

**5^e SYMPOSIUM SEDUNO-FRIBOURGEOIS
DE MEDECINE INTENSIVE**

Tour d'horizon sur la ventilation

Mercredi 04 octobre 2023 13h30

**Auditoire Jean-Bernard
HFR - Fribourg**

Sevrage ventilatoire: suivi d'asynchronie, VNI post- extubation et autres astuces

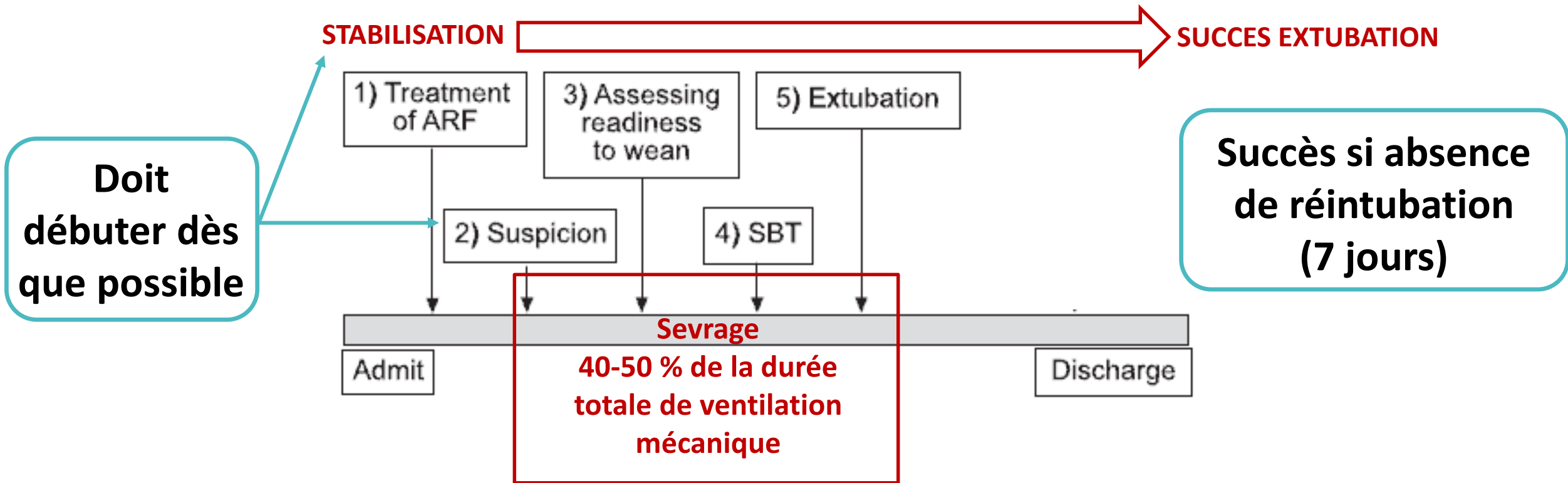
*Dr Lise Piquilloud
Service de Médecine Intensive Adulte
CHUV, Lausanne*

Liens d'intérêt

- Oratrice pour des symposium industriels pour:
 - Getinge
 - Hamilton medical
 - Fisher and Paykel
 - Air liquide Medical System
 - Medtronic
 - GE Healthcare
- Activités de consultant pour Lowenstein, Lungpacer

Sevrage = retrait du ventilateur

Approche pas à pas

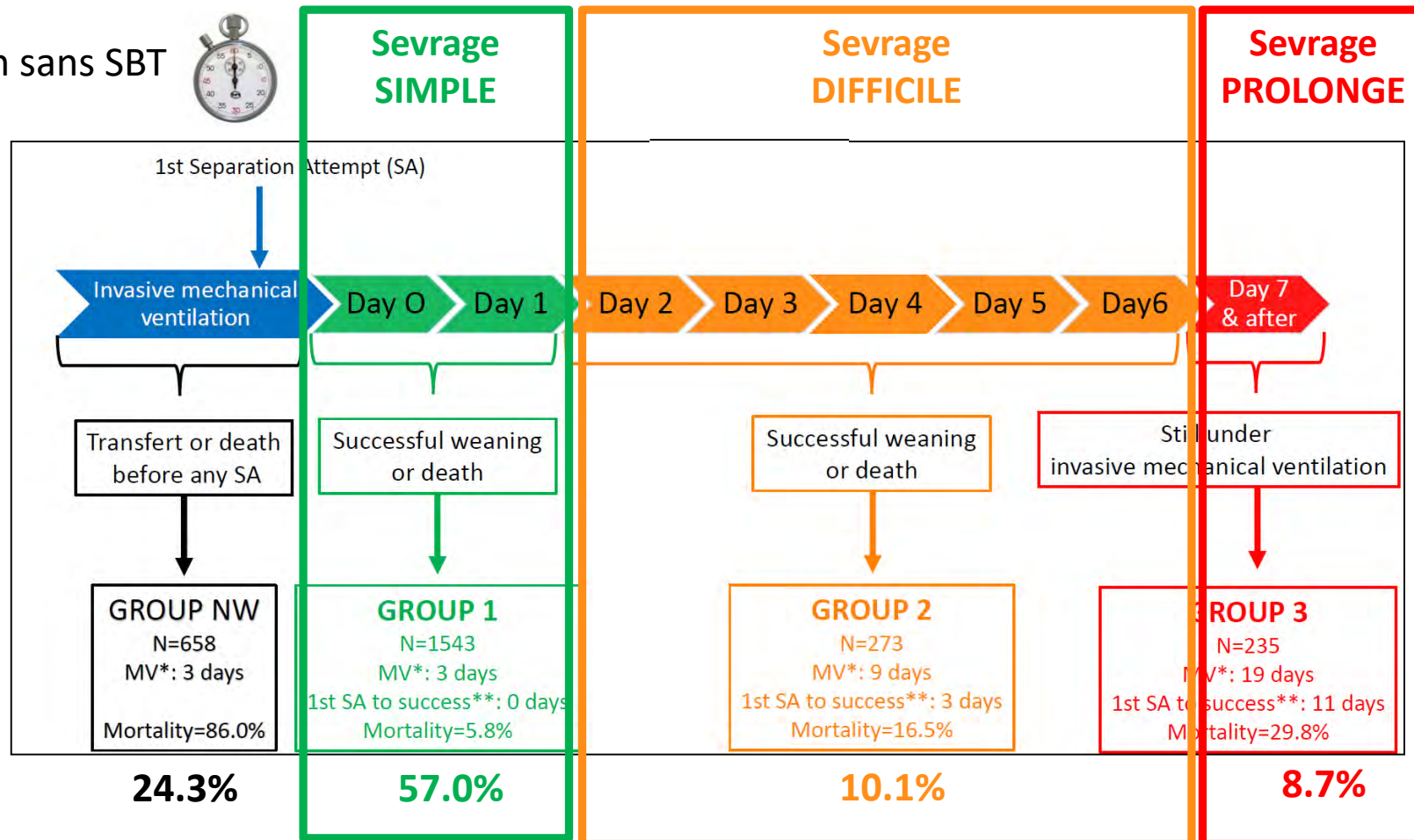


Catégories de sevrage

(Classification Wind, 36 ICUs, 2709 patients intubés)

Beduneau et al. AJRCCM. 2017;195:772-783

T0 = 1er SBT ou extubation sans SBT



Weaning from mechanical ventilation in intensive care units across 50 countries (WEAN SAFE): a multicentre, prospective, observational cohort study

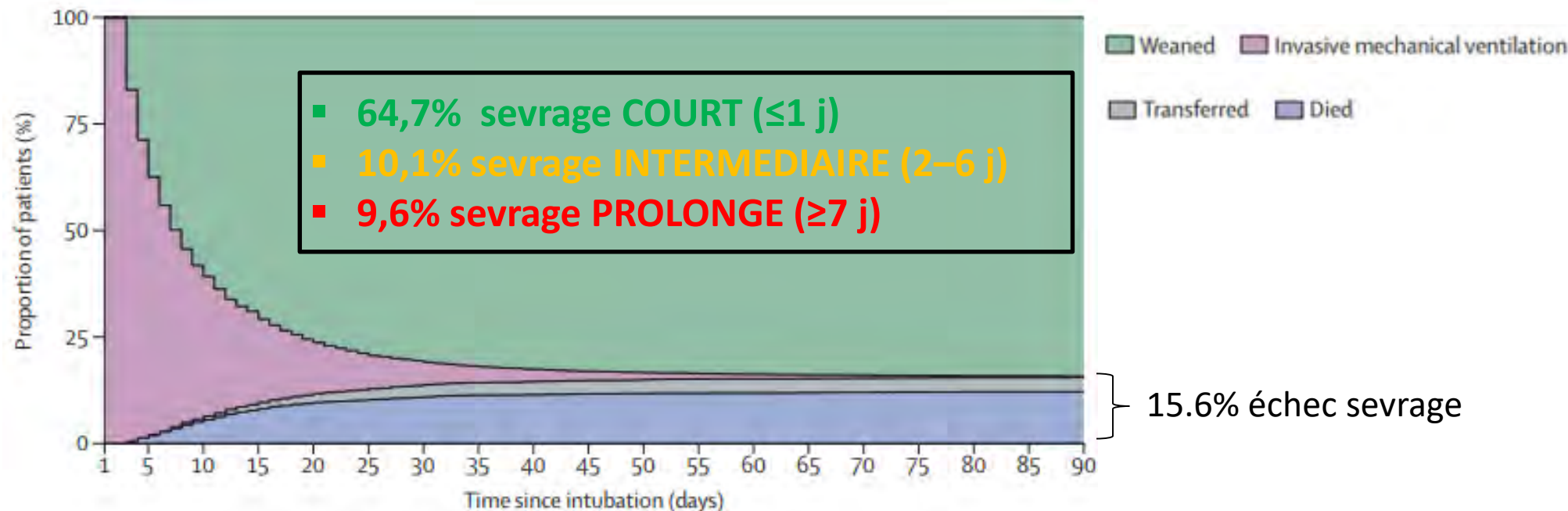
481 ICUS

Tài Pham, Leo Heunks, Giacomo Bellani, Fabiana Madotto, Irene Aragao, Gaëtan Beduneau, Ewan C Goligher, Giacomo Grasselli, Jon Henrik Laake, Jordi Mancebo, Oscar Peñuelas, Lise Piquilloud, Antonio Pesenti, Hannah Wunsch, Frank van Haren, Laurent Brochard*, John G Laffey*, for the WEAN SAFE Investigators†

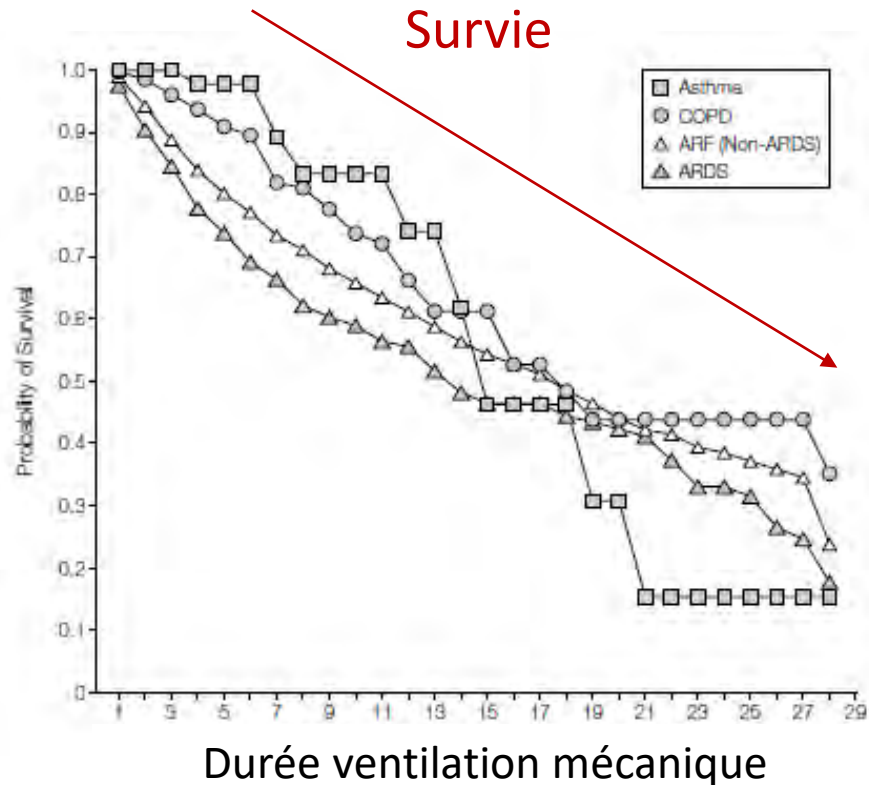
Lancet Respir Med 2023; 11:465-76

5869 patients ventilés ≥ 2 jours, 65% sevrés avec succès à J90

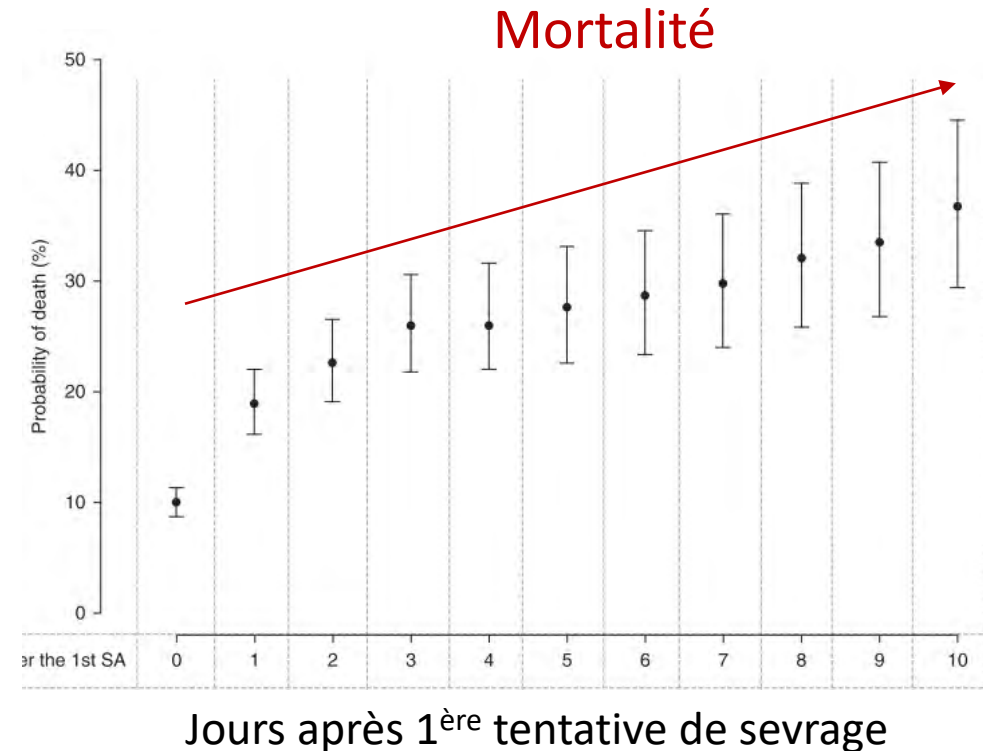
Patients avec au moins un essai de séparation du ventilateur (77.1%)



