

BPCO

VENTILATION NON INVASIVE EN SITUATION AIGUË



Antoine RABBAT

Service de Pneumologie et Soins Intensifs Respiratoires



Groupe d'hôpitaux Paris Centre



ASSISTANCE
PUBLIQUE  HÔPITAUX
DE PARIS

AER
Lyon Nov 2013

Conflits d'intérêt

- Consultant:
 - Philips Respironics
- Symposiums:
 - Philips Respironics
 - Air Liquide santé
 - Chiesi
- Invitations à des congrès:
 - Philips Respironics
 - Air Liquide Santé
 - Dragger

BPCO: VNI en situation aiguë

- Pourquoi?
- Pour quels patients?
- Où ?
- Comment?
- Quelles limites?

EAS des BPCO

- Pourquoi proposer la VNI?
 - Eviter les complications associées à l'intubation
 - Mécanismes de l'IRA au cours des EAS des BPCO
 - Données physiologiques
 - Données cliniques
 - Niveau de preuve élevé

COMPLICATIONS LIEES AUX PROTHESES ENDOTRACHEALES :

•Pendant l'intubation :

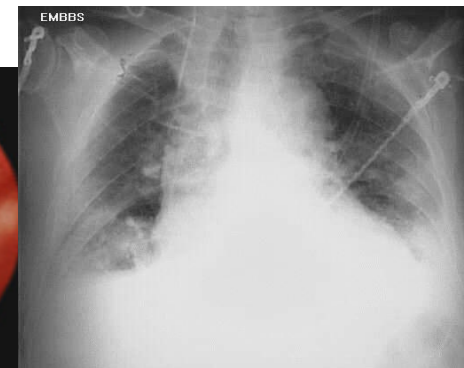
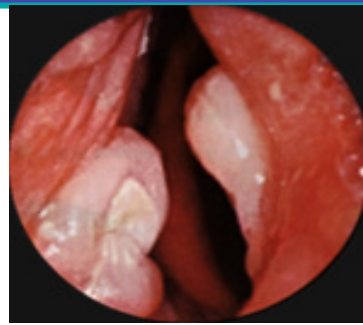
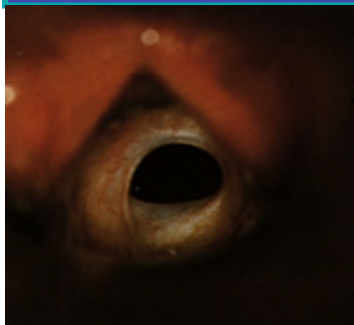
- Echecs
- Epistaxis ± ruptures du ballonnet
- Bactériémies
- Inhalation
- Intubation sélective, atélectasies

•Au décours de l'intubation :

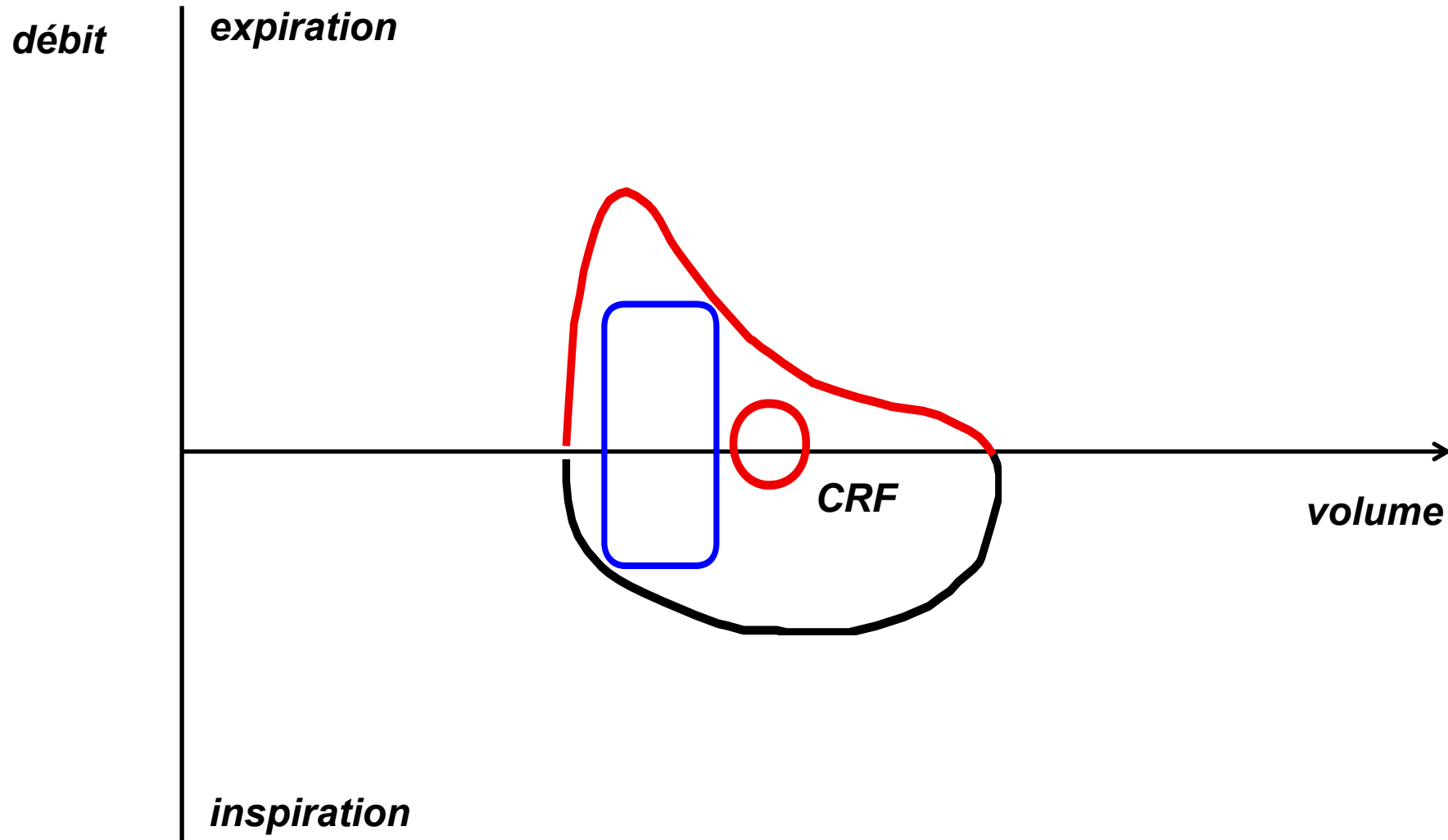
- Extubations accidentelles
- Intubations sélectives
- Pneumopathies nosocomiales,
- Sinusites, otites, parotidites**

•Après ablation de la sonde :

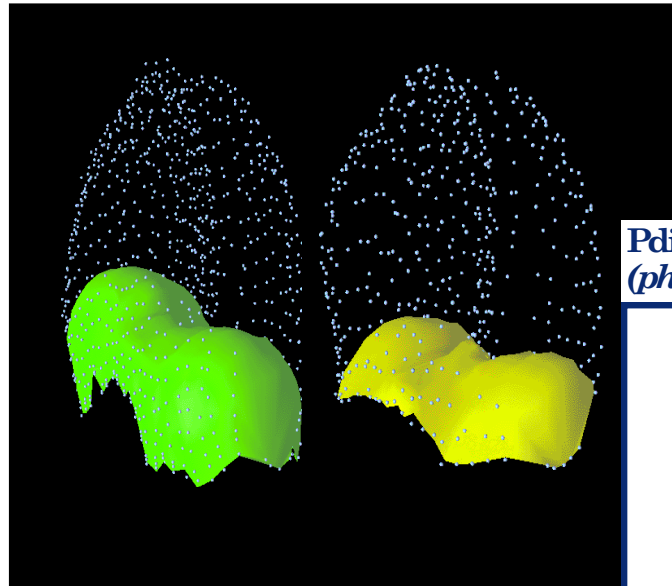
- Dyspnées laryngées post-extubation
- Granulomes, ulcérations,
- Sténoses, fistules




Conséquences de l'obstruction bronchique : la limitation des débits expiratoires




La distension



Pdi (cmH₂O)
(*phrenic stimulation*)


16.9 ± 2

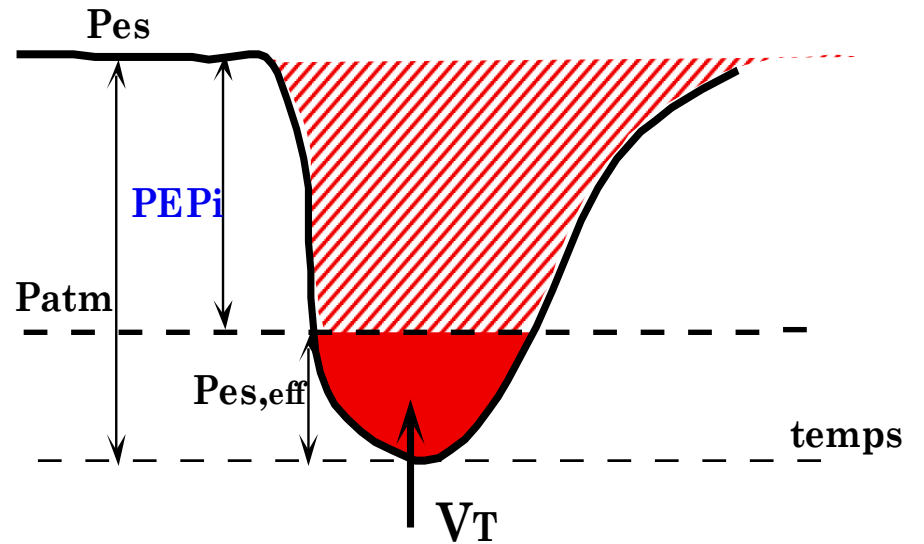
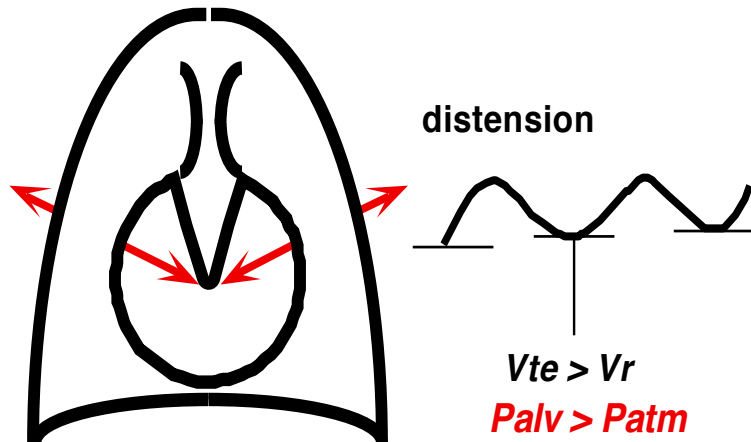
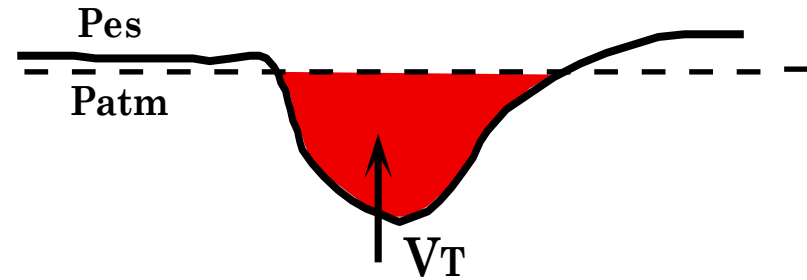
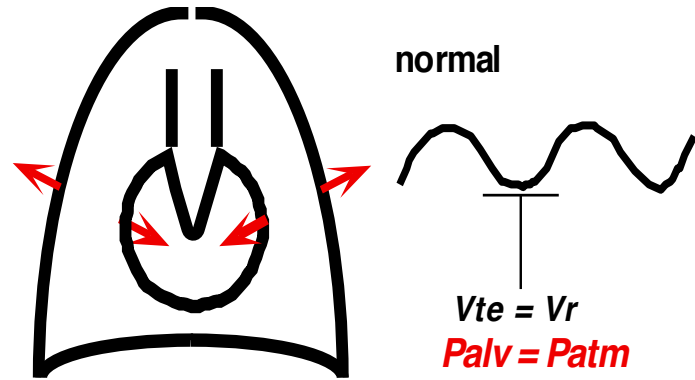

26.2 ± 3.5

COPD
(FRC
140-180% pred)

normals
(age-
matched)

Similowski T, N Engl J Med 1991

La distension



Insuffisance Respiratoire Aiguë chez les BPCO

Inflammation
Obstruction



↘ Débits expiratoires
Hyperinflation dynamique
↑ travail respiratoire
Dysfonction des muscles
respiratoires
Anomalies des rapports V/Q



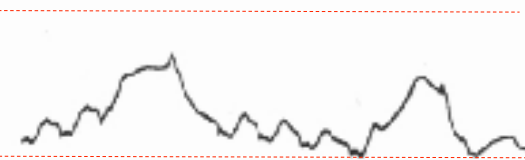
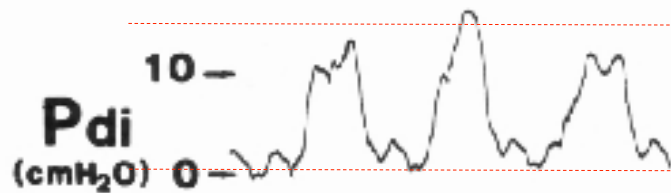
Insuffisance Respiratoire Aiguë



Réduction de la
fatigue respiratoire



Réduction de l'activité
diaphragmatique



Réduction de la
fréquence respiratoire



Augmentation du
volume courant



PS 0

PS 10

Effets de la VNI chez le BPCO

Amélioration des échanges gazeux

Augmentation de la ventilation alvéolaire (+++)

