

# Indications de la VNI

**Dr Arnaud Prigent**  
**Polyclinique Saint Laurent**  
**Rennes**

Formation DPC indication de la VNI

# Plan

- 1) Physiopathologie : pourquoi va t-on avoir besoin de ventilation mécanique

# Plan

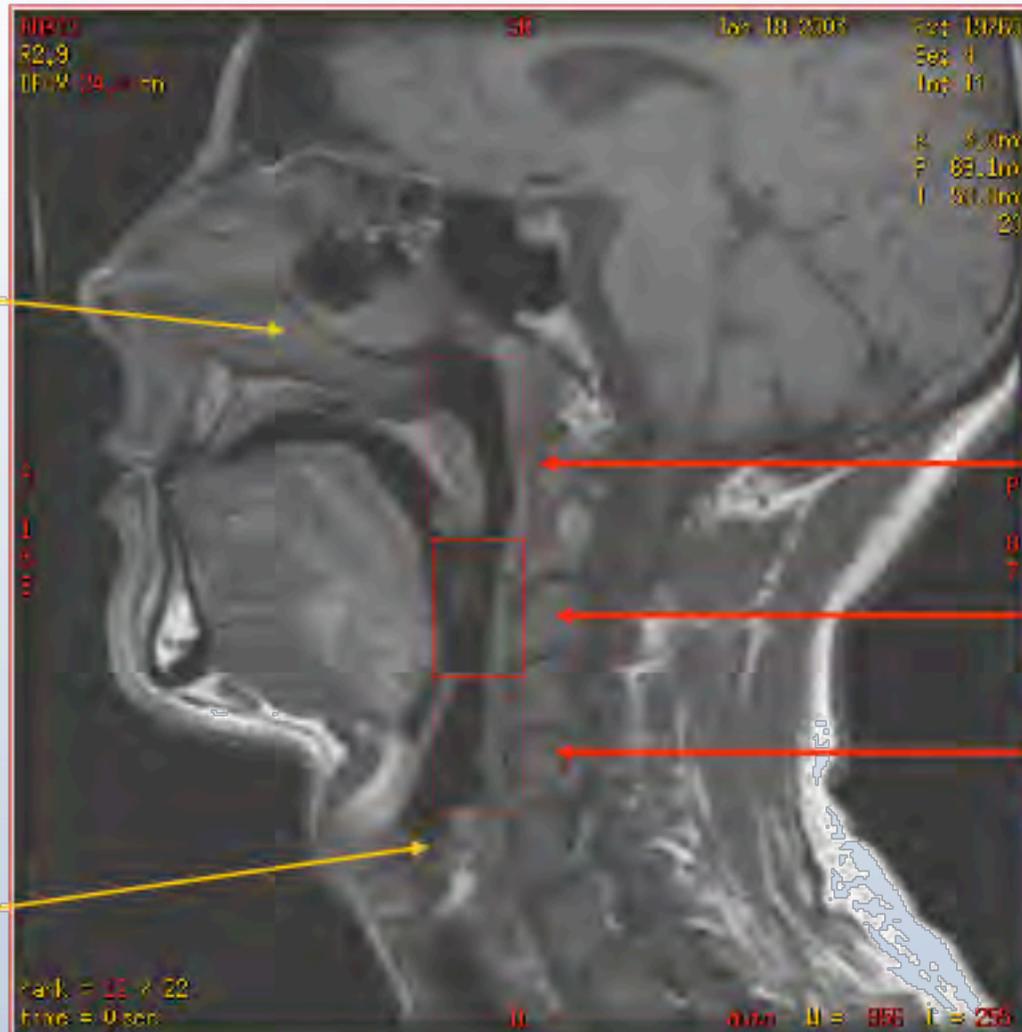
- 1) Physiopathologie : pourquoi va t-on avoir besoin de ventilation mécanique

# Principes de base

- $P_{\text{mus}} + P_{\text{méca}} = E_{\text{rs}} \times \dot{V} + R_{\text{rs}} \times V$   
Elastance                      Resistance

- Ventilation minute = (freq x Vt) – (freq X Espace mort)

# Augmentation des résistances des VAS



Fosses nasales

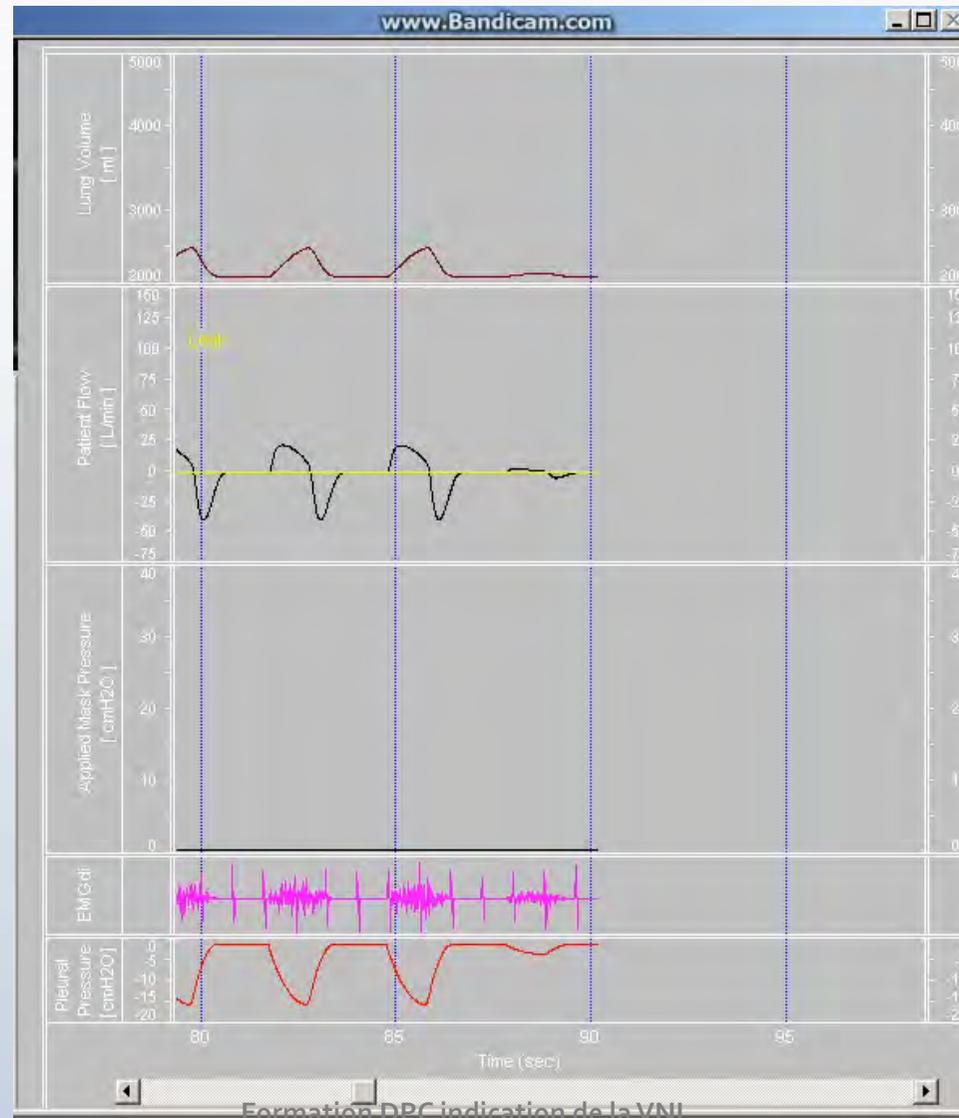
Nasopharynx

Oropharynx

Hypopharynx

Larynx

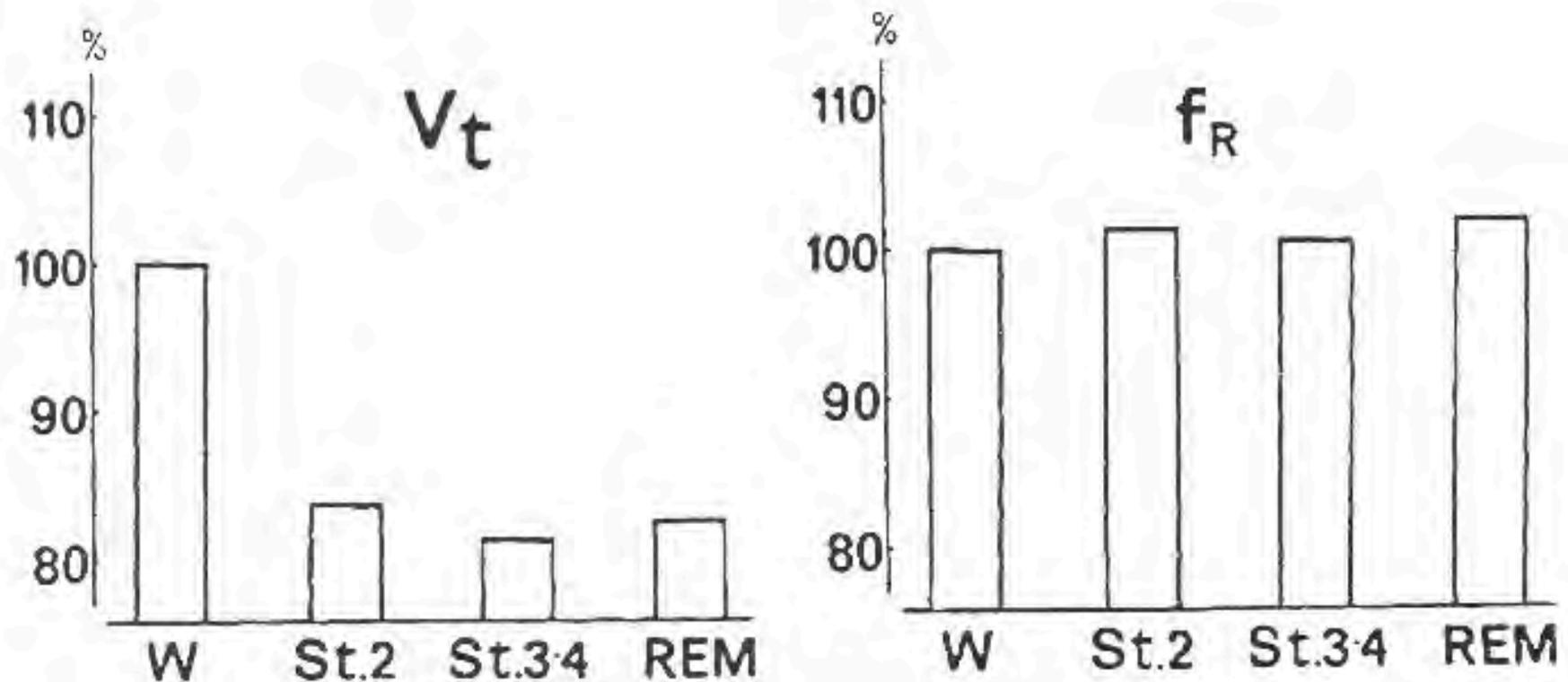
# Film augmentation des resistances



# Ventilation au cours du sommeil

1. **Diminution de la sensibilité des chémorécepteurs :** modification de la réponse à l'hypoxémie et à l'hypercapnie.
2. **Modification du comportement des muscles respiratoires.**