Sevrage challenge n° 1: être rapide

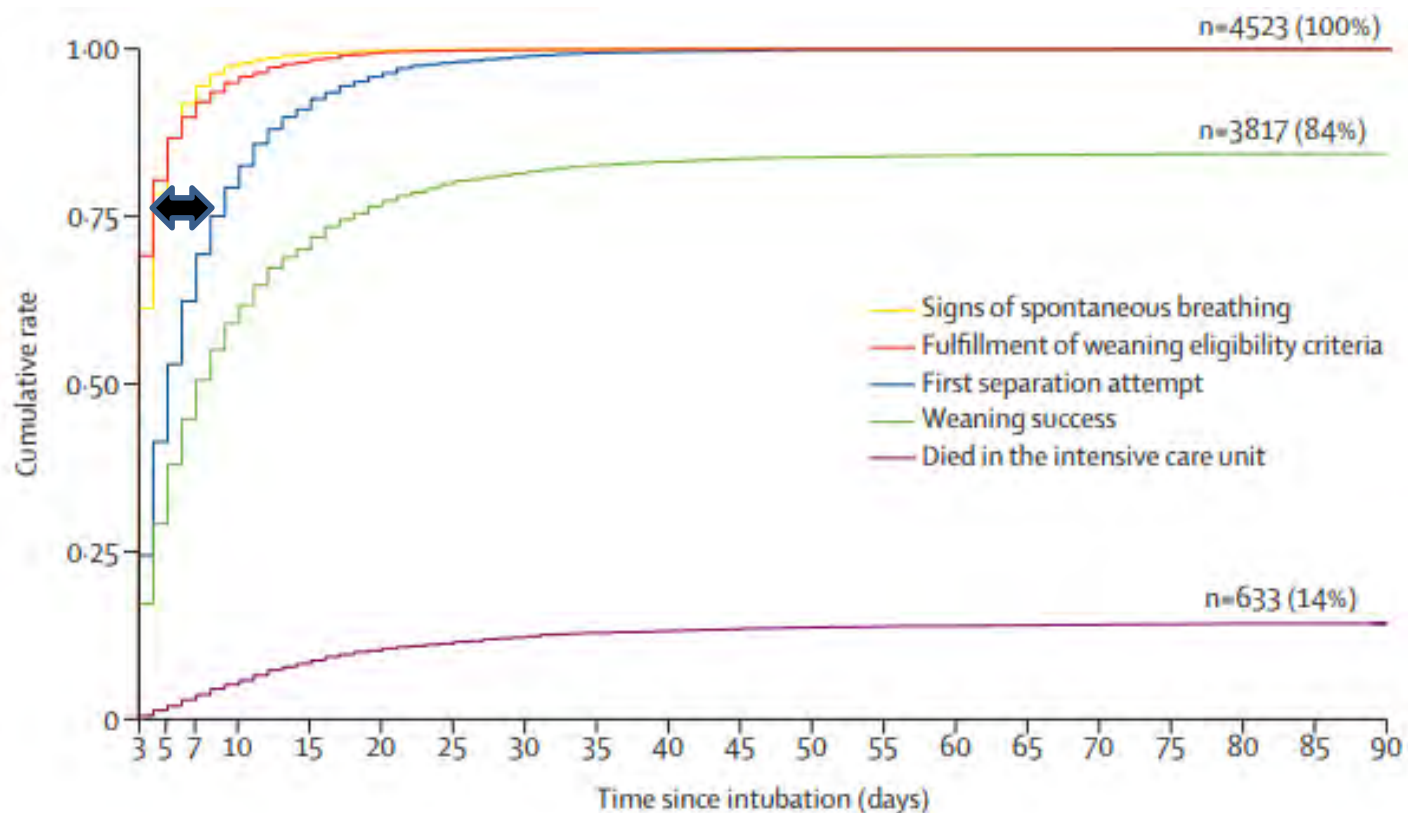


Esteban A. et al. JAMA. 2002; 287:345-55



Beduneau et al. AJRCCM. 2017;195:772-783

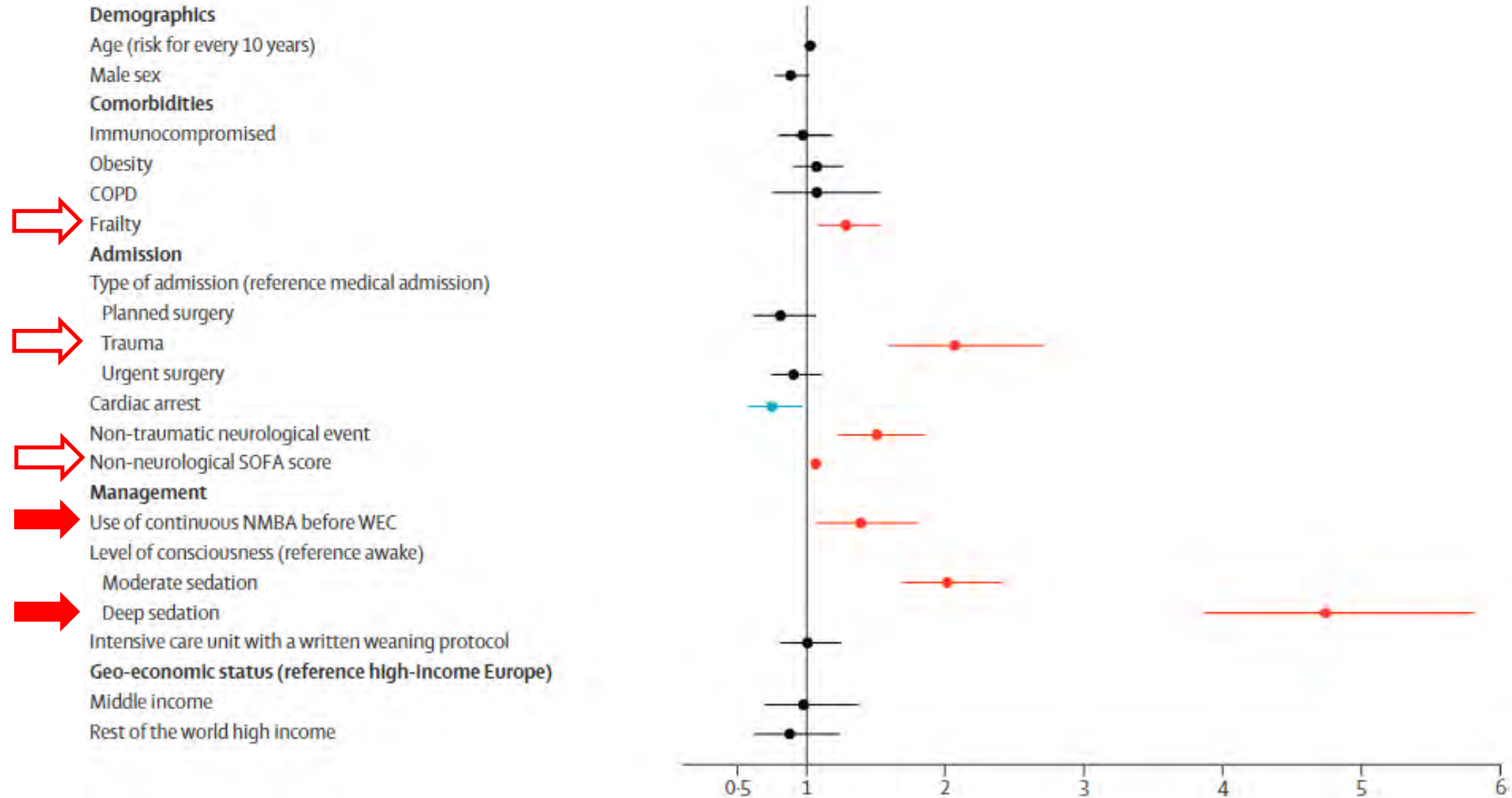
Etude weansafe: capacité à être rapide avec le sevrage



Population de patients avec au moins 1 tentative de séparation

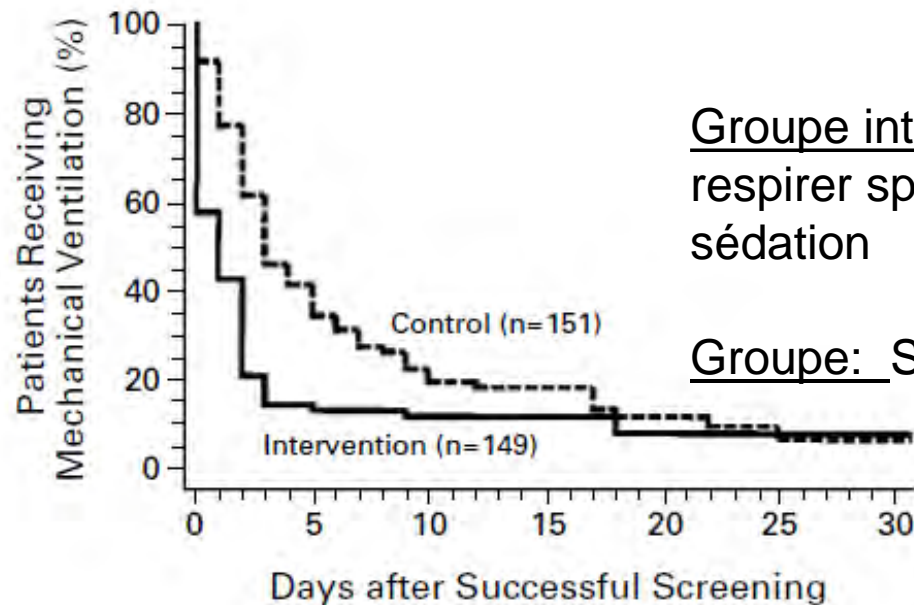
- Temps median entre prérequis satisfaits et 1^{ère} tentative de séparation du ventilateur: 1 jour (0–4)
- c/o 22.4% des patients: délai ≥ 5 jours entre prérequis satisfaits et 1^{ère} tentative de séparation
- **Durée intervalle entre prérequis satisfaits et 1^{ère} tentative associée de manière indépendante à l'échec de sevrage**

Etude weansafe: facteurs associés avec un sevrage retardé



Comment être rapide?

- Approche moins conservatrice !
 - Moins de sédation
 - Arrêt quotidien des sédations

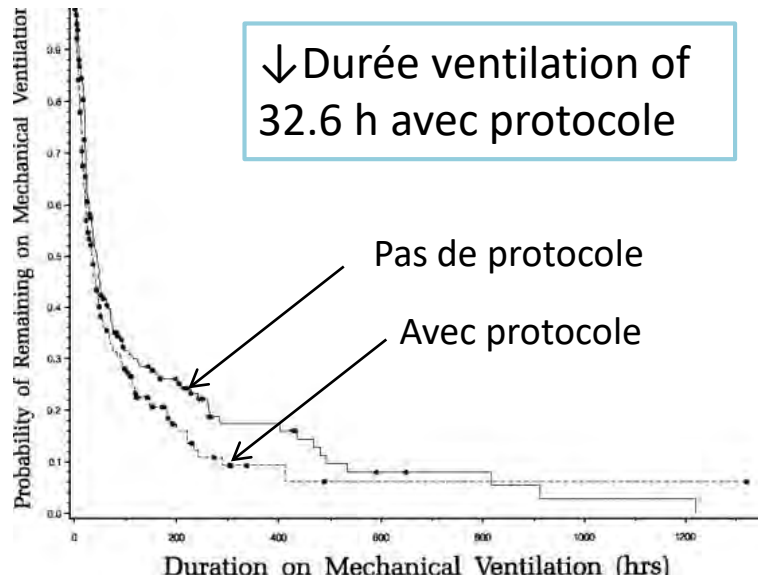


Groupe intervention: Screening quotidien (capacité à respirer spontanément et critères de prérequis) + stop sédation

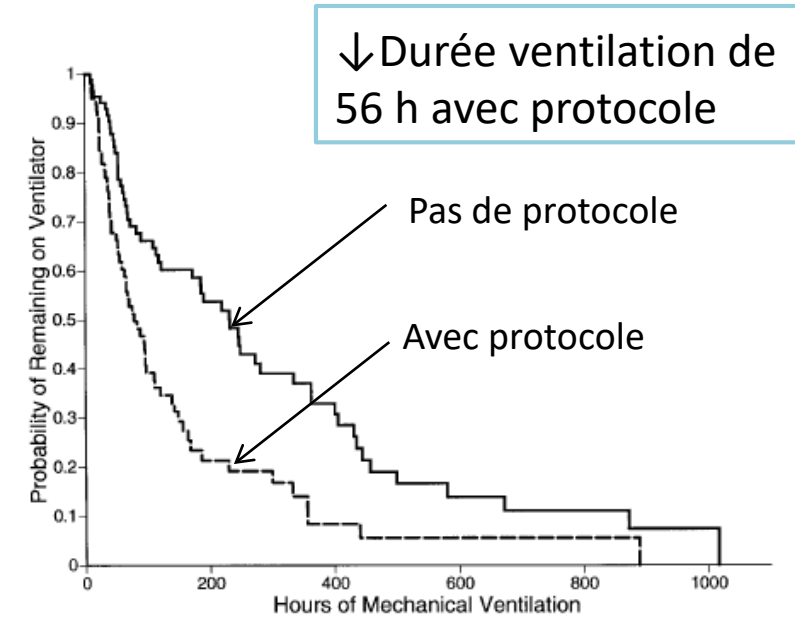
Groupe: Standard of care

Comment être rapide?

- Un protocole de sevrage peut aider



Kollef MH. Crit Care Med(1997); 25: 567-74



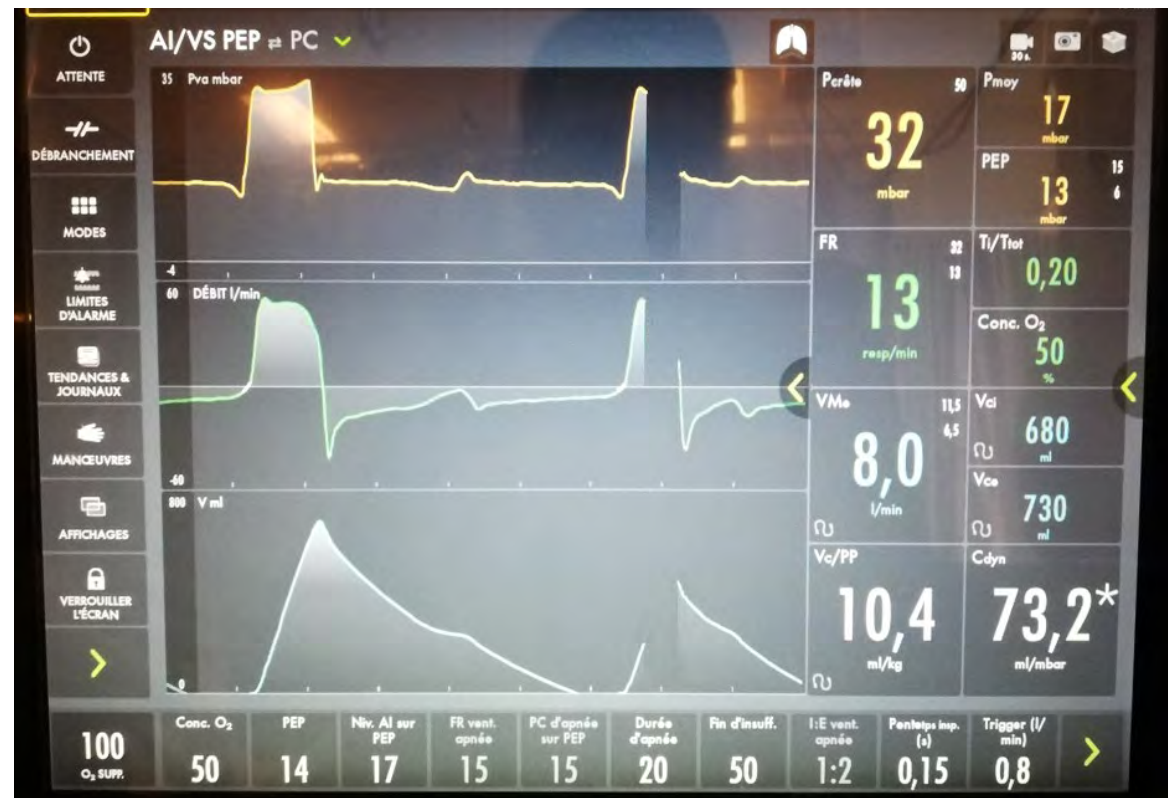
Marelich et al. Chest(2000); 118 : 459-67

- Aussi des études négatives (équipes bien staffées) mais méta-analyses en faveur de l'utilisation de protocoles

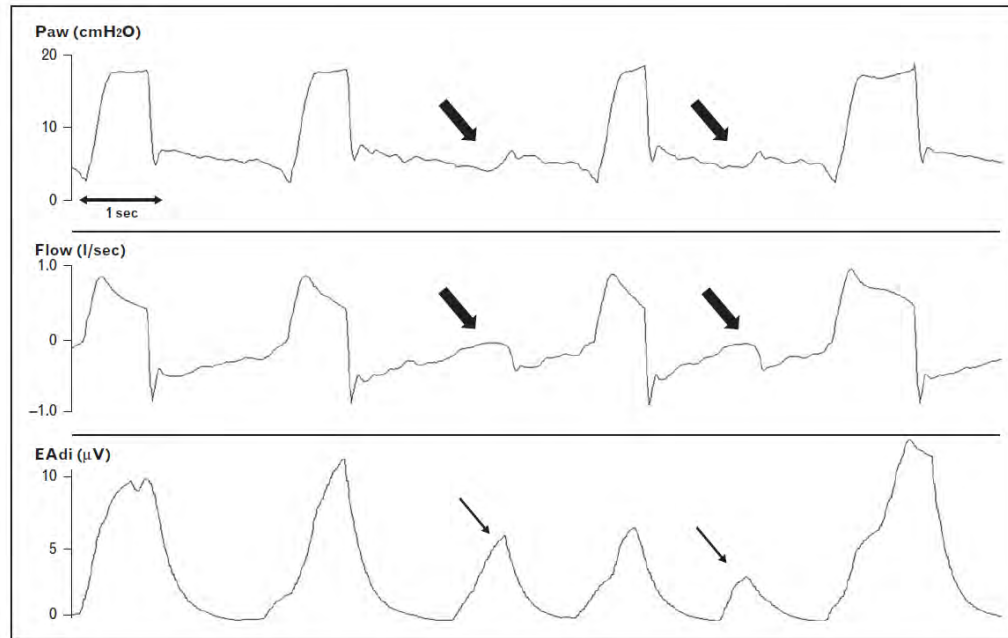
Krishnan J et al. AJRCCM (2004); 169: 673-678

Repérer la surassistance = limiter prolongation ventilation

- VT élevé
- Fréquence respiratoire basse sur le ventilateur voir bradypnée/apnée
- Efforts inefficaces



Efforts inefficaces, diagnostic



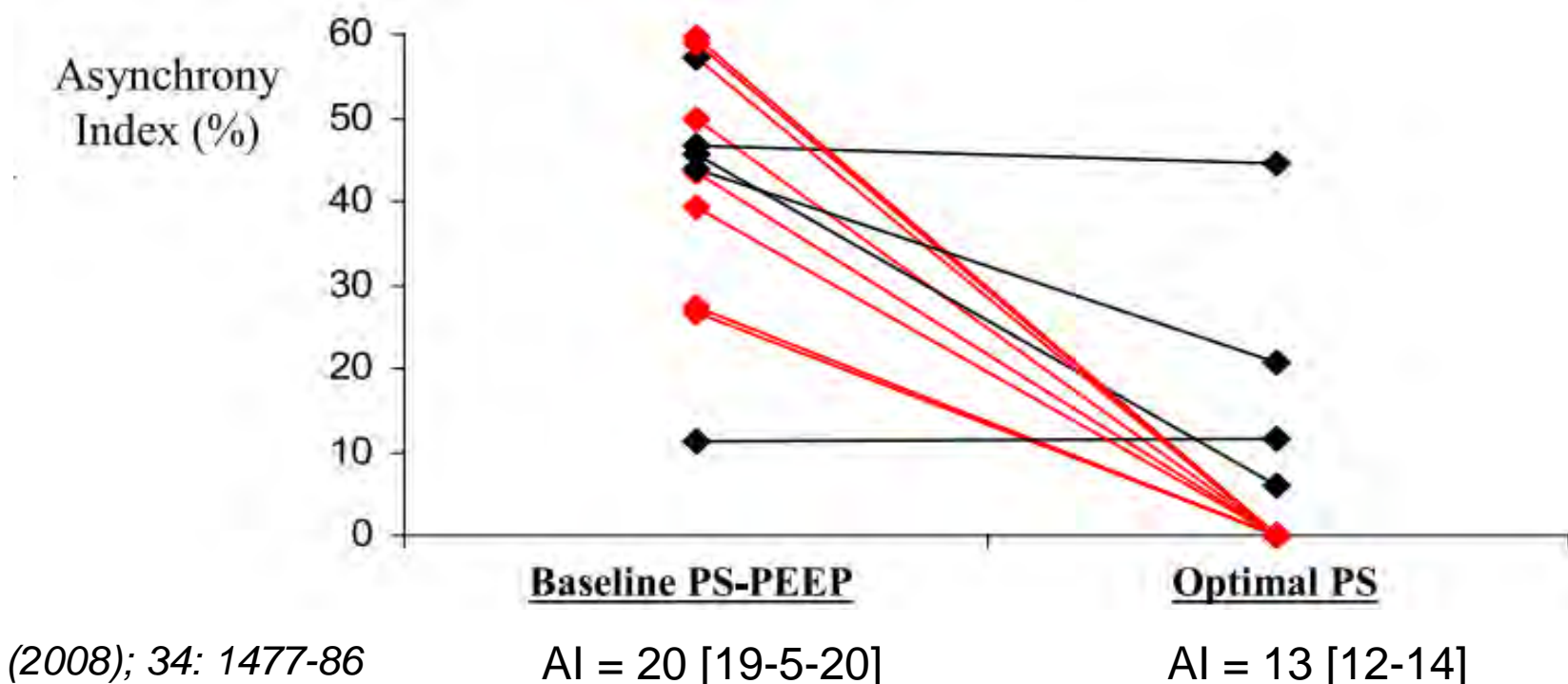
- ➡ Expansion thoracique non suivie d'une pressurisation
- ➡ Déflexion négative sur la courbe pression-temps
- ➡ Déflexion positive (anormale) sur la courbe débit-temps

