoring des efforts respiratoires

EFFORTS INSPIRATOIRES ET SYNCHRONISATION PATIENT-VENTILATEUR



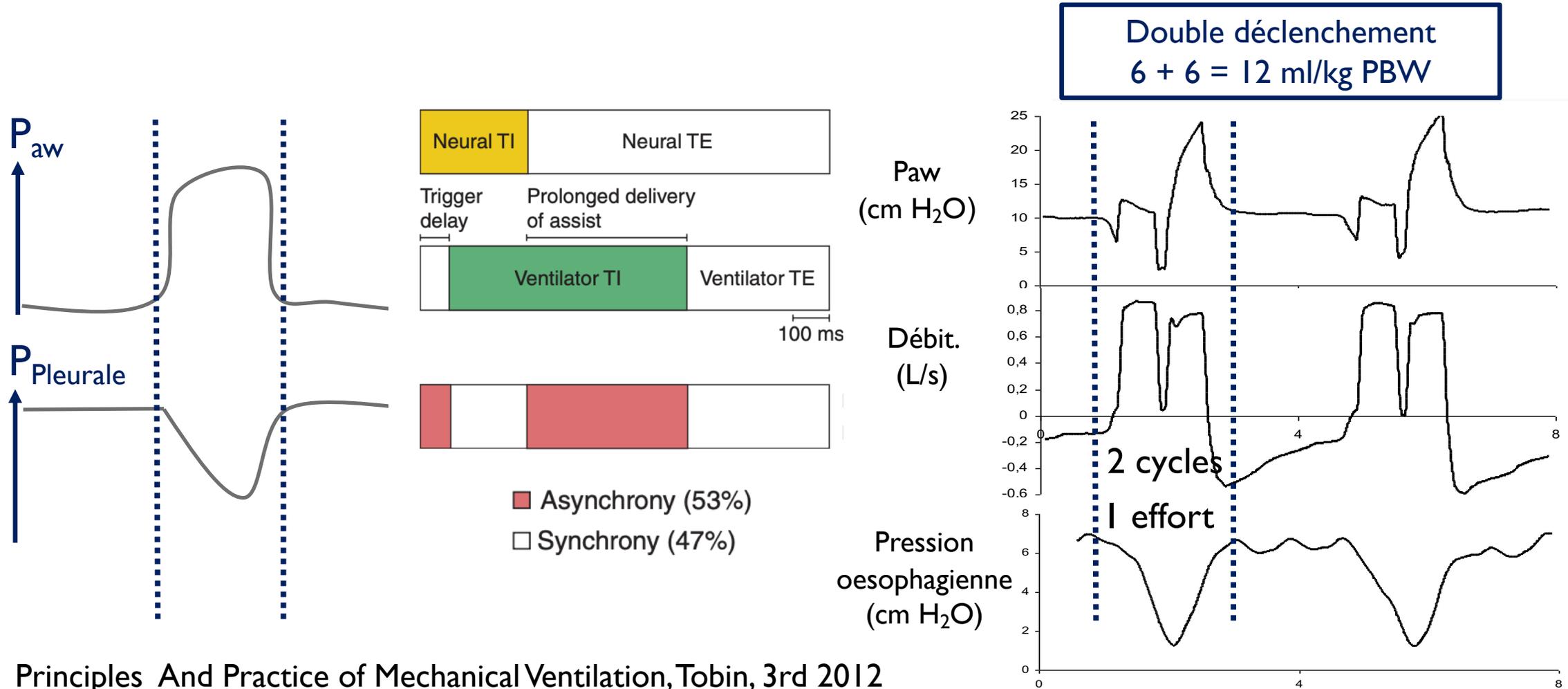
Monitorage des asynchronies patient-ventilateur