# Ventilation au cours du sommeil



Kryger, Roth and Dement,  
Principles and practice of sleep Medicine

# Physiologie de la mécanique ventilatoire

Pression  
bouche

Alway Pressure  
See Note 1

Ambient Pressure

Débit

Alway Flow

Volume

Change of Gas  
Volume in Lung

Pression  
Pulmonaire

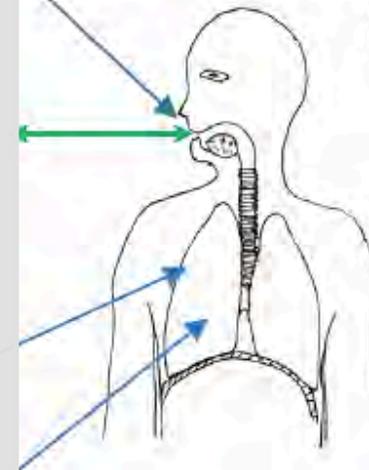
Pressure in  
Lung

VS

Spontaneous Breath  
with No Assistance

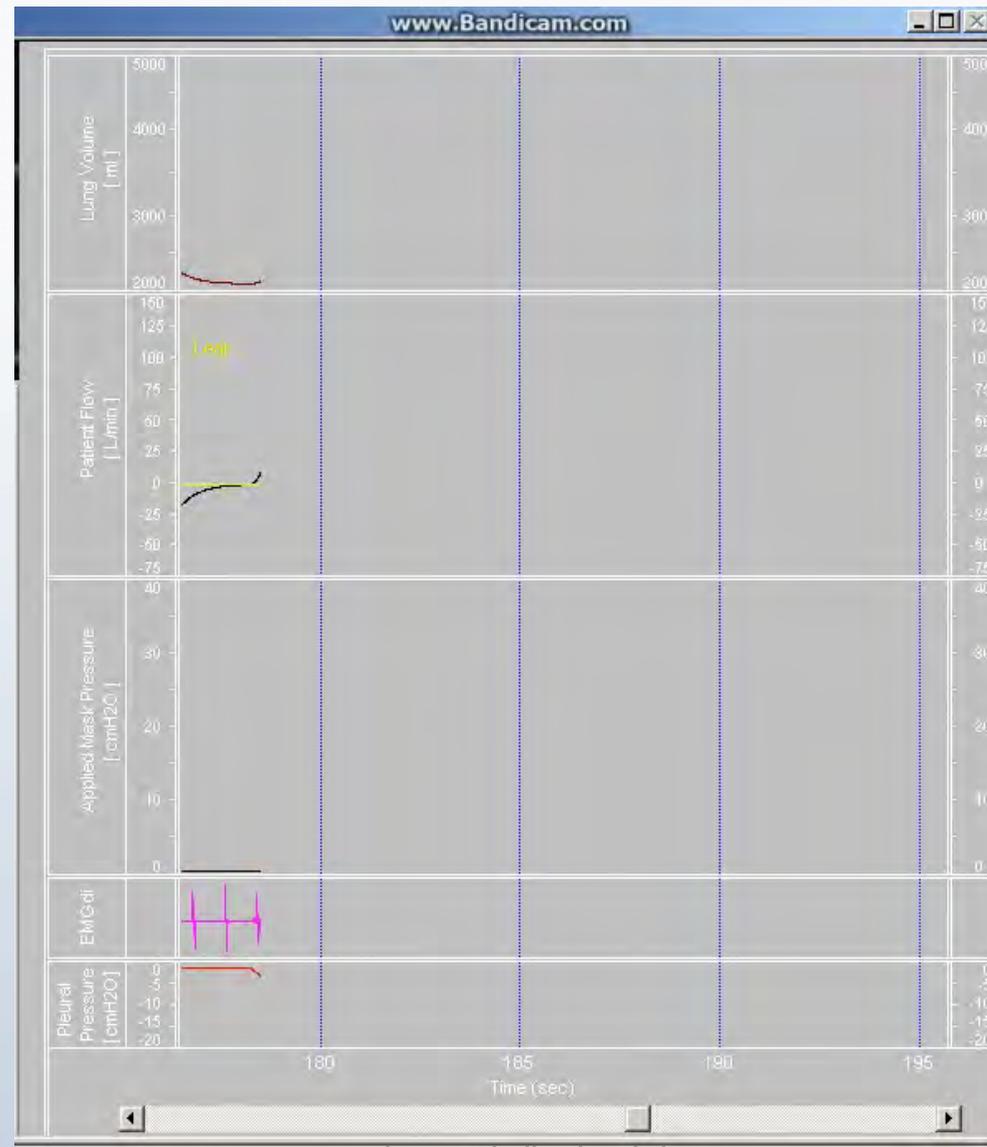


Datum pressure  
above ambient



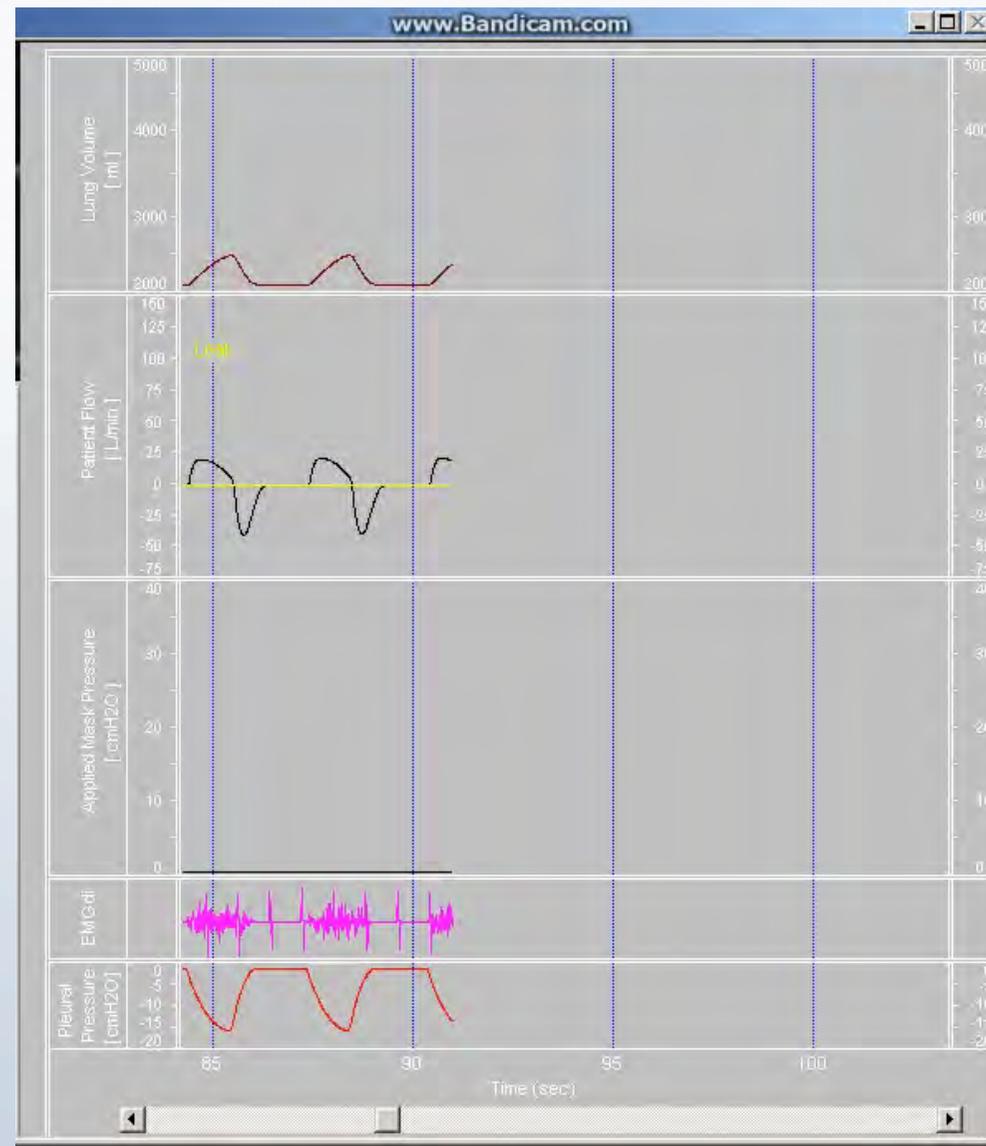
Formation DPC indication de la VNI

# Film : sommeil BPCO



Formation DPC indication de la VNI

# Film : sommeil restrictif



Formation DPC indication de la VNI

# Plan

- 1) Physiopathologie : pourquoi va t-on avoir besoin de ventilation mécanique
- 2) Indication de la VNI : l'hypoventilation

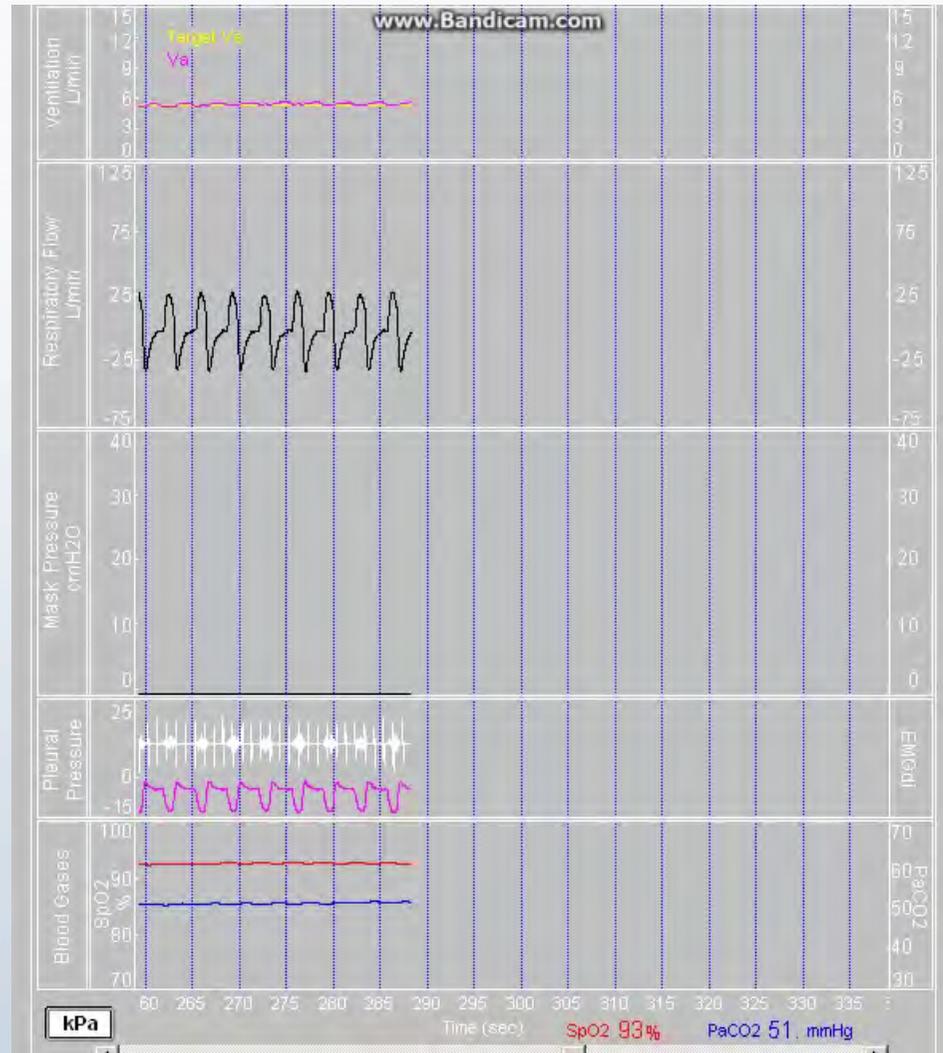
# Indications de la VNI

- La VNI est indiquée en cas

## d'hypoventilation alvéolaire

- 3 catégories :
  - Ceux qui ne peuvent pas
  - Ceux qui ne veulent pas
  - Ceux qui ne veulent et ne peuvent pas