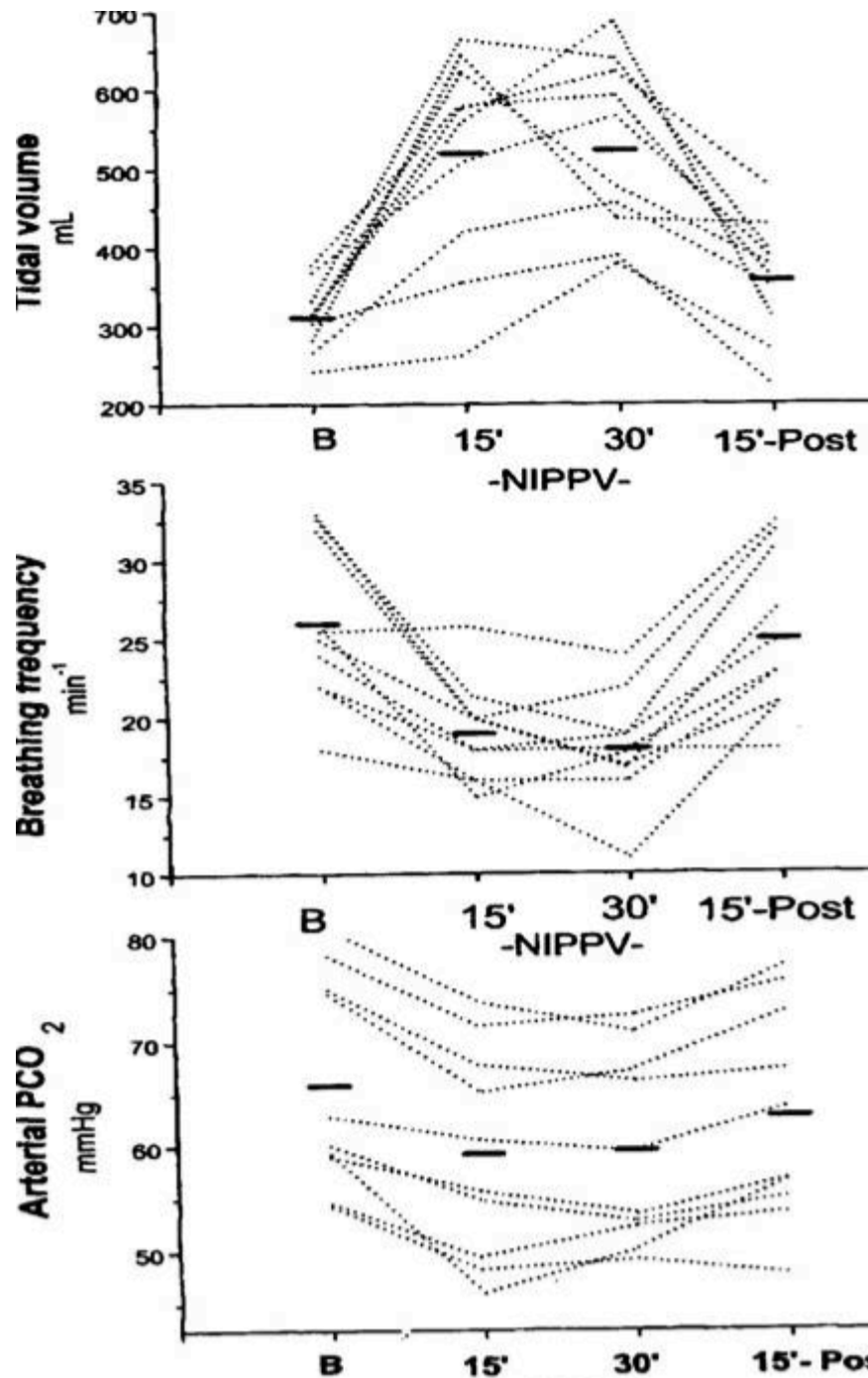
Amélioration des rapports $V'A/Q'$ (+)

Amélioration des modalités de ventilation

VT bas et FR haute



VT haut et FR basse



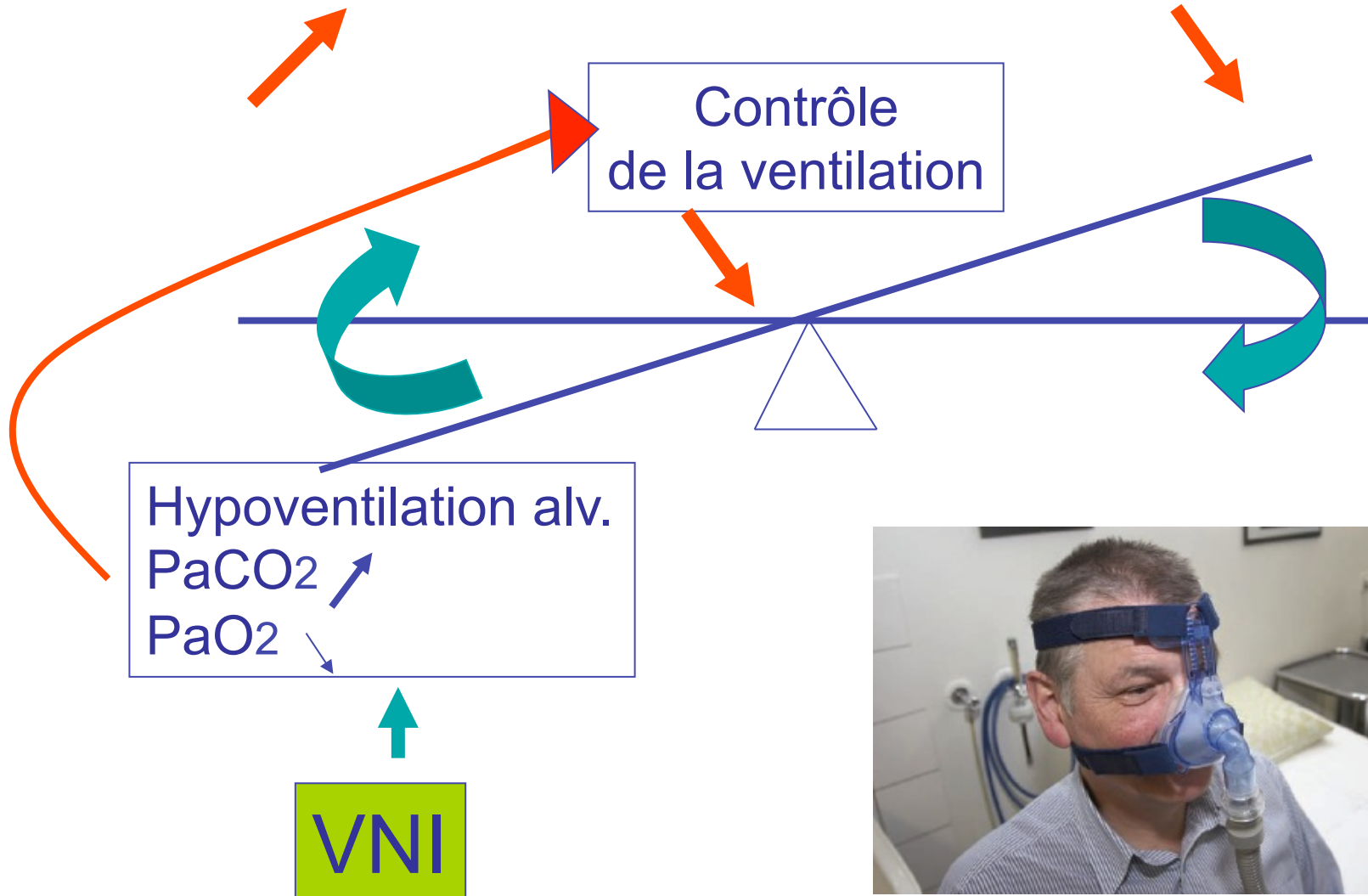
Charge mécanique

Force neuro-musculaire

Contrôle
de la ventilation

Hypoventilation alv.
 $PaCO_2$ ↑
 PaO_2 ↓

VNI

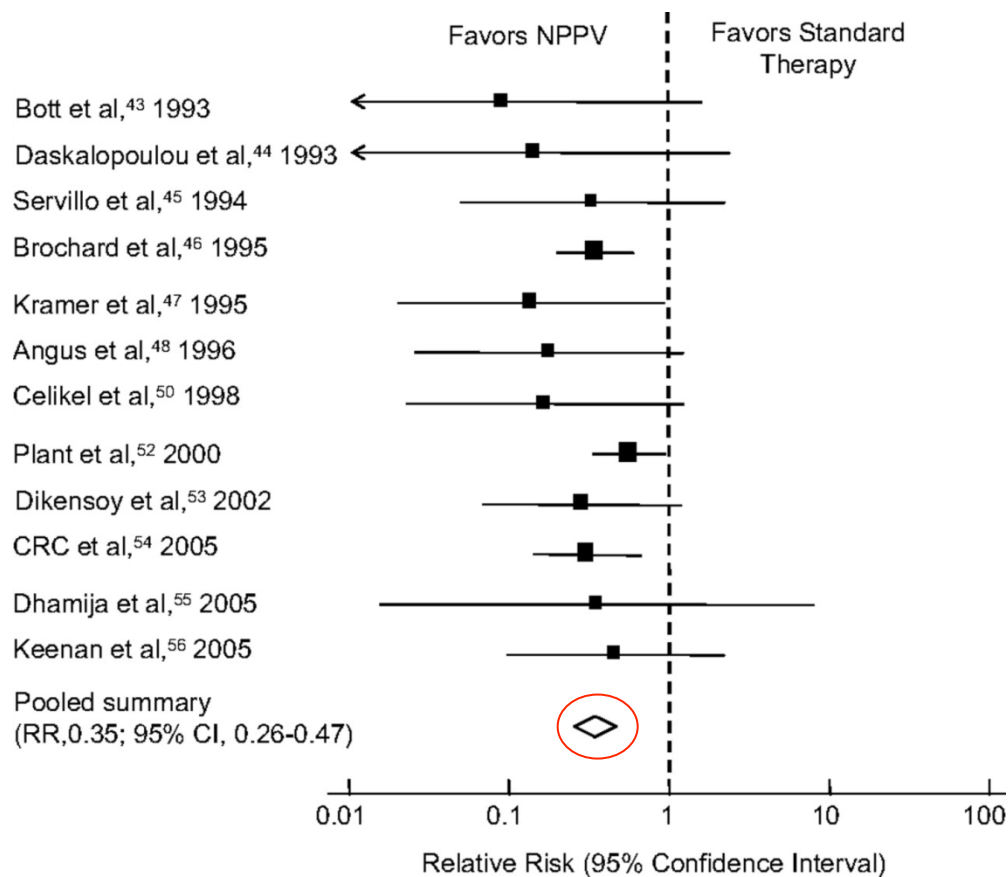


EAS des BPCO: VNI

- Pour quels patients?
 - IRA
 - $\text{pH} < 7,35$
 - Absence de contre indication
 - Limitations thérapeutiques ou refus d'intubation

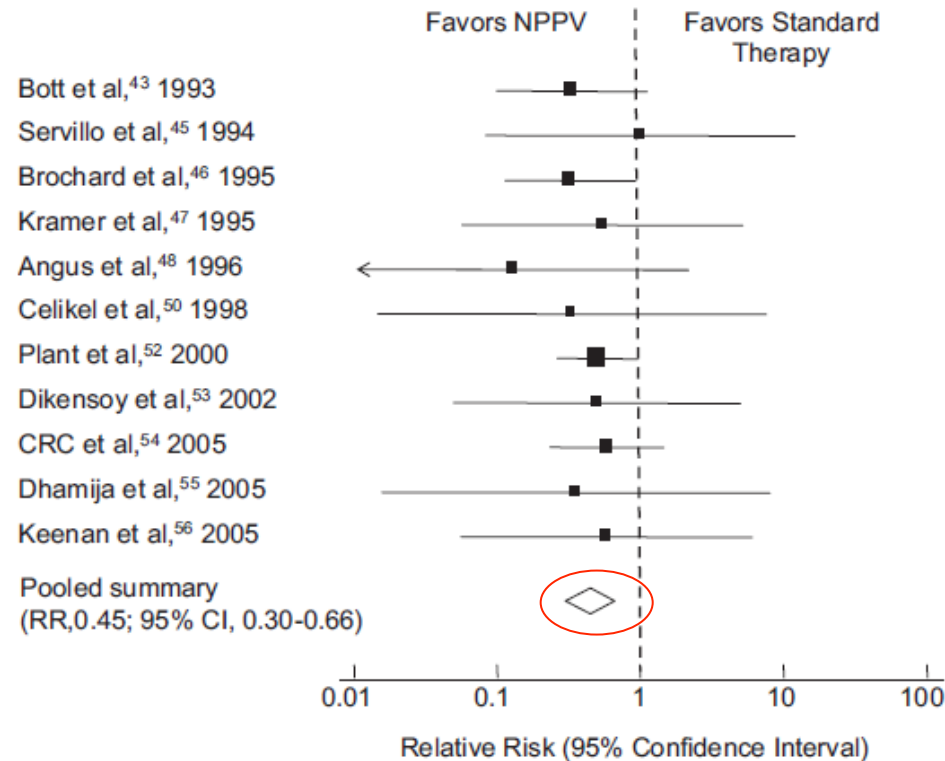
Contemporary Management of Acute Exacerbations of COPD*: A Systematic Review and Meta analysis

Effects of NPPV on the **risk of intubation** during COPD exacerbations.



Quon B et al Chest. 2008;133(3):756-766.

Effects of NPPV on the risk of **in-hospital mortality** during COPD exacerbations



Management COPD Exacerbations

GOLD 2005

Key Points

Noninvasive mechanical ventilation in exacerbations improves respiratory acidosis, increases pH, decreases the need for endotracheal intubation, and reduces PaCO₂, respiratory rate, severity of breathlessness, the length of hospital stay, and mortality ([Evidence A](#)).