EFFORTS INSPIRATOIRES ET SYNCHRONISATION PATIENT-VENTILATEUR



Monitorage des asynchronies patient-ventilateur

EFFORTS INSPIRATOIRES ET SYNCHRONISATION PATIENT-VENTILATEUR



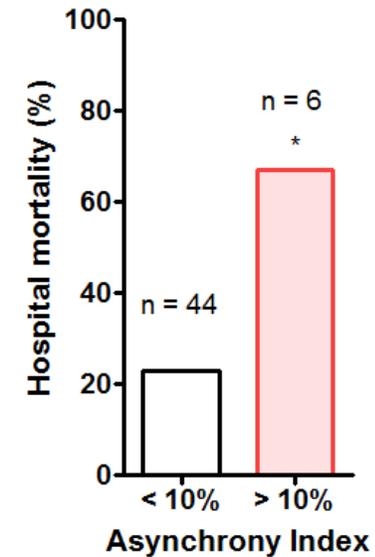
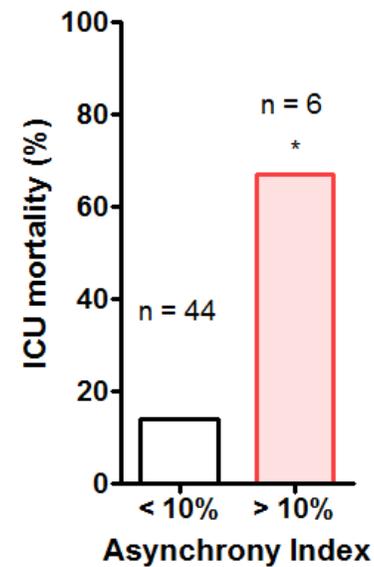
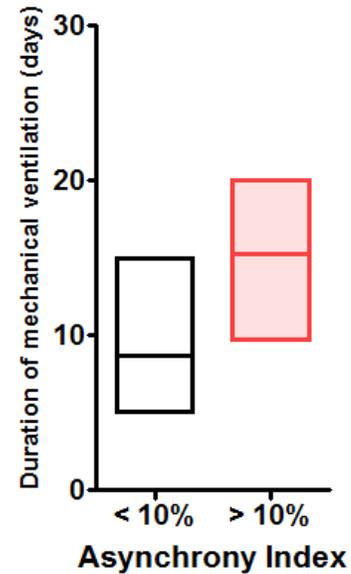
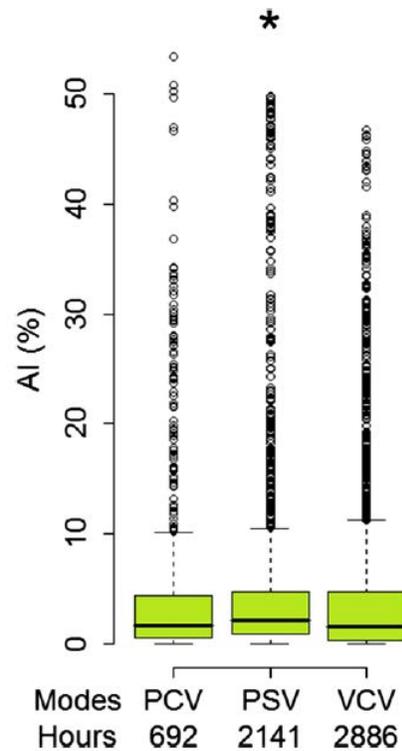
Monitoring des asynchronies patient-ventilateur