# Film : sommeil puis VNI

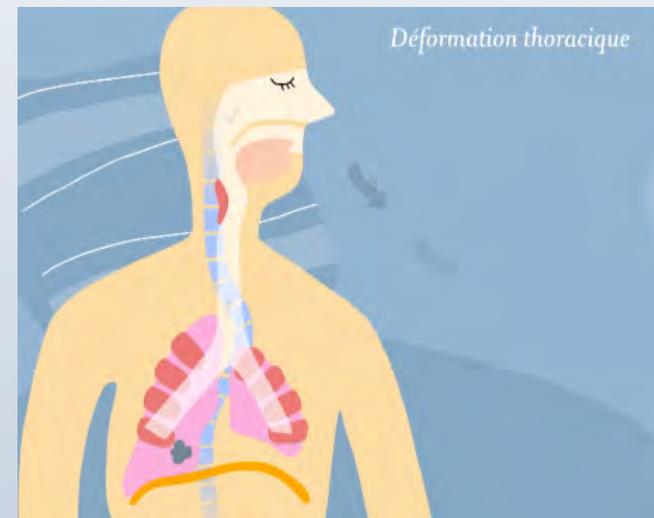


Formation DPC indication de la VNI

# Indications de la VNI

- « ne peuvent pas.. »

- Pathologie neuro-musculaire (SLA- traumatismes médullaires)
- Paralysie diaphragmatique
- Myopathies, Myasthénie
- Cyphoscoliose, séquelles de tuberculose...



Formation DPC indication de la VNI

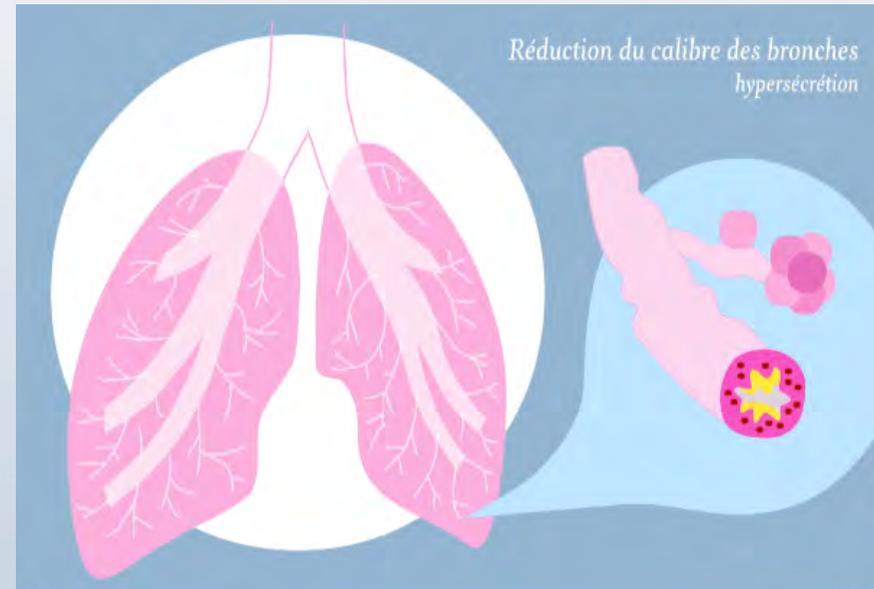
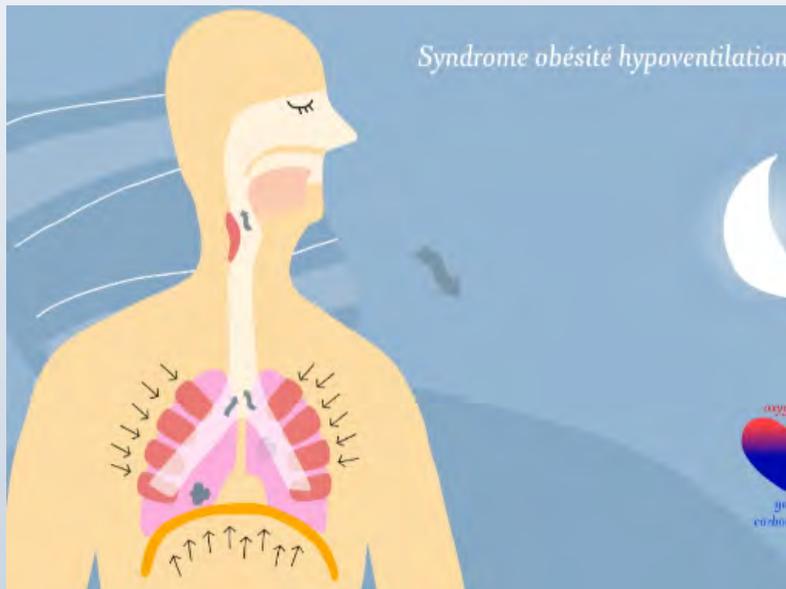
# Indications de la VNI

- « ne veulent pas.. »

- Hypoventilation alvéolaire primaire – syndrome d'Ondine
- AVC, poliomyélite bulbaire
- Malformation d'Arnold – Chiari

# Indications de la VNI

- « ne peuvent et ne veulent pas... »
  - BPCO
  - Obésité hypo-ventilation
  - ....



# Le syndrome obésité hypoventilation alvéolaire



- Hypoventilation alvéolaire chronique  $\text{PaCO}_2 > 45$  mmHg
- Obésité  $\text{IMC} > 30$  Kg/m<sup>2</sup>
- Absence d'affection respiratoire associée
- Indépendamment de l'association ou non à un SAOS (90%).
- +/- ou  $[\text{HCO}_3^-] > 27$  mmol/L ou excès de base + 3 mmol/L

Hart N, Mandal S, Manuel A, Mokhlesi B, Pépin JL, Piper A, Stradling J. Thorax 2013/08/28.

# Obésité et retentissement



## respiratoire : Mécanismes

Augmentation de la ventilation minute

Augmentation de la force du diaphragme

RÔLE DU SAS : Obstructions de la voie aérienne supérieure

ALTÉRATION VENTILATION  
PERFUSION

Dégradation des rapports ventilation/perfusion aux bases

Augmentation des résistances des petites bronches

HYPOVENTILATION ALVÉOLAIRE

Diminution de la compliance de la cage thoracique

Diminution de l'endurance du diaphragme

Diminution de la réponse à l'hypercapnie et/ou à l'hypoxémie

Résistance à la leptine

Formation D... PaCO<sub>2</sub> 36 42 45 ... VNI

# BPCO et sommeil



- Mécanismes de la désaturation nocturne dans la BPCO
  - ✓ Hypoventilation
    - Diminution de la ventilation par diminution du  $V_t$
  - ✓ Majoration des inégalités ventilation/perfusion
  - ✓ La sévérité de la désaturation dépend du degré d'hypoxémie diurne
- Diminution de la commande centrale et diminution des réponses ventilatoires à l'**hypoxie et à l'hypercapnie**
- Abolition au cours du sommeil paradoxal de l'activité **des muscles intercostaux**
- Élévation de **la résistance des voies aériennes supérieures**
- ➔ **Causes :**
  - Accumulation des sécrétions bronchiques pendant le sommeil
  - Fermeture des voies aériennes des territoires inférieurs (diminution de la CRF au cours du sommeil)

# Indications VNI

Changing Patterns in Long-term Noninvasive Ventilation\* A 7-Year Prospective Study in the Geneva Lake Area (CHEST 2003; 123:67-79)

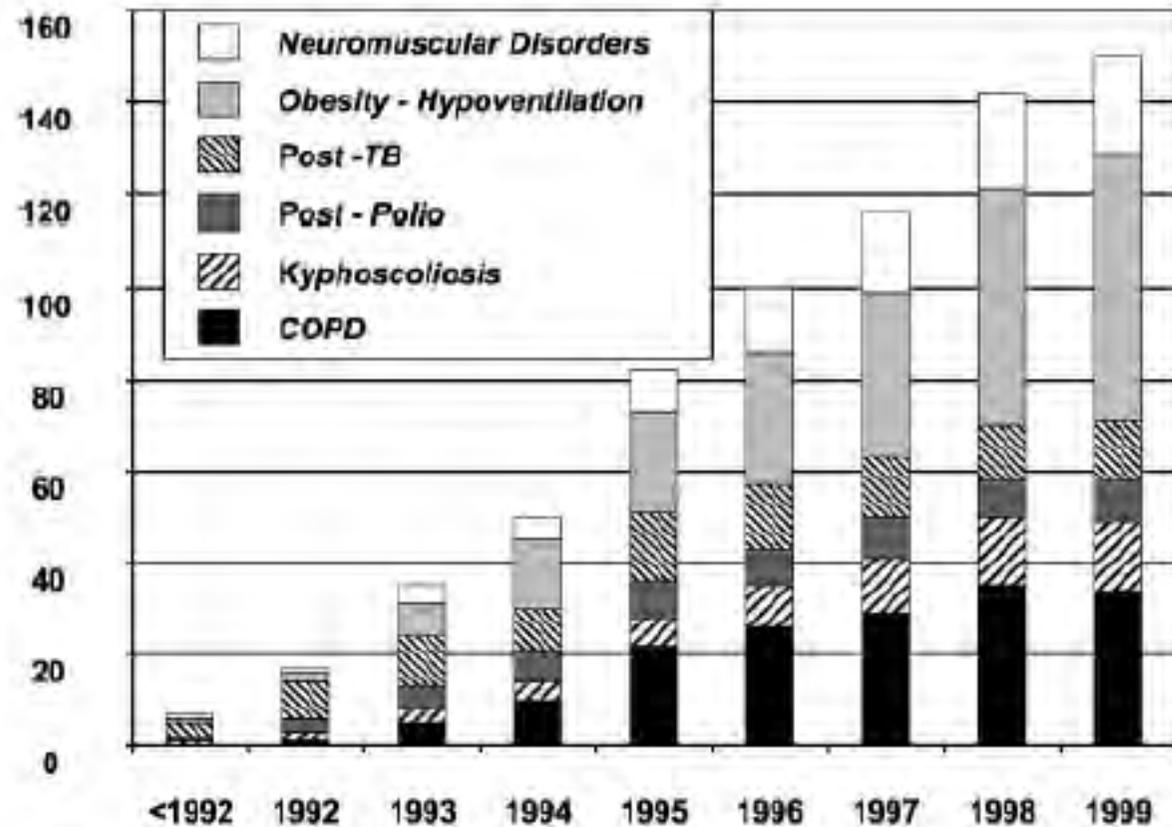


FIGURE 2. Yearly count of the cumulative population of patients treated by NPPV during the study period (1992 to 2000), by diagnostic category.

Journal of Intensive Care Medicine 17(3):145-150

# Indications de la VNI

- Hypercapnie ( $\text{PaCO}_2$ ) supérieure à **45 mmHg**
- Mesure de la pression transcutanée en dioxyde de carbone ( $\text{PtcCO}_2$ ) nocturne moyenne supérieure à **50 mmHg**
- Pour la BPCO :  $\text{PaCO}_2 > 55$  mmHg et décompensations fréquentes ou à la suite d'une décompensation aigue.