VNI EN CAS D'IRA

- Décompensation de BPCO avec IRA
- OAP cardiogéniques

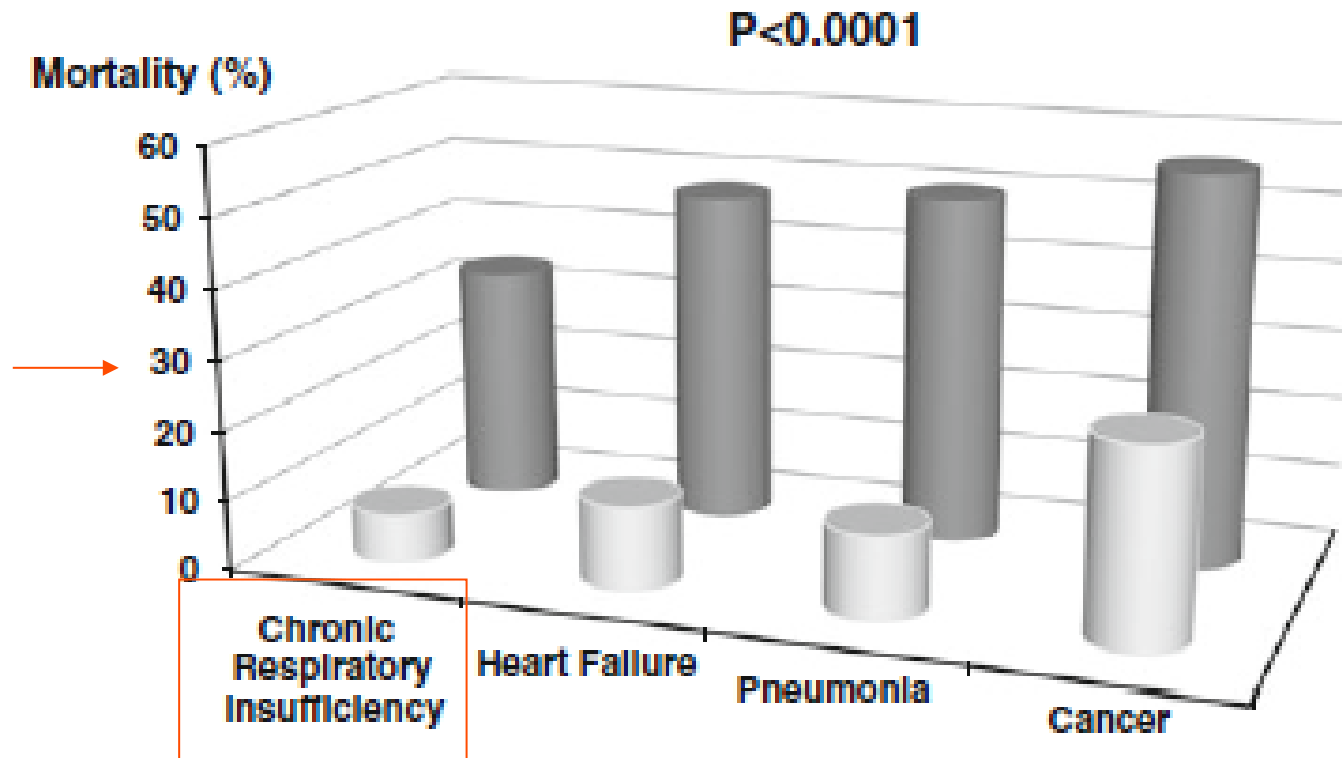
Intérêt certain: il faut faire (G1+)

- Recours à l'intubation
- Durée de séjour
- Mortalité
- Infections nosocomiales

Survie



Noninvasive mechanical ventilation in patients having declined tracheal intubation



EAS des BPCO: VNI

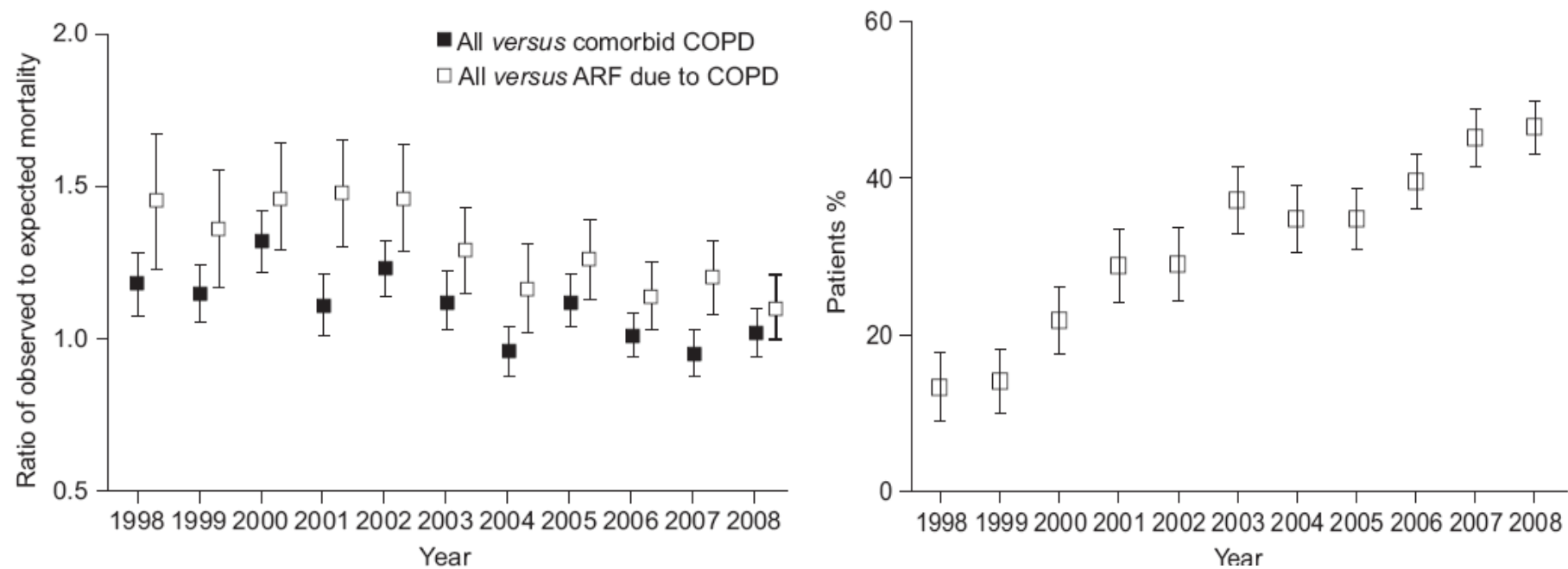
- Où appliquer la VNI?
 - Réa ou USIR
 - Pneumologie?
 - Urgences?

Utilisation de la VNI en Réanimation

Enquête internationale

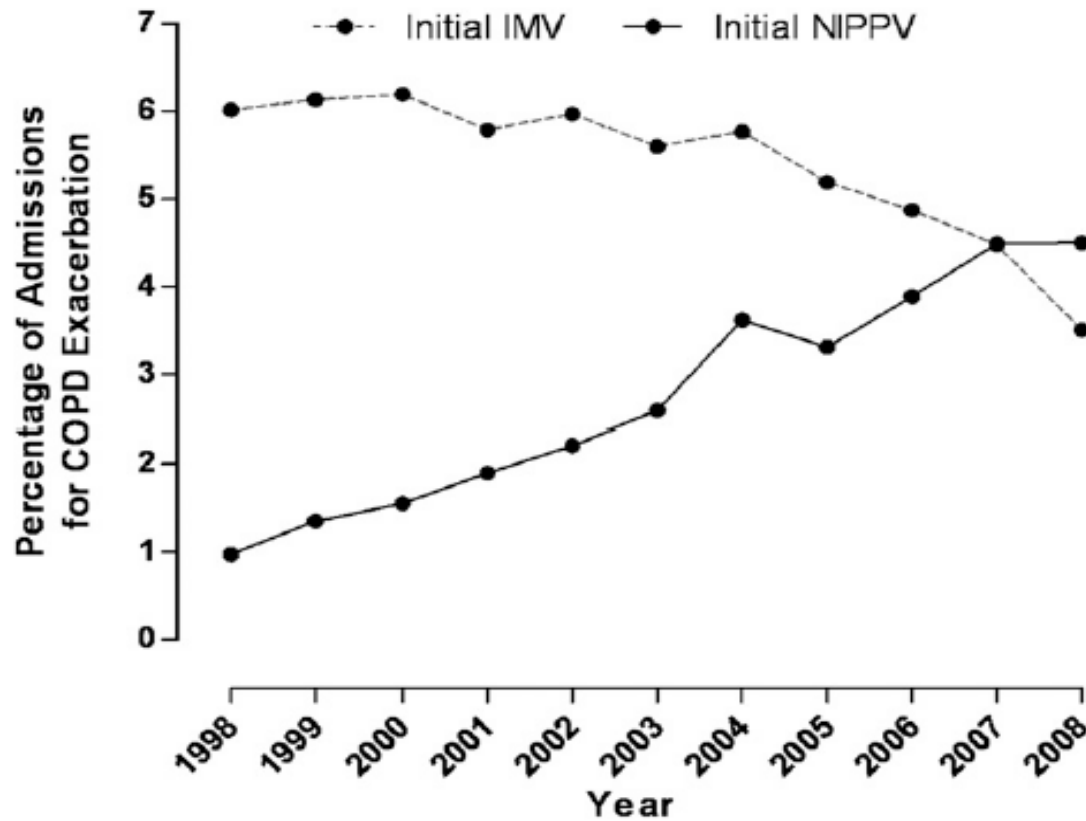
| | TOTAL NUMBER | DIRECT INTUB. | NIV | NIV SUCCES S | NIV FAILURE |
|-------------|--------------|---------------|-------|--------------|-------------|
| COPD | 524 | 52.8% | 47.1% | 73.7% | 26.3% |
| CHF | 617 | 54.9% | 45.1% | 77.7% | 22.3% |
| ARDS | 281 | 76.9% | 23.1% | 39% | 61% |
| C.Pneumonia | 540 | 72.4% | 27.6% | 63.1% | 36.9% |
| H.Pneumonia | 280 | 80.7% | 19.3% | 48.1% | 51.9% |

Prevalence and prognosis of COPD in critically ill patients between 1998 and 2008

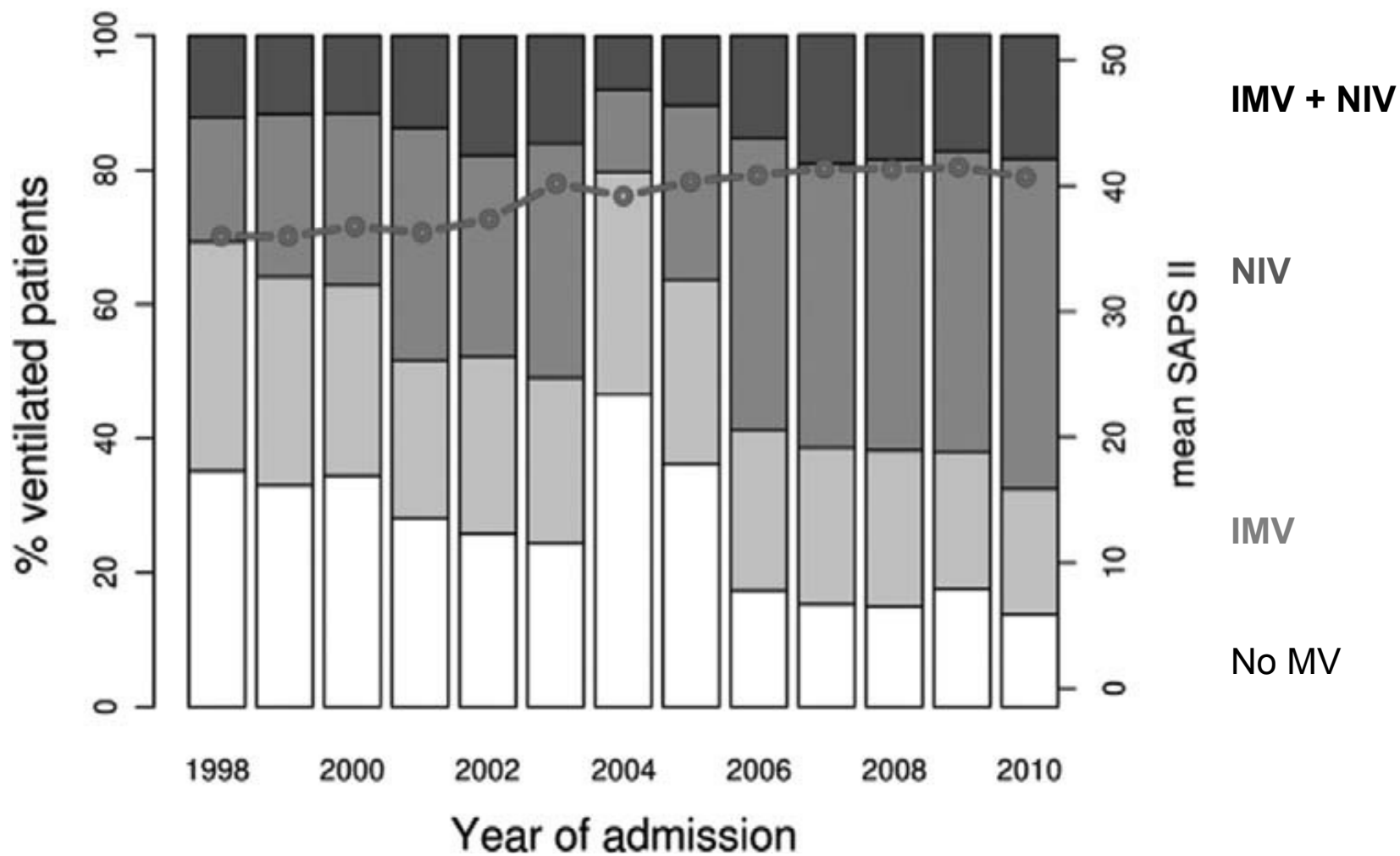


Funck J-C et al, Eur Respir J 2013; 41: 792–799

Outcomes of Noninvasive Ventilation for Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the United States, 1998–2008

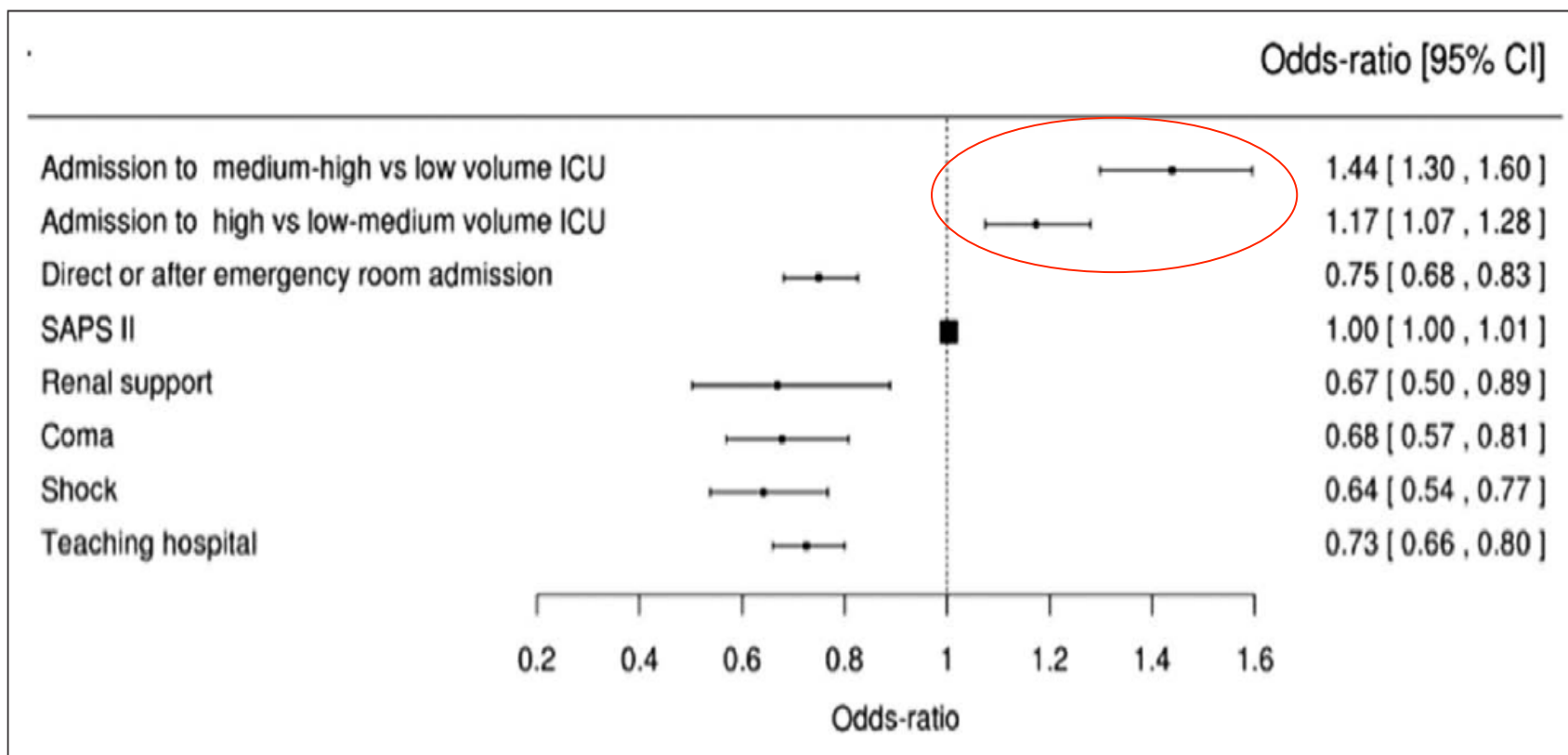


IRA des EAS de BPCO: Evolution des modalités de ventilation en Réanimation



Dres M et al CUB-REA Group, Crit Care Med 2013; 41:1884–1892

Factors associated with NIV use: results of the multivariate conditional logistic regression after matching on the propensity score and on the year of admission.