Intensive Care Med (2015) 41:633–641
DOI 10.1007/s00134-015-3692-6

ORIGINAL

Lluís Blanch
Ana Villagra
Bernat Sales *et al.*

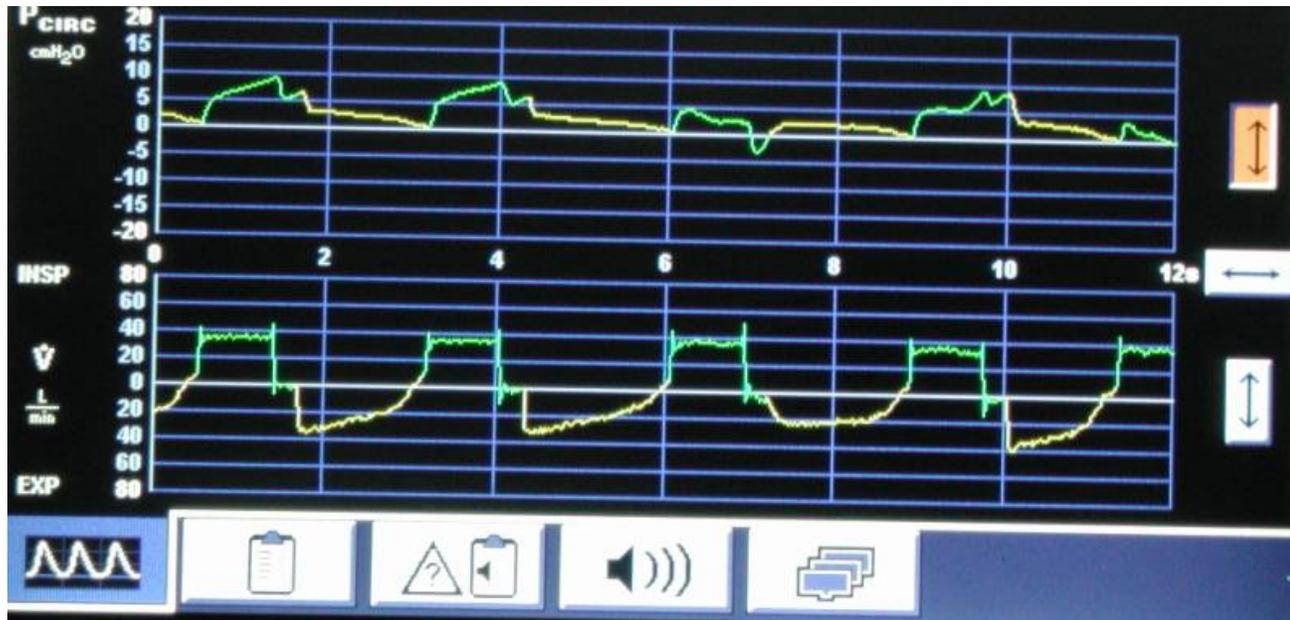
Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality



50 patients sur toute leur durée de ventilation:
- 100% des patients présentent des asynchronies

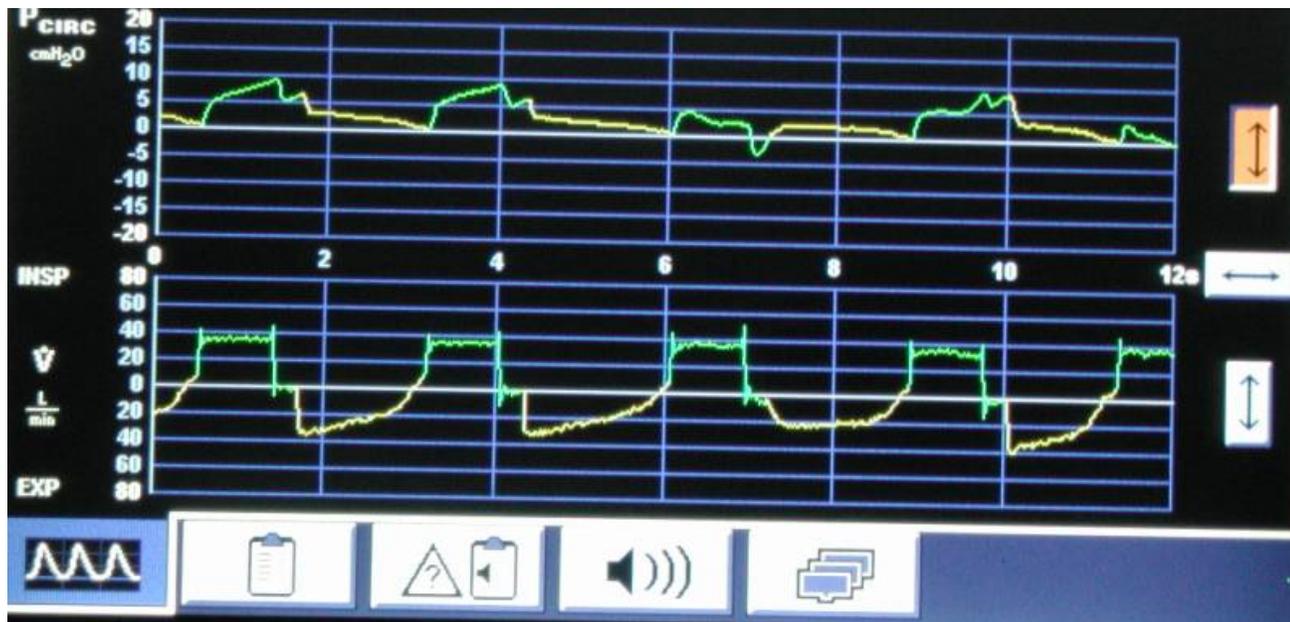
Monitoring des efforts respiratoires

RÔLE DES PARAMEDICAUX



Monitoring des efforts respiratoires

RÔLE DES PARAMÉDICAUX



Monitoring des efforts respiratoires

RÔLE DES PARAMEDICAUX



POURQUOI ÉVALUER LES EFFORTS RESPIRATOIRES ?