Efforts inefficaces, causes

- Seuil trigger inspiratoire insuffisamment sensible
- Commande inspiratoire faible / effort peu intense (sédation +++)
- Mécanique respiratoire obstructive ➔ rétention gazeuse ➔ auto- PEEP à compenser avant de pouvoir déclencher le ventilateur

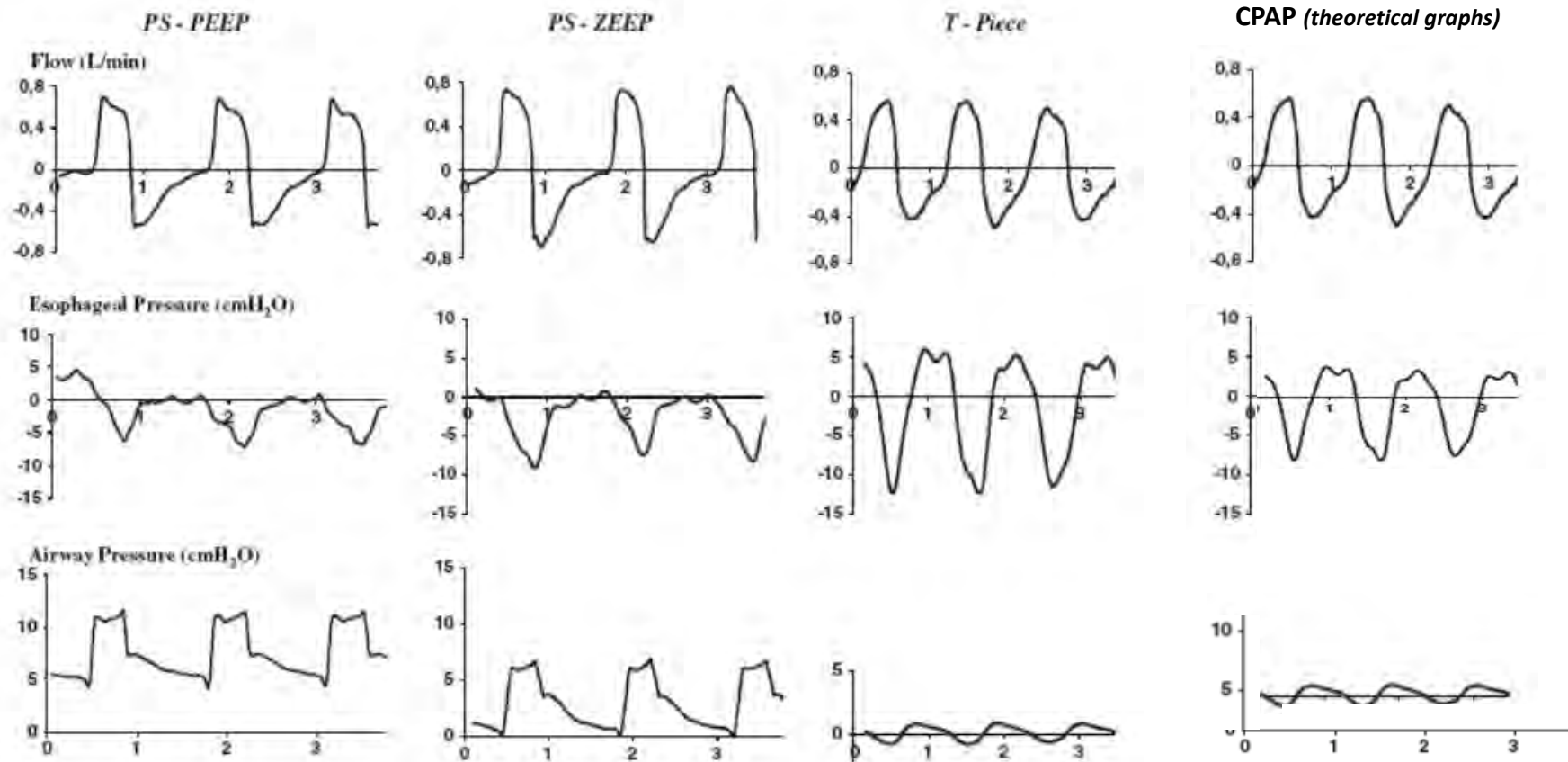
Efforts inefficaces, causes

- Seuil trigger inspiratoire insuffisamment sensible
- Commande inspiratoire faible / effort peu intense (sédation +++)
- Mécanique respiratoire obstructive ➔ rétention gazeuse ➔ auto- PEEP à compenser avant de pouvoir déclencher le ventilateur
- Surassistance



A propos des SBTs

- Différents types de SBTs → différents effets physiologiques



- Test en AI 0 / PEEP 0 reflète le mieux le WOB post extubation

A propos des SBTs

Weaning from mechanical ventilation in intensive care units across 50 countries (WEAN SAFE): a multicentre, prospective, observational cohort study

5869 patients

Tài Pham, Leo Heunks, Giacomo Bellani, Fabiana Madotto, Irene Aragao, Gaëtan Beduneau, Ewan C Goligher, Giacomo Grasselli, Jon Henrik Laake, Jordi Mancebo, Oscar Peñuelas, Lise Piquilloud, Antonio Pesenti, Hannah Wunsch, Frank van Haren, Laurent Brochard*, John G Laffey*, for the WEAN SAFE Investigators†

Pham et al. Lancet Respir Med 2023; 11:465-76

1ère tentative de séparation:

- SBT c/o 66.0% des patients
- Extubation directe c/o 20.5% des patients
- SBT sur tracheo c/o 13.5% des patients

JAMA | Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Ventilator Weaning and Discontinuation Practices for Critically Ill Patients

Karen E. A. Burns, MD, MSc; Leena Rizvi, BSc; Deborah J. Cook, MD, MSc; Gerald Lebovic, PhD; Peter Dodek, MD, MHSc; Jesús Villar, MD, PhD; Arthur S. Slutsky, MD, MSc; Andrew Jones, MD; Farhad N. Kapadia, MD; David J. Gattas, MB, BS, MMed; Scott K. Epstein, MD; Paolo Pelosi, MD; Kallirroi Kefala, MD; Maureen O. Meade, MD, MSc; for the Canadian Critical Care Trials Group

1868 patients

JAMA. 2021;325(12):1173-1184

1ère tentative de séparation:

- SBT c/o 61.8% des patients
- Extubation directe c/o 28.2% des patients
- SBT sur tracheo c/o 10% des patients

Epidemiology of Weaning Outcome according to a New Definition

The WIND Study

2709 patients

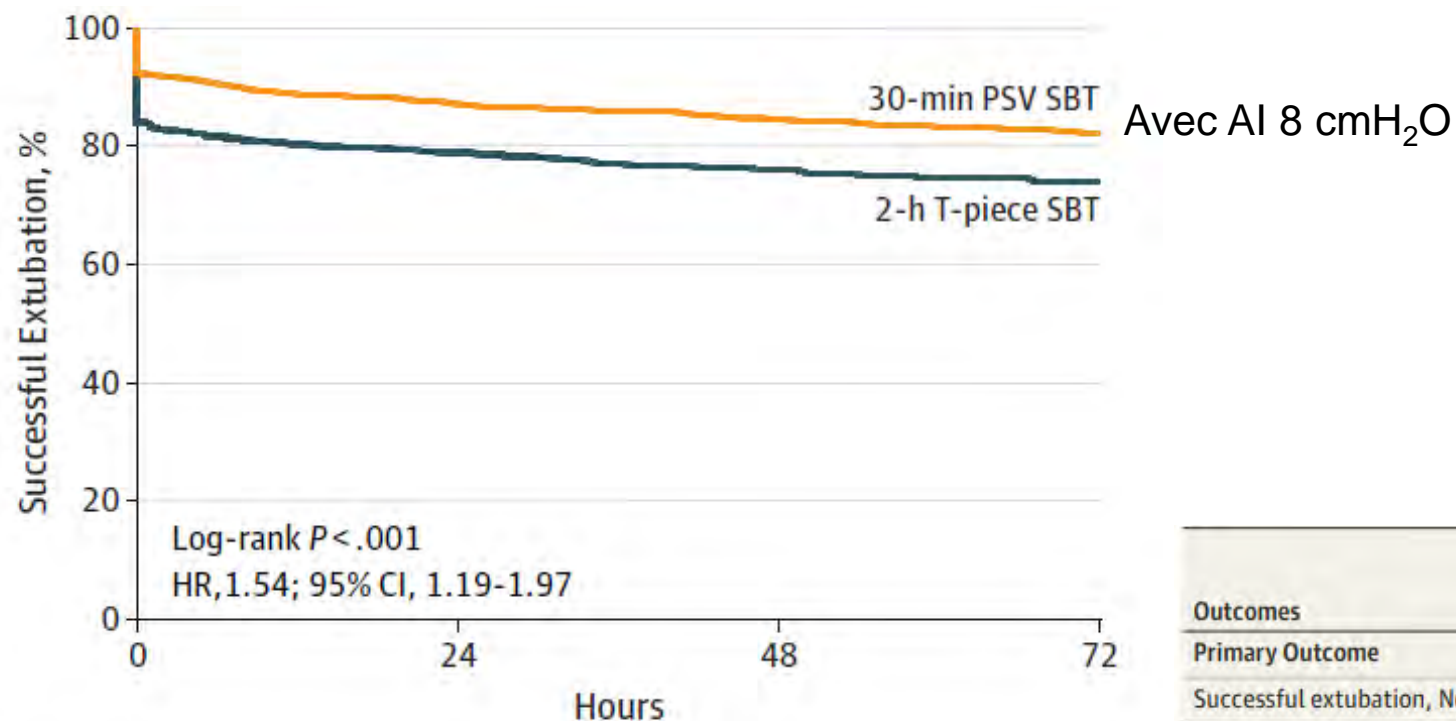
Gaëtan Béduneau^{1,2*}, Tài Pham^{3,4,5*}, Frédérique Schortgen⁶, Lise Piquilloud^{7,8}, Elie Zogheib^{9,10}, Maud Jonas¹¹, Fabien Grelon¹², Isabelle Runge¹³, Nicolas Terzi^{14,15,16,17}, Steven Grangé¹, Guillaume Barberet¹⁸, Pierre-Gildas Guitard¹⁹, Jean-Pierre Frat^{20,21,22}, Adrien Constan⁶, Jean-Marie Chretien²³, Jordi Mancebo²⁴, Alain Mercat⁷, Jean-Christophe M. Richard²⁵, and Laurent Brochard^{26,27}; for the WIND (Weaning according to a New Definition) Study Group and the REVA (Réseau Européen de Recherche en Ventilation Artificielle) Network[†]

Am J Respir Crit Care Med 2017;195:772–783

SBT:

- Pièce en T: 49.9%
- SBT en VSAI: 47.5%
- Autres: 2.7%

Patients non sélectionnés: T-tube ou VS-AI SBT?



Outcomes	30-min PSV SBT (n = 575)	2-h T-Piece SBT (n = 578)	Difference, PSV SBT Minus T-Piece SBT (95% CI) ^b	P Value
Primary Outcome				
Successful extubation, No. (%) ^c	473 (82.3)	428 (74.0)	8.2 (3.4 to 13.0)	.001
Secondary Outcomes				
Extubation after first SBT, No. (%)	532 (92.5)	486 (84.1)	8.4 (4.7 to 12.1)	<.001
Reintubation within 72 h, No. (%) ^d	59 (11.1)	58 (11.9)	-0.8 (-4.8 to 3.1)	.63
ICU length of stay, median (IQR), d	9 (5-17)	10 (5-17)	-0.3 (-1.7 to 1.1)	.69
Hospital length of stay, median (IQR), d	24 (15-40)	24 (15-39)	1.3 (-2.2 to 4.9)	.45
Hospital mortality, No. (%)	60 (10.4)	86 (14.9)	-4.4 (-8.3 to -0.6)	.02
90-Day mortality, No. (%)	76 (13.2)	100 (17.3)	-4.1 (-8.2 to 0.01)	.04

Patients non sélectionnés: T-Tube ou VS-AI SBT?

Recommendation	Strength of Recommendation	Certainty in the Evidence (i.e., Quality of Evidence)
1. For acutely hospitalized patients ventilated >24 h, we suggest that the initial SBT be conducted with inspiratory pressure augmentation (5–8 cm H ₂ O) rather than without (T-piece or CPAP).	Conditional	Moderate certainty in the evidence

Schmidt et al AJRCCM 2017 Guidelines ACCP (avant Subira)

- ➔ Pour des patients non sélectionnés, le VS-AI SBT peut être préféré
- Extubation plus rapide
 - Pas d'augmentation des échecs d'extubation

Patients à risque d'échec d'extub: T-Tube ou VS-AI SBT?

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Spontaneous-Breathing Trials with Pressure-Support Ventilation or a T-Piece

A.W. Thille, A. Gacouin, R. Coudroy, S. Ehrmann, J.-P. Quenot, M.-A. Nay, C. Guitton, D. Contou, G. Labro, J. Reignier, G. Pradel, G. Beduneau, L. Dangers, C. Saccheri, G. Prat, G. Lacave, N. Sedillot, N. Terzi, B. La Combe, J.-P. Mira, A. Romen, M.-A. Azais, A. Rouzé, J. Devaquet, A. Delbove, M. Dres, J. Bourenne, A. Lautrette, J. de Keizer, S. Ragot, and J.-P. Frat, for the REVA Research Network*

N Engl J Med. 2022;387:1843-1854.

- RCT, multicentrique
- Patients à risque d'échec d'extubation (>65 ans, maladie respiratoire ou cardiaque chronique)
- T-Tube vs VS-AI SBT (AI 8, PEEP 0 cmH₂O)
- Outcome primaire: Ventilator free days à J 28

Patients à risque d'échec d'extub: T-Tube ou VS-AI SBT?

Table 2. Primary and Secondary Outcomes.

Outcome	Pressure-Support Ventilation (N = 484)	T-Piece (N = 485)	Absolute Difference (95% CI)*	P Value
Primary outcome				
Median total time alive and without exposure to invasive ventilation at day 28 (IQR) — days	27 (24 to 27)	27 (23 to 27)	0 (−0.5 to 1)	0.31
Pas de différence en terme de ventilator free days				
Successful initial spontaneous-breathing trial — no. (%)	383 (79.1)	348 (71.7)	7.4 (2.0 to 12.8)	—
Level of weaning difficulty — no. (%)				—
Simple weaning: extubation <24 hr after the initial spontaneous-breathing trial	376 (77.7)	350 (72.2)	5.5 (0.01 to 10.9)	—
Difficult weaning: extubation 24 hr to 7 days after the initial spontaneous-breathing trial	97 (20.0)	108 (22.2)	−2.2 (−7.4 to 2.9)	—
Prolonged weaning: extubation >7 days after the initial spontaneous-breathing trial	11 (2.3)	27 (5.6)	−3.3 (−5.9 to −0.8)	—

↑ sevrage simple et ↓ sevrage prolongé avec stratégie VS-AI SBT

Le VS-AI SBT peut être utilisé chez les patients à risque de réintubation

Patients à très haut risque d'échec d'extubation

T-tube meilleur prédicteur d'échec d'extubation que VS-AI SBT ???

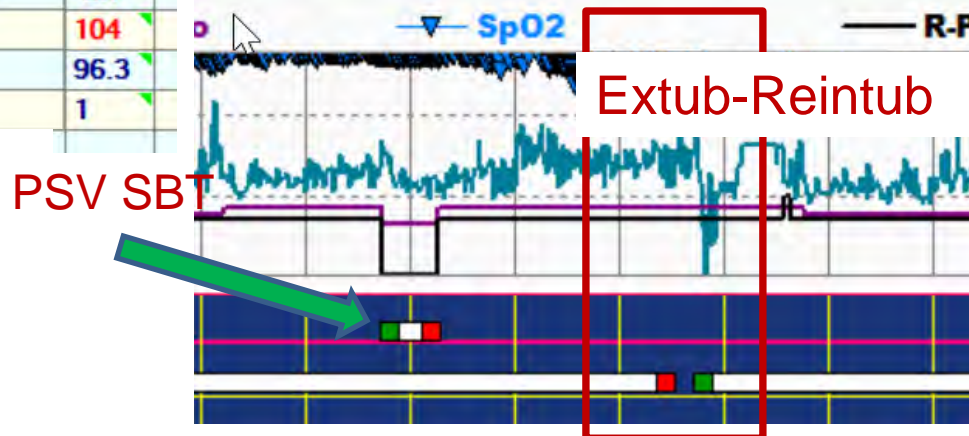
Patients à très haut risque d'échec d'extubation

T-tube meilleur prédicteur d'échec d'extubation que VS-AI SBT ???

Patient transplanté cardiaque avec complications per- et post-op majeures

PSlevel	8	9	7	9	9	9	8	8
PEEP	5	5	0	5	5	5	5	5
						13		
	30	30	30	30	30	30	30	30
					0	0		
	1	1	1	1	1	1.2	1.2	1.2
	28	19	20	20	24	20	18	22
	28	20	30	16	29	21	19	23
	35	20	32	30	27	21	22	24

Ratio PO2art/ Fi...	254
FiO2 Gazo	35
PH_art	7.35
PCO2_art	42.4
PO2_art	89
HCO3-(P)c_art	22.9
Base(Ecf)c_art	-2.7
Hb_art	104
SO2_art	96.3
Lac_art	1



Ratio PO2art/ Fi...	58
FiO2 Gazo	60
PH_art	7.25
PCO2_art	56.7
PO2_art	35
HCO3-(P)c_art	24.5
Base(Ecf)c_art	-2.6
Hb_art	111
SO2_art	62
Lac_art	1.2

Pas de stridor,
pas de problème
ORL

KT droit après réintubation

- PAPO ↑
- Onde V (sans insuffisance mitrale)
- Dysfonction diastolique

Quel SBT après l'optimisation du traitement (bilan négatif ++ et levosimendan)?

