



NAVA et sevrage de la ventilation mécanique

Dr PIQUILLOUD Lise

Département de Réanimation Médicale et de Médecine Hyperbare, CHU d' Angers
Lise.PiquilloudImboden@chu-angers.fr

Conflits d'intérêts



- Matériel en prêt à Angers (ventilateur Servo-i et Module NAVA) pour une étude physiologique
- Travail en étroite collaboration avec le laboratoire de ventilation mécanique du CHUV de Lausanne, Suisse qui reçoit ou a reçu des financements de la part des entreprises Draeger Medical, Hamilton et Resmed en rapport avec différents projets de recherche



➤ **INTRODUCTION**

- Sevrage: définition et enjeux
- Contrôle neural de la respiration

➤ **ROLES POSSIBLES DU NAVA DANS LE SEVRAGE**

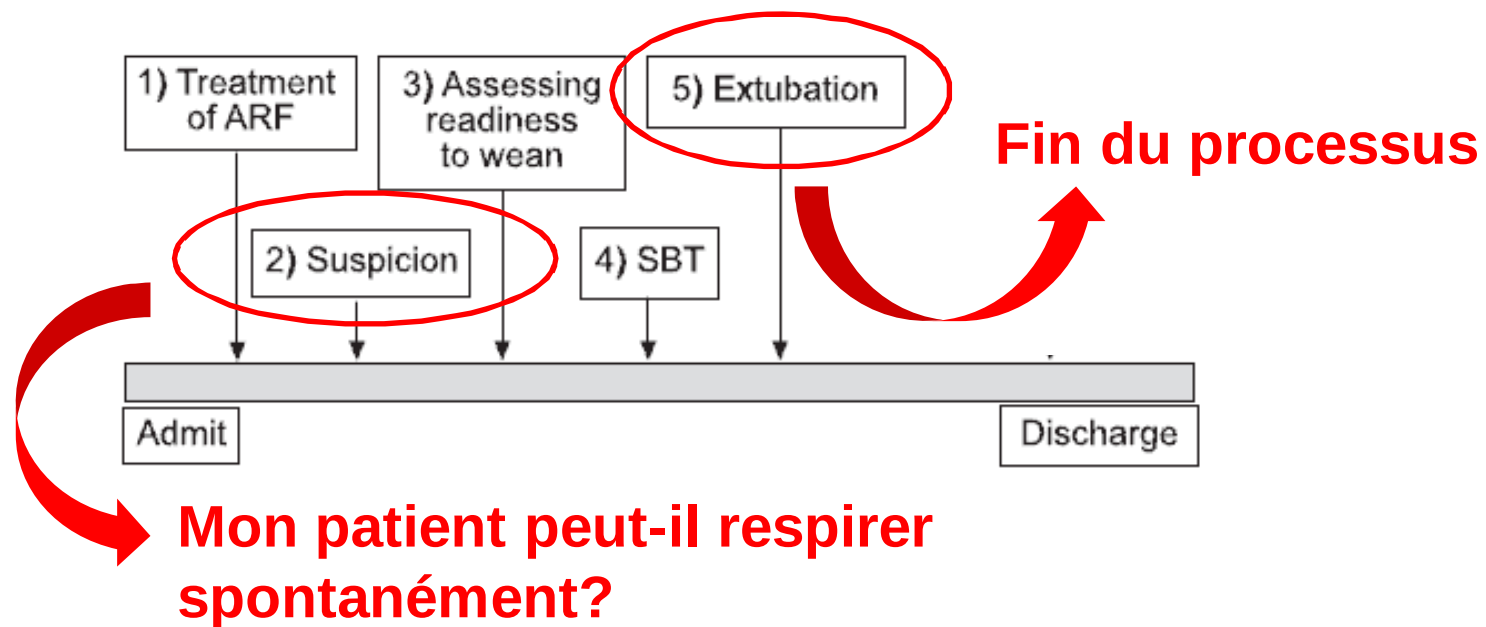
- Comme mode de sevrage?
- Comme technique de monitoring?

➤ **CONCLUSIONS**

Sevrage: définition



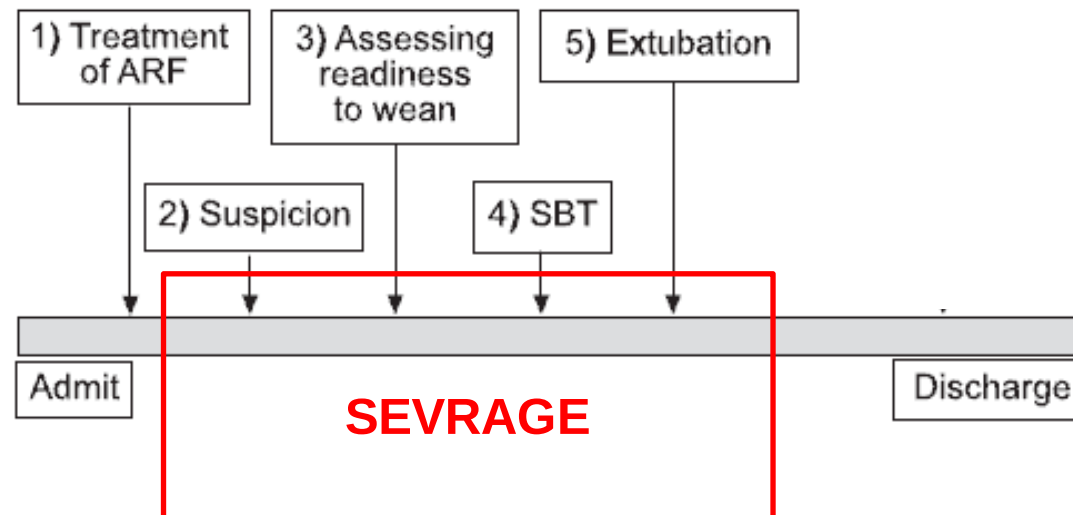
- ➔ Ensemble du processus aboutissant au retrait du support apporté par la ventilation mécanique et à l'extubation