Trop importants

- Détresse respiratoire
- Asynchronies
- Myotrauma
- Ventilation non protectrice
- ...



Trop faibles

- Dysfonction diaphragmatique
- Asynchronies
- Troubles du sommeil
- ...

Monitoring des efforts respiratoires

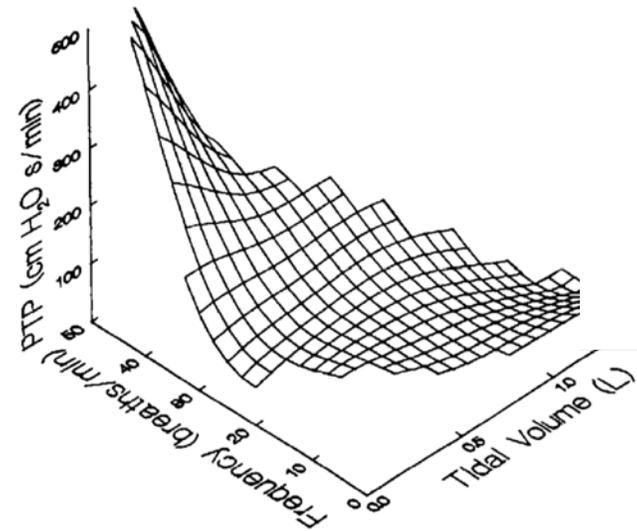
RÔLE DES PARAMÉDICAUX ?

Signes de détresse respiratoire ?



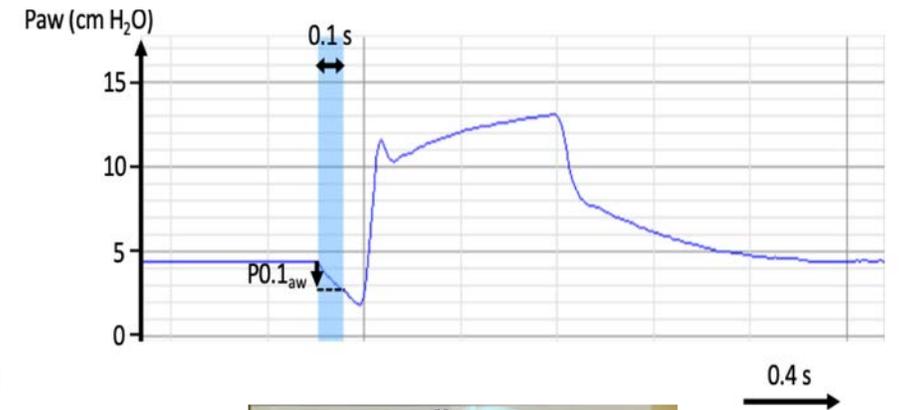
Tobin, *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*

Volume et fréquence ?



Jubran et al, *AJRCCM*, 1995

Pression d'occlusion à 100 ms (P0.1) ?