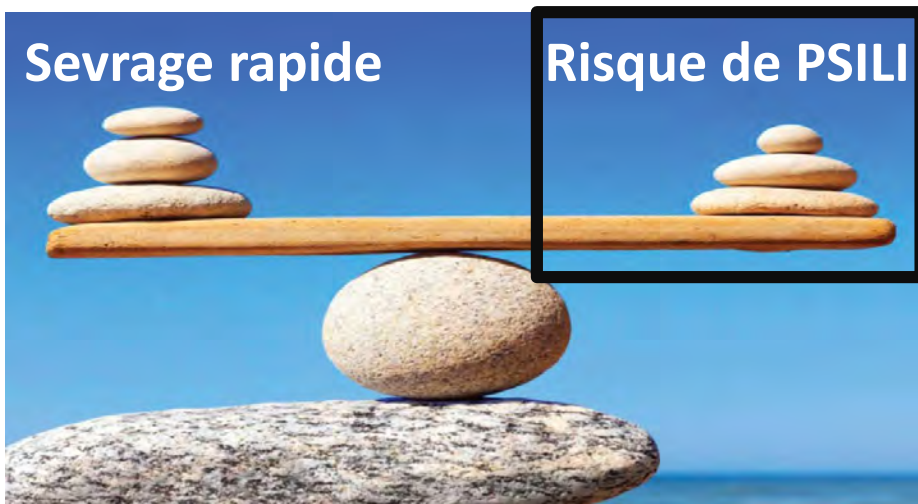
Un tube en T...

➔ 120-min T-tube bien toléré,
extubation réussie

Sevrage: challenge n°2 ne pas être délétère (phase initiale)

Sevrage rapide

Risque de PSILI



Effort ↑

High inspiratory effort

- High transpulmonary pressure (+/- Pendelluft effect)
- Increase transvascular Pressure (Edema)

Excessive loading (concentric contraction)

P-V Asynchronies

Double Triggering
Reverse triggering
↓
High tidal volume

Low PEEP

Pendelluft and atelectotrauma

Lung Injury

Barotrauma

High PEEP

Longitudinal atrophy

Atrophy-Injury

Atrophy-Injury

Overassistance
(cross sectional atrophy)

Low inspiratory effort

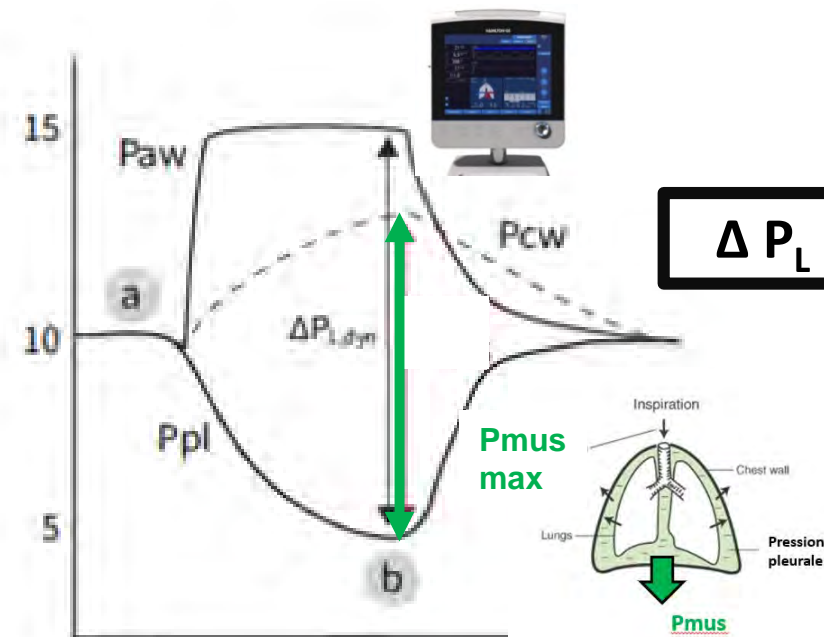
Effort ↓

Ineffective effort
Short cycling
Reverse triggering
↓
Eccentric contraction

P-V Asynchronies

Asynchronies

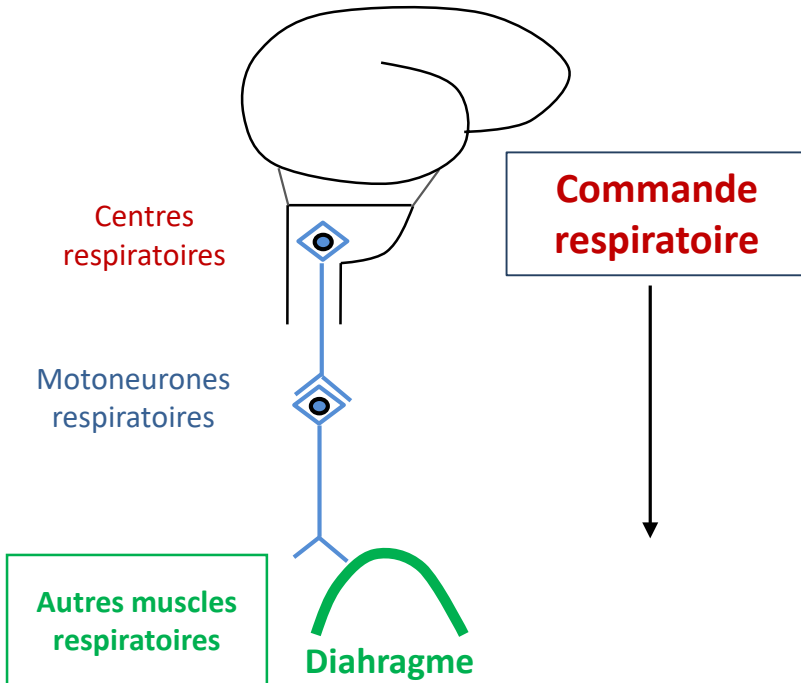
$\Delta P_L \text{ max} = \text{stress}$



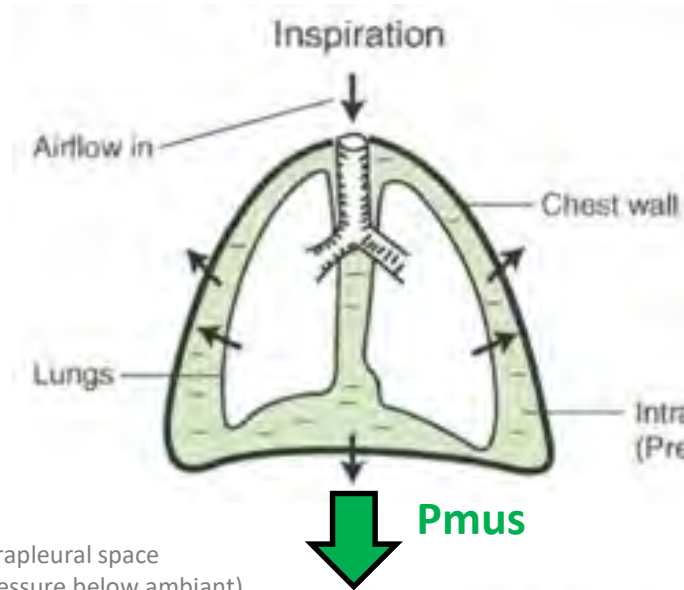
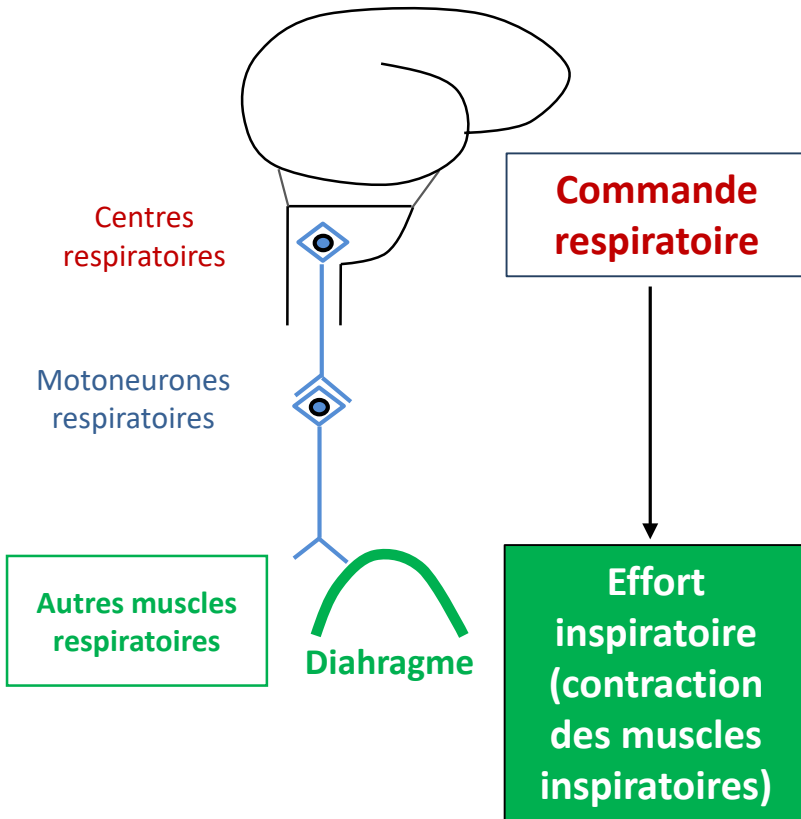
«Lung and diaphragm protective ventilation»

Bertoni et al. Critical Care. 2020; 24:106

Ventilation spontanée



Ventilation spontanée



Intrapleural space
(pressure below ambient)

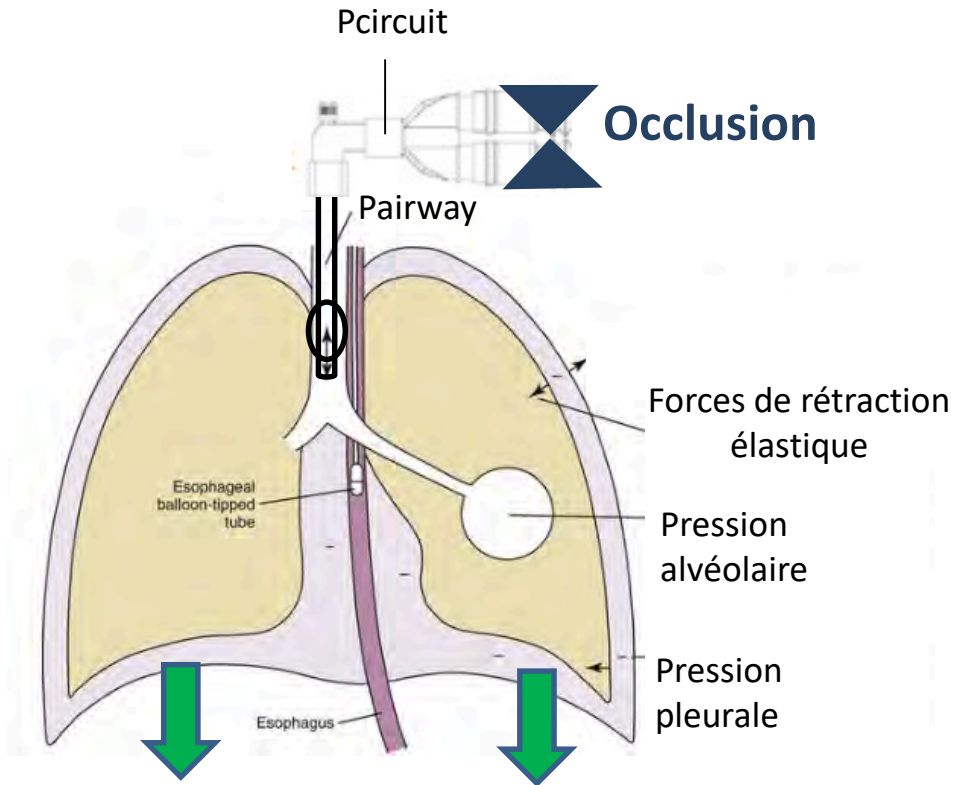


Diminution pression pleurale

**EFFORT INSPIRATOIRE =
CONTRACTION DES MUSCLES
INSPIRATOIRES QUI PERMET A L' AIR
D'ENTRER DANS LES ALVEOLES**

**L'intensité de l'effort inspiratoire
dépend de la force de contraction
des muscles inspiratoires (P_{mus})**

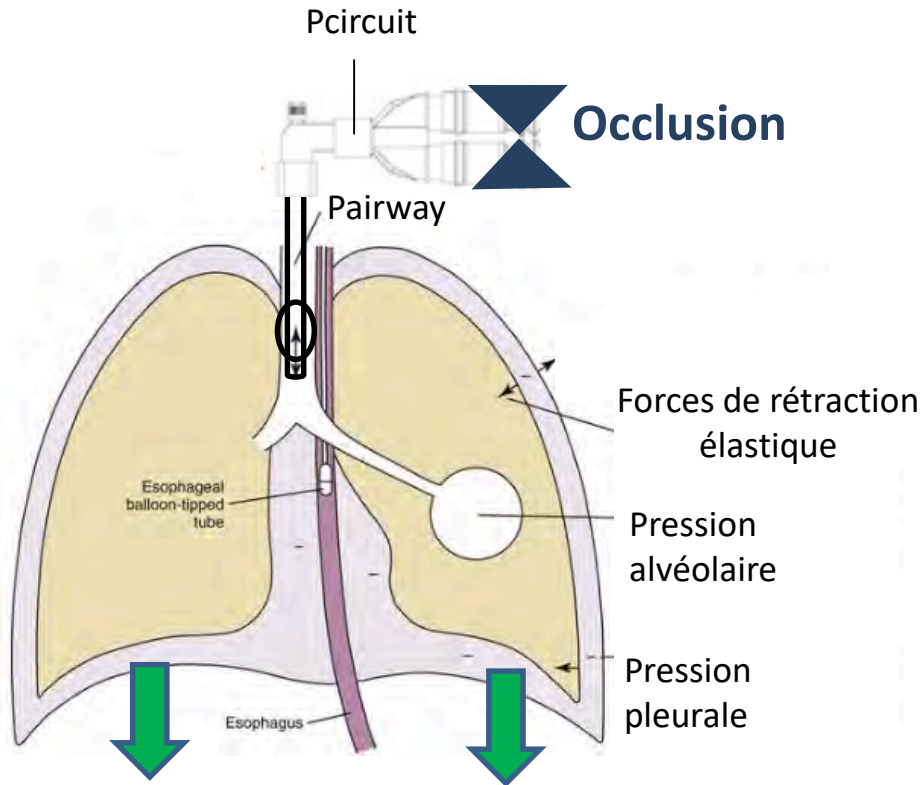
Monitoring effort with the ventilator: P_{occl}



Adapté de Martin, *Pulmonary physiology in clinical practice*. St Louis 1987, Mosby.

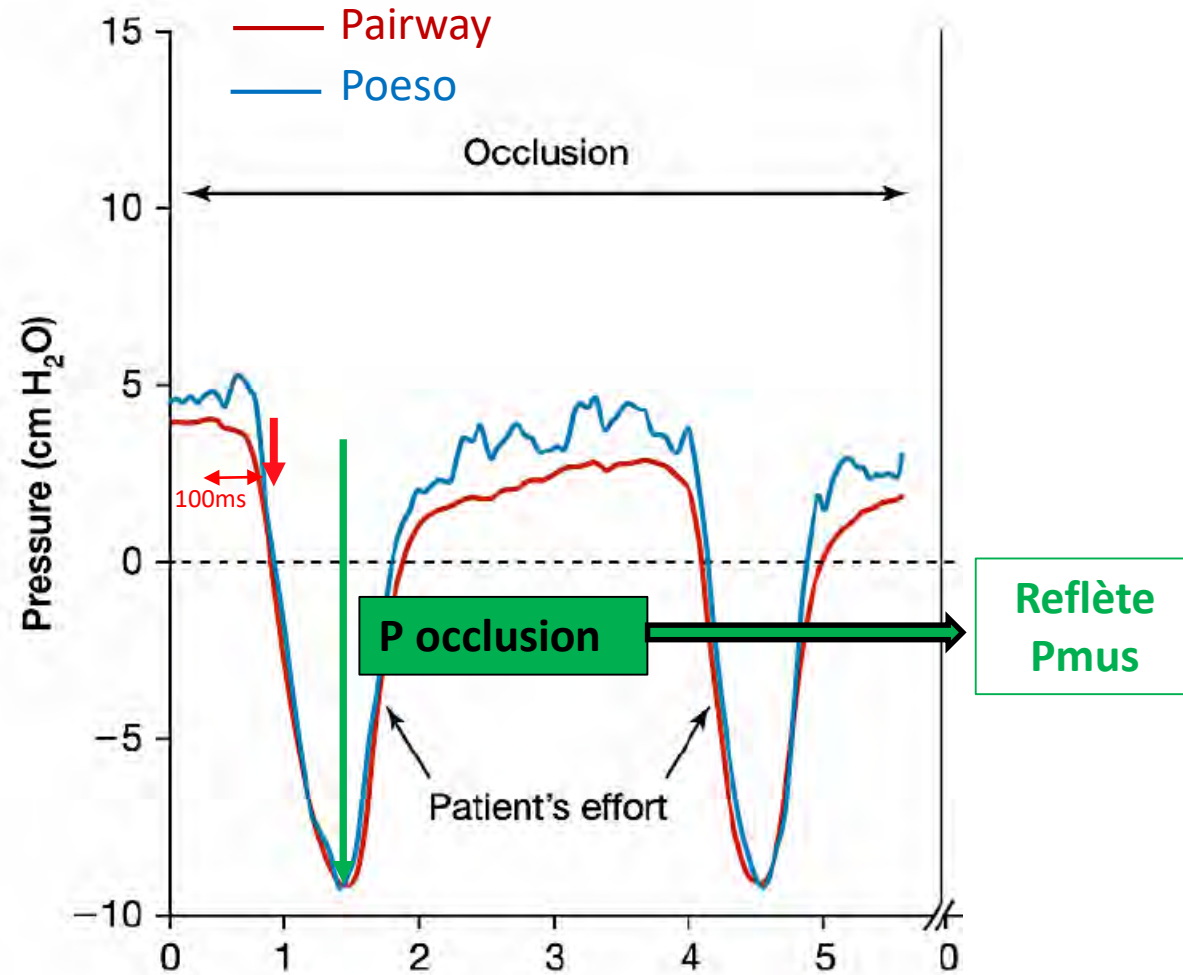
Occlusion → équilibre pressions partout
dans le thorax → ΔP_{aw} reflète ΔP pleural

Monitoring effort with the ventilator: Pocc



Adapté de Martin, Pulmonary physiology in clinical practice. St Louis 1987, Mosby.