**HAS**

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

## Ventilation mécanique à domicile

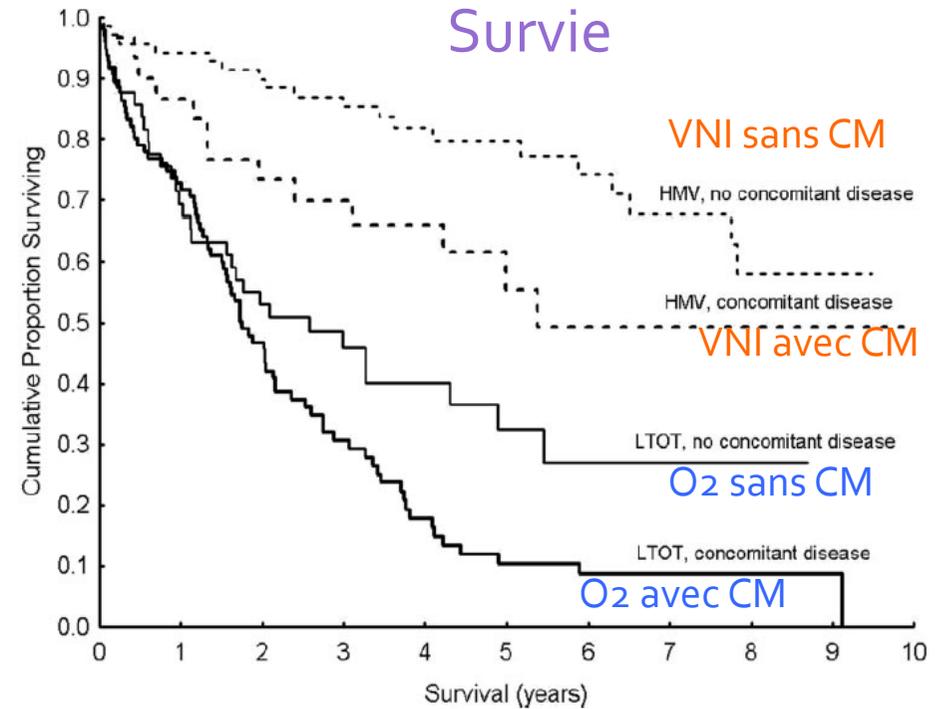
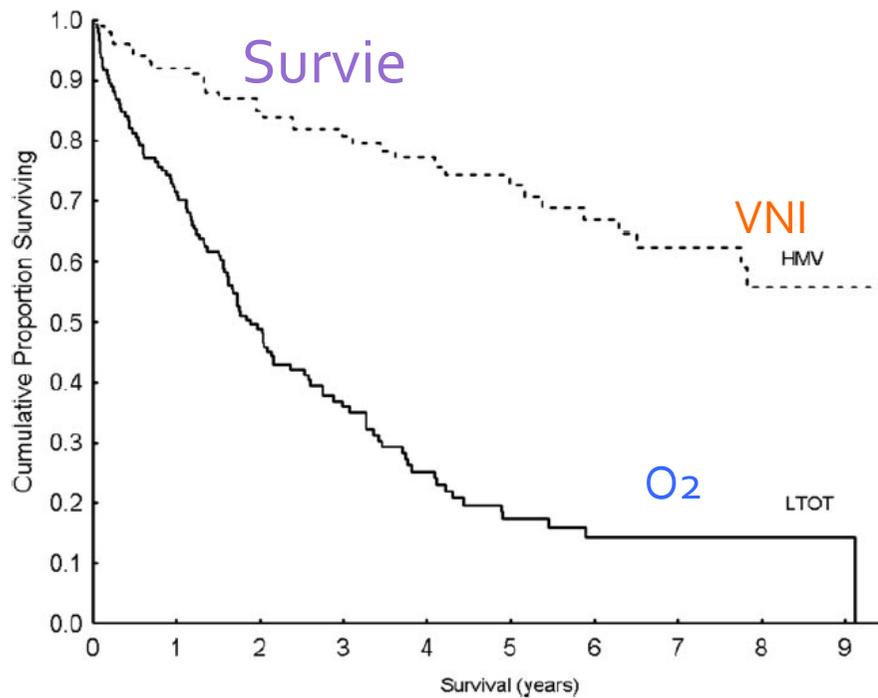
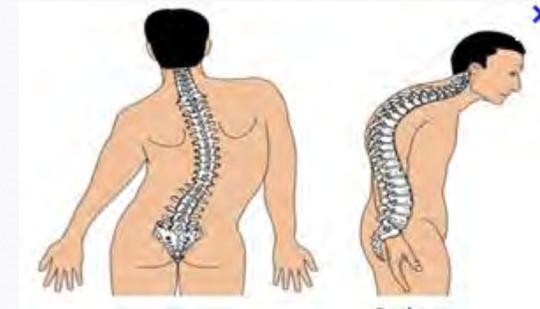
Dispositifs médicaux et prestations associées pour traitement de l'insuffisance respiratoire

Date de validation par la CNEDiMITS : 20 novembre 2012

# Plan

- 1) Physiopathologie : pourquoi va t-on avoir besoin de ventilation mécanique
- 2) Indication de la VNI : l'hypoventilation
- 3) La VNI est elle très efficace

# VNI et cyphoscoliose



CM : Comorbidités

Formation DPC indication de la VNI

Gustafson T. CHEST 2006;130:1828-33

# Oxygénothérapie long terme versus VNI dans les séquelles mutilantes de Tuberculose

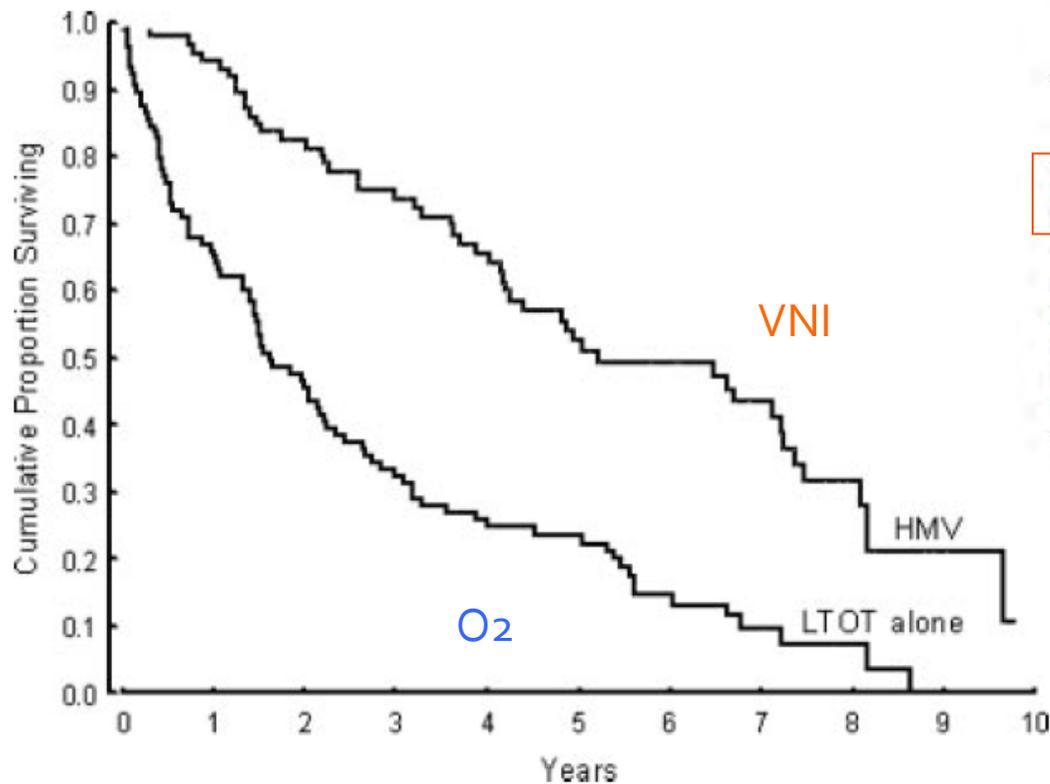
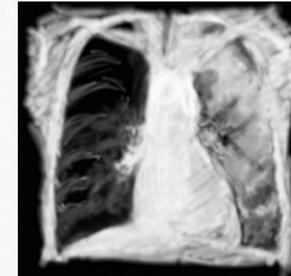


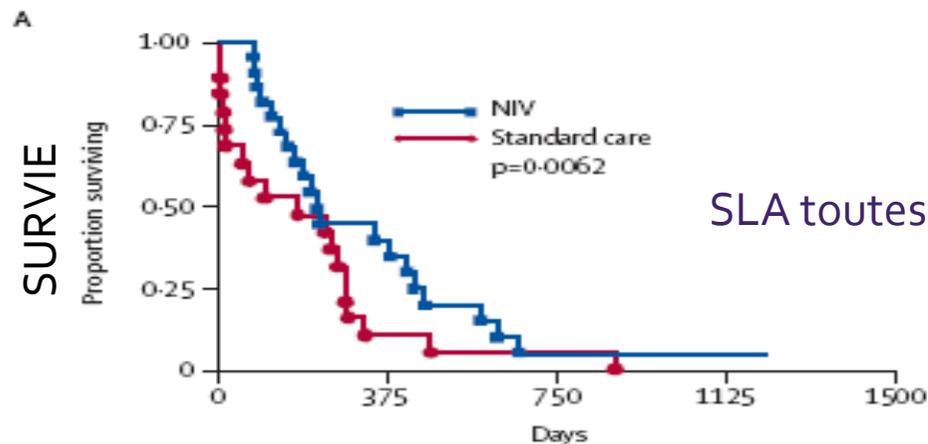
Table 2—Multivariate Analysis of Relative Risk of Death

Variables	Hazard Ratio	95% CI	p Value
Oxygen therapy alone	1		
Home mechanical ventilation	0.35	0.17–0.70	0.0028
Age > 70 yr	2.67	1.48–4.83	0.0012
Female gender	0.76	0.50–1.16	0.20
Concomitant disease	0.85	0.45–1.61	0.62
Pao <sub>2</sub> , mm Hg*	1.00	0.98–1.03	0.75
Paco <sub>2</sub> , mm Hg*	0.98	0.95–1.01	0.19
Vital capacity, % predicted*	0.99	0.98–1.01	0.36

(18% concomitant O<sub>2</sub>)