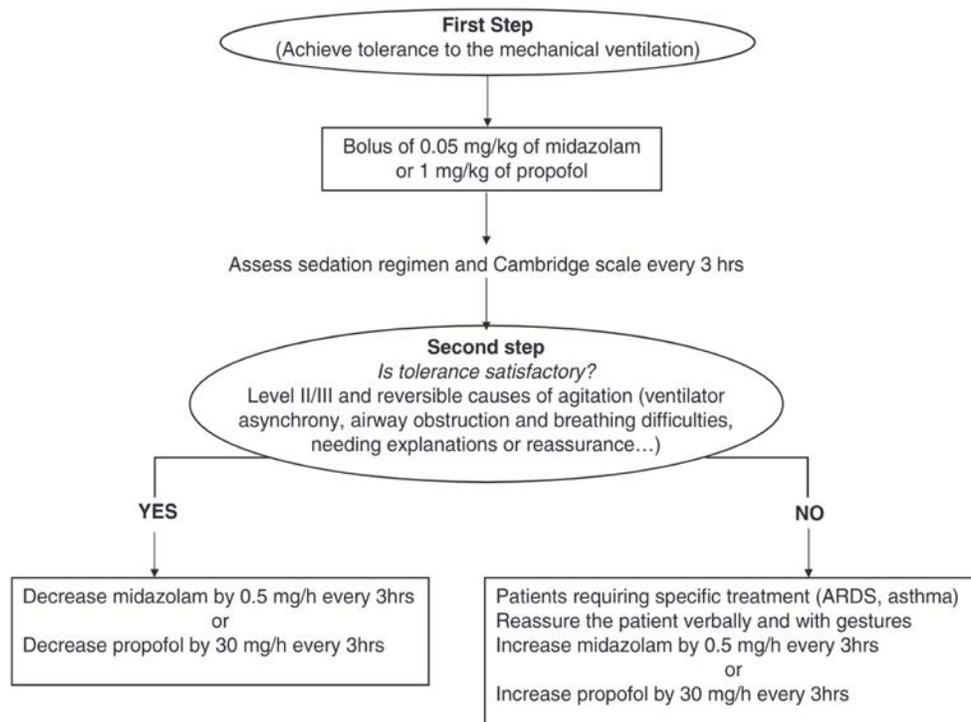


Beloncle et al, *AOIC*, 2019

Monitorage de la sédation

PROTOCOLE PARAMÉDICAL ?

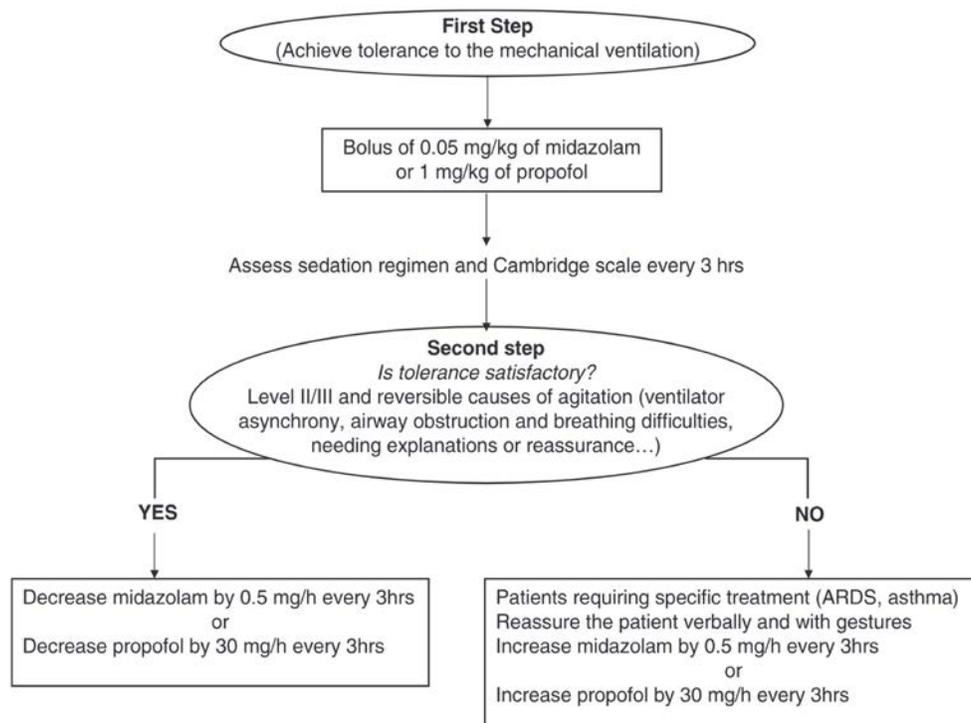
- ✓ Etude avant / après
- ✓ 423 patients



Quenot et al, *Crit Care Med*, 2007

PROTOCOLE PARAMÉDICAL ?