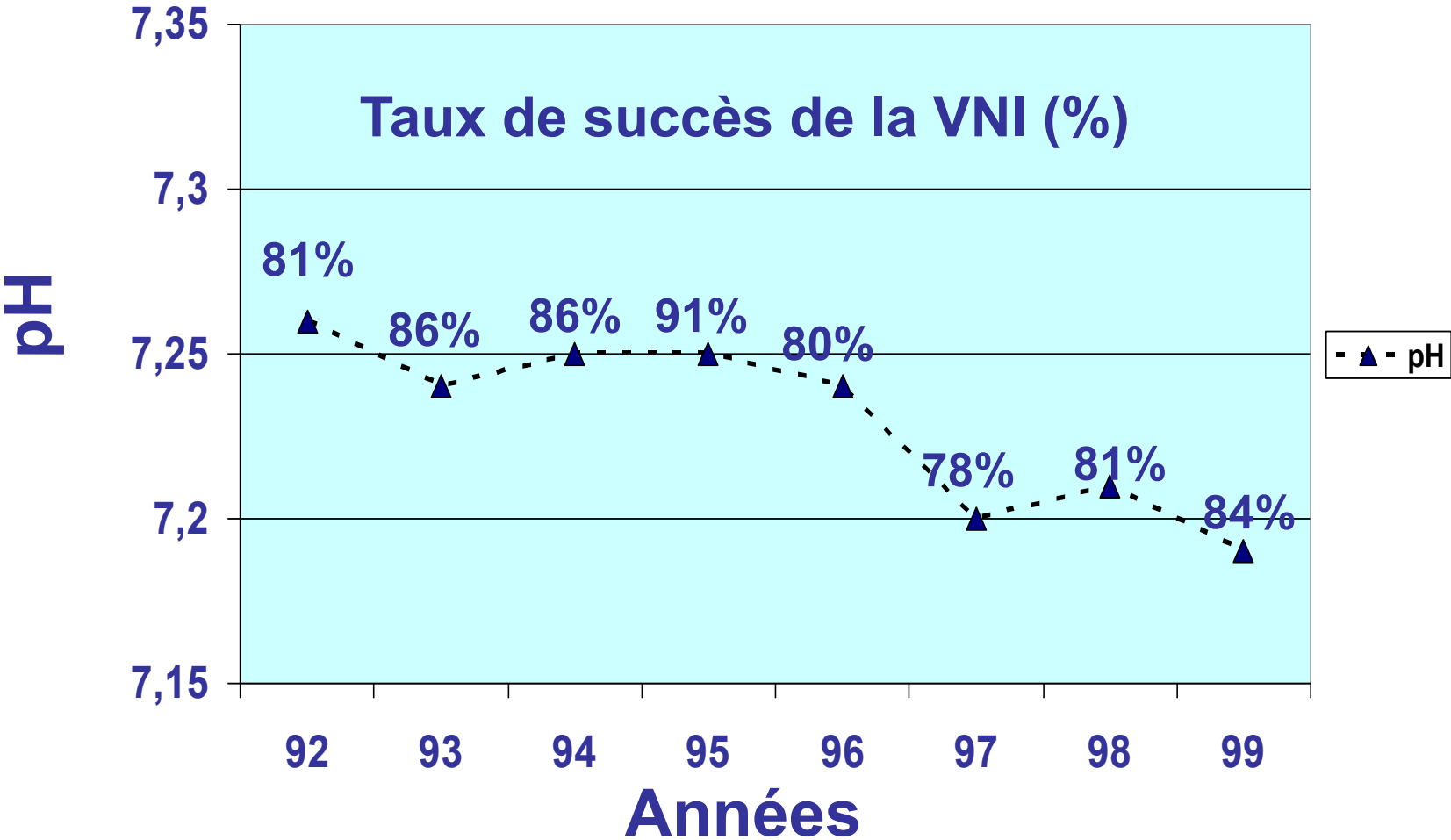


Factors associated with ICU mortality:
results of the multivariate conditional logistic regression
after matching on the propensity score and on the year of admission.

| Variables | Whole population | Population with MV |
|--|-------------------------|---------------------------|
| | Odds ratio [95% CI] | Odds ratio IC [95% CI] |
| Admission to high vs low and medium-volume ICU | 0.88 [0.79-0.98] | 0.87 [0.78-0.97] |
| Age≥80 years | 1.25 [1.10-1.42] | 1.02 [1.01-1.03] |
| SAPS2 | 1.06 [1.05-1.06] | 1.05 [1.04-1.06] |
| Hemodynamic failure | 1.85 [1.60-2.13] | 1.91 [1.64-2.24] |
| Pneumonia | 1.30 [1.12-1.50] | 1.28 [1.09-1.49] |
| NIV use only* | 0.94 [0.76-1.17] | 0.73 [0.60-0.90] |

FORMATION ET EXPERIENCE

pH



VNI en médecine:

Etude contrôlée randomisée multicentrique :

236 BPCO en exacerbation aiguë, pH 7,25-7,35 (mild to moderate acidosis)

VNI vs traitement standard

BiPAP(VPAPII), Masque facial ou nasal

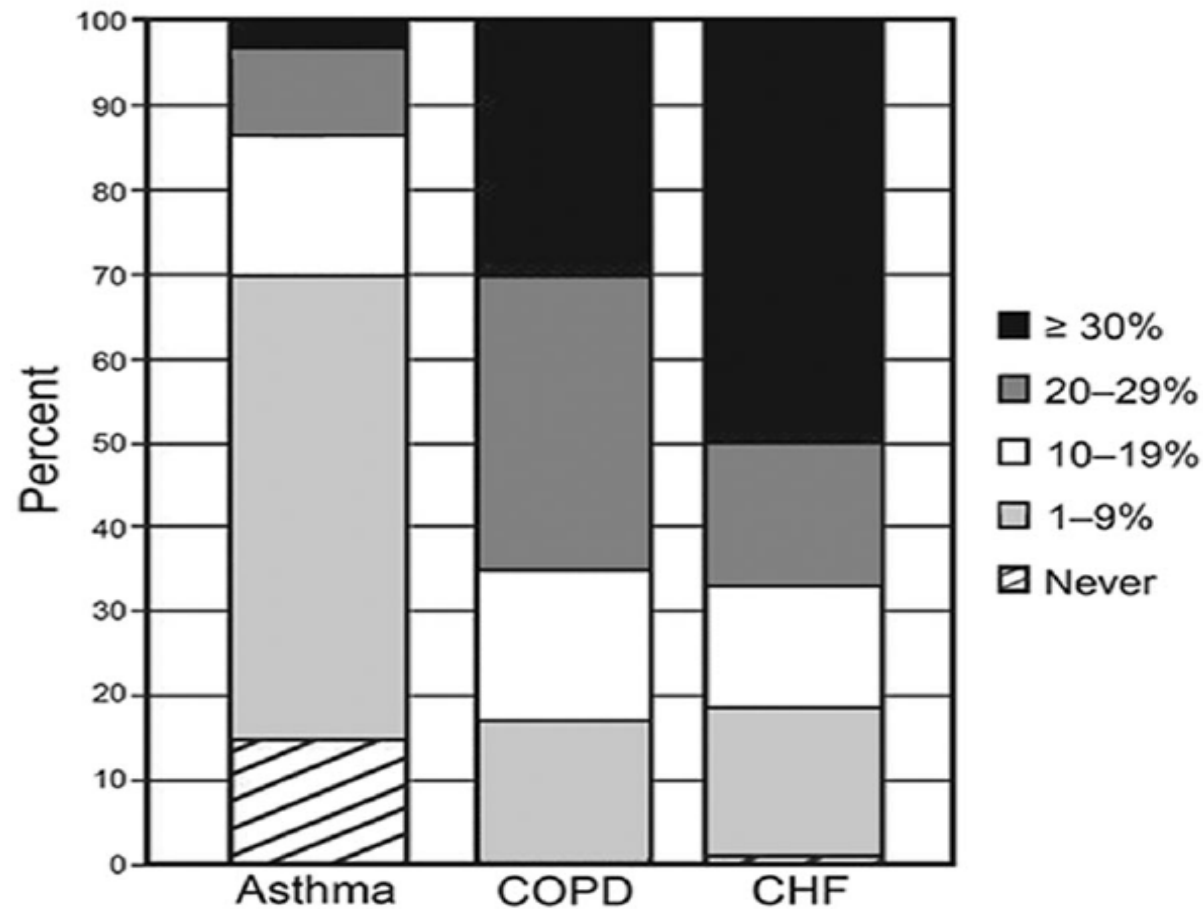
- **RESULTATS: intubation = échec**

| | Standard n = 118 | VNI n = 118 | p = |
|--------------------------------|---------------------|----------------|------|
| Intention de traiter | | | |
| • échecs | 32/118 (27 %) | 18/118 (15 %) | 0.02 |
| • décès | 24/118 (20 %) | 12/118 (15 %) | 0.05 |
| Analyse de sous groupes | | | |
| pH < 7.30 | | | |
| • échecs | 16/38 (42 %) | 13/36 (36 %) | 0.64 |
| • décès | 13/38 (34 %) | 8/36 (22 %) | 0.31 |
| pH > 7.30 | | | |
| • échecs | 16/80 (20 %) | 5/82 (6 %) | 0.01 |
| • décès | 11/80 (14 %) | 4/82 (5 %) | 0.06 |

Plant PK, Lancet , 2000

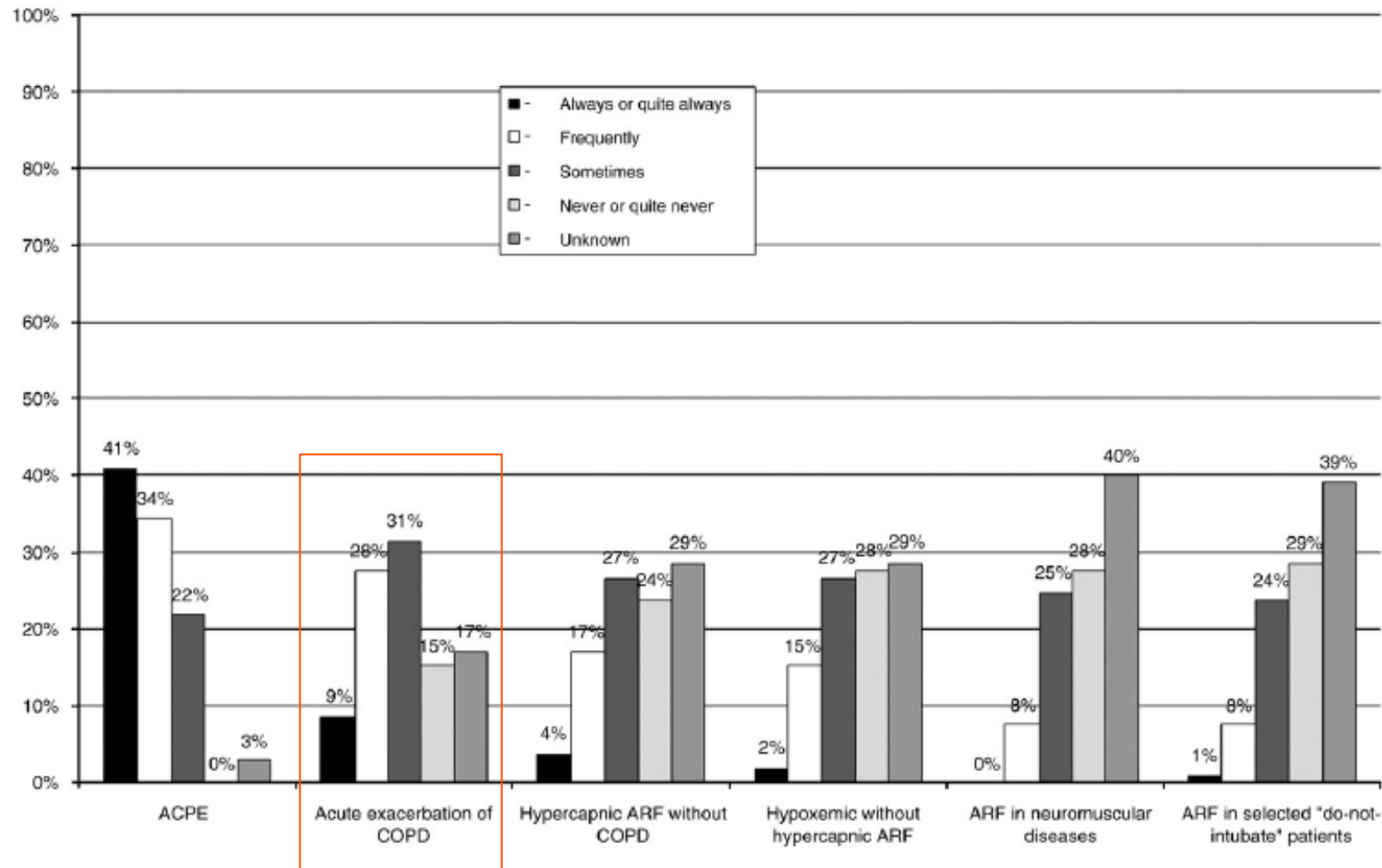
Original Research

A Survey of the Use of Noninvasive Ventilation in Academic Emergency Departments in the United States