Sevrage: durée



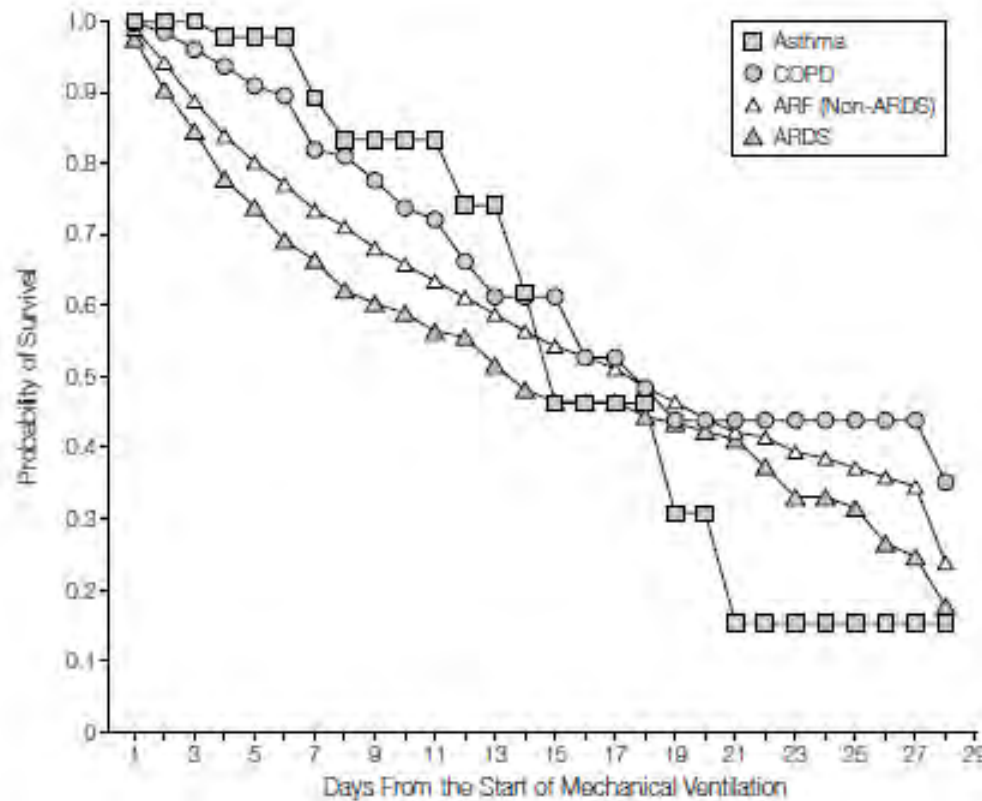
- ➡ Processus de sevrage:
- 40-50% de la durée totale de ventilation
 - Le plus souvent réalisé en aide inspiratoire



Sevrage: enjeux



➡ ↑ durée ventilation ➡ ↑ mortalité



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

Sevrage: enjeux



➡ Retard extubation ➡ ↑ pneumonies
nosocomiales
↑ durée séjour en réa
↑ durée séjour hospitalier

EXBUTATION DELAY AND OUTCOME

	No Delay	Extubation Delay	p Value
Factor, n (%)	99 (73%)	37 (27%)	
Pneumonia, n (%)	21 (21.2%)	14 (37.8%)	0.048
Intensive care unit length of stay, d	3 (1-15)	8 (3-22)	< 0.001
Hospital length of stay, d	11 (1-39)	17 (3-61)	0.009
Cost, \$ (range)	41,824 (6,576-165,994)	70,881 (27,051-193,109)	< 0.001
Mortality, n (%)	12 (12.1%)	10 (27.0%)	0.04
Tracheotomy, n (%)	4 (4.0%)	0 (0.0%)	0.6

* Data are presented as medians with ranges shown in parentheses, except when specified.

Coplin WM. Am J Respir Crit Care Med (2000);161:1530-1536

Sevrage: enjeux



➡ Echec extubation associé à:

- ↑ Pneumonies nosocomiales
- ↑ Durée séjour SI
- ↑ Mortalité

Torres A et al. AJRCCM (1995);152:137-141

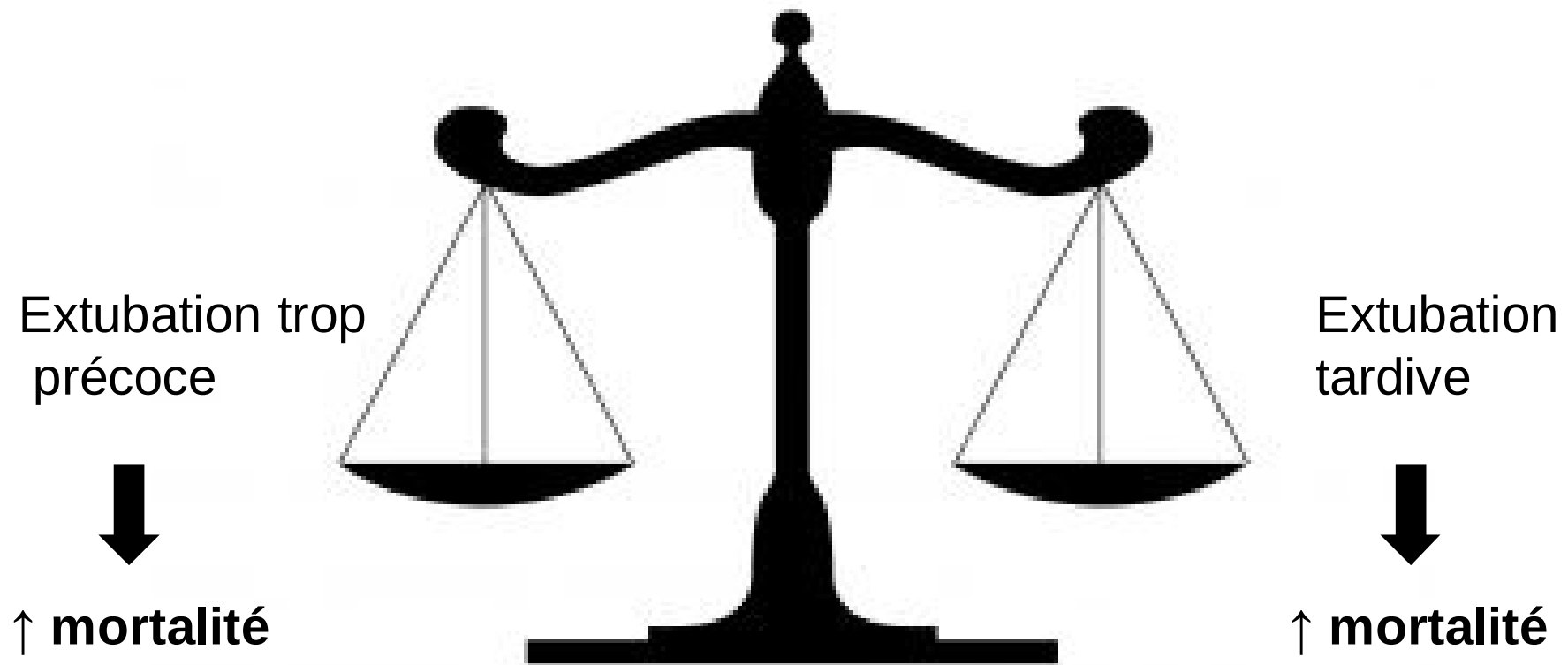
- ↑ Mortalité: 27 % vs 2.6 %

Esteban et al. AJRCCM (1997);156: 459-65

- ↑ Durée séjour SI
- ↑ Mortalité

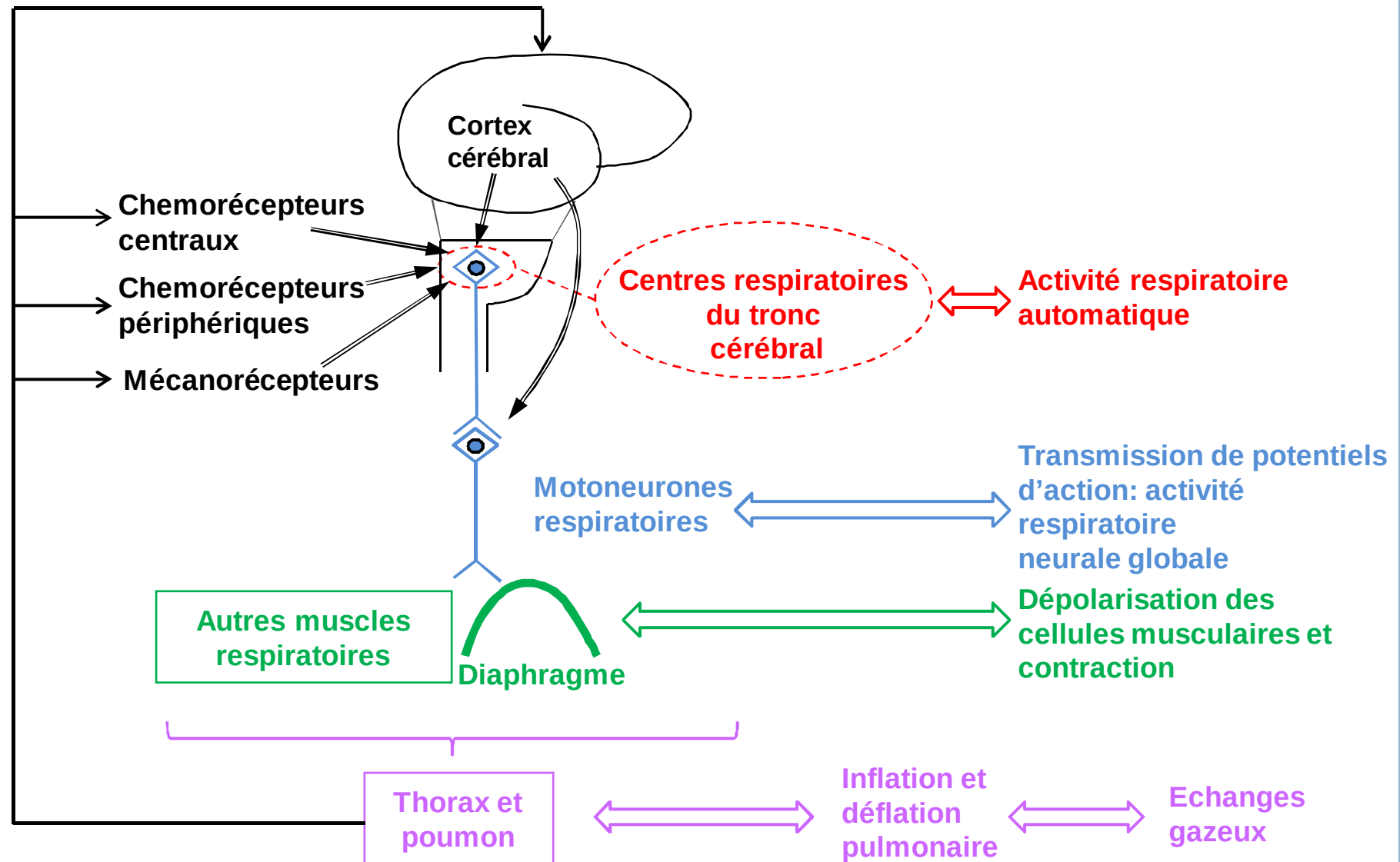
Frutos-Vivar et al. J Crit Care (2011); 26:502-509