Occlusion → équilibre pressions partout dans le thorax → ΔP_{aw} reflète ΔP pleural



$$* P_{mus} = -0.75 \times \Delta P_{occ}$$

P_{mus} physiolog: 5-15 cmH₂O

Mesure P occl (occlusion télé-expiratoire)

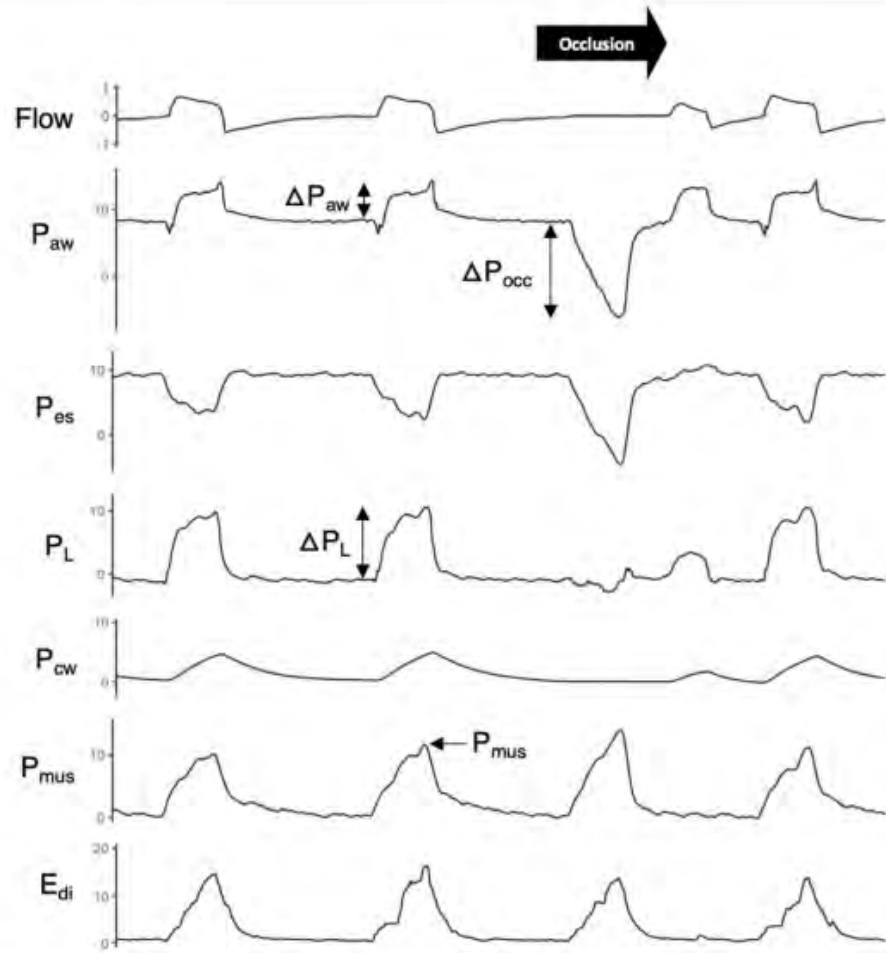


Fig. 1 Representative tracings obtained during the airway occlusion maneuver. Flow, airway pressure (P_{aw}), esophageal pressure (P_{es}), and diaphragm electrical activity (E_{di}) were recorded while a one-way end-expiratory occlusion permitting expiratory flow but not inspiratory flow (black arrow) was applied at a random interval. Transpulmonary pressure (P_L), obtained by digital subtraction of P_{es} from P_{aw} , signifies the dynamic stress applied to the lung. Chest wall elastic recoil pressure (ΔP_{cw}) was estimated by multiplying tidal volume by predicted chest wall elastance. Inspiratory effort was quantified by the peak inspiratory muscle pressure, P_{mus} , estimated as the difference between ΔP_{cw} and ΔP_{es} (baseline P_{mus} is 0 cm H₂O by definition). Note that peak E_{di} did not differ between occluded and non-occluded breaths.

Mesure P occl (occlusion télé-expiratoire)

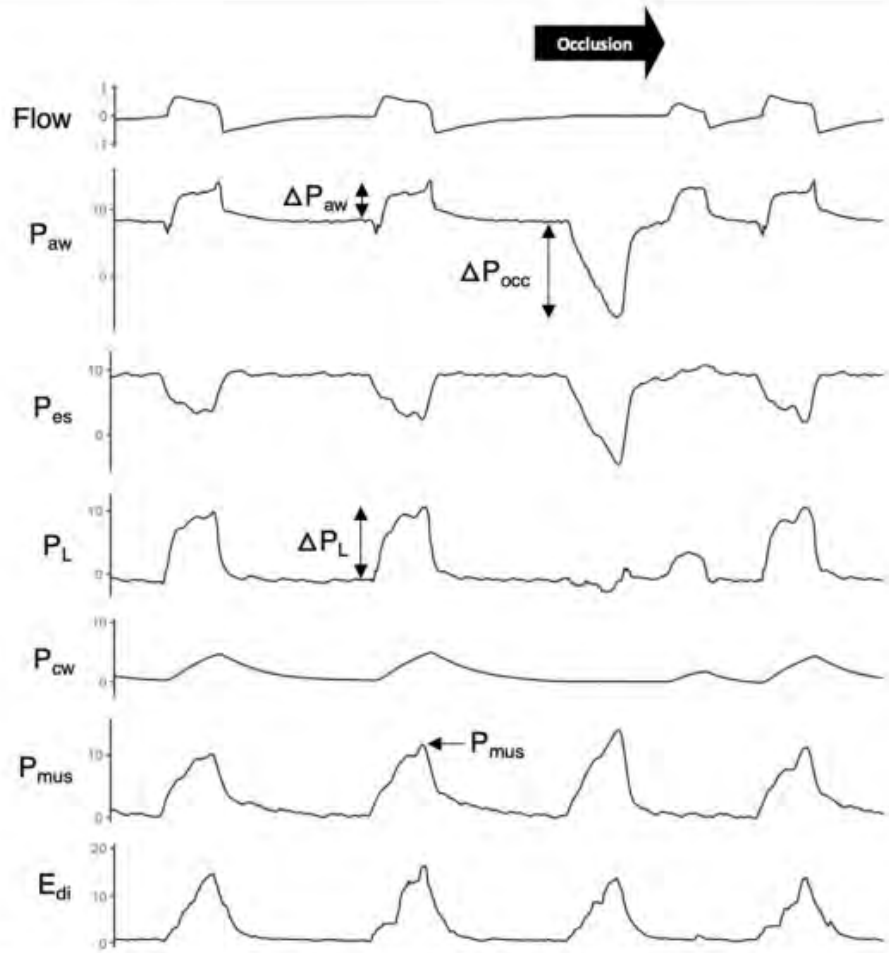


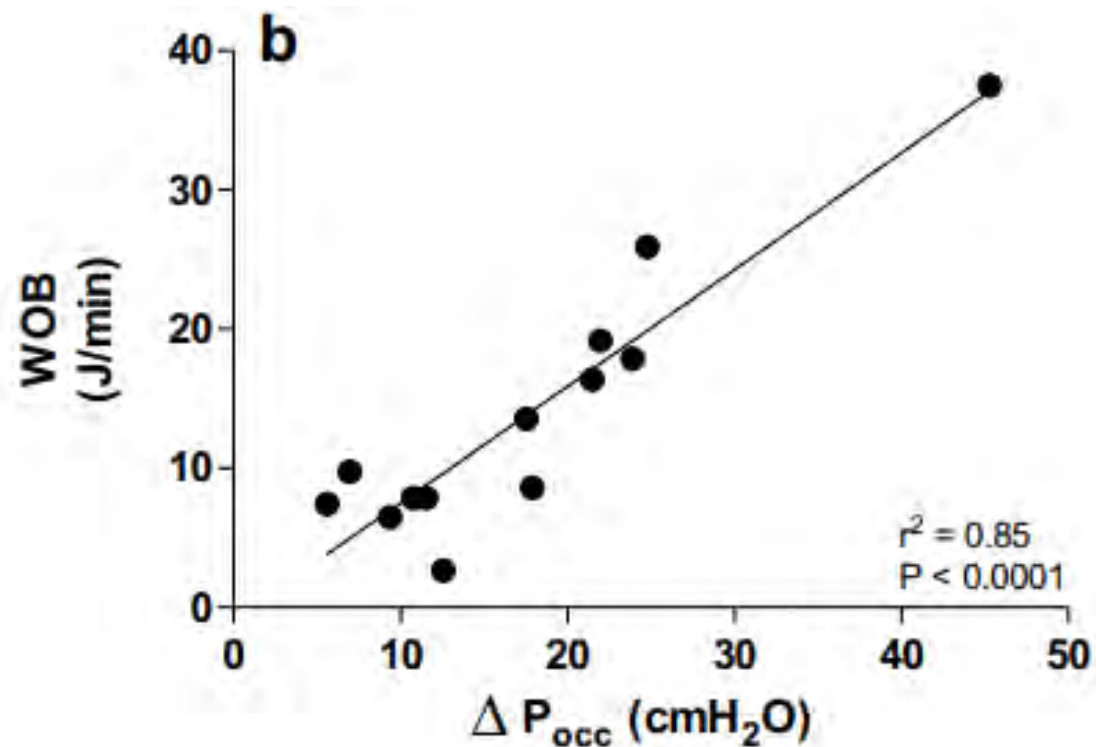
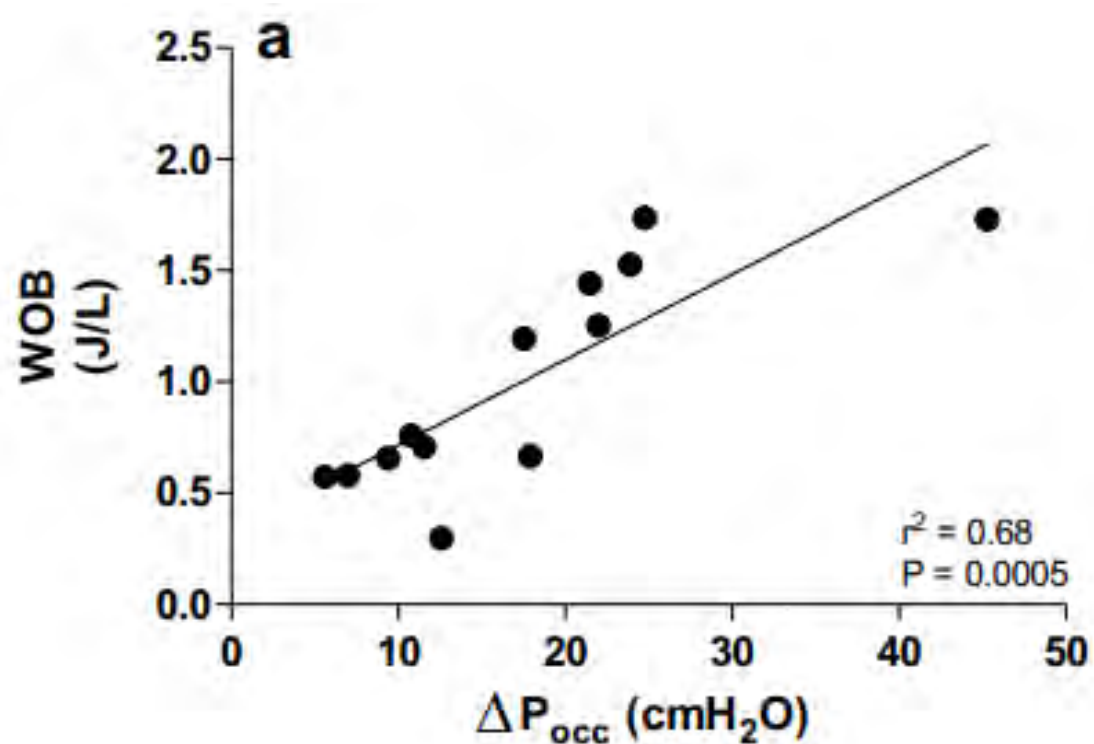
Fig. 1 Representative tracings obtained during the airway occlusion maneuver. Flow, airway pressure (P_{aw}), esophageal pressure (P_{es}), and diaphragm electrical activity (E_{di}) were recorded while a one-way end-expiratory occlusion permitting expiratory flow but not inspiratory flow (black arrow) was applied at a random interval. Transpulmonary pressure (P_L), obtained by digital subtraction of P_{es} from P_{aw} , signifies the dynamic stress applied to the lung. Chest wall elastic recoil pressure (ΔP_{cw}) was estimated by multiplying tidal volume by predicted chest wall elastance. Inspiratory effort was quantified by the peak inspiratory muscle pressure, P_{mus} , estimated as the difference between ΔP_{cw} and ΔP_{es} (baseline P_{mus} is 0 cm H₂O by definition). Note that peak E_{di} did not differ between occluded and non-occluded breaths.



$$P_{occl} = |P_{min}| + PEEP = 11.1 + 5 = 16.1 \text{ cmH}_2\text{O}$$

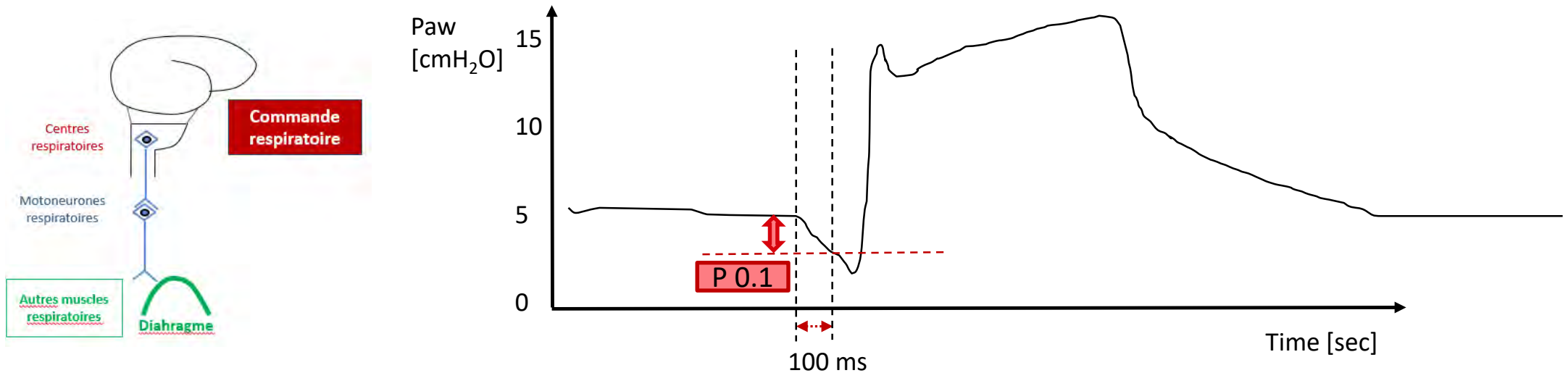
$$P_{mus} = 0.75 \times P_{occl} = 12 \text{ cmH}_2\text{O}$$

P occl (occlusion télé-expiratoire)



P0.1 = pression d'occlusion à 100 ms

Pression négative générée durant les 100 premières ms de l'inspiration contre une voie aérienne occluse



- Décrit initialement chez des sujets non ventilés en respiration spontanée (occlusion à la bouche)

- Valeur normale sujets sains 0.5 - 1.5 cmH₂O
- Valeur normale BPCO stables 2.5 - 5 cmH₂O

- P0.1 peut être obtenue chez les patients ventilé en occluant le circuit du ventilateur (mesure auto- or semi auto)

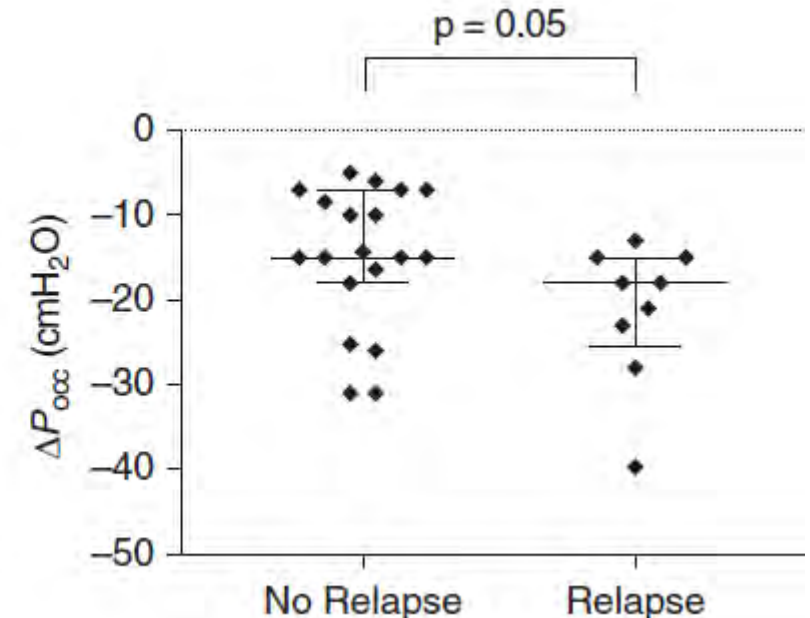
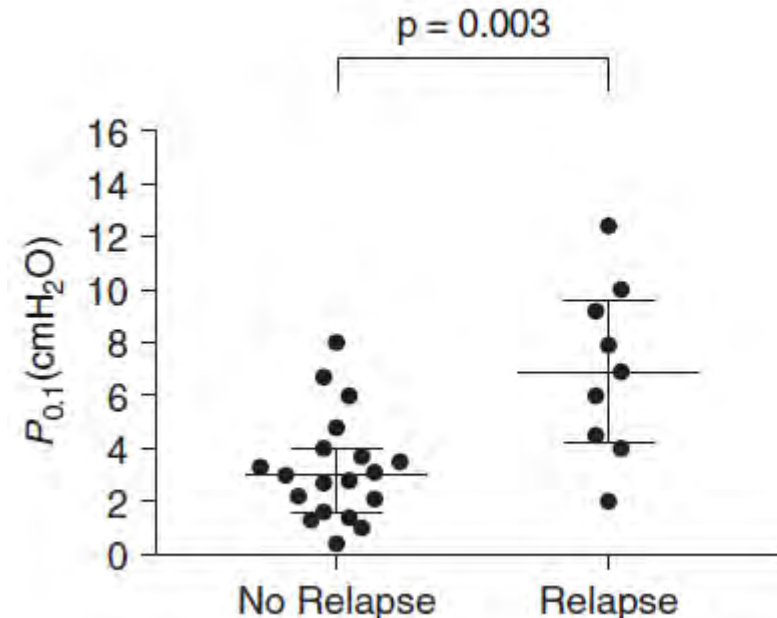
Valeur normale c/o intubés? 1.5-3,5 cmH₂O ?