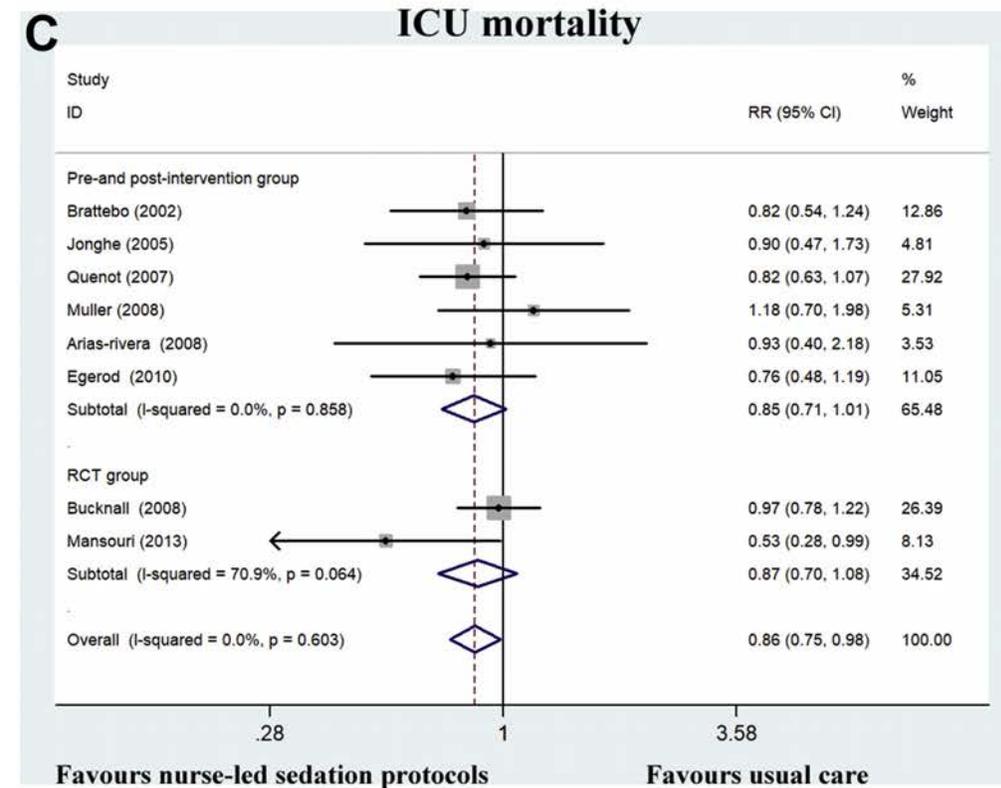
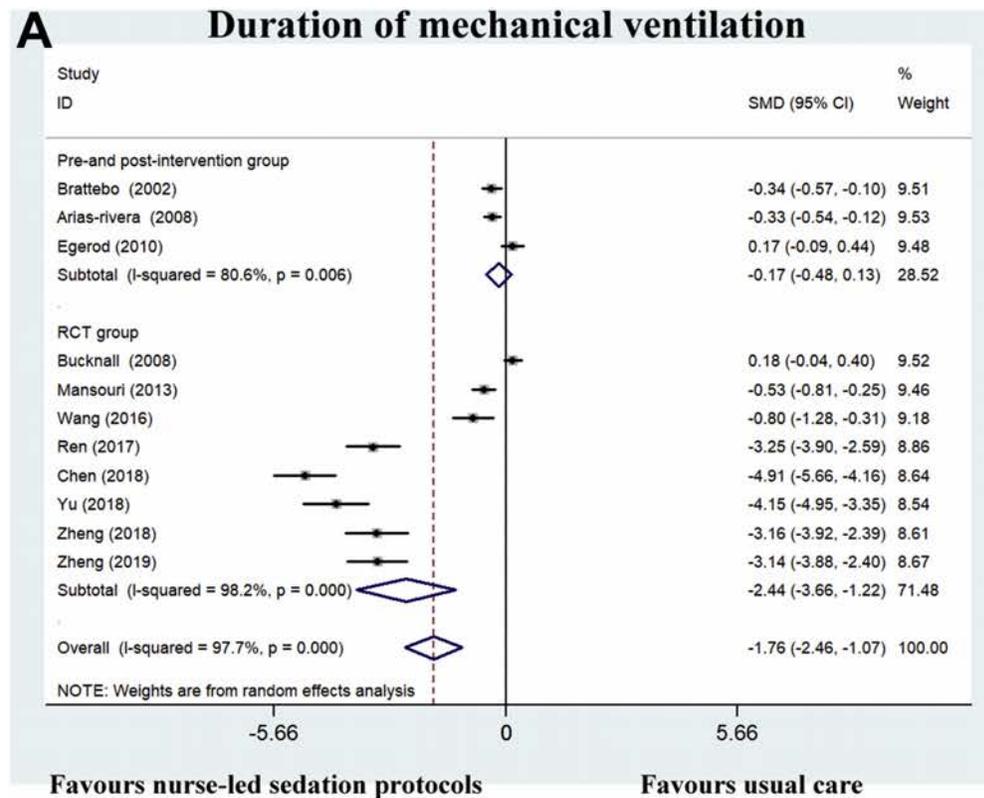
- ✓ Etude avant / après
- ✓ 423 patients