Sevrage: un challenge

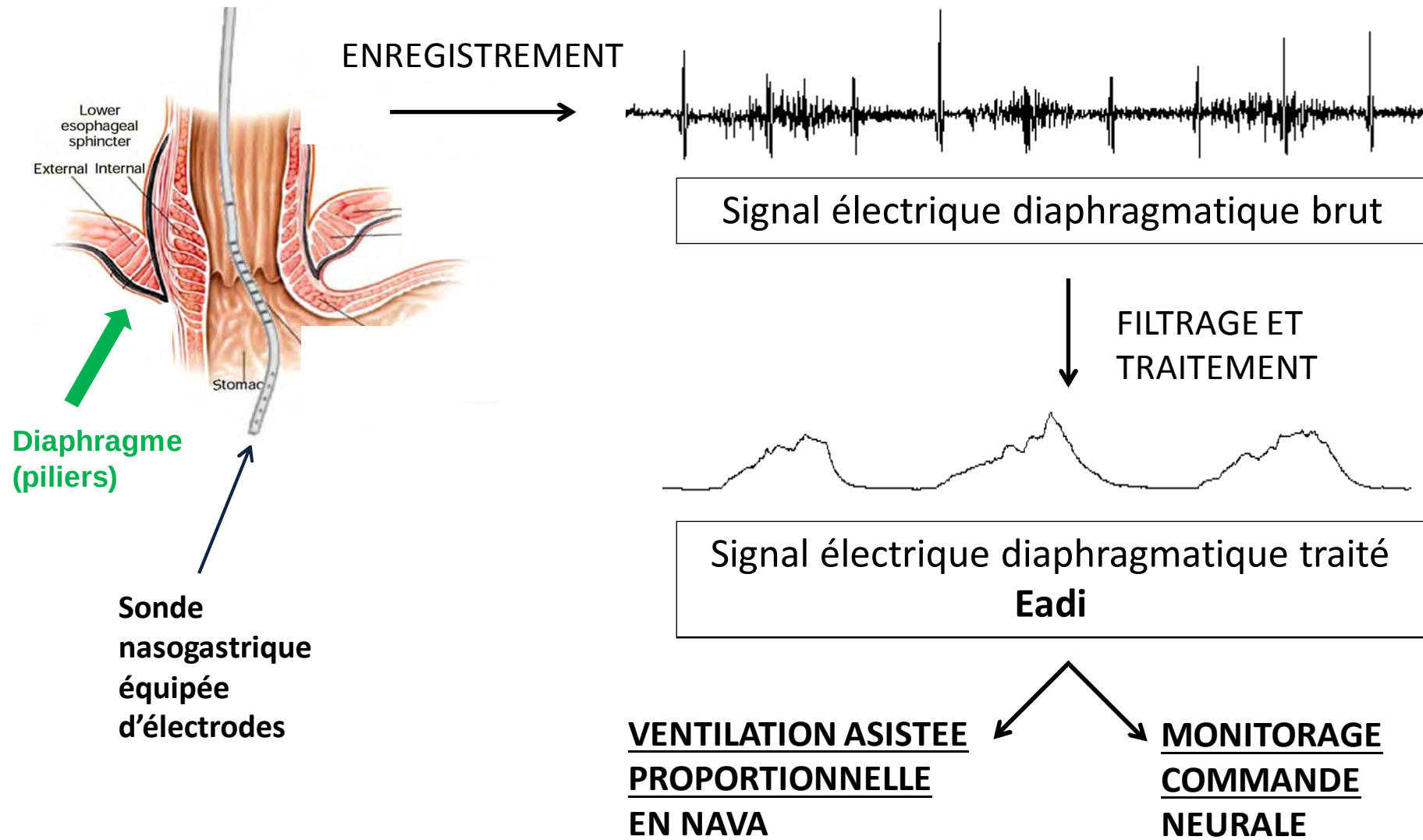


➡ **Rôle de la NAVA?**

Respiration: Contrôle neural



En pratique...





➤ INTRODUCTION

- Sevrage: définition et enjeux
- Contrôle neural de la respiration

➤ **ROLES POSSIBLES DU NAVA DANS LE SEVRAGE**

- **Comme mode de sevrage?**
- Comme technique de monitoring?

➤ CONCLUSIONS

Ventilation en NAVA

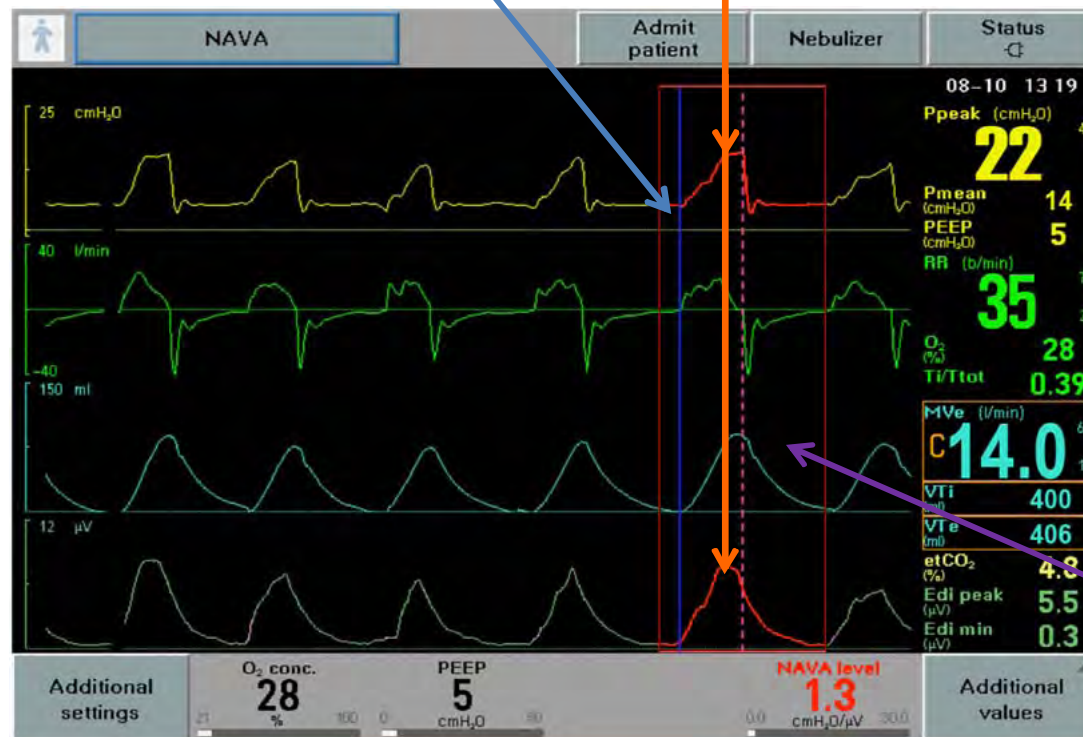


➡ Eadi utilisé pour:

1. Déclencher le ventilateur

2. Délivrer une assistance proportionnelle

3. Cycler le ventilateur en expiration



NAVA: Effets physiologiques



➡ Amélioration synchronisation patient-ventilateur par rapport à l'AI avec:

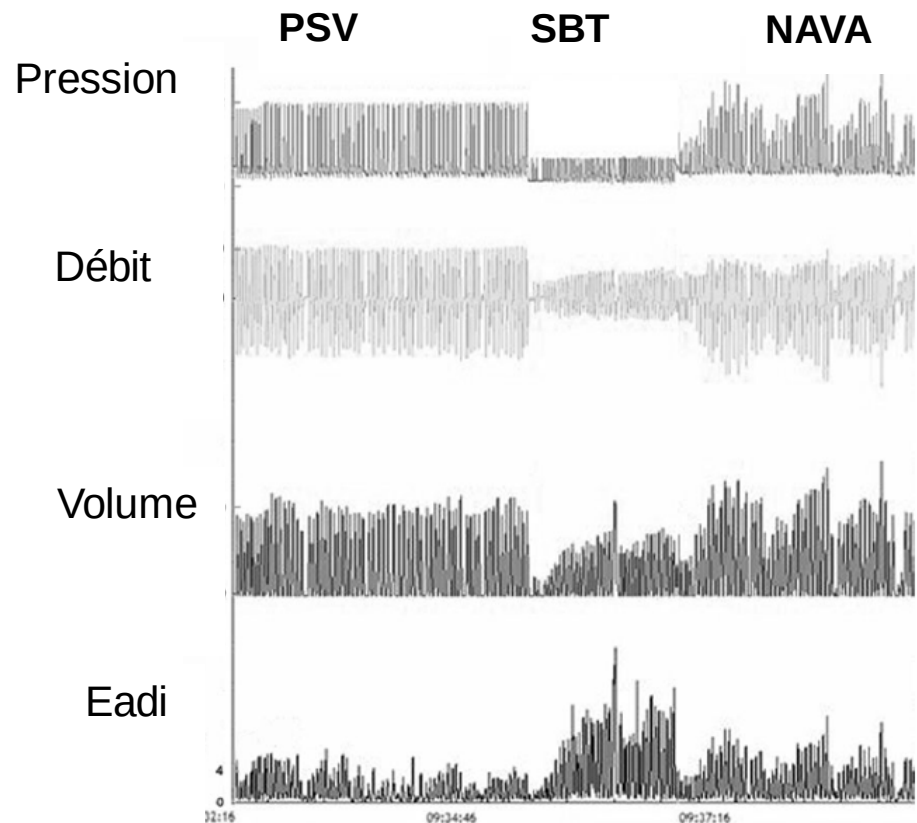
- ↓ Délai de trigger
- Amélioration synchronisation expiratoire
- ↓ Nombre total d'asynchronies
- Absence d'efforts inefficaces /cyclages tardifs

Piquilloud et al. Intensive Care Med 2011(37): 263-71

NAVA: Effets physiologiques



➡ Augmentation par rapport à l'AI de la variabilité du profil respiratoire *Schmidt et al. Anesthesiology (2010) 112: 670-681*



PSV: AI 16/PEP 5

SBT AI 7 /PEP 0

NAVA Gain 3.5 cmH₂O/ μ V

Rozé et al. Intensive Care Med (2011) 37:1087-1094

NAVA: Effets physiologiques



- ➡ Ventilation plus protectrice qu'en AI avec:
 - Volumes courants plus bas (surtout si hauts niveaux d'assistance)
 - Pressions moyennes plus basses

Piquilloud et al. Intensive Care Med (2011);37: 263-71
Spahija et al. Crit Care Med. (2010) 38;518-526
Coisel et al, Anesthesiology (2010);113:925-935

- ➡ Effet bénéfique sur l'oxygénation

Coisel et al, Anesthesiology (2010);113:925-935

Effets potentiels NAVA



VENTILATION STANDARD		Références		NAVA	
↑ asynchronos	↑ Durée ventilation	<i>Thille et al. Intensive Care Med 2006</i> <i>De Wit et al. Crit care Med 2009</i>		↓ asynchronos	Potentiel pour réduction durée de ventilation
↑ Variabilité	↑ Probabilité réussite sevrage	<i>Wysoki et al. Crit Care Med 2006</i>		↑ Variabilité	
Ventilation protectrice	↓ Durée ventilation et mortalité	<i>ARDS Network. NEJM 2000</i>		Ventilation protectrice	

NAVA / Durée ventilation



- ➡ Sevrage en NAVA vs sevrage en VS/AI c/o 10 nouveaux-nés opérés d'une hernie diaphragmatique ➡ Réduction durée de ventilation par rapport à groupe contrôle historique (9.3 ± 3.3 jours vs 13.0 ± 4.5 jours)

Gentili et al. The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine (2013) 26: 598-602

- ➡ Pas de donnée disponible c/o population adulte actuellement
- ➡ **Aucune étude prospective comparant durée de ventilation en NAVA vs autres modes disponible actuellement**

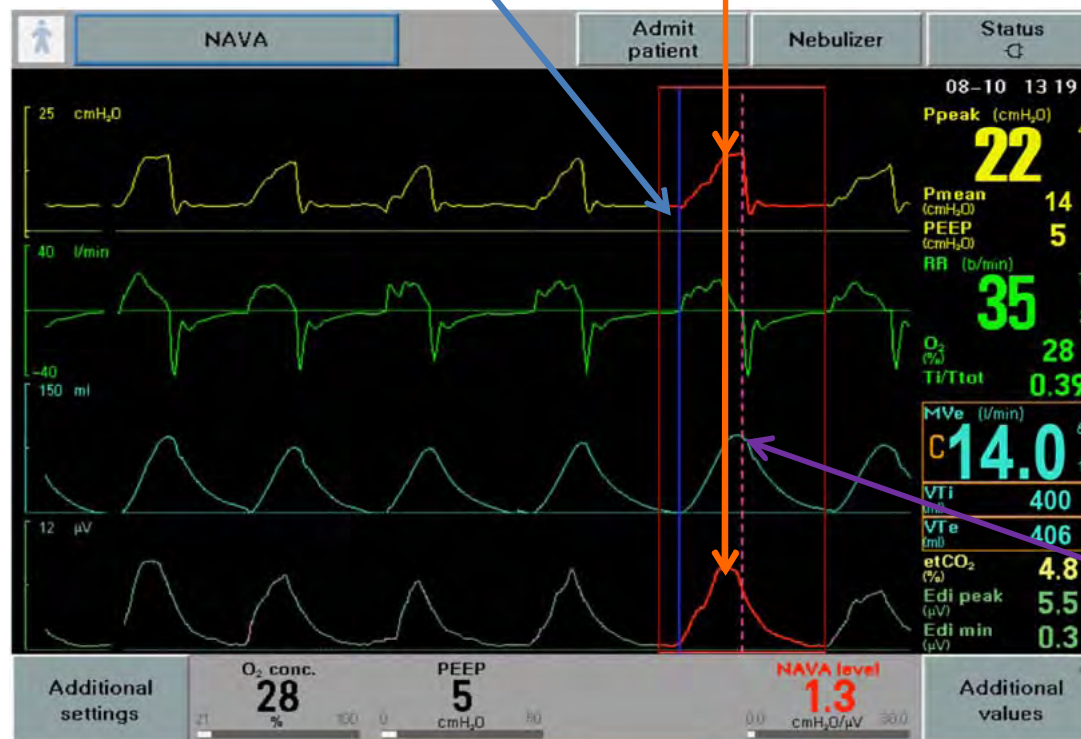
Réglage du gain en sevrage...