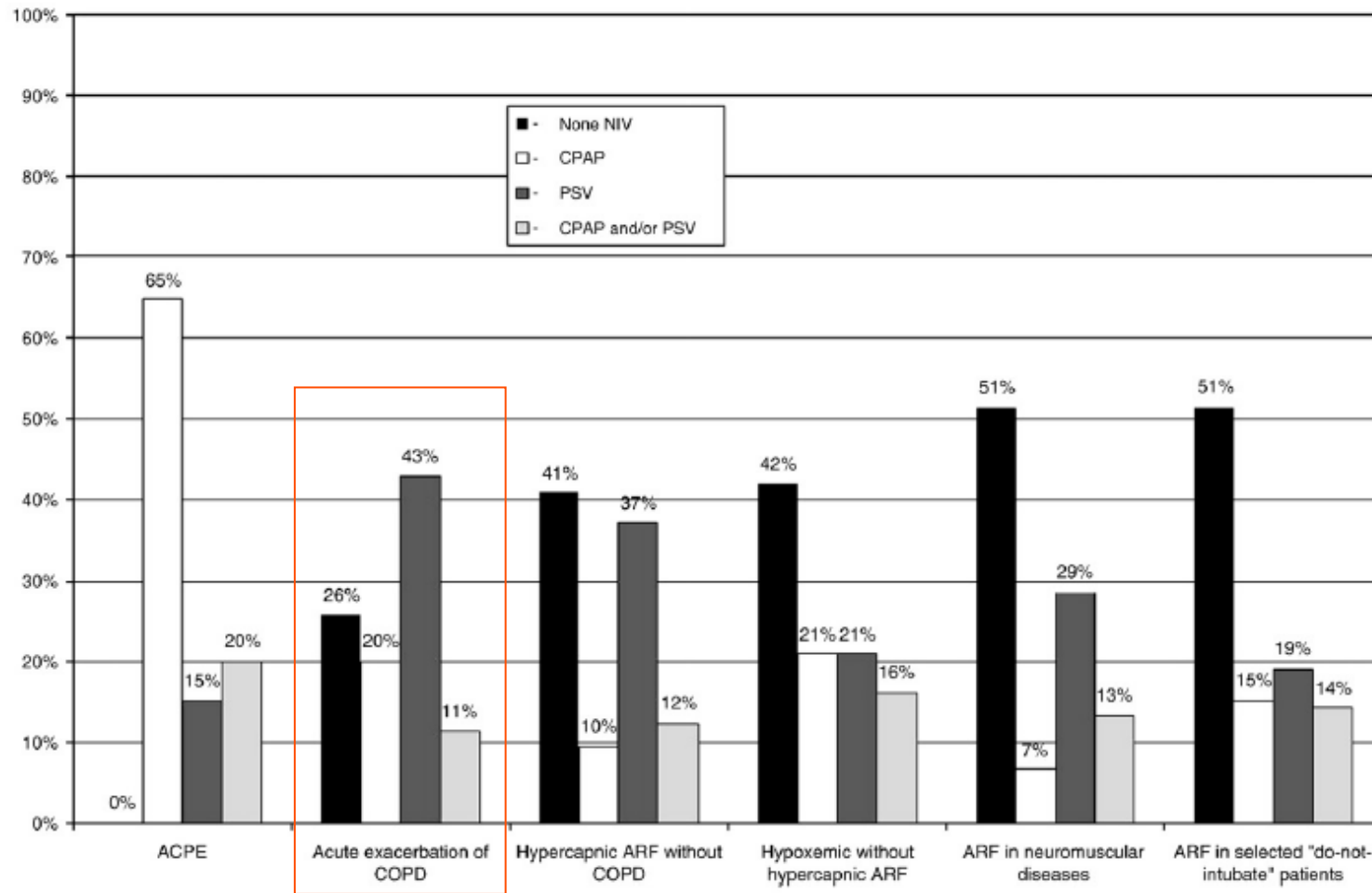


Hess D et al Respir Care 1306–1312. 2009;54(10):1306–1312.

Noninvasive ventilation use in French out-of-hospital settings: a preliminary national survey



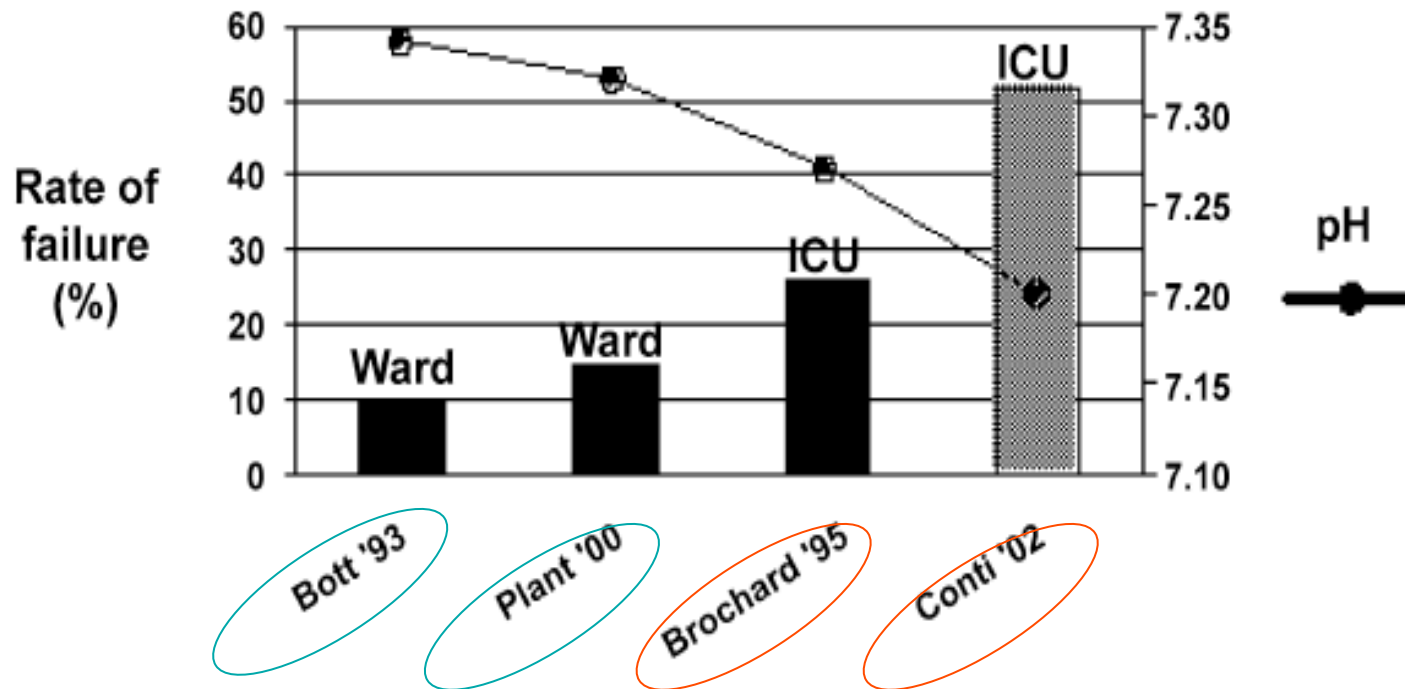
Noninvasive ventilation use in French out-of-hospital settings: a preliminary national survey



Stefano Nava
Paolo Navalesi
Giorgio Conti

Time of non-invasive ventilation

Intensive Care Med (2006) 32:361–370



Pour prévenir l'IRA
ou pour éviter
l'intubation
= VNI précoce
Urgences
Pneumologie

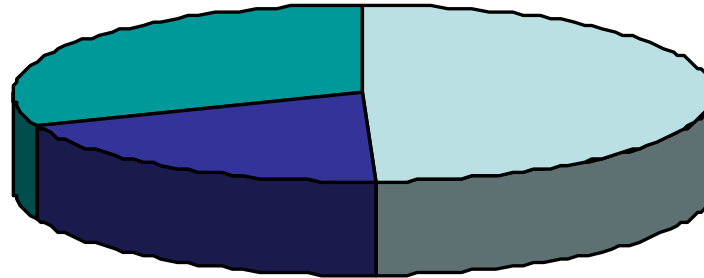
Alternative à l'intubation
= VNI tardive
en USIR ou réa
équipes expérimentées

BPCO: VNI en situation aiguë

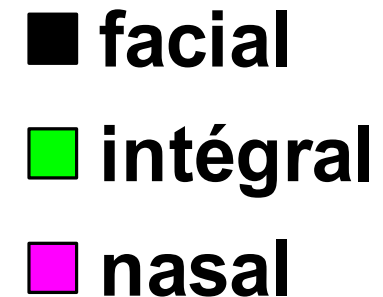
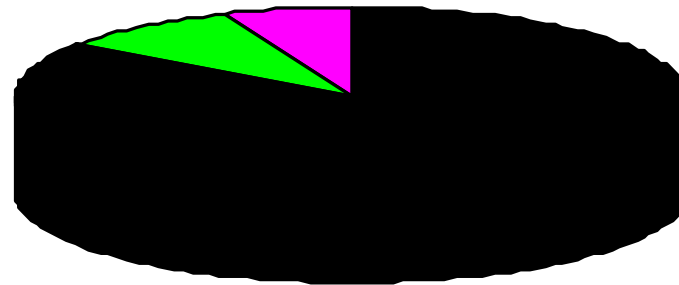
- Pourquoi?
- Pour quels patients?
- Où ?
- Comment?
- Quelles limites?

Pratique de la VNI : enquête 2002

humidification



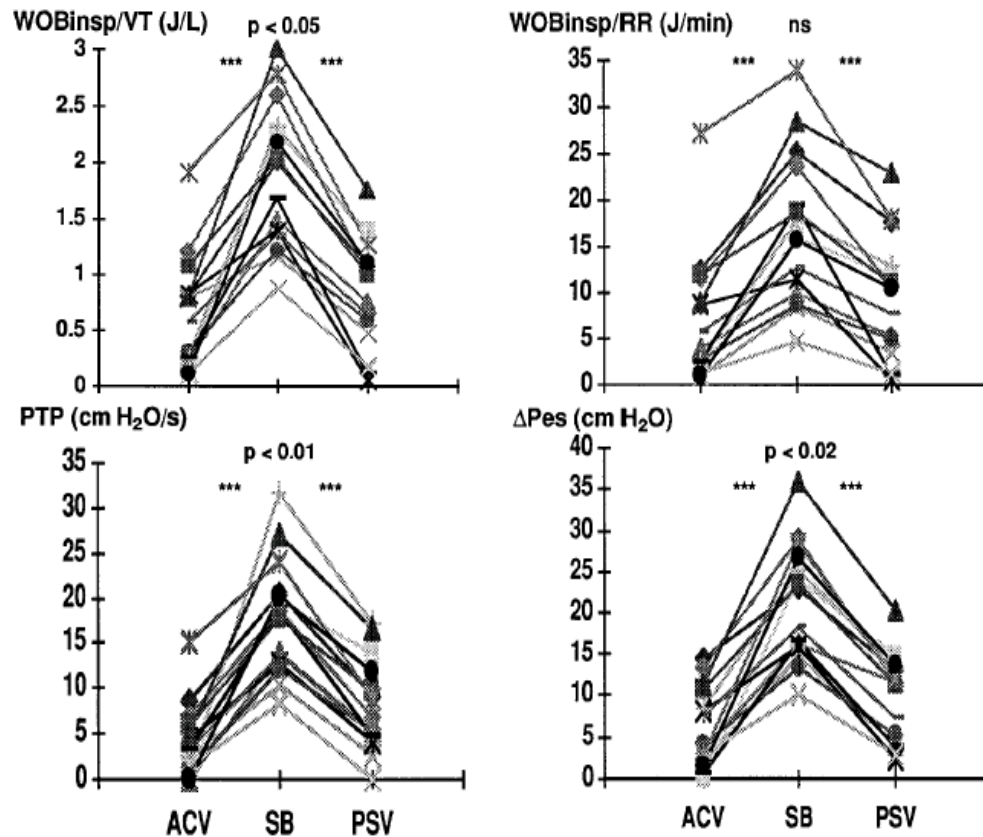
masque



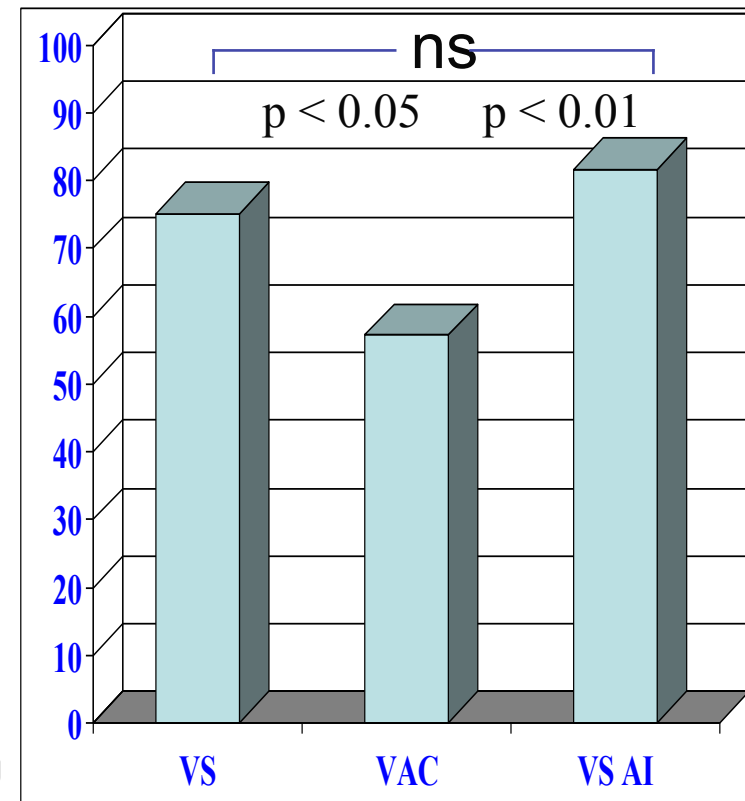
- protection nasale (masque facial) = 45 %