	Control Group (n = 226)	Protocol Group (n = 197)	p Value
Daily dosage of midazolam (mg), mean ± SD	92 ± 59	44 ± 31	.001
Duration in days of midazolam administration, median (IQR)	5 (2–8)	3 (2–6)	.18
Daily dosage of propofol (mg), mean ± SD	2900 ± 1400	1840 ± 750	.01
Duration in days of propofol administration, median (IQR)	5 (1–6)	3 (2–7)	.32
VAP, n (%)	34 (15)	12 (6)	.005
Duration of mechanical ventilation, days			.001
Median	8	4.2	
Interquartile range	2.2–22	2.1–9.5	

- ↘ doses de sédations
- ↘ durée de ventilation

PROTOCOLE PARAMÉDICAL ?



Identification de la sevrabilité

LES ENJEUX

Prolongation inutile
de la ventilation

Echecs
d'extubation



Identification de la sevrabilité

Protocol Weaning of Mechanical Ventilation in Medical and Surgical Patients by Respiratory Care Practitioners and Nurses*

Effect on Weaning Time and Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia

Gregory P. Marelich, MD, FCCP; Susan Murin, MD, FCCP; Felix Battistella, MD; John Inciardi, PharmD; Terry Vierra, RRT, RCP; and Marc Roby, RN, MSN

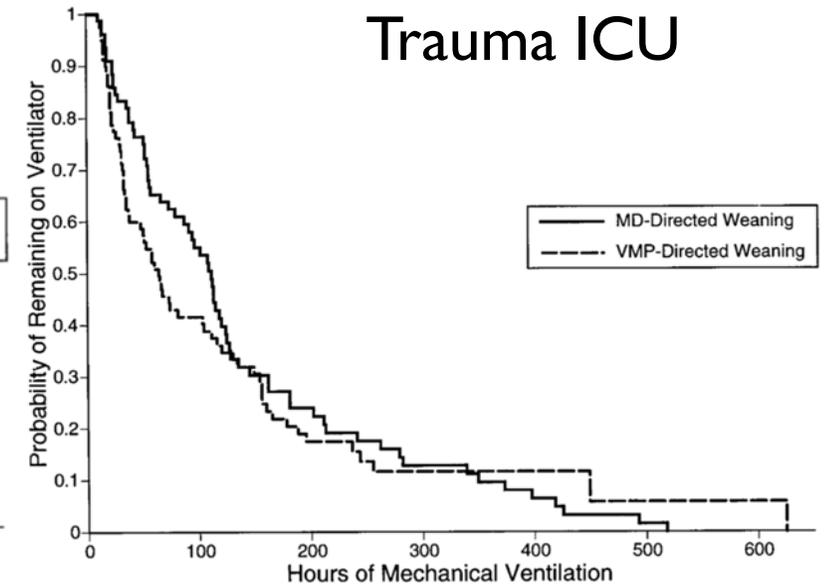
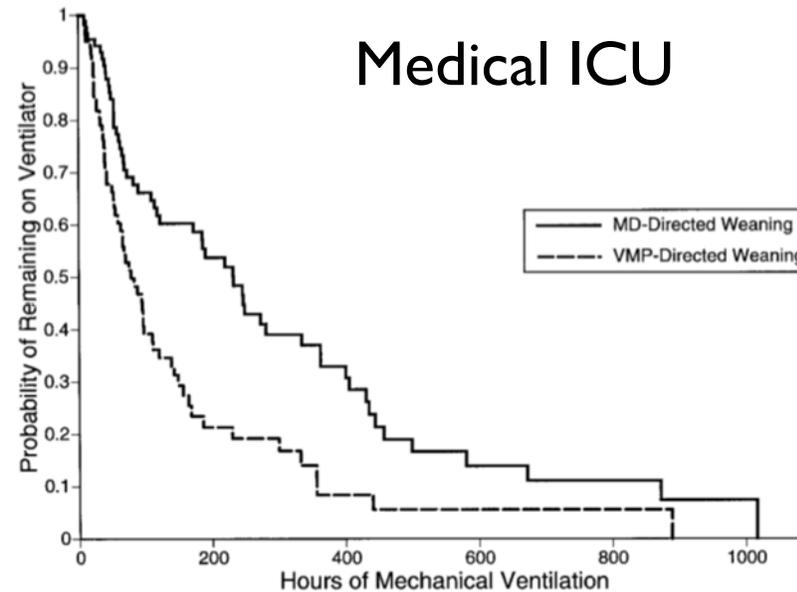