P0.1 et P occl c/o SDRA COVID (1er switch en assisté)

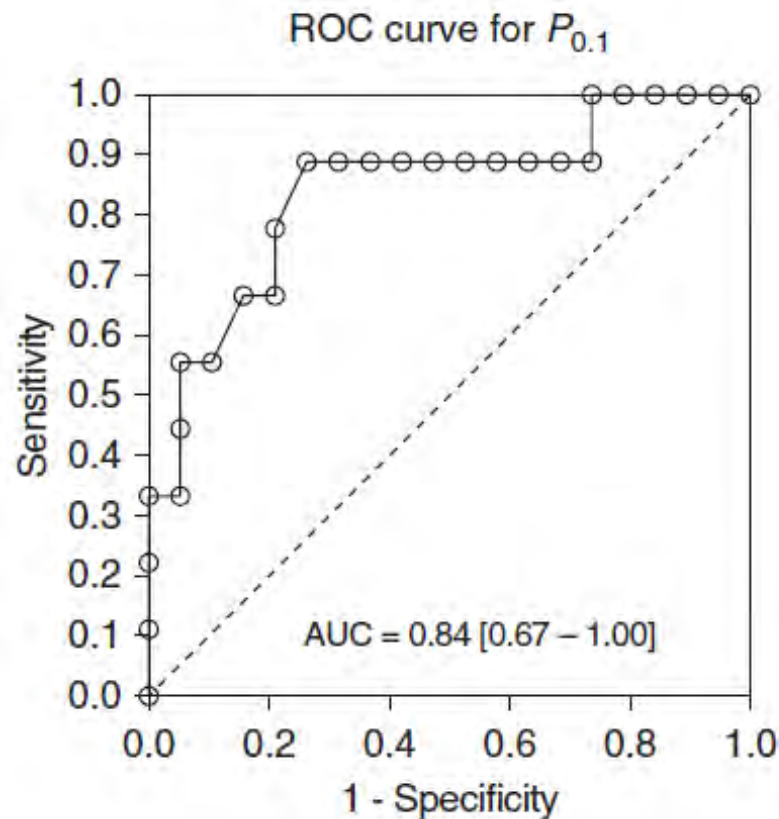
High Respiratory Drive and Excessive Respiratory Efforts Predict Relapse of Respiratory Failure in Critically Ill Patients with COVID-19

Esnault et al Am J Respir Crit Care Med. 2020; 202(8):1173-1178

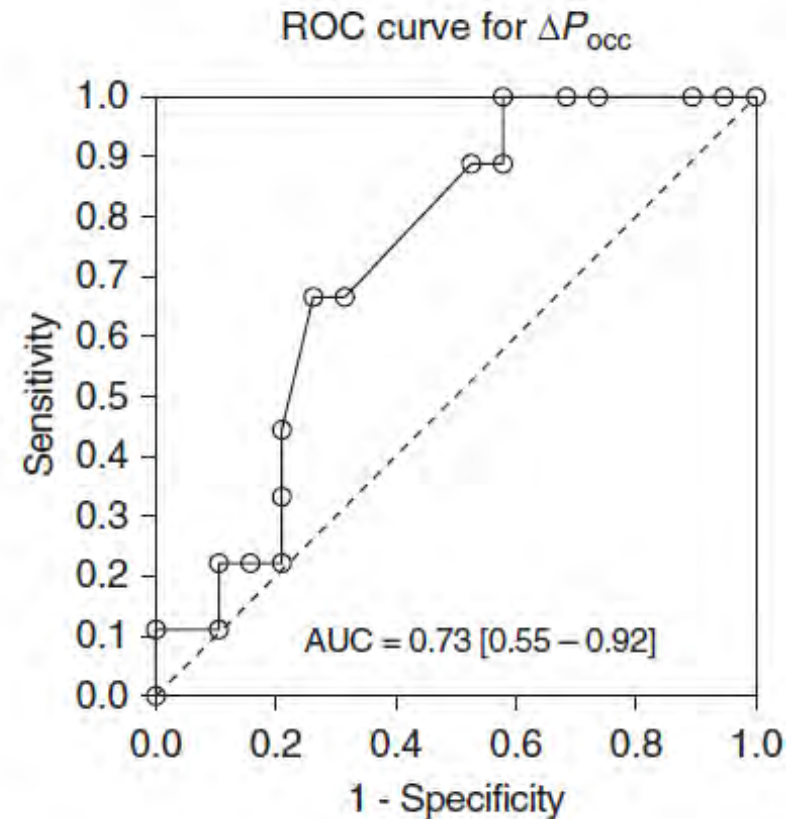
- Etude rétrospective
- 28 patients
- P0.1 and P occl mesuré après 1er passage en ventilation assistée
- Corrélation entre P0.1/ P occl et rechute au cours des 24 heures suivantes



P0.1 et P occl c/o SDRA COVID (1er switch en assisté)

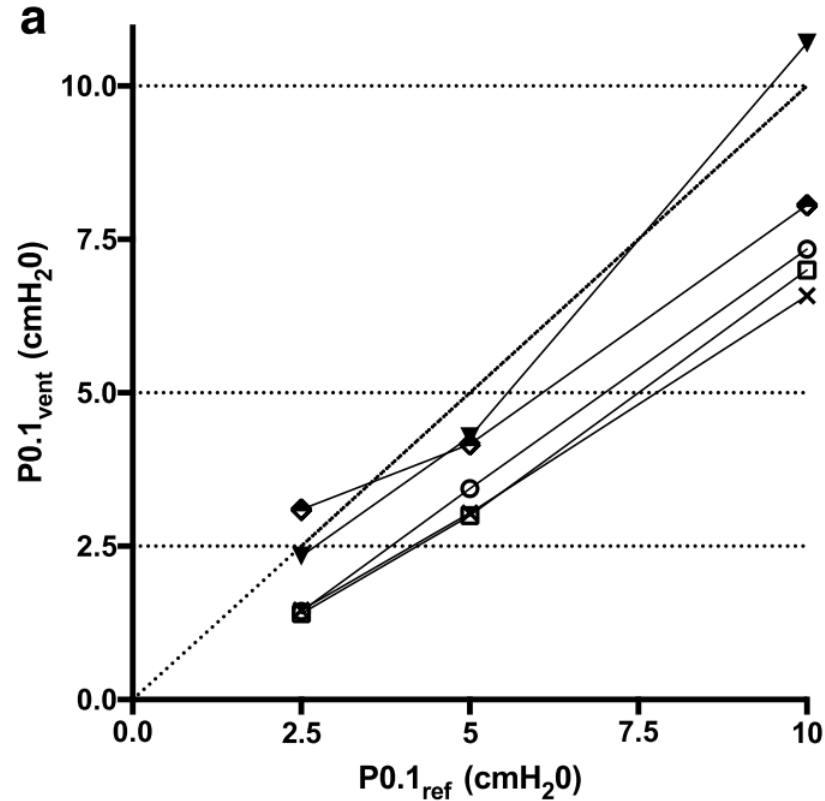


$P_{0.1} > 4 \text{ cmH}_2\text{O}$
Sens. 89%
Spec. 74%
VPP 62%, VPN 93%

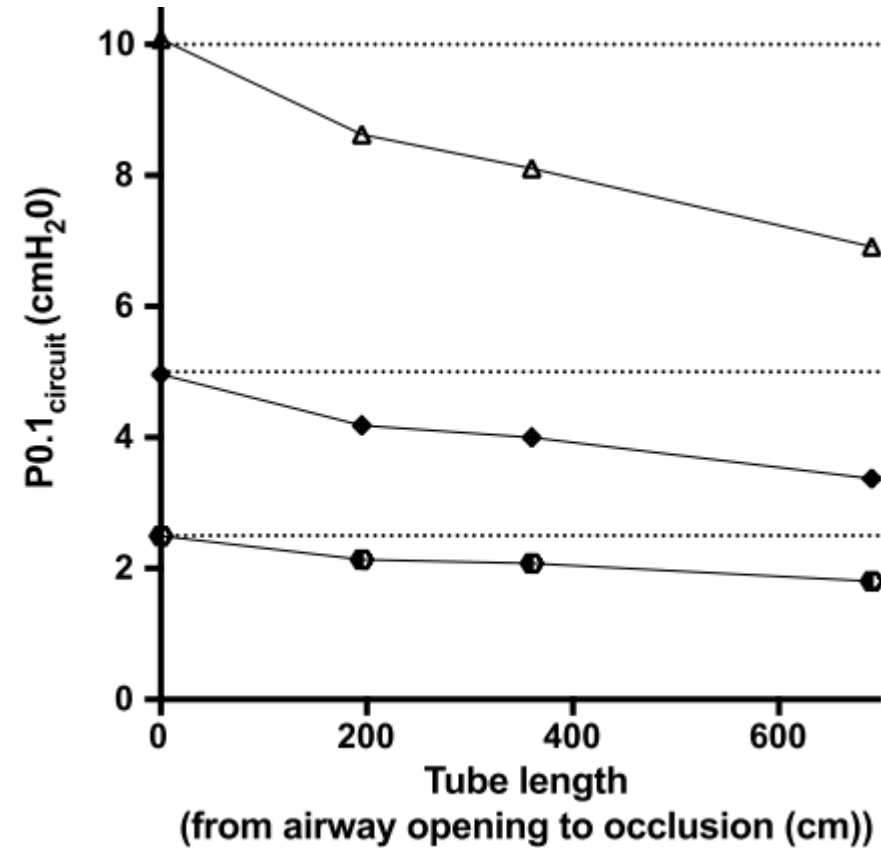


$\Delta P_{\text{occ}} < -10 \text{ cmH}_2\text{O}$
Sens. 100%
Spec. 42%
VPP 45%, VPN 100%

Mesure P0.1 en fonction du ventilateur

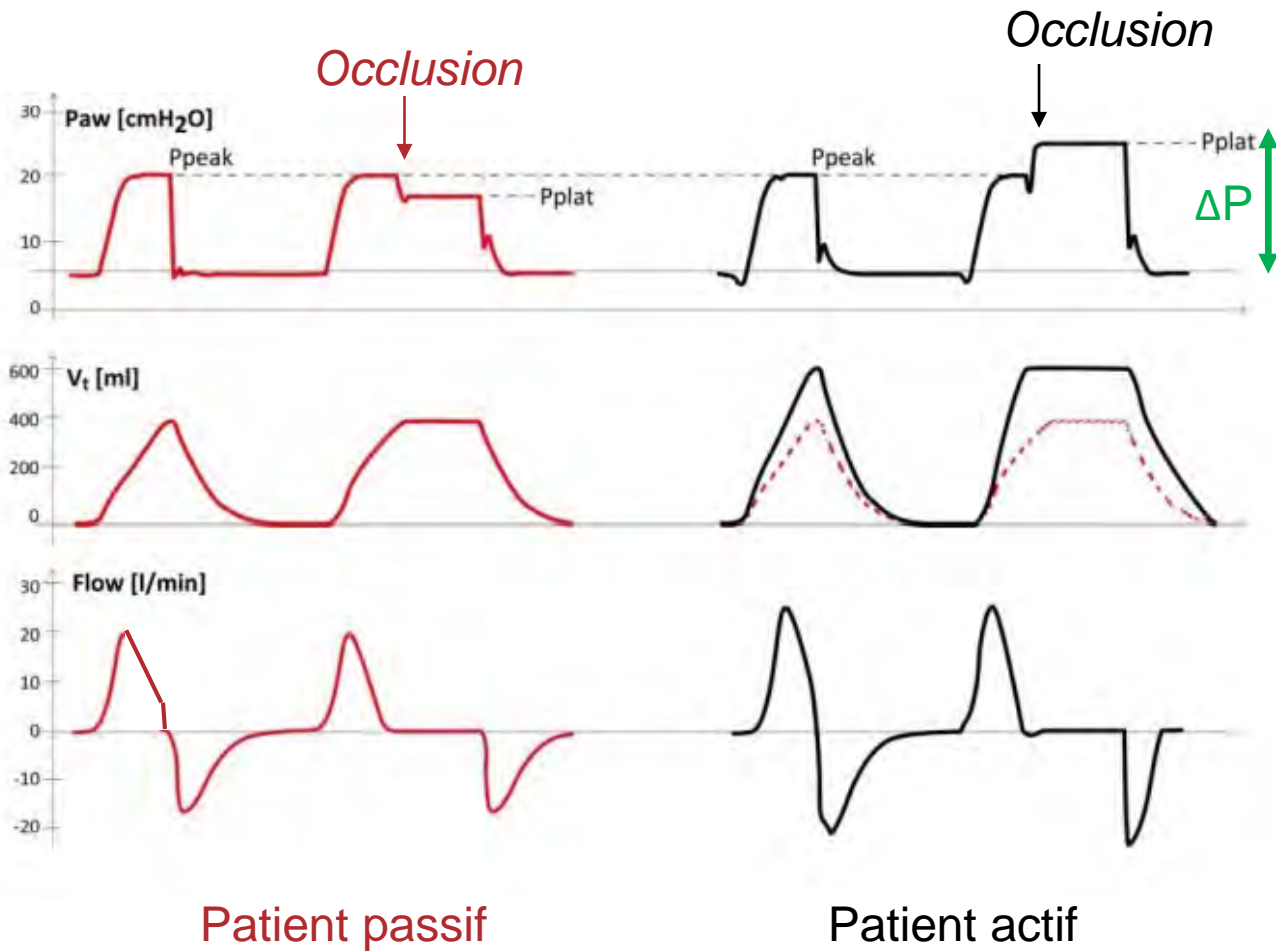


- ▼ Getinge Group Servo-u®
- ◆ Löwenstein Elisa 800®
- Covidien PB980®
- ⊞ GE Carescape R860®
- ✕ Dräger Evita 4®



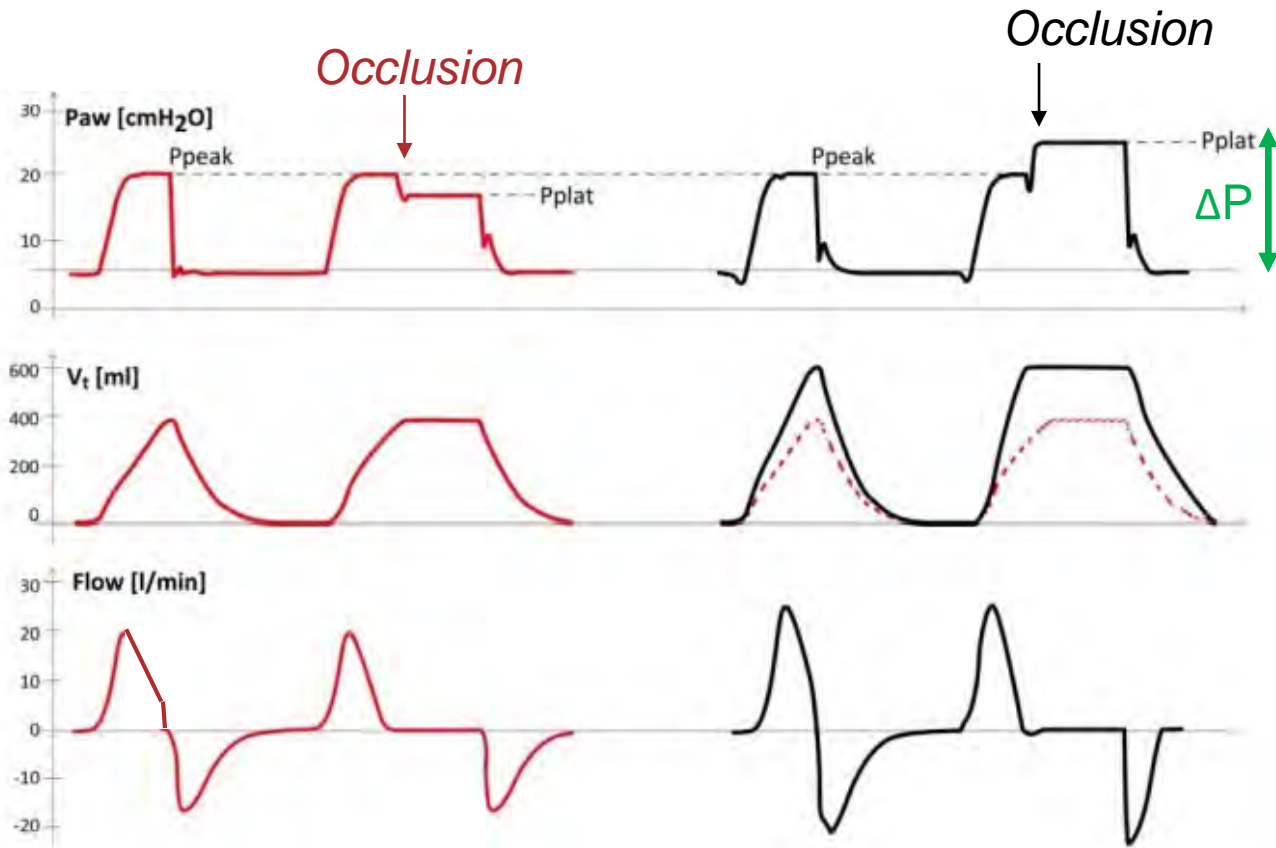
- △ $P0.1 = 10 \text{ cmH}_2\text{O}$
- ◆ $P0.1 = 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
- $P0.1 = 2.5 \text{ cmH}_2\text{O}$

Mesure pression de plateau en spontané



ΔP : driving pressure

Mesure pression de plateau en spontané



Patient passif

Patient actif

ΔP : driving pressure



Courtesy of A. Boffi

Driving pressure en spontané associé à mortalité

154 patients avec ARDS (analyse rétrospective)