Jager L. CHEST 2008;133:156-60

# SLA et VNI : survie



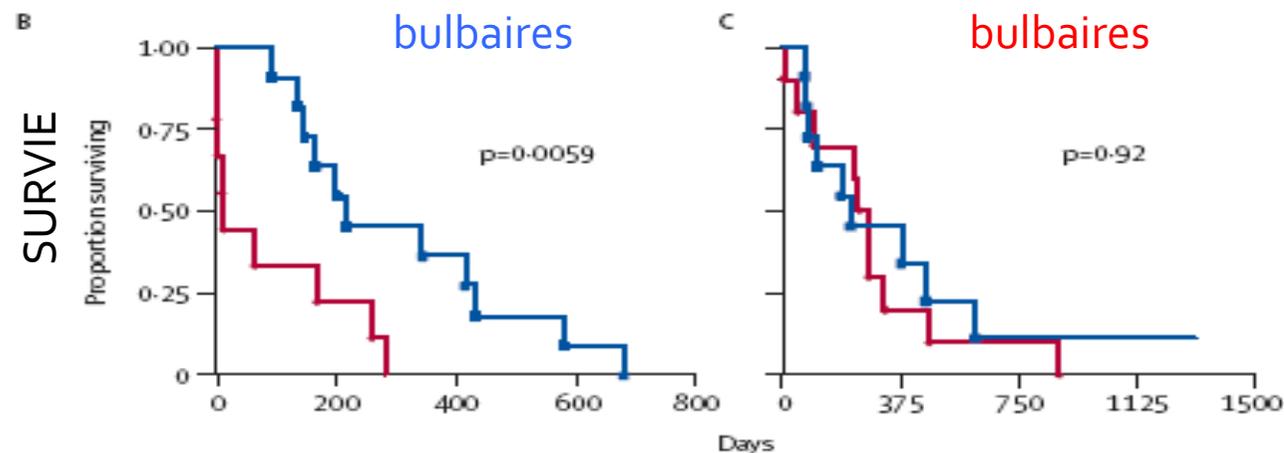
SLA toutes formes

Numbers at risk

NIV	22
Standard care	19

Formes non  
bulbaires

Formes  
bulbaires



Numbers at risk

NIV	11
Standard care	9

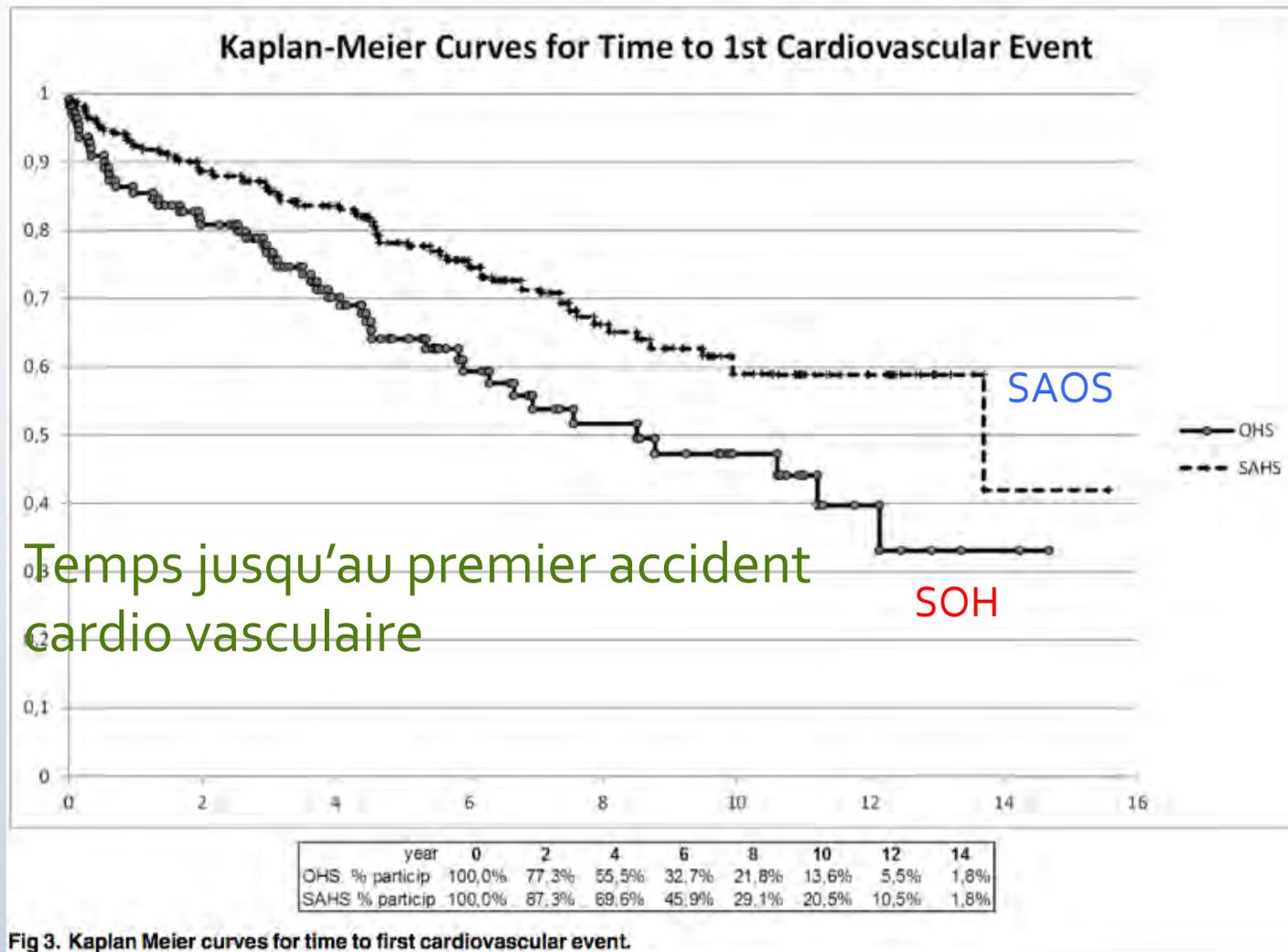
Numbers at risk

NIV	11
Standard care	10

Formation DPC indication de la VNI

Bourke Lancet Neurol. 2006 Feb;5(2):140-7.

# Mortalité SOH/SAOS

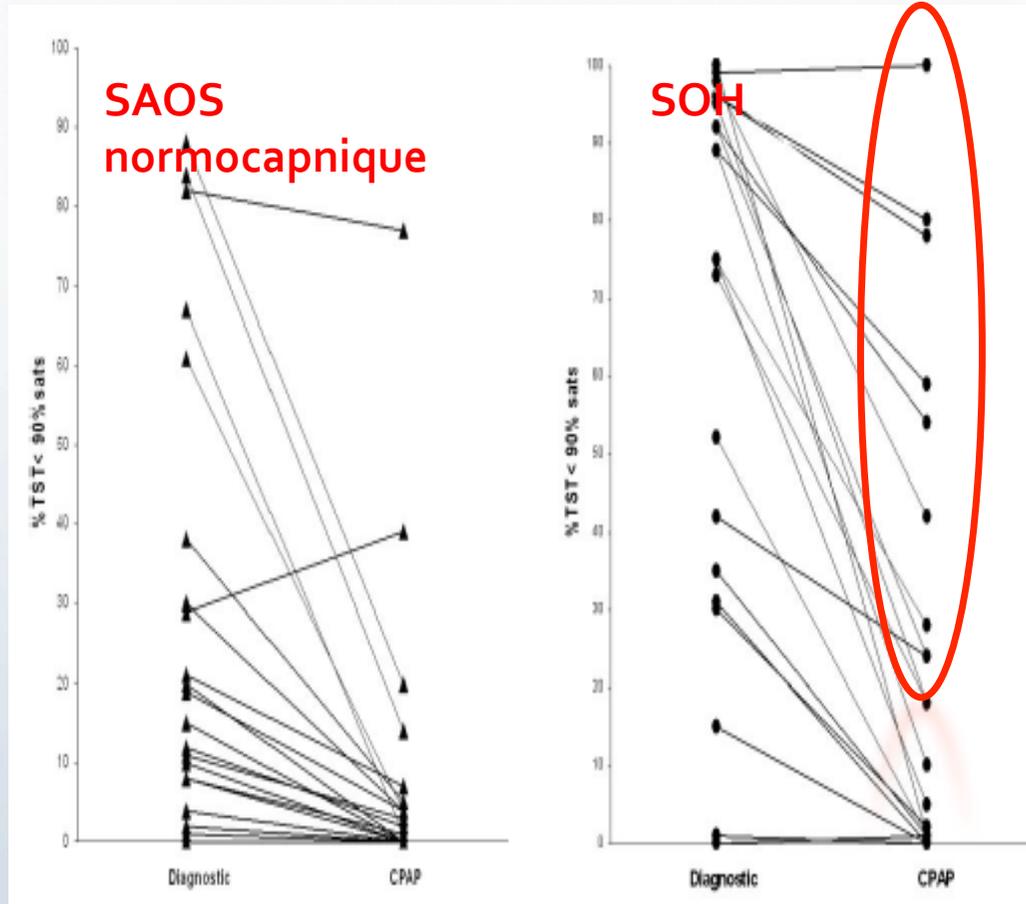


PLoS One. 2015 Feb 11;10(2) 2015. *Obesity-Hypoventilation Syndrome: Increased Risk of Death over Sleep Apnea Syndrome.* [Castro-Añón O1](#)

# CPAP SOH



% temps de  
sommeil total  
avec  
SaO<sub>2</sub><90%



Message 1 :

Certains SOH  
sont non  
repondeurs à  
la CPAP

Obesity Hypoventilation Syndrome\*Hypoxemia During  
Continuous Positive Airway Pressure  
Dev Banerjee, (CHEST 2007; 131:1678–1684)