VNI et IRA : Modes de Ventilation

Travail respiratoire

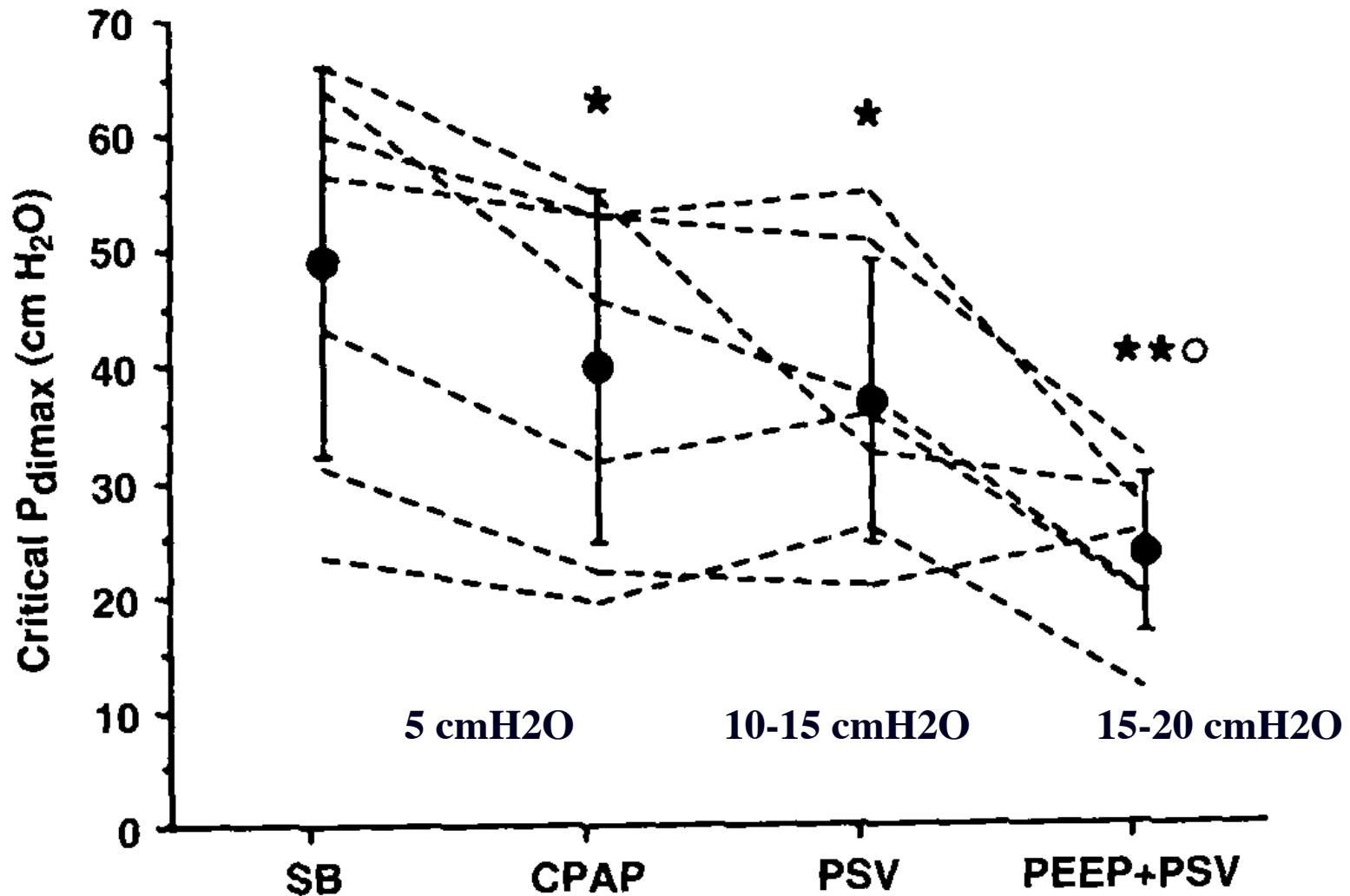


Confort



Girault C et al. Chest 1997; 111:1639-48.

Quel mode ventilatoire en VNI?



Appendini L et al. AJRCCM 1994

Optimisation de la VNI

Interfaces

Prothèses dentaires
Humidification

Réglages (machines,
modes..)



Limiter l'espace mort (raccord)
Eviter les lésions cutanées
Eviter les fuites
Eviter les asynchronismes

Interrogatoire

Clinique

Monitoring des courbes de VM

SaO₂, ptCO₂

Gaz du sang

Assistance ventilatoire efficace
Meilleure tolérance
Observance maximale



Asynchronies

- Mismatch entre le temps neuronal du patient (demande du patient) et la réponse du ventilateur (insufflation)
- Fréquent (EMG diaphragmatique)
- Différents type d'asynchronies
 - Insufflations prolongées (+ fréquent)
 - Autodéclenchements
 - Doubles déclenchements
 - Expiration trop précoce alors que l'effort inspiratoire du patient se poursuit (défaut de cyclage expiratoire)

Causes d'asynchronies

- Fuites (+++)
- Espace mort (masques, raccords, filtres)
- Performances du ventilateur
- Réglages non optimaux (caractéristiques du patient)
 - Niveau d'aide inspiratoire inadapté
 - Trigger inspiratoire
 - Niveau d'aide
 - Pente de pressurisation
 - Temps d'insufflation
 - Niveau de PEP

VNI = confort!



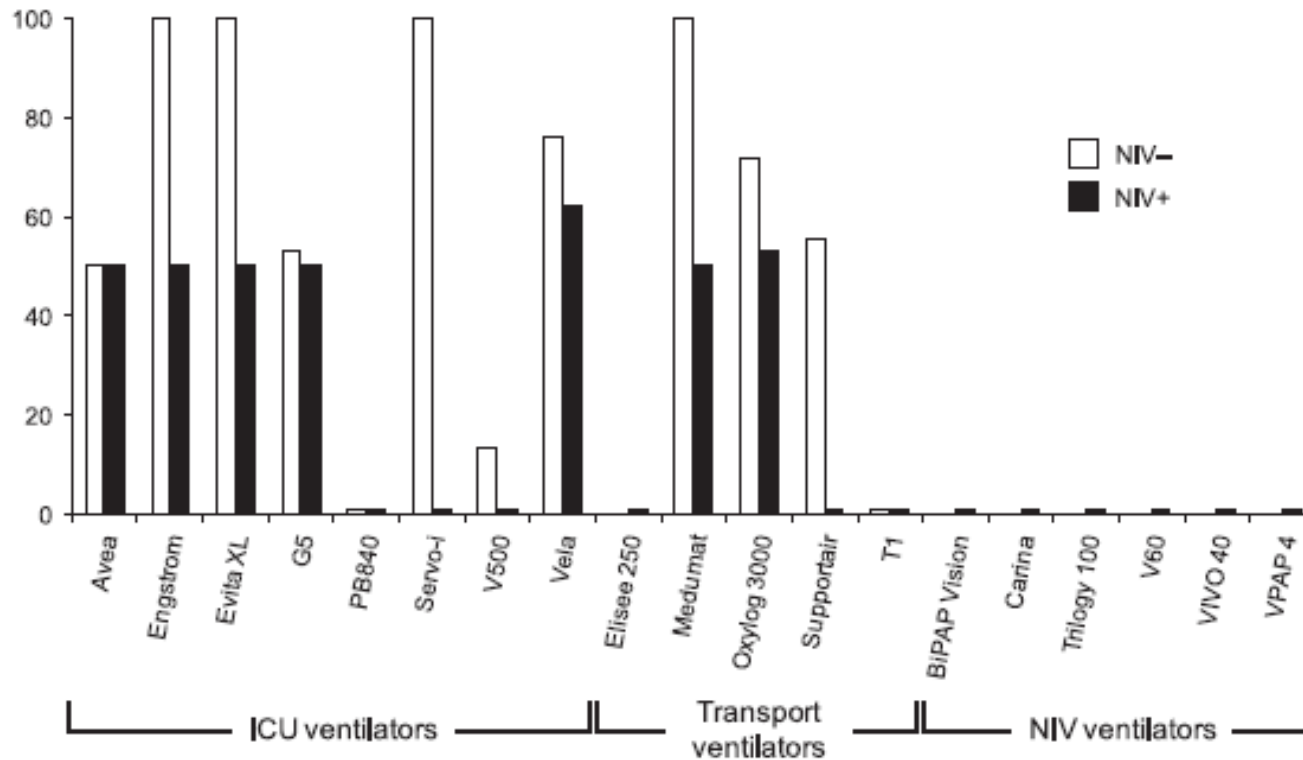


Patient-Ventilator Asynchrony During Noninvasive Ventilation

A Bench and Clinical Study

Sur banc

Auto-triggering (%)