1. Déclencher le ventilateur

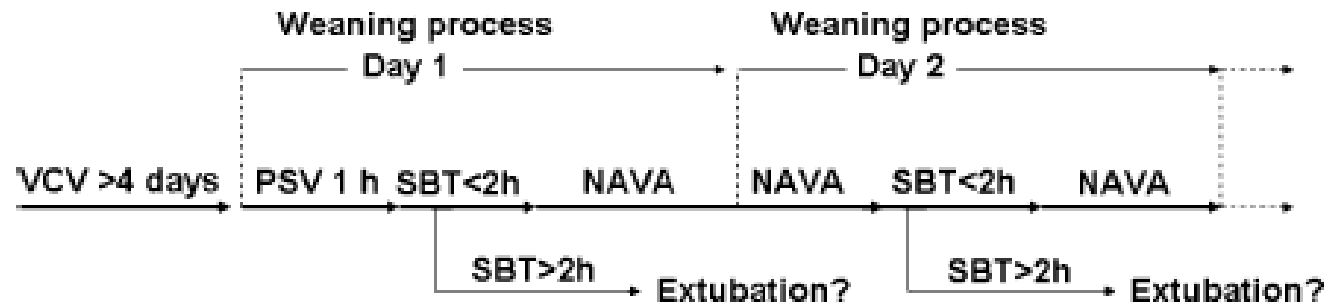
2. Délivrer une assistance proportionnelle

3. Cycler le ventilateur en expiration



GAIN NAVA → A REGLER durant le sevrage en NAVA...

Méthode publiée



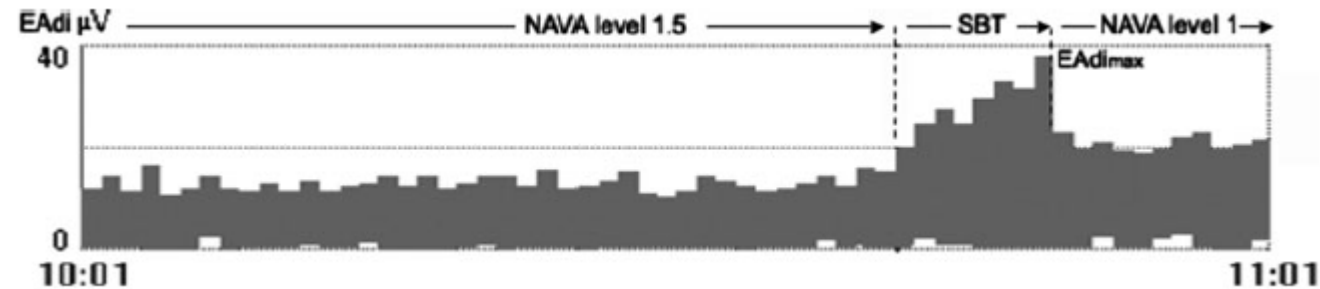
Rozé et al. Intensive Care Med (2011) 37:1087-1094

1. Passage en AI si cliniquement possible
2. Test de ventilation spontanée (AI 7, PEP 0) + détermination Eadi max SBT
 - ✓ Si réussite test → extubation
 - ✓ Si échec test → ventilation en NAVA avec gain pour Eadi max = 60% Eadi max SBT.
3. Répétition SBT et adaptation du gain NAVA 1x/jour jusqu'à l'extubation

Méthode publiée



Exemple:



Rozé et al. *Intensive Care Med* (2011) 37:1087-1094

- n=12
- 4.5 [3-6.5] jours de NAVA

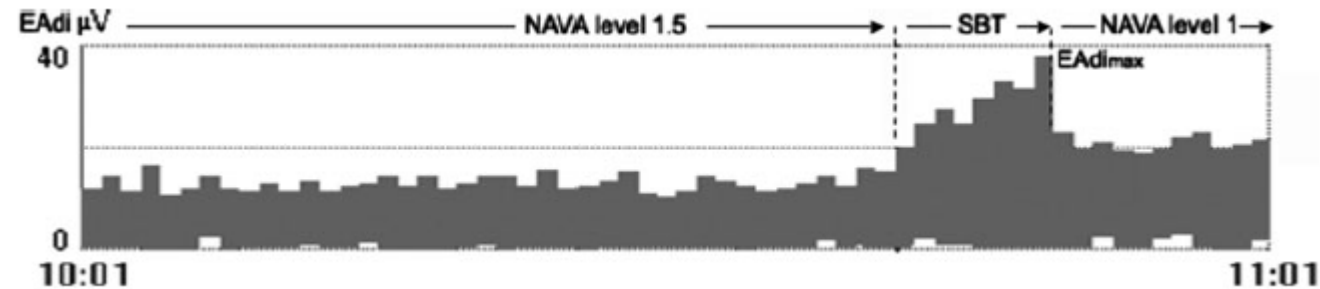
	NAVA day1	NAVA extubation day	P value
NAVA level (cmH ₂ O/μV)	2.4 (1.0)	1.0 (0.7)	<0.00001
EAdi _{max} STB (μV)	16.6 (9.6)	21.7 (10.3)	0.013
EAdi (μV)	10.0 (5.5)	15.1 (9.2)	0.026
Pimax-PEEP (cmH ₂ O)	20 (8)	10 (5)	0.003
VT (ml)	402 (65)	421 (93)	0.391
VT (ml kg ⁻¹ of IBW)	6.9 (1.3)	7.2 (1.5)	0.552
RF (cycles/min)	29 (8)	26 (5)	0.147
pH	7.45 (0.07)	7.46 (0.04)	0.938
PaCO ₂	39.5 (4.8)	39.7 (5.7)	0.873
PaO ₂ /FiO ₂	233 (107)	275 (106)	0.123