# Obésité et retentissement



## respiratoire : Mécanismes

PPC +

RÔLE DU SAS : Obstructions de la voie aérienne supérieure

ALTÉRATION VENTILATION  
PERFUSION

PPC +

Dégradation des rapports ventilation/perfusion aux bases

PPC +

Augmentation des résistances des petites bronches

HYPOVENTILATION ALVÉOLAIRE

Diminution de la compliance de la cage thoracique

Diminution de l'endurance du diaphragme

Diminution de la réponse à l'hypercapnie et/ou à l'hypoxémie

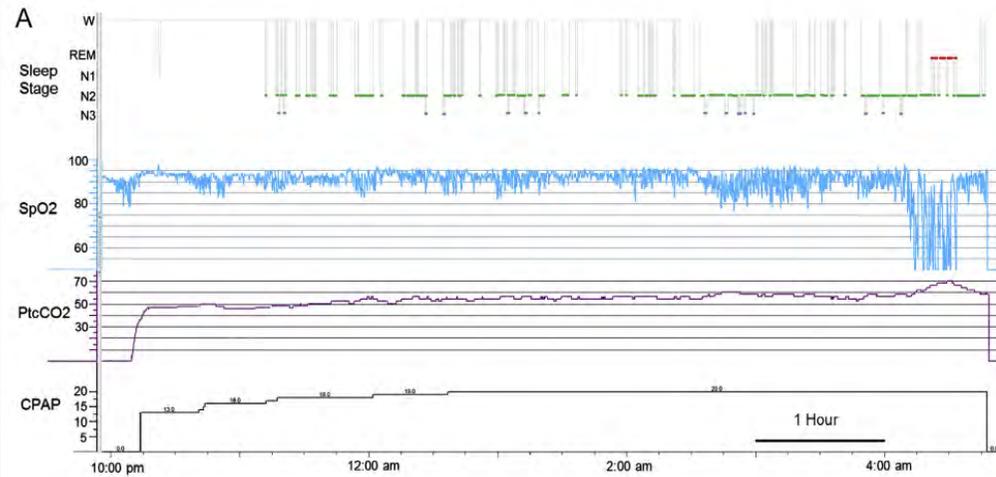
Augmentation de la ventilation minute

Augmentation de la force du diaphragme

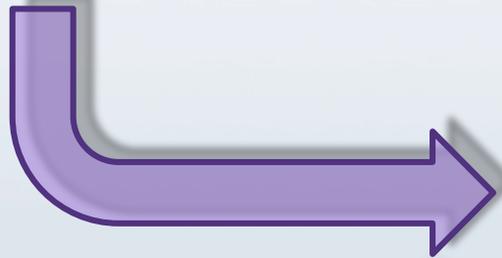
Résistance à la leptine

Formation D... PaCO<sub>2</sub> ... VNI  
36 42 45

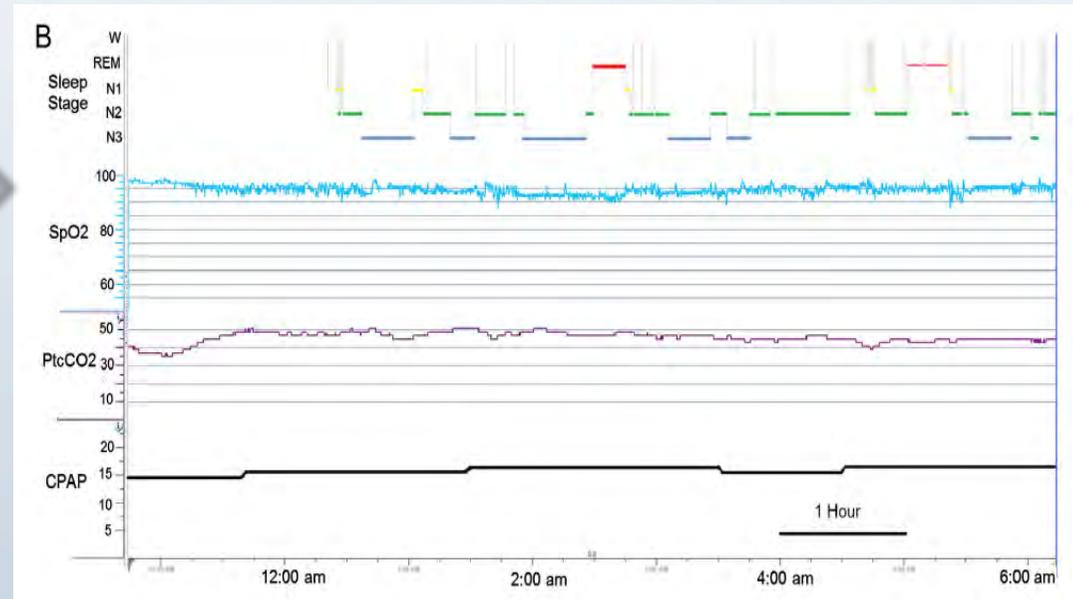
# CPAP SOH patience...



(BMI, 46.8 kg/m<sup>2</sup>; PaCO<sub>2</sub>, 49 mm Hg Poids 126 kgs)



3 mois plus tard



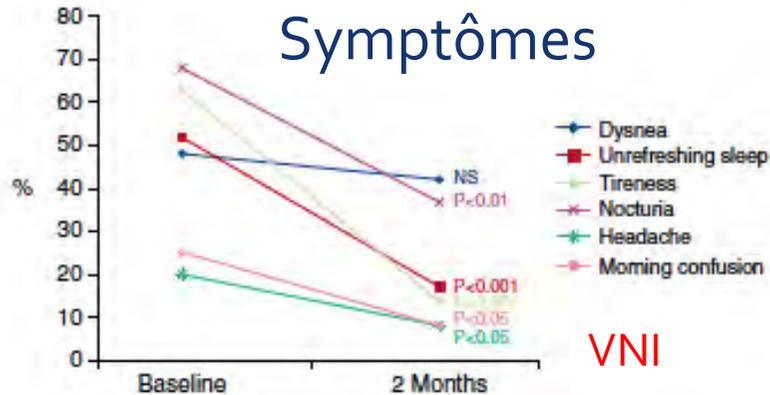
PaCO<sub>2</sub> 40 mmHg Poids 113 Kgs

Amanda Piper CHEST 2016;  
149(3):856-868

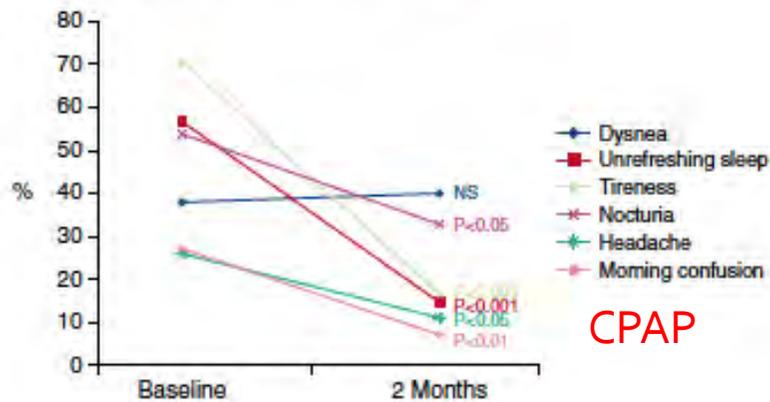
Formation SOH philips Juin 2016



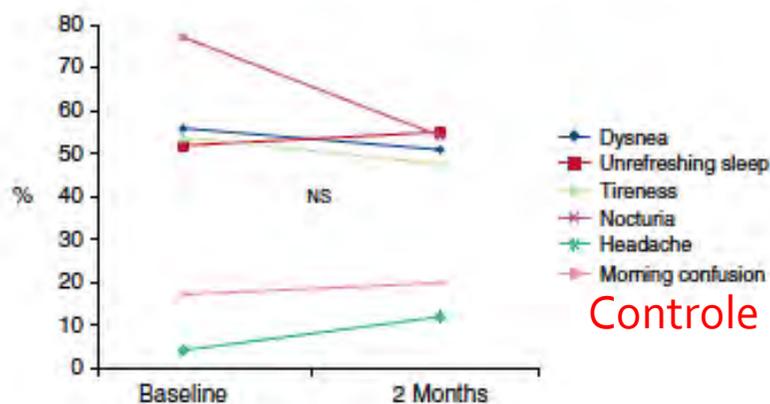
# CPAP ou VNI



VNI

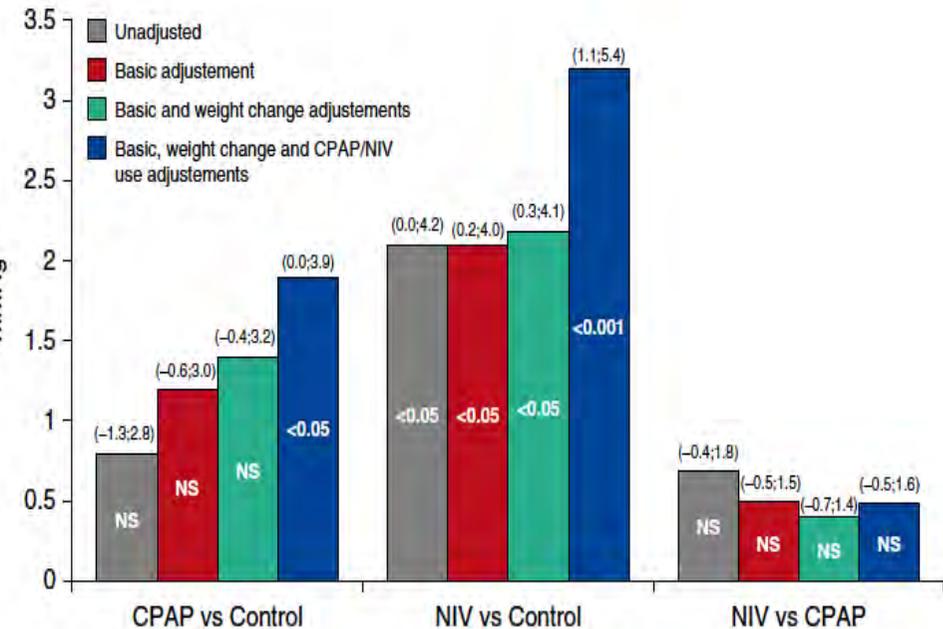


CPAP



Controle

PCO<sub>2</sub>



	Baseline [Mean (SD)]			Intragroup Differences [Mean (SD)]		
	NIV	CPAP	Control	NIV	CPAP	Control
Pa <sub>CO<sub>2</sub></sub> , mm Hg	51 (4.3)	50 (4.5)	51 (4.2)	-5.5 (7)*	-3.7 (6.6)*	-3.2 (6)*
Bicarbonate, mmol/L	30 (3.4)	30 (4)	30 (3.2)	-2.1 (3.2)*	-1.9 (3.7)*	0.7 (3.1)
pH	7.405 (0.032)	7.403 (0.041)	7.393 (0.036)	0.006 (0.036)	0.007 (0.032) <sup>S</sup>	0.020 (0.032)*

# Obésité et retentissement



## respiratoire : Mécanismes

Augmentation de la ventilation minute

Augmentation de la force du diaphragme

PPC +

RÔLE DU SAS : Obstructions de la voie aérienne supérieure

PPC +

ALTÉRATION VENTILATION PERFUSION

Dégradation des rapports ventilation/perfusion aux bases

PPC +

Augmentation des résistances des petites bronches

HYPOVENTILATION ALVÉOLAIRE

VNI +

Diminution de la compliance de la cage thoracique

VNI +

Diminution de l'endurance du diaphragme

VNI +

Diminution de la réponse à l'hypercapnie et/ou à l'hypoxémie

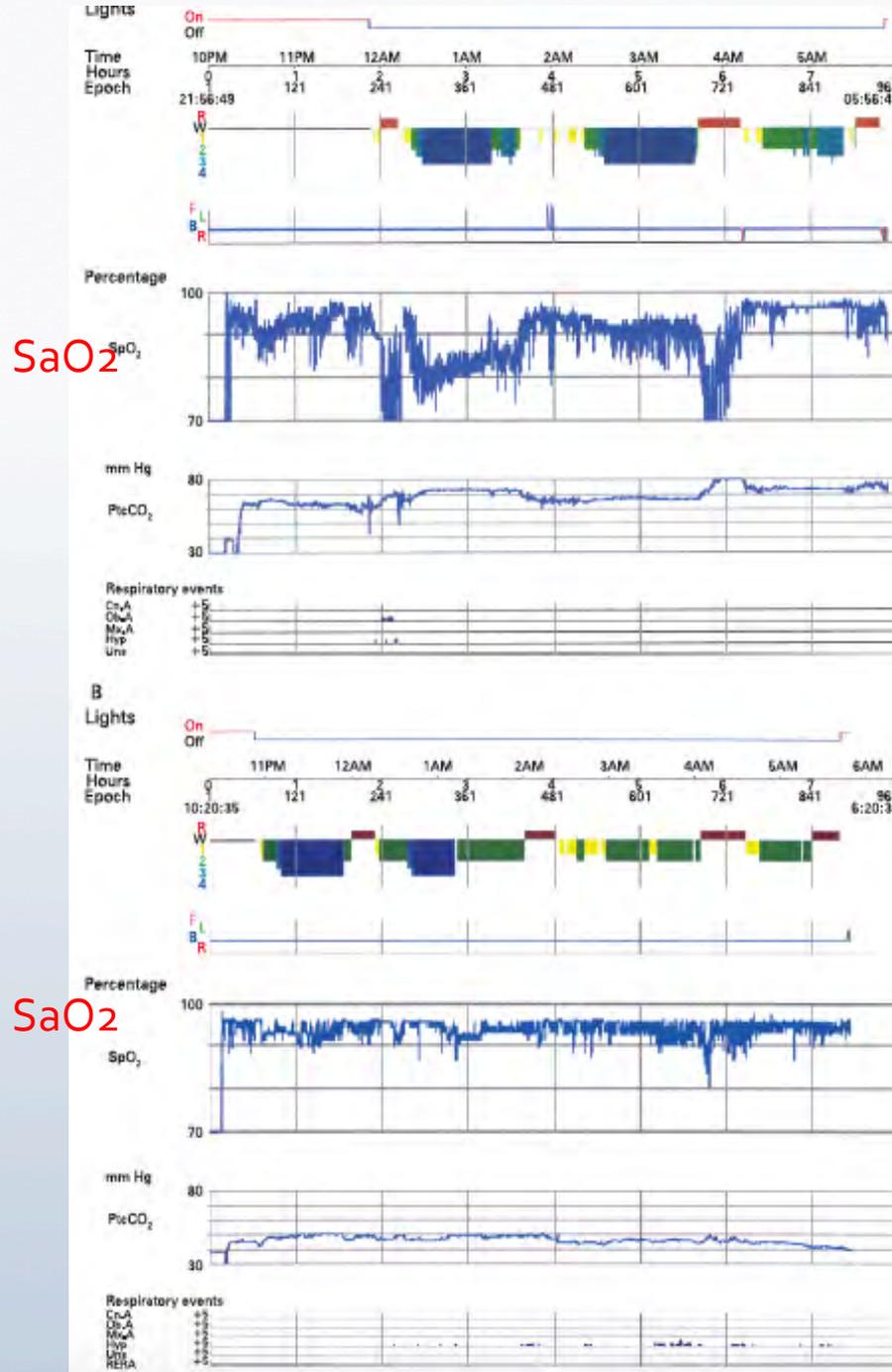
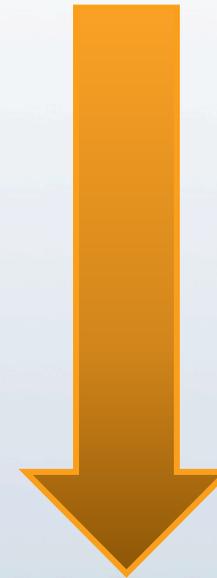
Résistance à la leptine