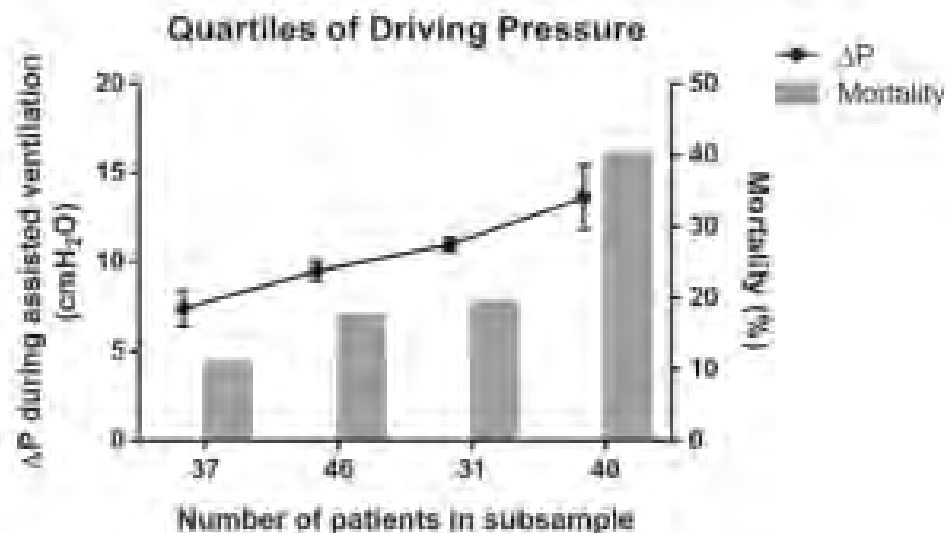


Table 5. Variables Independently Associated with Risk of ICU Death

	Odds Ratio (95% CI)	P Value
Model 1 (includes driving pressure)		
Age, yr	1.05 (1.02–1.09)	0.004
SOFA score	1.20 (1.05–1.38)	0.007
PEEP during pressure support ventilation, cm H ₂ O	0.84 (0.72–0.98)	0.028
ΔP during pressure support ventilation, cm H ₂ O	1.34 (1.12–1.61)	0.001
Pao ₂ /Fio ₂ during pressure support ventilation	1.00 (0.99–1.01)	0.666
pH during pressure support ventilation	1.12 (0.25–4.98)	0.884
MODEL 2 (includes respiratory system compliance)		
Age, yr	1.07 (1.03–1.10)	0.001
SOFA score	1.20 (1.05–1.37)	0.008
PEEP during pressure support ventilation, cm H ₂ O	0.83 (0.71–0.97)	0.018
Compliance of respiratory system, % of predicted	0.92 (0.88–0.96)	< 0.001
Pao ₂ /Fio ₂ during pressure support ventilation	1.00 (1.00–1.01)	0.788
pH during pressure support ventilation	0.70 (0.16–3.11)	0.634

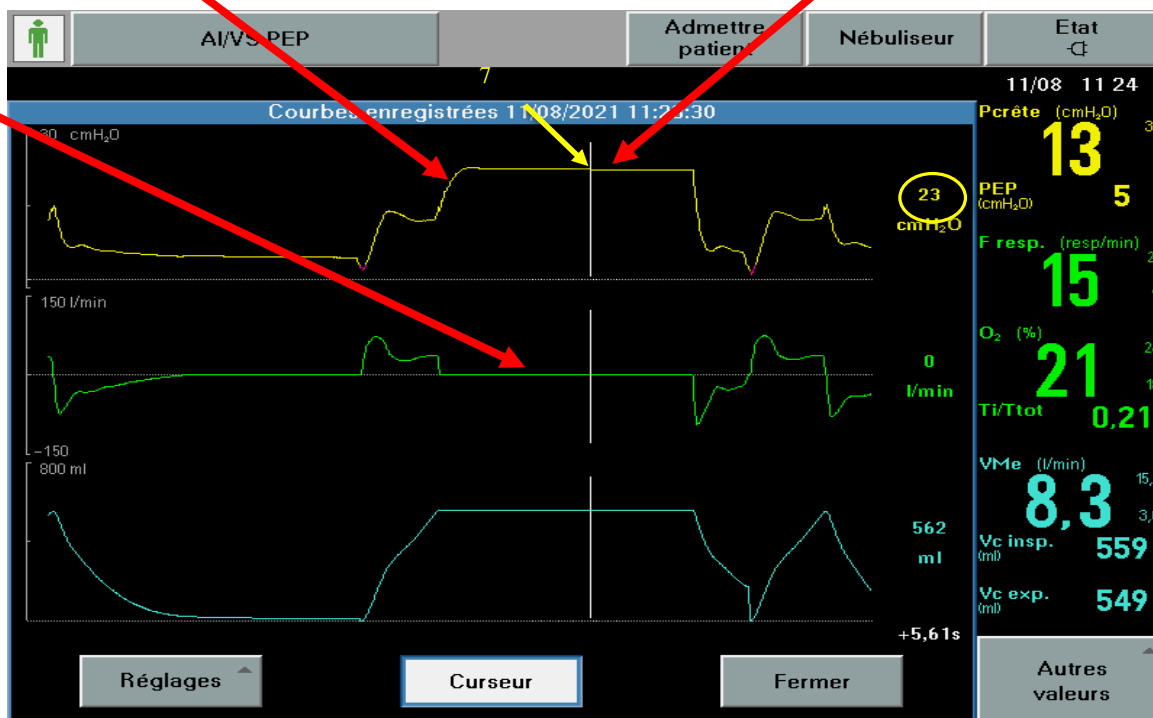
ΔP, driving pressure; FIO₂, fraction of inspired oxygen tension; ICU, intensive care unit; PEEP, positive end-expiratory pressure; SOFA, Sequential Organ Failure Assessment.

Mesure pression de plateau en spontané: critères

Augmentation rapide (< 800 ms)

Plateau de > 2 sec

Débit inspiratoire = 0



Objectif: $P_{\text{plateau}} < 30$ cmH₂O ?

+ absence de mouvements thoraciques ou abdominaux durant l'occlusion

Sevrage: challenge n° 3 ne pas échouer

TABLE 1. RATES OF PLANNED EXTUBATION FAILURE AND MORTALITY

Study (Reference)	Number of Extubations	Rate of Extubation Failure [% (n)]	ICU Mortality in Reintubated Patients [% (n)]	ICU Mortality in Nonreintubated Patients (%)
Esteban <i>et al.</i> , 1997 (1)	397	19 (74)	27 (20)	3
Esteban <i>et al.</i> , 1999 (2)	453	13 (61)	33 (20)	5
Epstein <i>et al.</i> , 1997 (4)	287	14 (40)	43 (17)	12
Vallverdu <i>et al.</i> , 1998 (3)	148	15.5 (23)	35 (8)	5.6
Thille <i>et al.</i> , 2011 (6)	168	15 (26)	50 (13)	5
Frutos-Vivar <i>et al.</i> , 2011 (14)	1,152	16 (180)	28 (50)	7
Funk <i>et al.</i> , 2009 (38)	257	10 (26)	Not available	Not available
Tonnelier <i>et al.</i> , 2011 (39)	115	10 (12)	Not available	Not available
Sellares <i>et al.</i> , 2011 (34)	181	20 (36)	Not available	Not available
Peñuelas <i>et al.</i> , 2011 (40)	2,714	10 (278)	26 (72)	5

Thille *et al.* *Am J Respir Crit Care Med.* 2013; 187:1294–1302

Mortalité SI c/o
patients réintubés:
27-50%

Mortalité SI c/o
patients non
réintubés: 3-12%

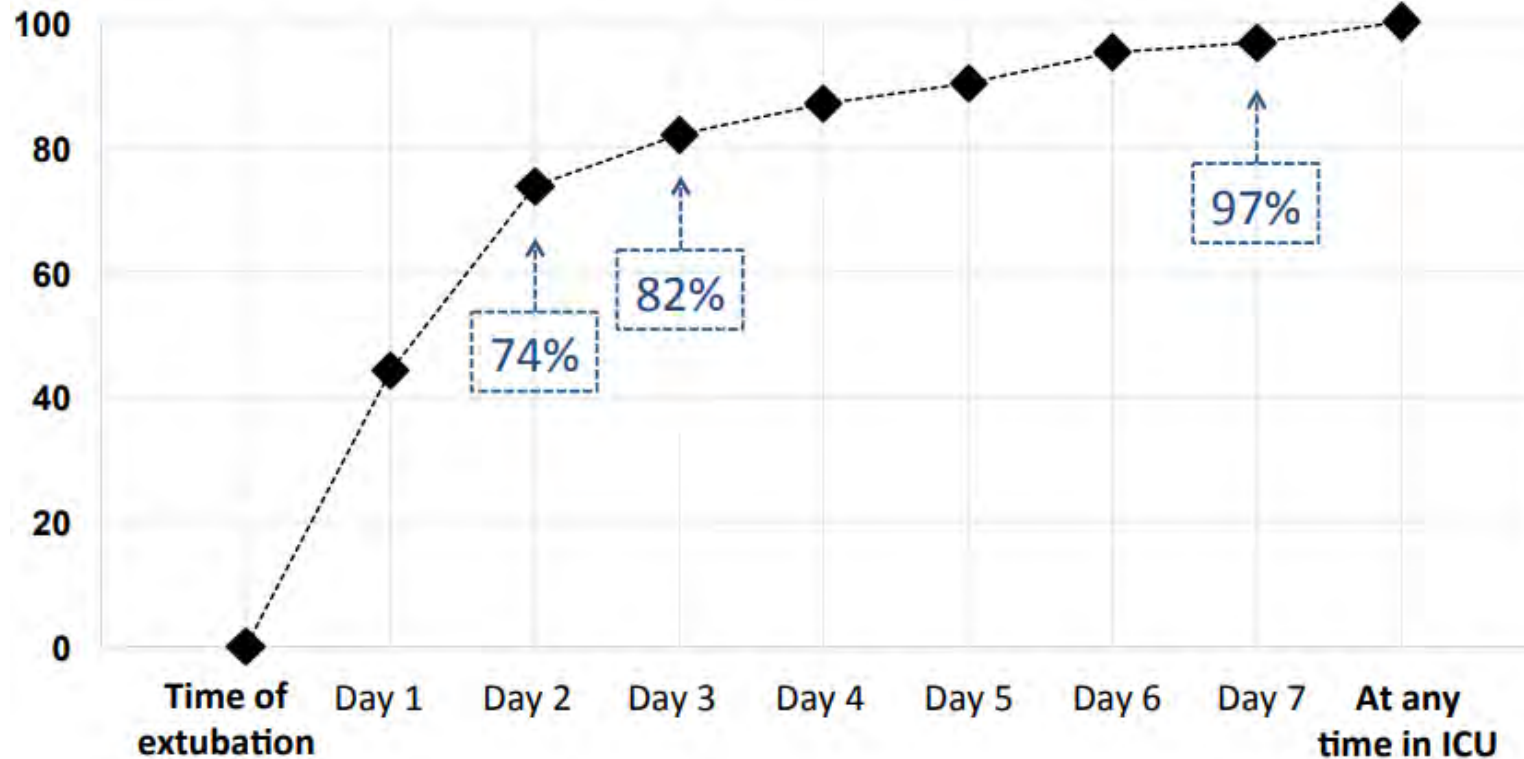
Weansafe data

13.7% réintubation, 29.5 % mortalité SI

Pham *et al.* *Lancet Respir Med* 2023; 11:465-76

Echec d'extubation, timing de la réintubation

Probability of reintubation over the time in case of extubation failure (%)



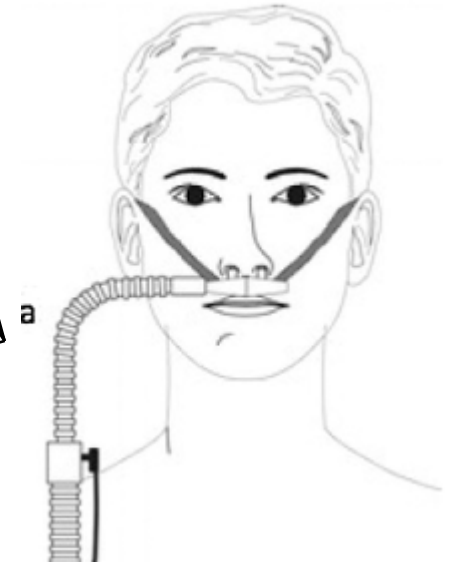
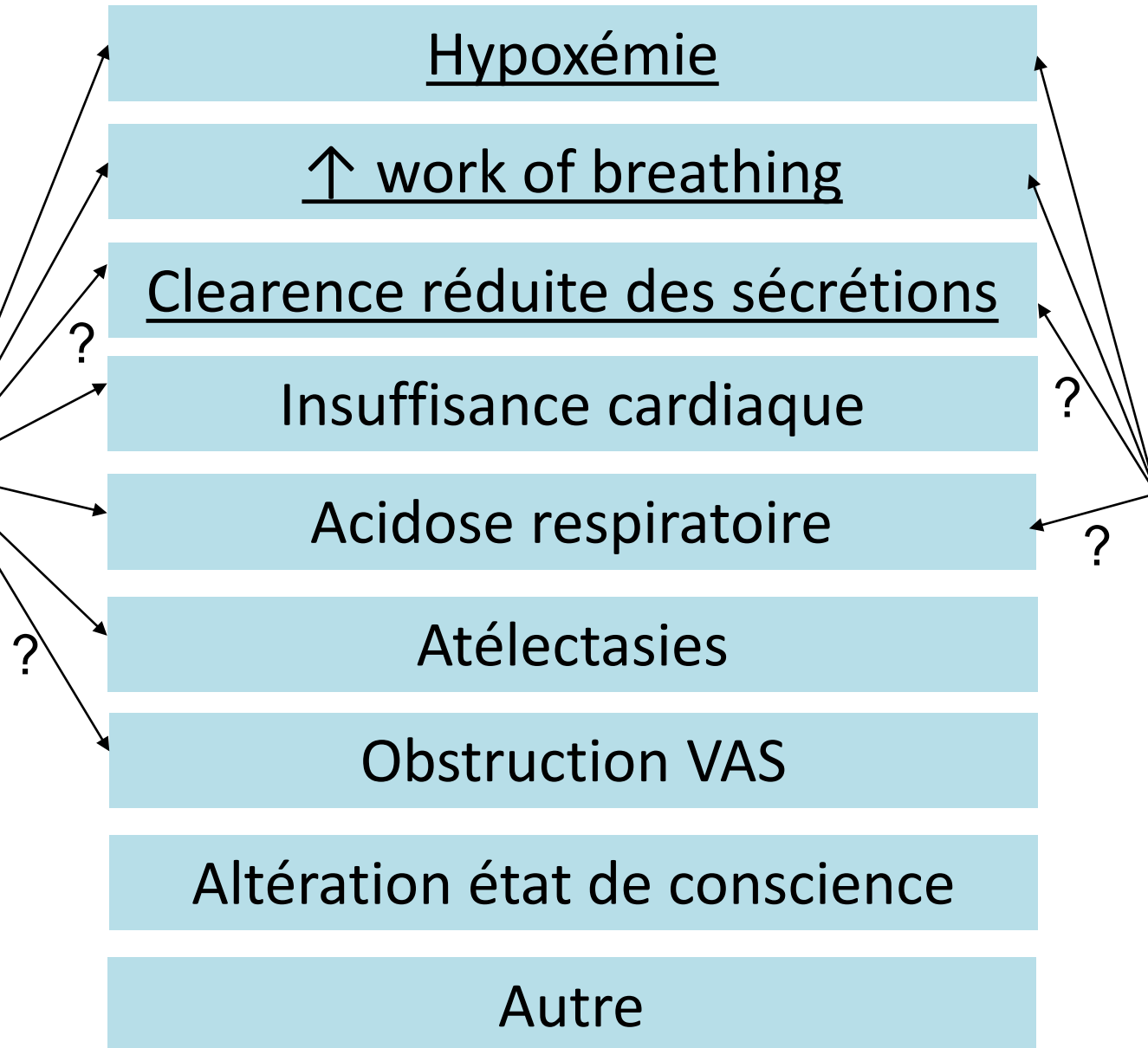
Du temps est disponible pour prévenir l'échec d'extubation

Thille et al. Crit Care 2016; 20:48

Echec d'extubation, causes de réintubation



VNI



HFNC

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure



VNI à utiliser chez les patients à risque* (20-30 % réintubation) comme mesure prophylactique

* > 65 ans, comorbidité cardiaque ou respiratoire

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure



Pas pour le traitement d'une insuffisance respiratoire avérée post extubation car ↑mortalité

Esteban NEJM2004

↓ Réintubation



VNI à utiliser chez les patients à risque* (20-30 % réintubation) comme mesure prophylactique

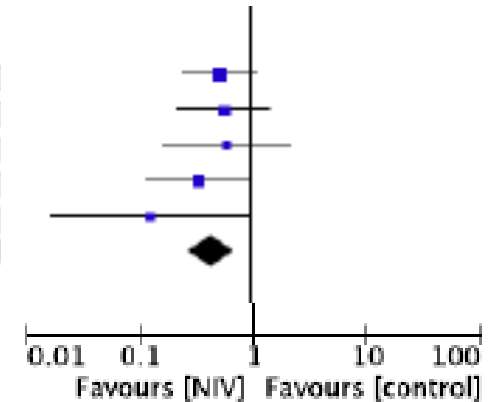
↓ Mortalité

* > 65 ans, comorbidité cardiaque ou respiratoire

1.1.2 At Risk Patients

Ferrer 2006	9	79	18	83	23.4%	0.53 [0.25, 1.10]
Ferrer 2009	6	54	10	52	13.6%	0.58 [0.23, 1.48]
Kihlmani 2011	3	20	5	20	6.7%	0.60 [0.17, 2.18]
Nava 2005	4	48	12	49	15.8%	0.34 [0.12, 0.98]
Ornico 2013	1	20	7	18	9.8%	0.13 [0.02, 0.95]
Subtotal (95% CI)		221		222	69.3%	0.44 [0.28, 0.70]

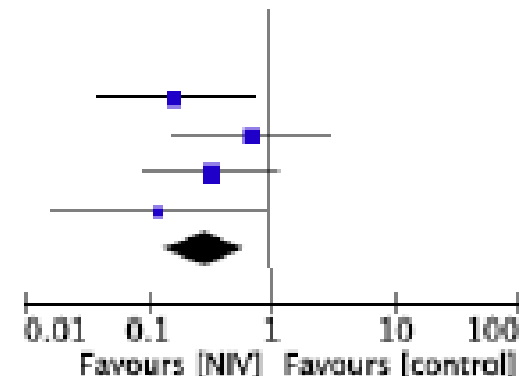
Total events 23 52
Heterogeneity: $\text{Chi}^2 = 2.43$, $\text{df} = 4$ ($P = 0.66$); $I^2 = 0\%$
Test for overall effect: $Z = 3.50$ ($P = 0.0005$)