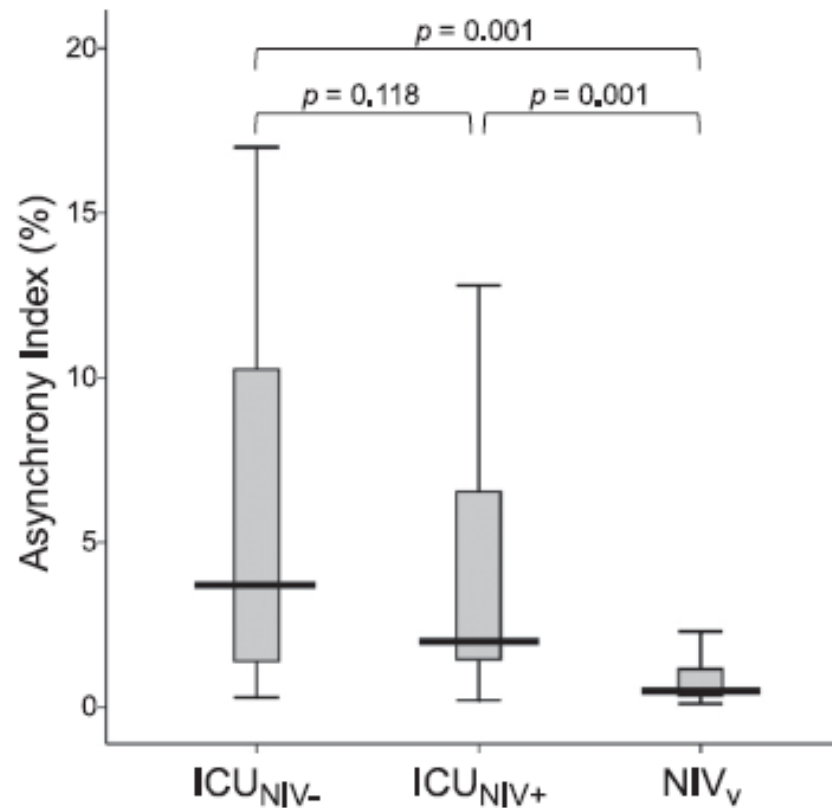




Patient-Ventilator Asynchrony During Noninvasive Ventilation

A Bench and Clinical Study

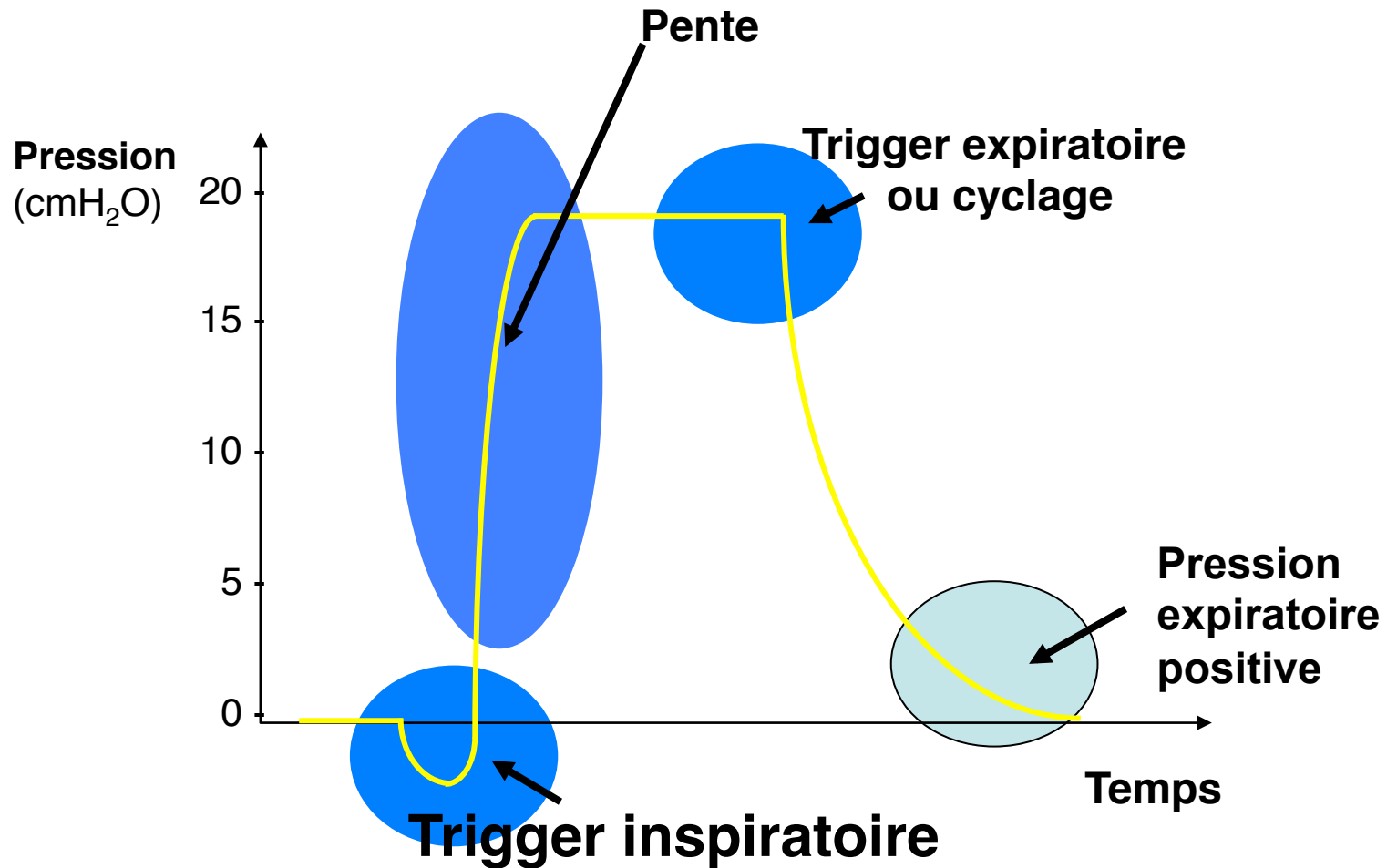
Données cliniques



Carteaux G et al Chest 2012; 142: 367-76

Synchronisation patient - ventilateur

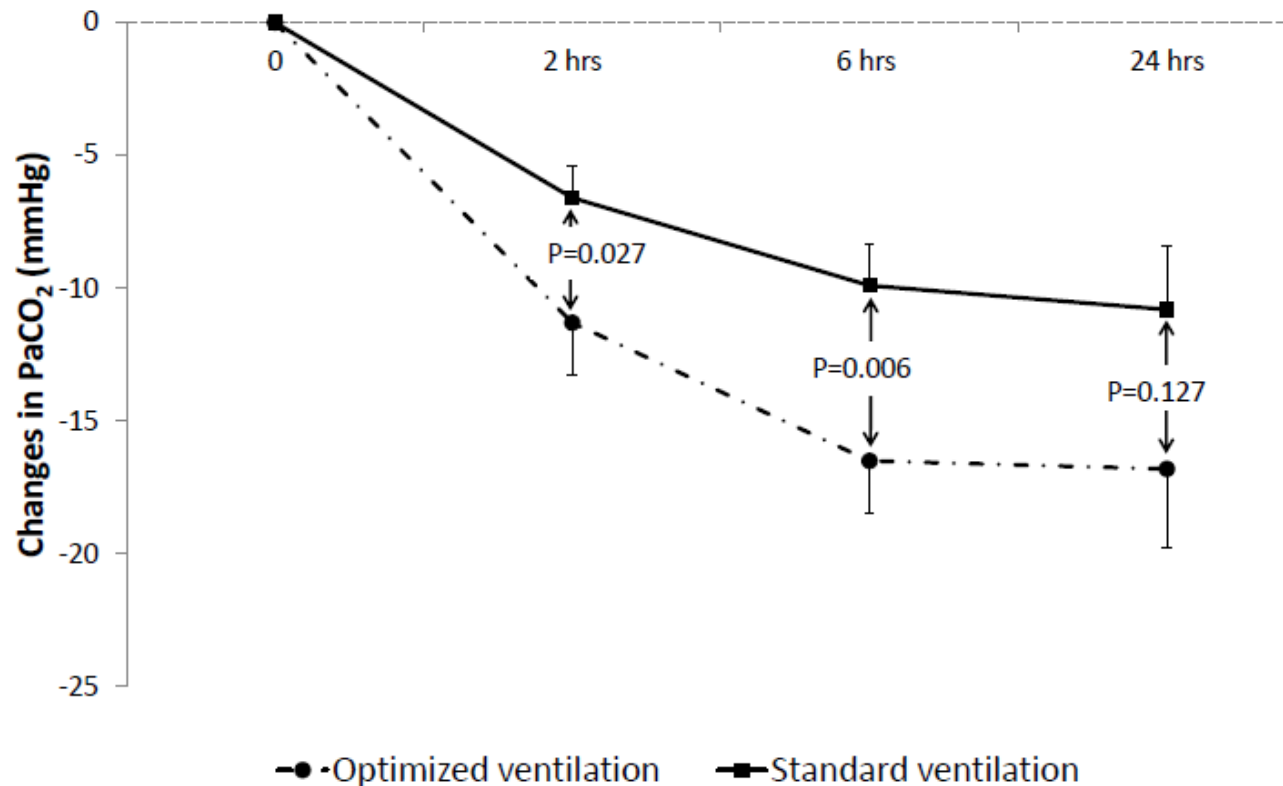
Quels réglages



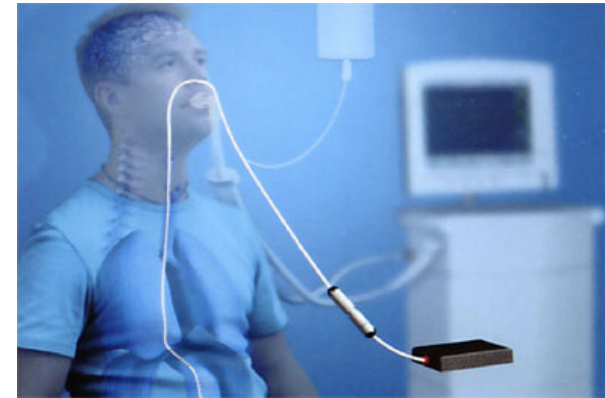
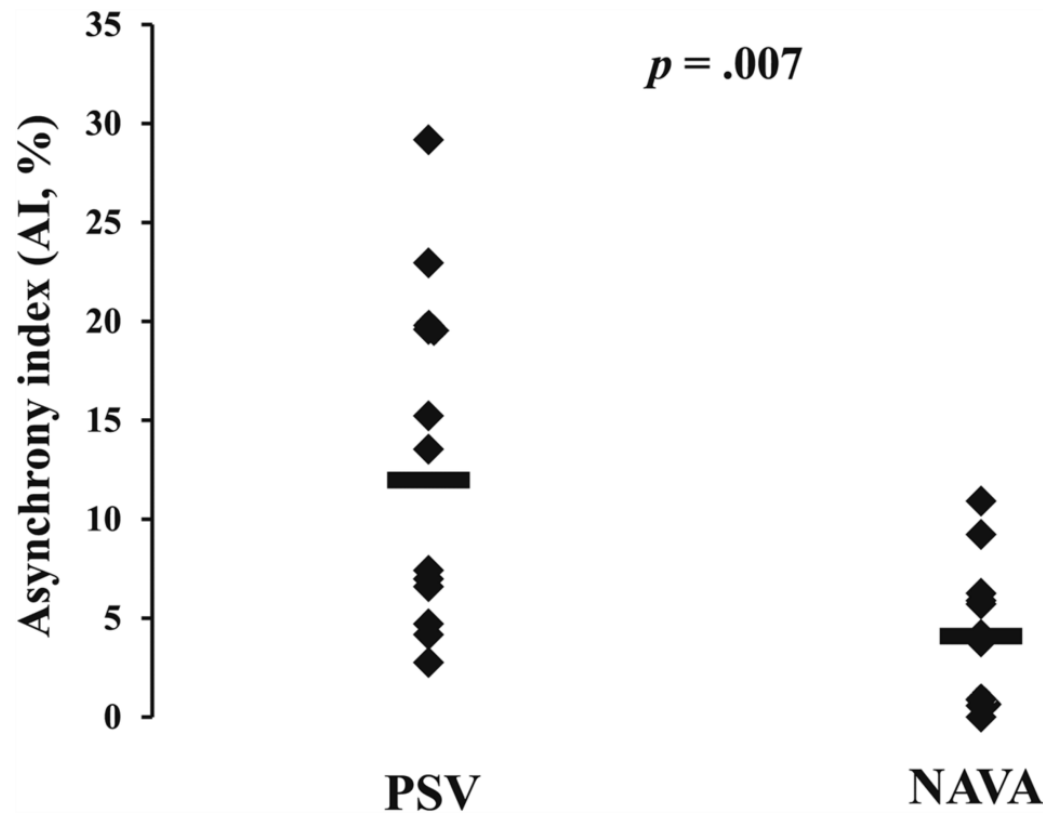
RESEARCH

Open Access

Optimization of ventilator setting by flow and pressure waveforms analysis during noninvasive ventilation for acute exacerbations of COPD: a multicentric randomized controlled trial



NAVA vs NIV During Respiratory Failure: A Crossover Physiologic Study



Ventilation avec Heliox chez BPCO avec EAS

- Hélium-oxygène vs Air-Oxygène
 - Diminution de la dyspnée
 - Amélioration des échanges gazeux (PaCO₂)
 - Diminution du travail respiratoire

• *Jaber S, et al Am J Respir Crit Care Med 2000; 161:1191–1200*

• *Jolliet P, et al Crit Care Med 1999; 27:2422–2429*

VNI avec Heliox chez BPCO avec EAS

A multicenter, randomized trial of noninvasive ventilation with helium-oxygen mixture in exacerbations of chronic obstructive

| | Noninvasive Ventilation, HeO ₂ Group (n = 102) | Noninvasive Ventilation, Air-Oxygen Group (n = 102) | <i>p</i> |
|--|--|---|----------|
| Duration of noninvasive ventilation, days | 3.8 ± 2.9 | 4.2 ± 3.0 | .3 |
| Intubated patients, n; % | 25; 24.5 | 31; 30.4 | .35 |
| Time to intubation, days | 2.4 ± 1.8 | 4.6 ± 6.9 | .09 |
| Criteria for intubation, n; % | | | .7 |
| Respiratory arrest | 3; 12.0 | 1; 3.2 | |
| Respiratory pauses | 6; 24.0 | 10; 32.3 | |
| Psychomotor agitation | 4; 16.0 | 8; 25.8 | |
| Heart rate <45 beats per min | 1; 4.0 | 1; 3.2 | |
| Hemodynamic instability | 3; 12.0 | 2; 6.5 | |
| Respiratory rate >35/min | 8; 32.0 | 16; 51.6 | |
| Arterial pH <7.30 | 12; 48.0 | 18; 58.1 | |
| PaO ₂ <45 mmHg | 4; 16.0 | 4; 12.9 | |
| Rise in encephalopathy score | 16; 64.0 | 27; 87.1 | |
| Duration of mechanical ventilation, days | 17.3 ± 16.0 | 12.5 ± 11.4 | .19 |
| Length of intensive care unit stay, days | 10.6 ± 8.1 | 10.9 ± 8.1 | .84 |
| Length of hospital stay, days | 19.1 ± 8.0 | 18.5 ± 7.7 | .6 |
| Mortality at day 28, n; % | 5; 4.9 | 10; 9.8 | .18 |
| Intensive care unit mortality, n; % | 7; 6.9 | 12; 11.8 | .23 |
| Hospital mortality, n; % | 11; 10.8 | 15; 14.7 | .4 |

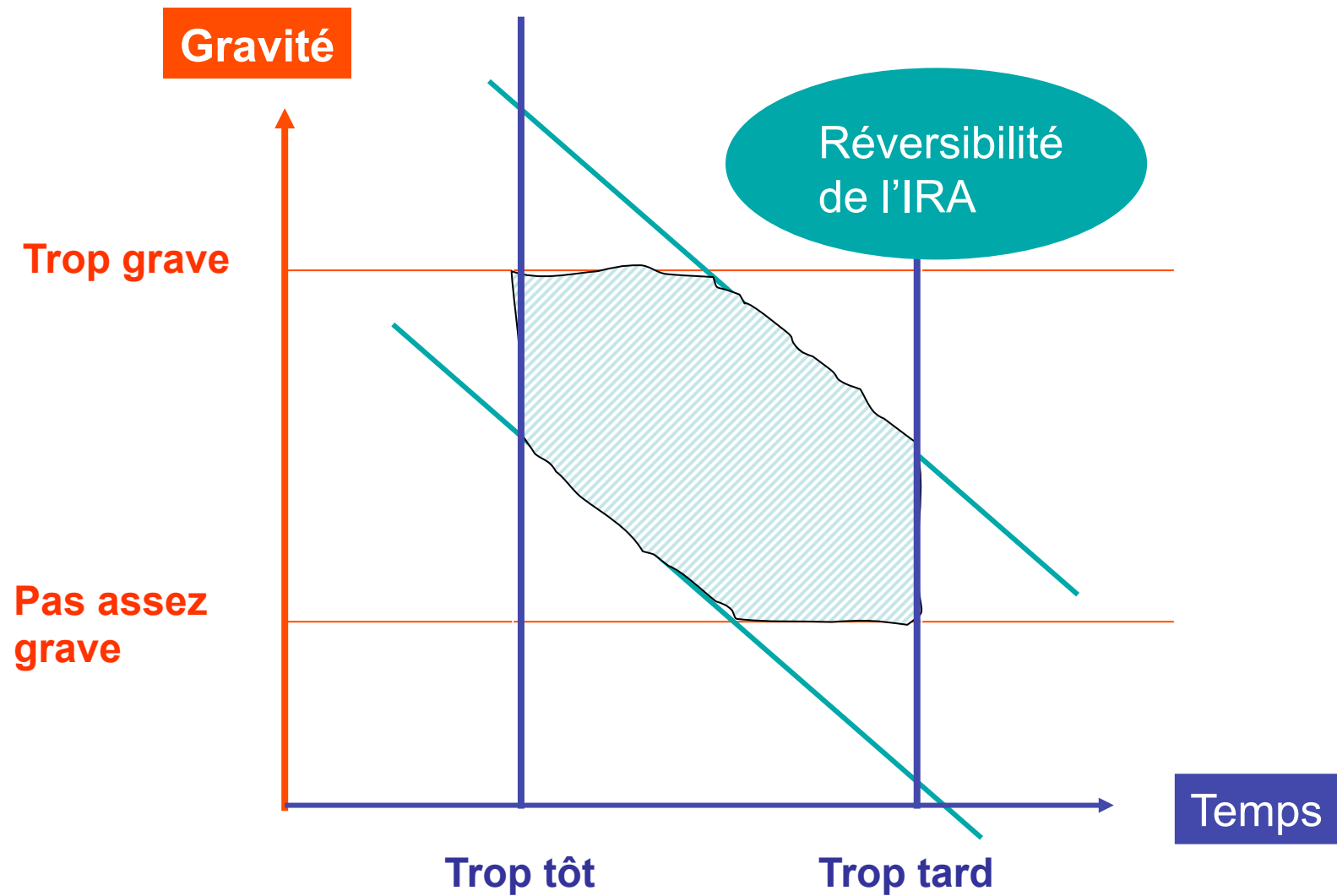
Percentages refer to the number of patients in each group.

Maggiore S, et al Crit Care Med 2010

BPCO: VNI en situation aiguë

- Pourquoi?
- Pour quels patients?
- Où ?
- Comment?
- Quelles limites?

FACTEURS DE SUCCES OU D'ECHEC DE LA VNI



D'après Hill N

Exacerbation sévère de BPCO: Facteurs prédictifs de succès ou d'échecs de la VNI avant sa mise en route

Succès

- Equipe expérimentée
- VNI précoce
- Patients peu sévères
- BMI élevé
- IRA hypercapnique
- FR < 30
- Conscience normale
- pH 7,30-7,35

Echecs

- Faible expérience
- VNI tardive
- Patients sévères
- Comorbidités
- Autres défaillances
- Sepsis, pneumonies
- IRA hypoxémiques
- FR > 35
- GCS < 11
- pH < 7,25



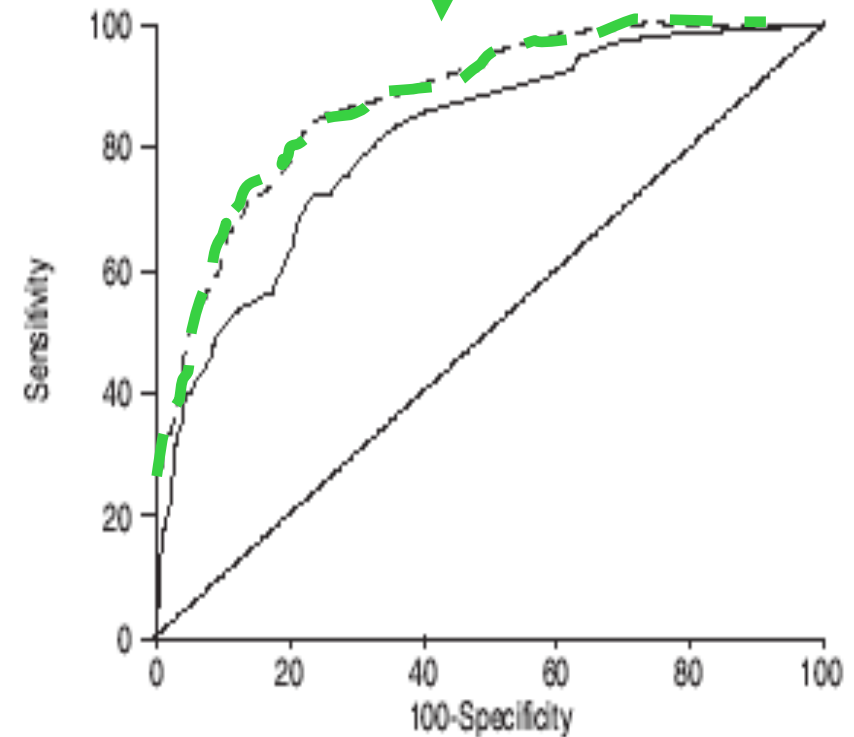
A chart of failure risk for noninvasive ventilation in patients with COPD exacerbation