Rozé et al. *Intensive Care Med* (2011) 37:1087-1094

Méthode publiée



Exemple:

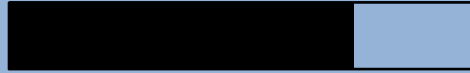


Rozé et al. *Intensive Care Med* (2011) 37:1087-1094

- n=12
- 4.5 [3-6.5] jours de NAVA

	NAVA day1	NAVA extubation day	P value
NAVA level (cmH ₂ O/μV)	2.4 (1.0)	1.0 (0.7)	<0.00001
EAdi _{max} STB (μV)	16.6 (9.6)	21.7 (10.3)	0.013
EAdi (μV)	10.0 (5.5)	15.1 (9.2)	0.026
Pimax-PEEP (cmH ₂ O)	20 (8)	10 (5)	0.003
VT (ml)	402 (65)	421 (93)	0.391
VT (ml kg ⁻¹ of IBW)	6.9 (1.3)	7.2 (1.5)	0.552
RF (cycles/min)	29 (8)	26 (5)	0.147
pH	7.45 (0.07)	7.46 (0.04)	0.938
PaCO ₂	39.5 (4.8)	39.7 (5.7)	0.873
PaO ₂ /FiO ₂	233 (107)	275 (106)	0.123

Rozé et al. *Intensive Care Med* (2011) 37:1087-1094



➤ INTRODUCTION

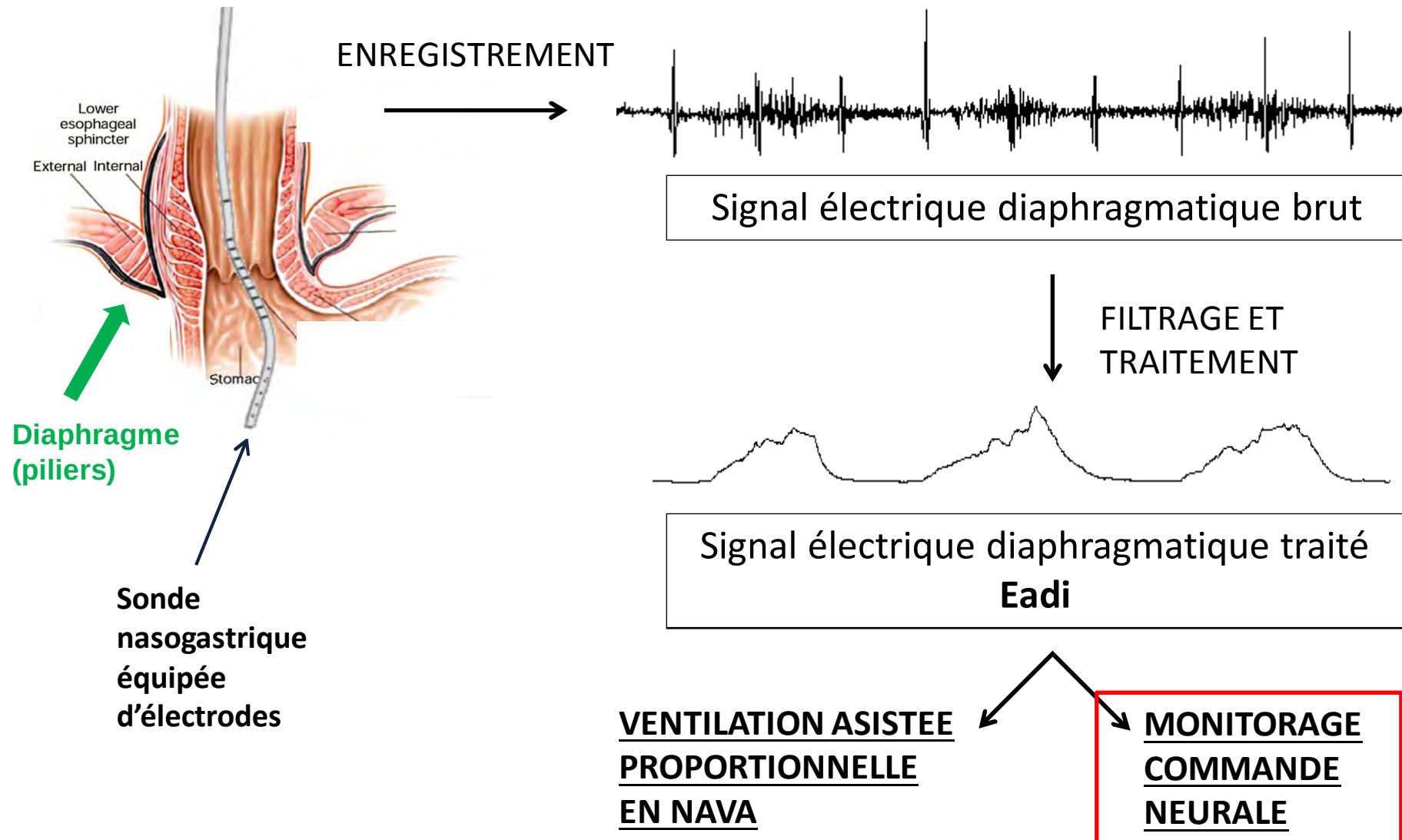
- Sevrage: définition et enjeux
- Contrôle neural de la respiration

➤ **ROLES POSSIBLES DU NAVA DANS LE SEVRAGE**

- Comme mode de sevrage?
- **Comme technique de monitoring?**

➤ CONCLUSIONS

En pratique...