1.2.2 At Risk Patients

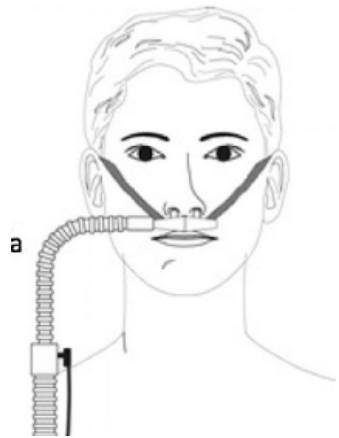
Ferrer 2006	2	79	12	83	21.6%	0.18 [0.04, 0.76]
Ferrer 2009	3	54	4	52	22.1%	0.72 [0.17, 3.07]
Nava 2005	3	48	9	49	29.9%	0.34 [0.10, 1.18]
Ornico 2013	1	20	7	18	11.6%	0.13 [0.02, 0.95]
Subtotal (95% CI)		201		202	85.3%	0.31 [0.15, 0.64]

Total events 9 32
Heterogeneity: $\text{Chi}^2 = 2.66$, $\text{df} = 3$ ($P = 0.45$); $I^2 = 0\%$
Test for overall effect: $Z = 3.15$ ($P = 0.002$)



Prophylaxie échec d'extubation

≥ 1 facteur de risque pour réintubation: > 65 ans; APACHE 2 > 12 le jour de l'extub; BMI > 30; mauvaise gestion sécrétions; sevrage difficile ou prolongé; > 1 comorbidité; insuffisance cardiaque comme cause de l'intubation; BPCO; problème de airway; ventilation prolongée



HFNC
(290 patients)

non inférieur à



VNI
(314 patients)

Pour réintubation
(outcome primaire)

Réintubation HFNC 22.8 %

Réintubation VNI 19.1 %

(différence absolue:
-3.7%; 95% CI, -9.1% to ∞)

Pour mortalité

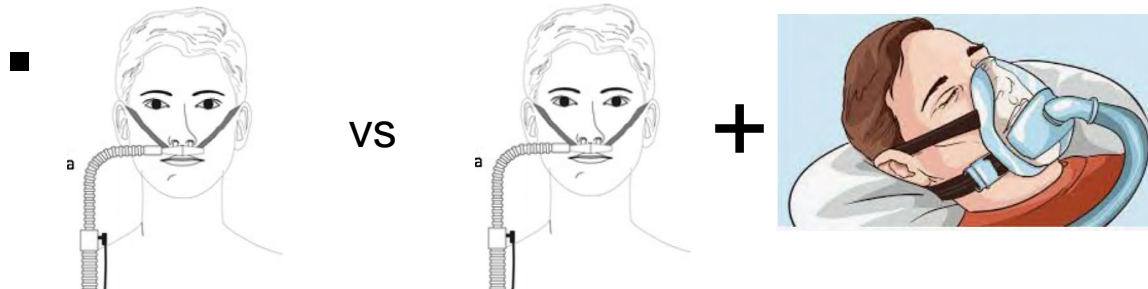
Prophylaxie échec d'extubation (patients à risque)

JAMA | Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Effect of Postextubation High-Flow Nasal Oxygen With
Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen Alone
on Reintubation Among Patients at High Risk of Extubation Failure
A Randomized Clinical Trial

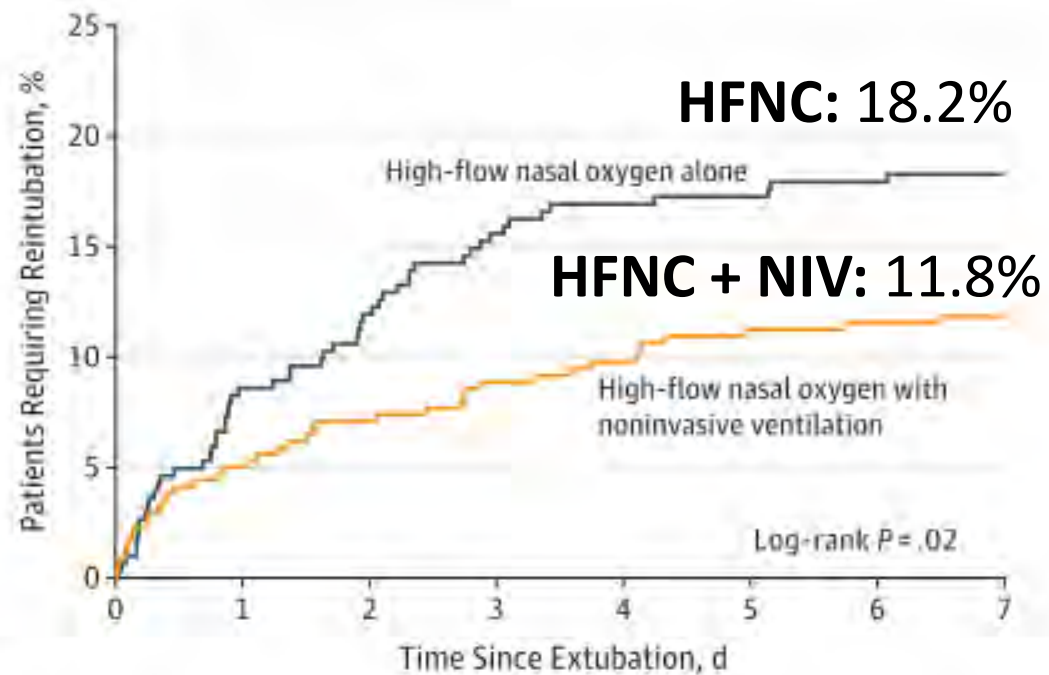
Thille et al. JAMA 2019; 322:1465-1475

- RCT, multicentrique
- Patients à risque d'échec d'extubation (> 65 ans ou avec comorbidité cardiaque ou respiratoire)



Prophylaxie échec d'extubation (patients à risque)

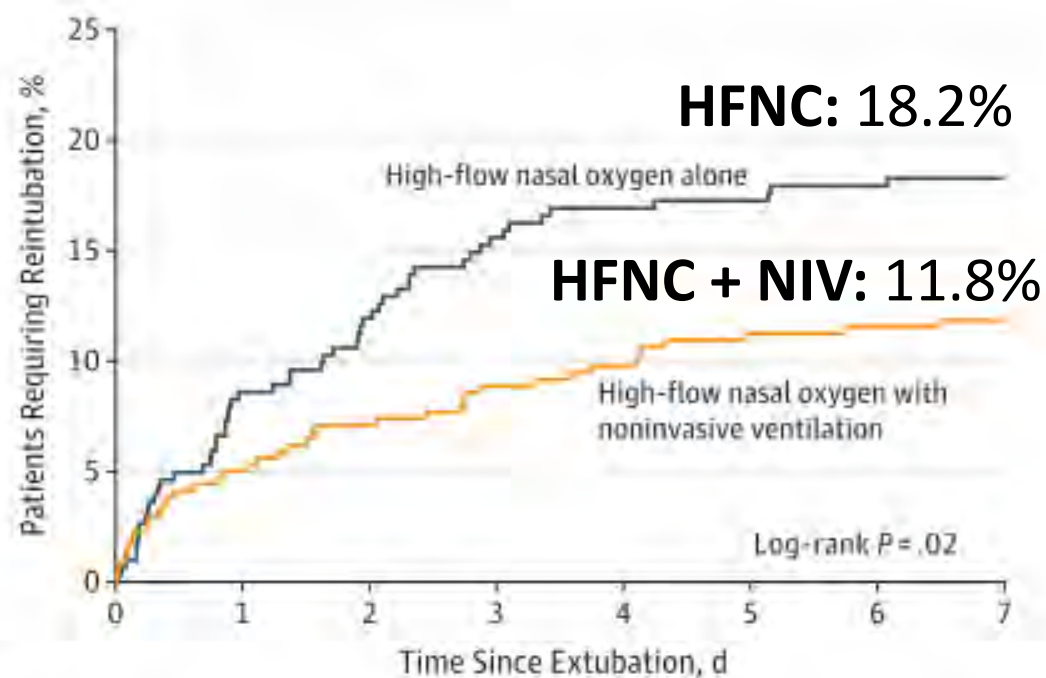
Taux de réintubation à J7: outcome primaire



No. at risk								
High-flow nasal oxygen								
Alone	302	276	265	253	248	246	244	243
With noninvasive ventilation	339	321	314	308	305	294	292	291

Prophylaxie échec d'extubation (patients à risque)

Taux de réintubation à J7: outcome primaire



No. at risk								
High-flow nasal oxygen								
Alone	302	276	265	253	248	246	244	243
With noninvasive ventilation	339	321	314	308	305	294	292	291

Secondary Outcomes

Postextubation respiratory failure at day 7	88 (29)	70 (21)	.01
---	---------	---------	-----

Reintubation

At 48 h	36 (12)	24 (7)	.04
---------	---------	--------	-----

At 72 h	47 (16)	30 (9)	.009
---------	---------	--------	------

Up until ICU discharge	59 (20)	41 (12)	.009
------------------------	---------	---------	------

Length of stay, median (IQR), days

In ICU	11 (7 to 19)	12 (7 to 19)	.55
--------	--------------	--------------	-----

In hospital	23 (15 to 39)	25 (15 to 42)	.31
-------------	---------------	---------------	-----

Mortality

In ICU	26 (9)	21 (6)	.25
--------	--------	--------	-----

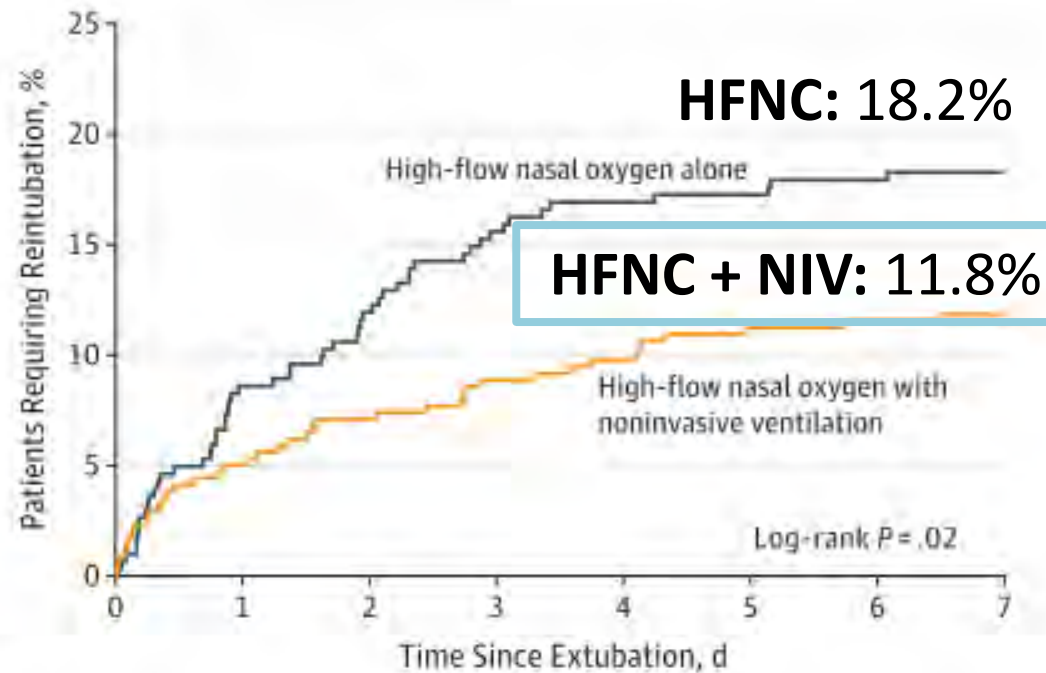
In hospital	46 (15)	54 (16)	.80
-------------	---------	---------	-----

At day 28	33 (11)	39 (12)	.82
-----------	---------	---------	-----

At day 90	65 (21)	62 (18)	.30
-----------	---------	---------	-----

Prophylaxie échec d'extubation (patients à risque)

Taux de réintubation à J7: outcome primaire



No. at risk								
High-flow nasal oxygen								
Alone	302	276	265	253	248	246	244	243
With noninvasive ventilation	339	321	314	308	305	294	292	291

Secondary Outcomes

Postextubation respiratory failure at day 7	88 (29)	70 (21)	.01
---	---------	---------	-----

Reintubation

At 48 h	36 (12)	24 (7)	.04
---------	---------	--------	-----

At 72 h	47 (16)	30 (9)	.009
---------	---------	--------	------

Up until ICU discharge	59 (20)	41 (12)	.009
------------------------	---------	---------	------

Length of stay, median (IQR), days

In ICU	11 (7 to 19)	12 (7 to 19)	.55
--------	--------------	--------------	-----

In hospital	23 (15 to 39)	25 (15 to 42)	.31
-------------	---------------	---------------	-----

Mortality

In ICU	26 (9)	21 (6)	.25
--------	--------	--------	-----

In hospital	46 (15)	54 (16)	.80
-------------	---------	---------	-----

At day 28	33 (11)	39 (12)	.82
-----------	---------	---------	-----

At day 90	65 (21)	62 (18)	.30
-----------	---------	---------	-----

Prophylaxie échec d'extubation avec HFNC (tous)

ORIGINAL ARTICLE

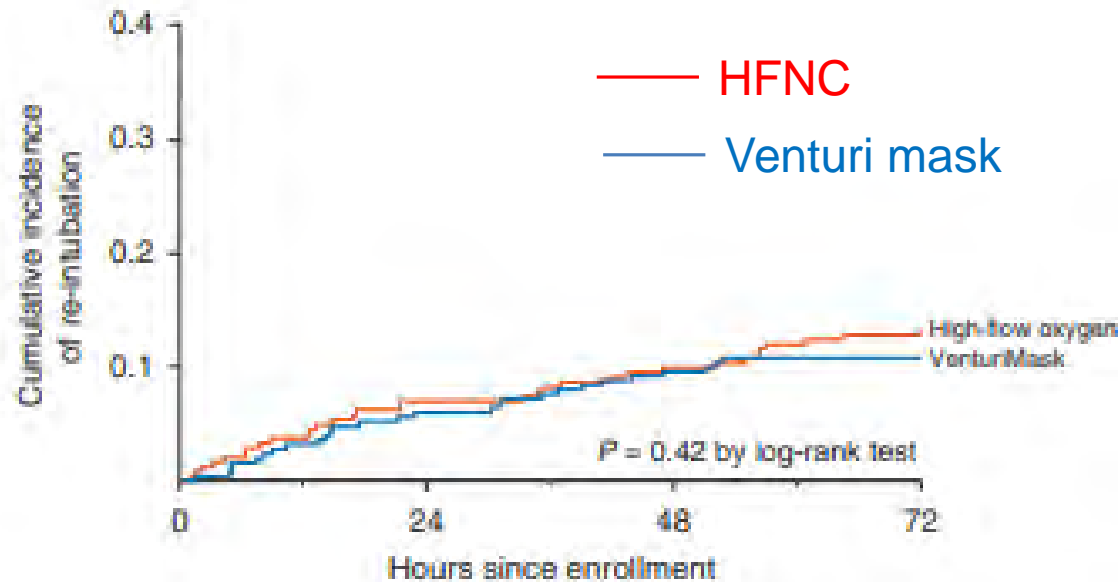
High-Flow Versus VenturiMask Oxygen Therapy to Prevent Reintubation in Hypoxemic Patients after Extubation

A Multicenter Randomized Clinical Trial

Maggiore et al. AJRCCM 2022;206

- RCT, multicentrique
- Pas de facteur de risque pour échec extub, > 48 h ventilation invasive et $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 < 300$ mmHg dans les deux heures suivant l'extubation (SBT réussi)
- Outcome primaire: réintubation à 72 heures

Prophylaxie échec d'extubation avec HFNC (tous)



Pas de bénéfice
de l'HFNC

Outcome	High-Flow Nasal Oxygen (n = 243)	VenturiMask (n = 251)	Odds Ratio or Mean Difference (95% CI)	P Value
Secondary outcomes				
Reintubation within 72 h. Intention-to-treat population	33 (14)	28 (11)	1.25 (0.71 to 2.23)	0.49
Reintubation within 28 d	51 (21)	57 (23)	0.90 (0.58 to 1.42)	0.66
Need for rescue noninvasive ventilation within 72 h	20 (8)	42 (17)	0.45 (0.24 to 0.81)	0.004
Need for rescue noninvasive ventilation within 28 d	30 (12)	53 (21)	0.53 (0.31 to 0.88)	0.011
Duration of stay in the ICU, d	11 (7 to 21)	11 (7 to 20)	1 (-2 to 3)	0.56
Duration of stay in the hospital, d	32 (17 to 64)	33 (20 to 65)	1 (-4 to 6)	0.51
Need for ICU readmission	23 (9)	19 (8)	1.28 (0.64 to 2.55)	0.52
In-ICU mortality	12 (5)	16 (6)	0.76 (0.42 to 0.76)	0.56
In-hospital mortality	32 (13)	40 (16)	0.80 (0.47 to 1.37)	0.44
Safety endpoints				

Conclusions

- ✓ **Ventilation prolongée: ↑ mortalité**
- ✓ **Sevrage retardé (favorisé ++ par sédation) → ↑ échecs sevrage**

Conclusions

- ✓ **Ventilation prolongée: ↑ mortalité**
- ✓ **Sevrage retardé (favorisé ++ par sédation) → ↑ échecs sevrage**
- ✓ **Pour être rapide et efficace**
 - Limiter sédation + stop quotidien + protocole sevrage + dépister surassistance
 - SBT en VSAI (sauf situations particulières)

Conclusions

- ✓ **Ventilation prolongée: ↑ mortalité**
- ✓ **Sevrage retardé (favorisé ++ par sédation) → ↑ échecs sevrage**
- ✓ **Pour être rapide et efficace**
 - Limiter sédation + stop quotidien + protocole sevrage + dépister surassistance
 - SBT en VSAI (sauf situations particulières)
- ✓ **Cave transition vers la ventilation spontanée (risque P-SILI)**
 - Place pour le monitoring de l'effort? P_{occl}? P_{0.1}? P_{lat}? Cibles à déterminer...

Conclusions

- ✓ **Ventilation prolongée: ↑ mortalité**
- ✓ **Sevrage retardé (favorisé ++ par sédation) → ↑ échecs sevrage**
- ✓ **Pour être rapide et efficace**
 - Limiter sédation + stop quotidien + protocole sevrage + dépister surassistance
 - SBT en VSAI (sauf situations particulières)
- ✓ **Cave transition vers la ventilation spontanée (risque P-SILI)**
 - Place pour le monitoring de l'effort? P_{occl}? P_{0.1}? P_{lat}? Cibles à déterminer...
- ✓ **Prévention de l'échec d'extub c/o patients à risque : VNI ± HFNC**



Source: Site
internet Dräger

Questions?