M. Confalonieri*, G. Garuti[#], M.S. Cattaruzza[†], J.F. Osborn[†], M. Antonelli[†], G. Conti[†], M. Kodric*, O. Resta[‡], S. Marchese[‡], C. Gregoretti** and A. Rossi, on behalf of the Italian noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) study group^{##}

Meilleure performance des paramètres recueillis après 2h de VNI

Logistic regression model used to build the risk chart

| Variables | Admission | | | After 2 h | | |
|---------------------------|-----------|---------|-----------|-----------|---------|-------------|
| | OR | p-value | 95% CI | OR | p-value | 95% CI |
| APACHE II score ≥ 29 | 3.30 | 0.0001 | 1.81-6.01 | 4.79 | 0.0001 | 2.20-10.44 |
| GCS 12-14 | 2.29 | 0.0008 | 1.41-3.72 | 1.93 | 0.0493 | 1.00-3.72 |
| GCS ≤ 11 | 4.40 | <0.0001 | 2.59-7.49 | 5.16 | <0.0001 | 2.54-10.60 |
| pH <7.25 | 1.97 | 0.0046 | 1.23-3.15 | 21.02 | <0.0001 | 10.07-43.87 |
| pH 7.25-7.29 | 1.08 | 0.7511 | 0.68-1.72 | 2.92 | 0.0004 | 1.62-5.28 |
| RR 30-34 | 1.83 | 0.0086 | 1.17-2.88 | 2.67 | 0.0021 | 1.43-4.99 |
| RR ≥ 35 | 2.66 | <0.0001 | 1.66-4.25 | 4.95 | <0.0001 | 2.64-9.29 |



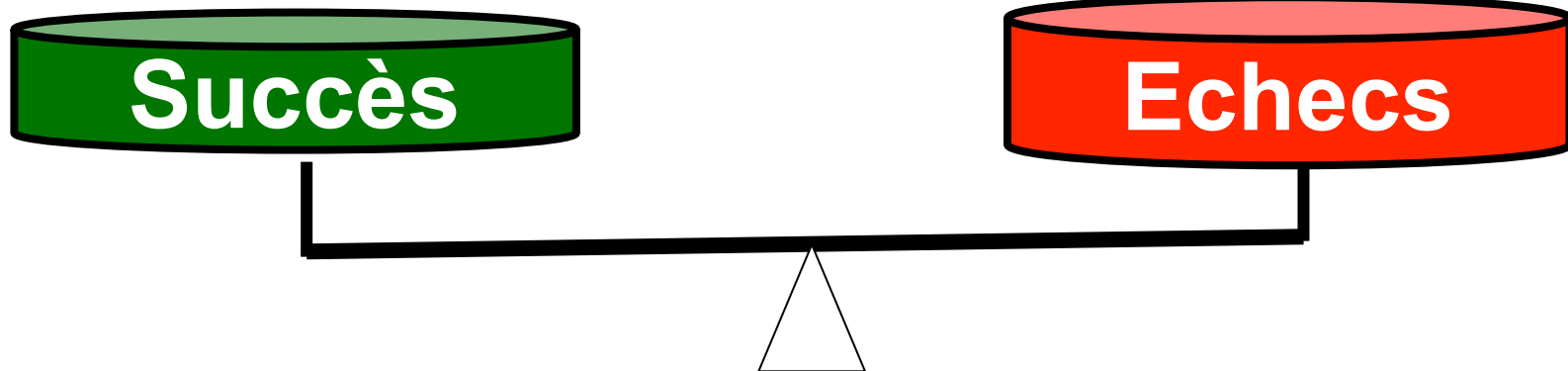
Facteurs prédictifs de succès ou d'échecs de la VNI après mise en route

- Amélioration clinique
- Amélioration gazométrique
- Bonne tolérance
- Fuites faibles

- Aggravation clinique
- Non amélioration gazométrique
- Intolérance
- Fuites importantes
- Complications
- Dépendance à la VNI

Succès

Echecs



QUAND ARRETER LA VNI?

- **Absence d'amélioration sous VNI**
 - FR
 - Signes de lutte
 - Conscience (score de Glasgow?)
 - Gaz du sang artériels
- **Intolérance ou refus du patient**
- **Patient non sevrable de la VNI**
- **Complications graves de la VNI**
- **Indication à l'intubation**

INDICATIONS FORMELLES A L' INTUBATION

- **Coma profond**
- **Epuisement respiratoire, bradypnée, pauses**
- **Toux inefficace**
- **Signes de choc**
 - (hypotension, tachycardie, hypoperfusion d'organe.)
- **Arythmies cardiaques graves**
- **Non amélioration « tardive » sous VNI**
- **Intolérance majeure de la VNI**

IRA des BPCO

Contre indications
à la VNI?

Oui

IOT

Non

Risque d'échec élevé?

Oui

VNI en USIR
ou Réa

Non

TOUJOURS
Surveillance (+++)
Oxygène
Voie d'abord
Bronchodilatateurs
Prévention MTVE

VNI en salle de pneumologie

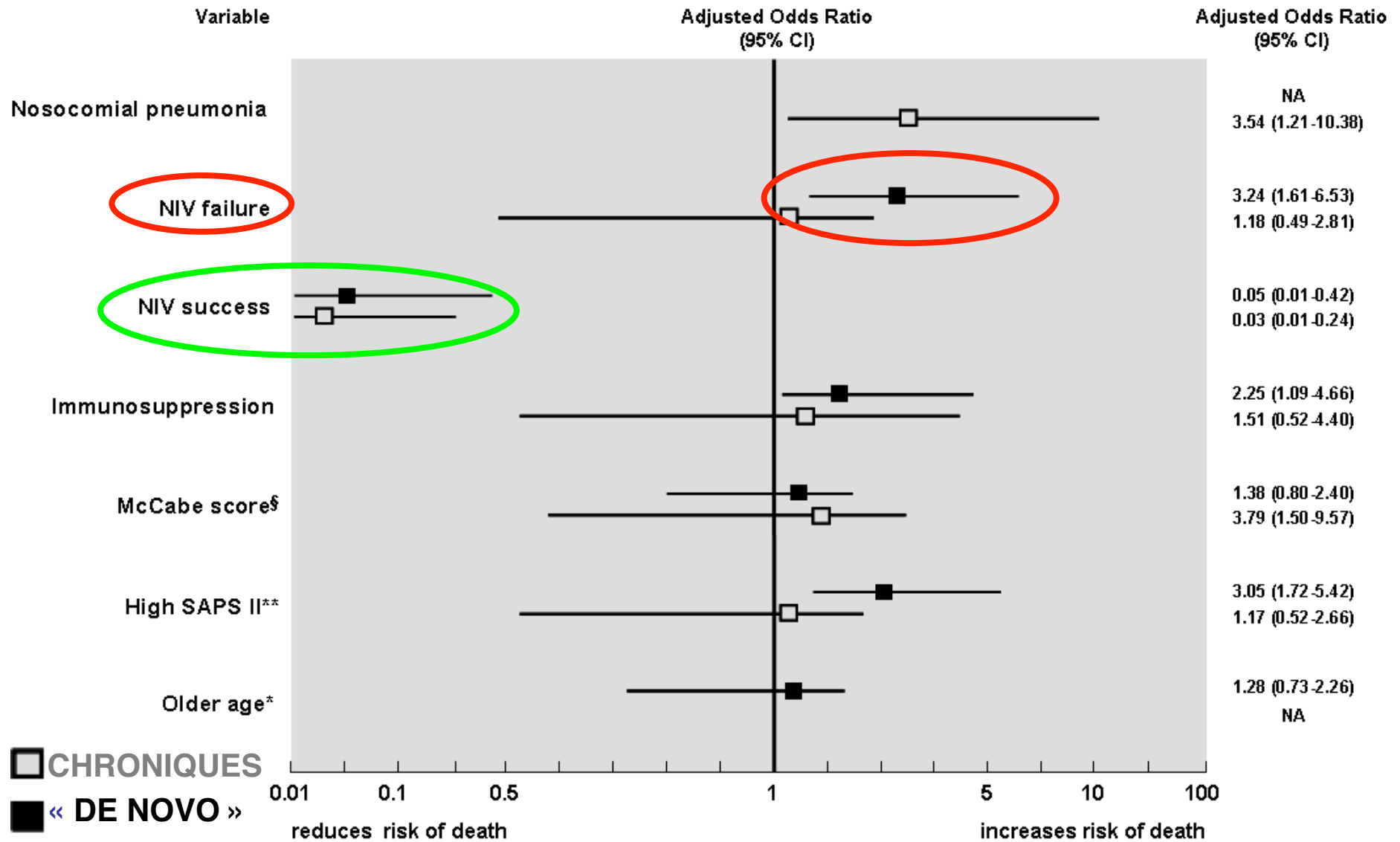
Réévaluation
après 1 à 2 h de VNI

Amélioration?

Oui

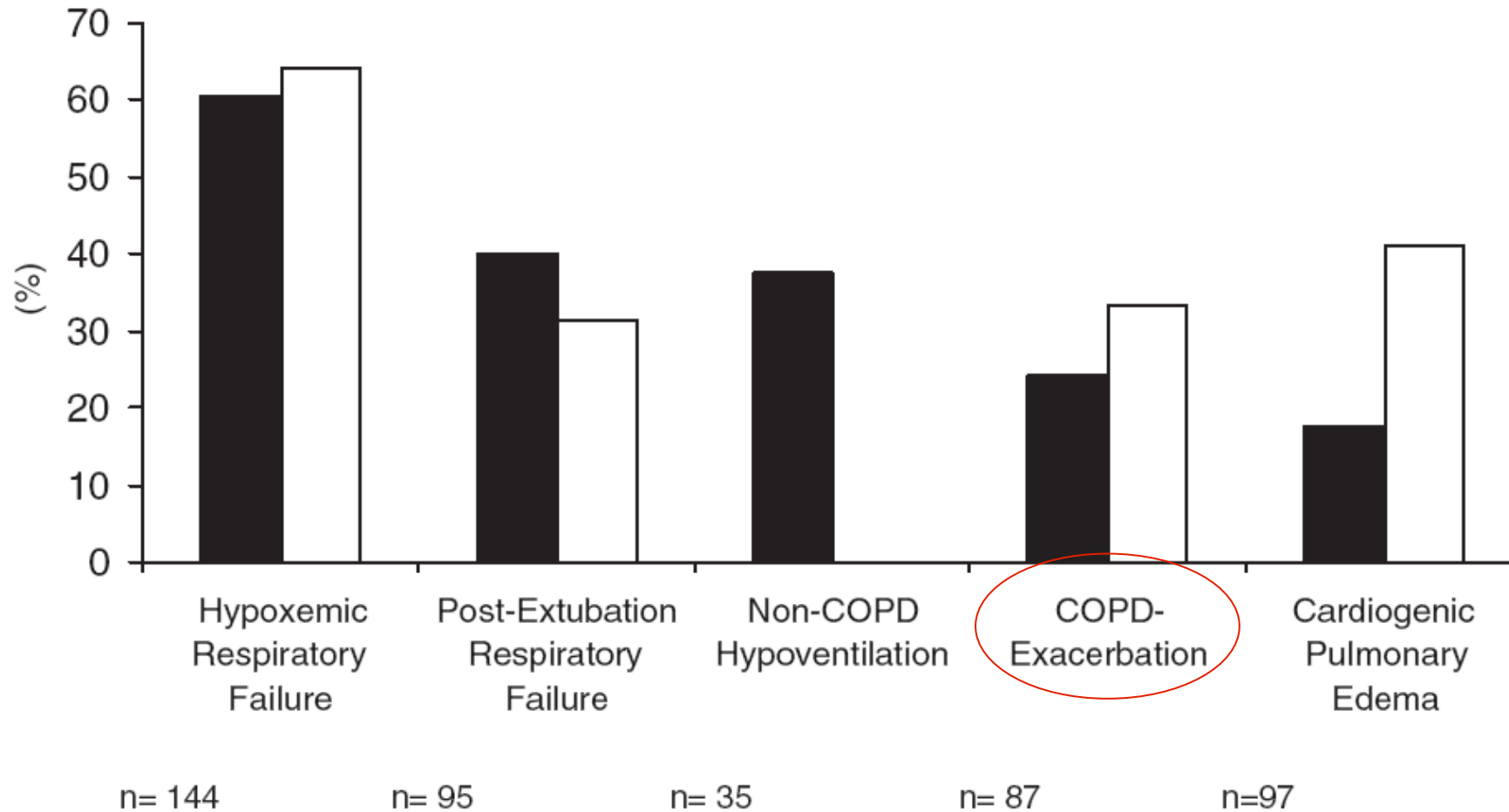
Non

Enquête VNI en Réa 2002 : mortalité



Demoule et Coll. Intensive Care Med 2006

Number of patients, percent needing intubation (*black bars*), and percent of those intubated who died (*white bars*)



Most patients failing NPPV in all groups were intubated within 24 hrs (62%) after starting NPPV

CONCLUSIONS

BPCO: VNI en situation aiguë

1. Pourquoi:

- Pour diminuer le travail respiratoire par l'application d'une pression inspiratoire positive
- Pour éviter les complications liées à la VM avec intubation

2. Pour quels patients:

- IRA
- pH < 7,35
- Absence de contre indication
- Limitations thérapeutiques ou refus d'intubation

3. Où:

- Préhospitalier, Urgences
- Pneumologie
- USIR, Réanimation

**Evaluer
le risque d'échec**

✓ **Formation**
✓ **Surveillance**
✓ **Evaluation**

4. Comment:

- VS AI PEP, masque facial initial,
- appareil dédié VNI ou Ventilateur de Réa + mode VNI
- Optimisation

5. Quelles limites:

- Amélioration clinique et correction de l'acidose respiratoire
- Intolérance, fuites..
- Ne pas retarder l'intubation

Merci de votre attention



VNI en cas d'IRA: France

- 2ème enquête prospective de la SRLF (04/03/02 au 24/03/02)
- 70 services de Réanimation
- 1943 pts admis, 1075 ventilés (55 %)
- IOT d'emblée : n = 570 (53%)
- VNI initiale n = 247 (23%)

• Indications de VNI :

IRA IRC + OAP : 59 %

IRA de novo: 40 %

Coma : 0 %

Echec
de VNI:
38%

- **Facteurs prédictifs de l'échec de la VNI**
 - **IGS2** (OR: 1,07, IC 95%: 1,03-1,10, p < 0,0001)
 - **IRA de novo** (OR: 2,17, IC 95%: 1,01-4,67, p=0.04)
- **Facteurs prédictifs du succès de la VNI**
 - **BMI** (OR: 0,94, IC 95%: 0,89-0,99, p=0,004)
 - **Bonne tolérance** (OR: 0,38, IC 95%: 0,15-0,93, p=0,003)