Eadi et outcome sevrage



Test sevrage	SEVRAGE REUSSI	ECHEC SEVRAGE	Population	Références
CPAP 5 cmH ₂ O	↑ légère Eadi VT/Eadi = élevé	↑↑ Eadi VT/Eadi = bas	Tout venant. Adultes (n=52)	<i>Liu et al. Crit Care 2012</i>

VT/Eadi = « Neuro-ventilatory efficiency »

Eadi et outcome sevrage



Test sevrage	SEVRAGE REUSSI	ECHEC SEVRAGE	Population	Références
CPAP 5 cmH ₂ O	↑ légère Eadi VT/Eadi = élevé	↑↑ Eadi VT/Eadi = bas	Tout venant. Adultes (n=52)	<i>Liu et al. Crit Care 2012</i>
VS/AI AI 7 cmH ₂ O PEP 0 cmH ₂ O	↑ légère Eadi VT/Eadi = élevé	↑↑ Eadi VT/Eadi max= bas	Tout venant Adultes (n=57)	<i>Dres et al. Intensive Care Med 2012</i>

VT/Eadi = « Neuro-ventilatory efficiency »

Eadi et outcome sevrage



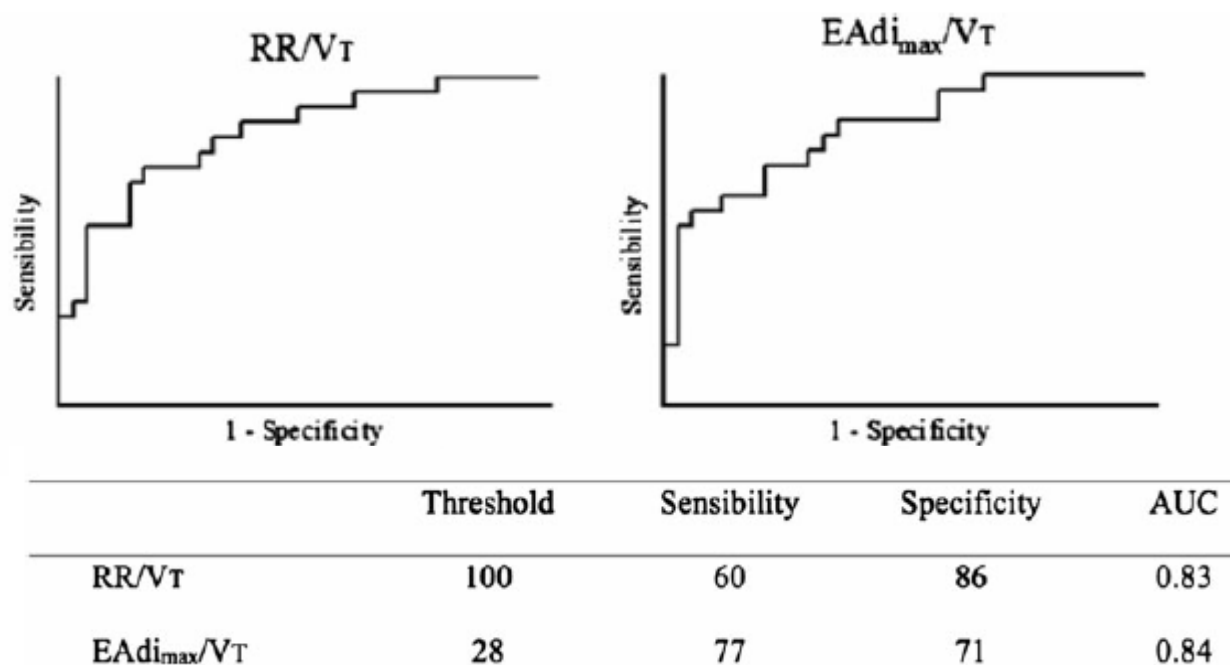
Test sevrage	SEVRAGE REUSSI	ECHEC SEVRAGE	Population	Références
CPAP 5 cmH ₂ O	↑ légère Eadi VT/Eadi = élevé	↑↑ Eadi VT/Eadi = bas	Tout venant. Adultes (n=52)	<i>Liu et al. Crit Care 2012</i>
VS/AI AI 7 cmH ₂ O PEP 0 cmH ₂ O	↑ légère Eadi VT/Eadi = élevé	↑↑ Eadi VT/Eadi max= bas	Tout venant Adultes (n=57)	<i>Dres et al. Intensive Care Med 2012</i>
Pièce en T	↑ légère Eadi VT/Eadi = élevé	↑↑ Précoce Eadi VT/Eadi= bas	Sevrage difficile. Adultes. (n=18)	<i>Barwing et al. Critical Care 2013</i>

VT/Eadi = « Neuro-ventilatory efficiency »

Prédictif ?



- ➡ V_T/E_{adi} bas durant SBT ➡ prédit échec de sevrage
- ➡ Prédiction pas supérieure au FR/V_T



Dres et al. Intensive Care Med 2012(38): 2017-2025

Et maintenant ?



- ➡ Amplitude Eadi variable d'un patient à l'autre (raisons anatomiques)

Beck et al. J Appl Physiol (1998); 85: 1123-1134

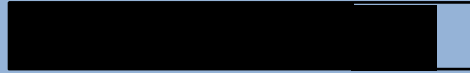
- ➡ Intérêt d'une normalisation? Comment?

- ➡ Description d'une nouvelle méthode permettant d'évaluer l'effort patient à partir de l'Eadi et d'une occlusion téléexpiratoire

- ➡ Intérêt pour prédiction réussite/échec sevrage?

Bellani et al. Critical Care Medicine (2013); 41:1483-1491

- ➡ Ad nouvelles études...



➤ INTRODUCTION

- Sevrage: définition et enjeux
- Contrôle neural de la respiration

➤ ROLES POSSIBLES DU NAVA DANS LE SEVRAGE

- Comme mode de sevrage?
- Comme technique de monitoring?

➤ CONCLUSIONS

En résumé...



- ➡ **NAVA ➔ Peut être utilisé pour le sevrage de la ventilation mécanique**
- ➡ **Technologie NAVA = Monitoring pouvant potentiellement faciliter la prédiction de la réussite /de l'échec de l'extubation**
- ➡ **NAVA et ou monitoring Eadi ➔ Effet potentiel sur la réduction de la durée de ventilation**

En conclusion...



➡ « I would join with the authors of multiple smaller physiologic studies to call for appropriately powered, prospective RCTs comparing the effects of conventional ventilation and NAVA on important patient outcomes »

Kathy S Myers Moss

Correspondance

Respiratory Care, November 2013, VOL 58, e155



➤ QUESTIONS?