Formation D<sub>2</sub>O  
PaCO<sub>2</sub> 36 42 45  
VNI

# Effets de la réduction pondérale

22 ans 156 cm 228 Kgs

Perte de 110 Kgs en 18 mois par régime seul



ation de la VNI

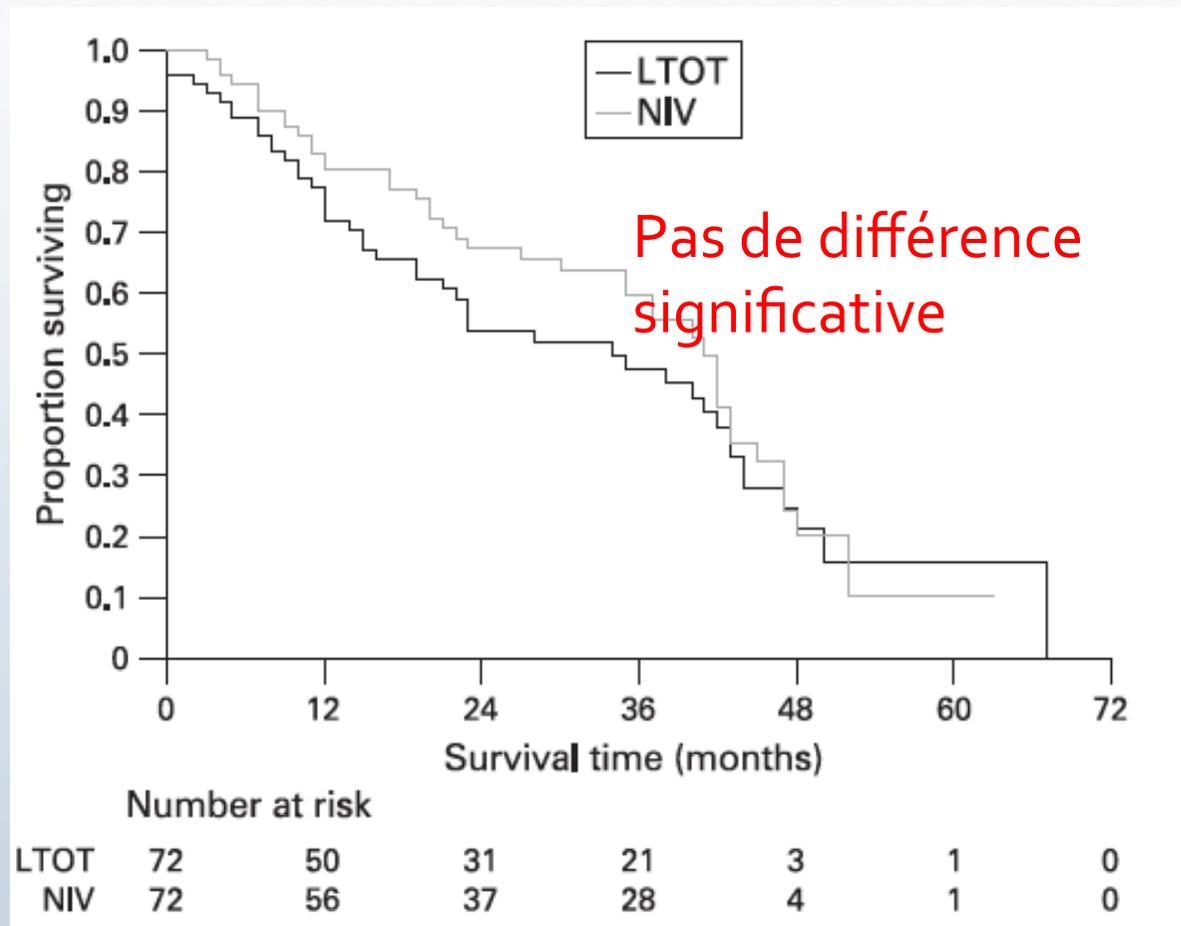
Crummy thorax 2008

# VNI/BPCO effets bénéfiques

## Survie

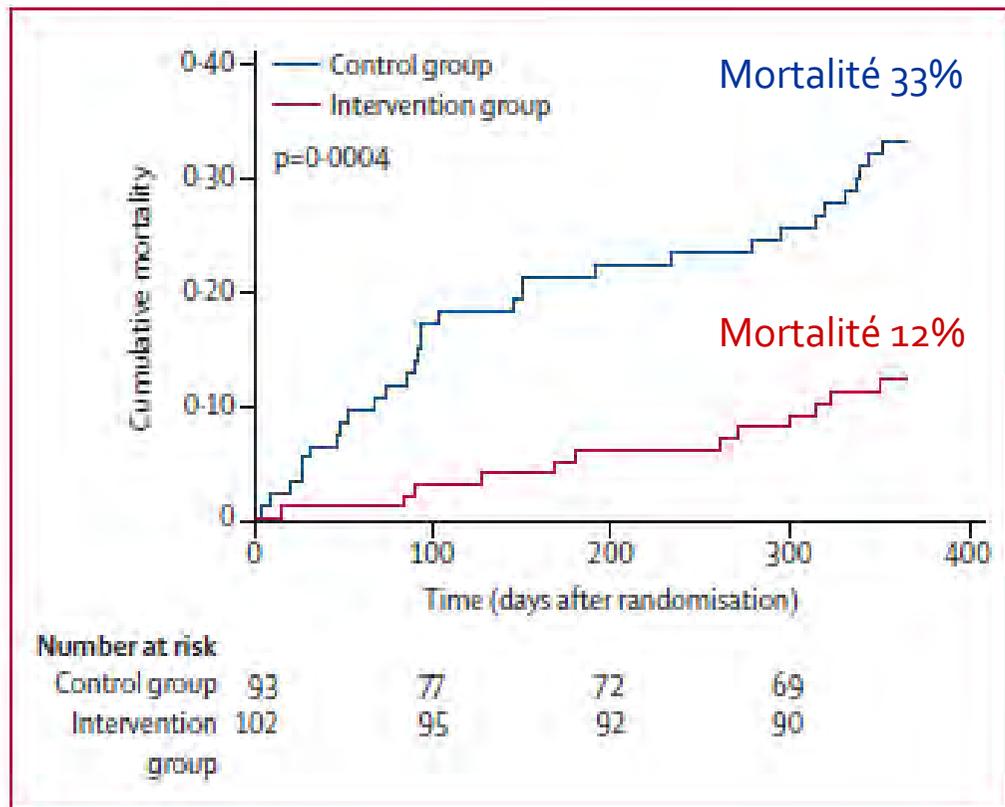


Nocturnal non-invasive nasal ventilation in stable hypercapnic COPD: a randomised controlled trial  
R D McEvoy, Thorax 2009;64:561–566.



Formation DPC indication de la VNI

# VNI / BPCO : 2014 tout change

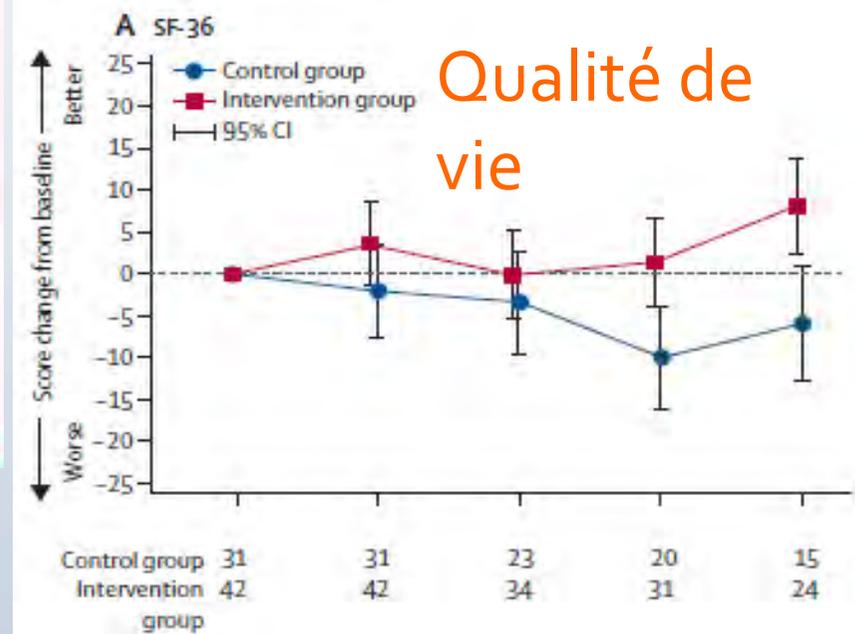


	3 months	6 months	9 months	12 months
Overall	0.8 (3.5)	2.1 (5.7)	0.9 (4.0)	2.6 (8.6)
Non-invasive positive pressure ventilation group	0.2 (1.1)	1.4 (4.7)	1.3 (4.9)	2.2 (10.2)
Control group	1.5 (4.9)	3.0 (6.9)	0.4 (1.9)	3.1 (5.4)

Values are mean (SD).