Etude randomisée 385 patients

⇒ screening pour EVS

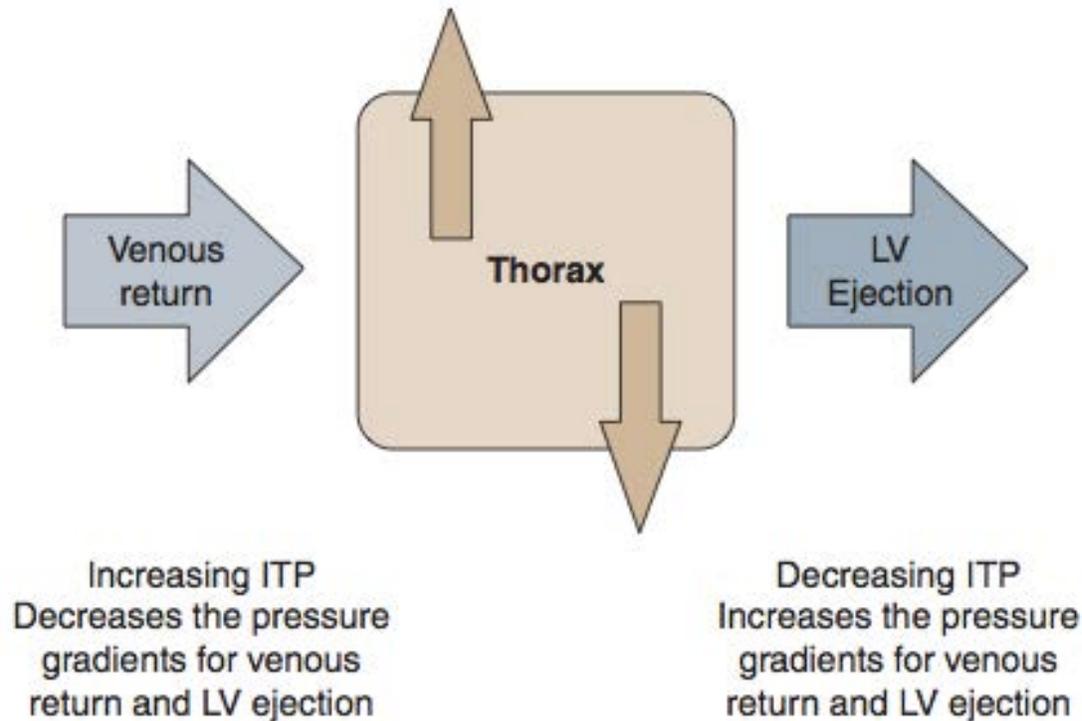
2 fois/jour par paramed

⇒ ou évaluation standard par médecin



Monitoring of Hemodynamics

HEMODYNAMIC EFFECTS OF VENTILATION



Surveillance:

- ✓ pression artérielle
- ✓ fréquence cardiaque
- ✓ diurèse ...

EN RÉSUMÉ : RÔLE DES PARAMÉDICAUX DANS LE MONITORAGE DU SDRA

➤ Rôle essentiel : surveillance continue

✓ SpO₂ < 100 %

✓ Volume et pression (P_{Plateau} +++)

✓ Effort inspiratoire et asynchronies

✓ Sédation

✓ Sevrabilité

⇒ Courbes du ventilateur / alarmes
Ventilation protectrice

⇒ Protocoles

↳ **durée de ventilation**

MERCI

francois.beloncle@univ-angers.fr

ENSEIGNEMENT



Fun mooc