**Hospitalisations**

Table 2: Emergency hospital admissions per patient by follow-up period and treatment group

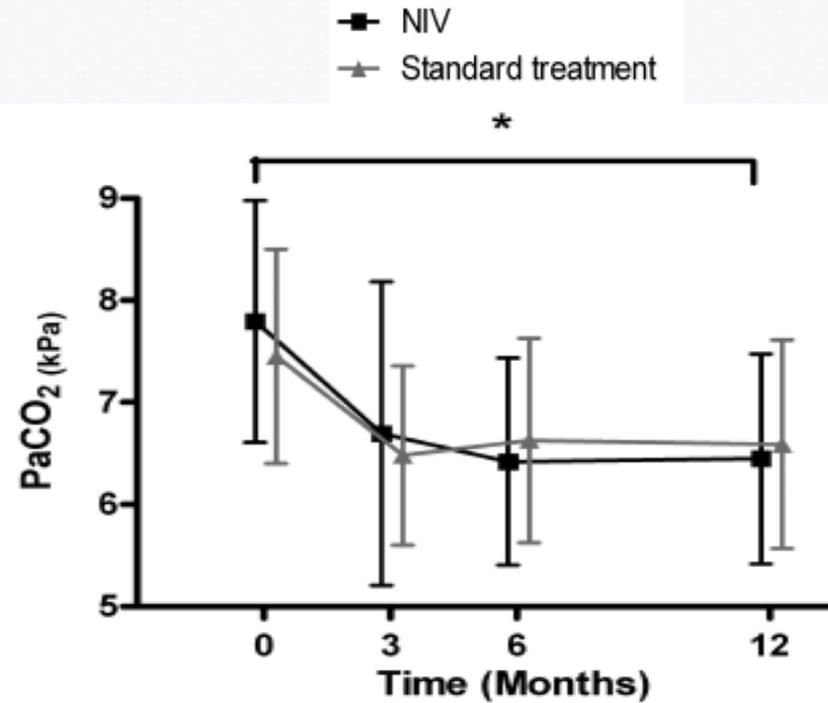
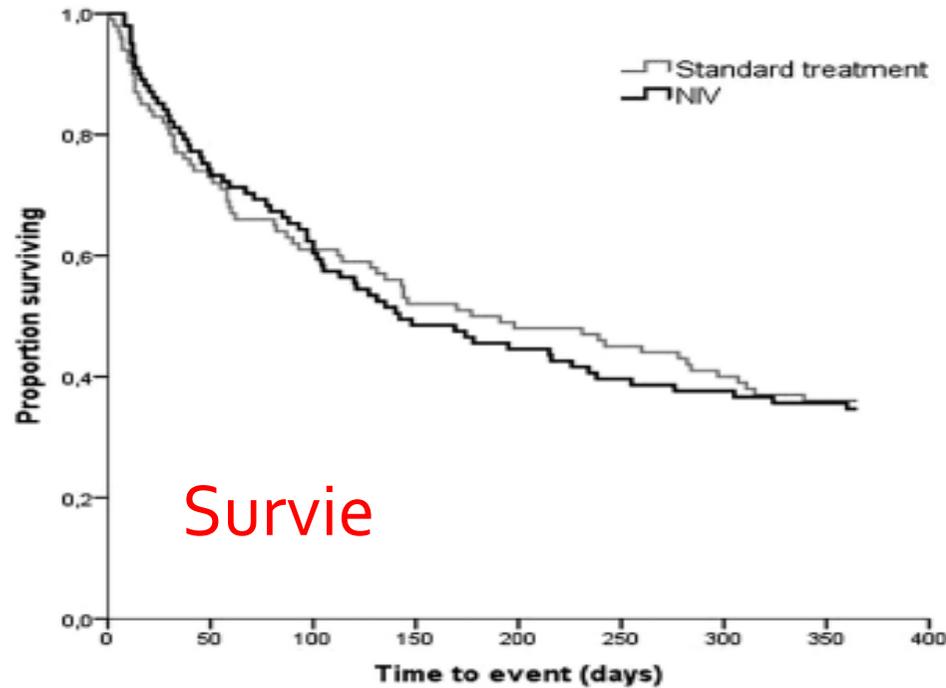


# BPCO au décours d'une IRA hypercapnique

Etude randomisée multicentrique

BPCO admis en réa pour IRA et restant hypercapnique 48h après sevrage de la VNI

TT standard vs TT standard + VNDP; CJP = délai avant réadmission pour IRA ou DC



**Table 4** Changes in health-related quality-of-life (HRQL) measurements

	ITT baseline	n	Completers baseline	n	Completers 12 months	n	Change over 1 year	n
SRI-Total								
NIV	48.14±14.97	100	47.9±15.1	50	55.0±15.4	50	7.0 (3.4 to 10.7)*	50
Controls	51.33±15.87	90	53.6±16.9	51	55.8±16.3	51	2.2 (-1.2 to 5.6)	51

**Qualité de vie**

Formation DPC indication de la VNI

Struik, Thorax 2014

**P=0.054**

# VNI/BPCO



- Pas d'initiation de la VNI juste après une exacerbation hypercapnique. Attendre deux à six semaines après
- Si la capnie est  $>55$  mm de mercure ou nécessité d' $O_2$ , la VNI doit être envisagée.
- L'efficacité de la VNI doit être confirmée par une mesure transcutanée nocturne de la pression partielle en  $CO_2$ , et les réglages sont ajustés pour obtenir une réduction d'au moins 20% de la capnie.
- Si cela n'est pas obtenu alors réaliser une PG sous VNI.
- Si non tolérée => arrêt VNI

# Sommeil BPCO

## Overlap syndrome

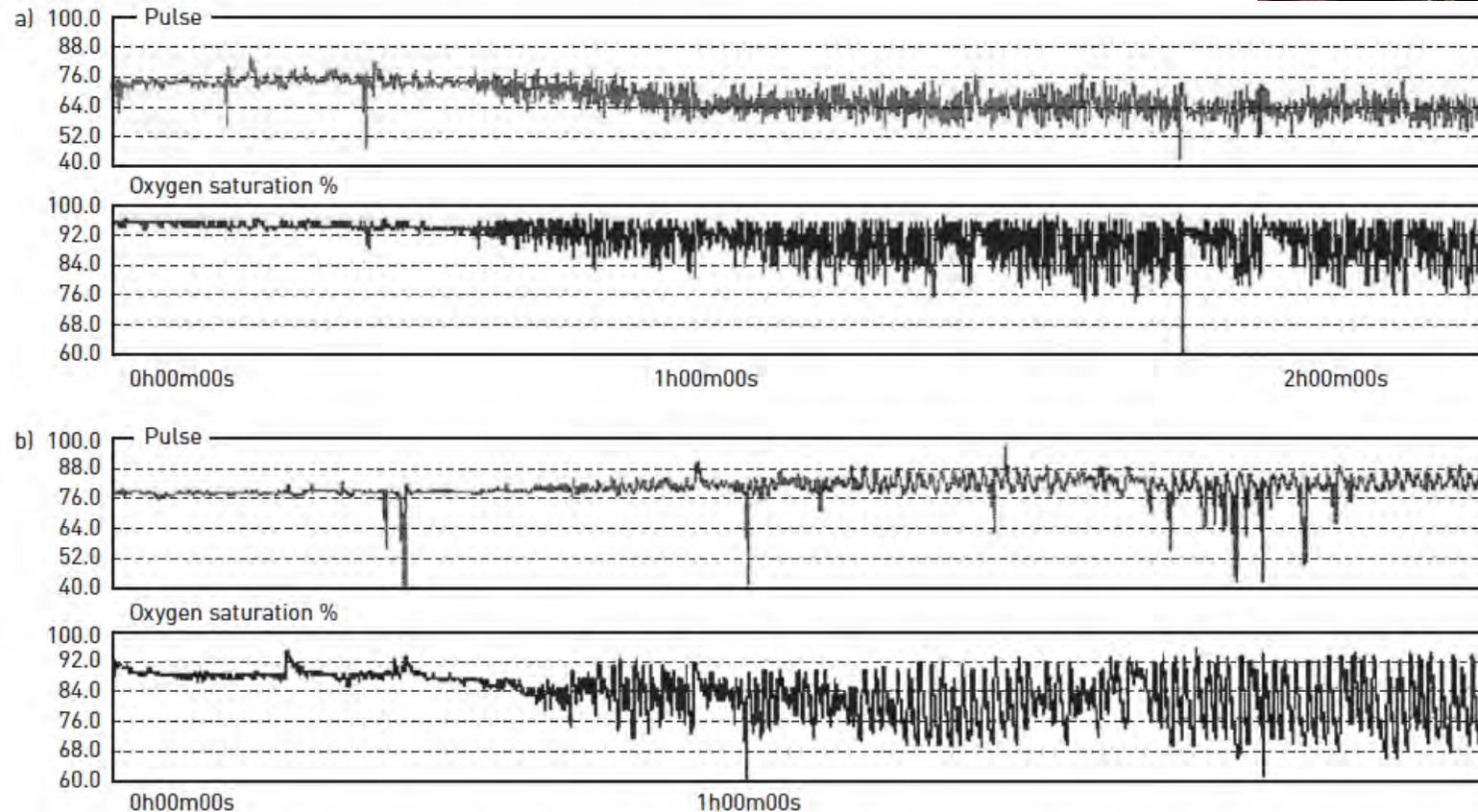


FIGURE 3 Arterial oxygen saturation ( $S_{aO_2}$ ) patterns during sleep in obstructive sleep apnoea (OSA) alone and the overlap syndrome.  $S_{aO_2}$  patterns in a patient with a) OSA alone and b) overlap syndrome demonstrating the persisting pattern of desaturation in the overlap patient whereas the OSA patient returns to normal  $S_{aO_2}$  between apnoea events.

Sleep disorders in COPD: the forgotten dimension Walter T.

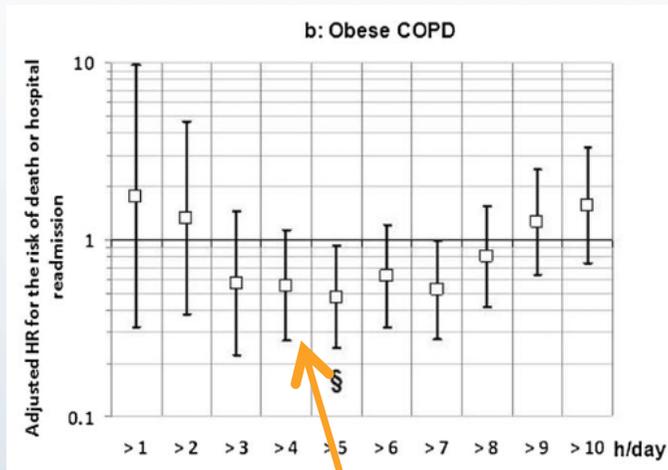
McNicholas<sup>1</sup>, Eur Respir Rev 2013; 22: 365-375

Fédération DPC de la VNI

# VNI BPCO obese/non obese

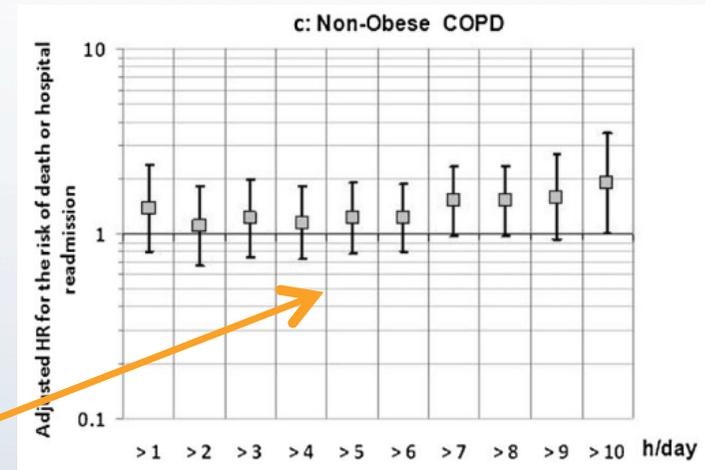


BPCO Obèse



Risque de décès ou d'hospitalisation

BPCO non Obèse



Le risque d'hospitalisation est supérieur dans le groupe VNI non obèse / groupe VNI obèse

Message

BPCO obèse : meilleur pronostic

JC Borel *Respirology* (2014) **19**, 857–865

Formation DPC indication de la VNI