

Place de la VNI dans la détresse respiratoire

Dr Jennifer Truchot
SAU CHU Lariboisière

VNI: Définition

Toute technique d'assistance ventilatoire n'ayant pas recours à une prothèse endotrachéale mais à des interfaces.

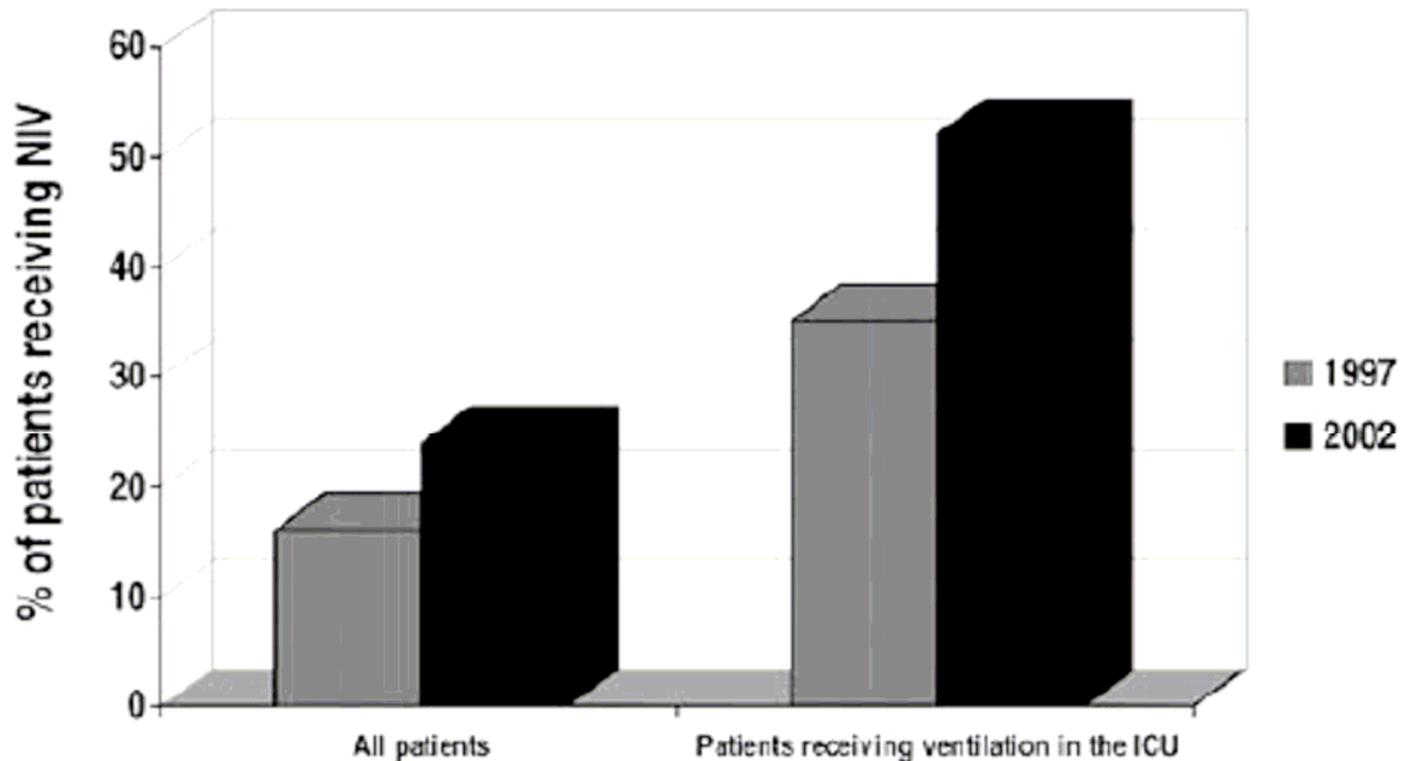
Arguments pour la VNI dans le Secteur de l'Urgence

- Pathologies fréquentes
- Ventilation contrôlée :
 - tournant dans le pronostic
 - Conditions difficiles d'intubation
- Orientation Urgences versus Réanimation

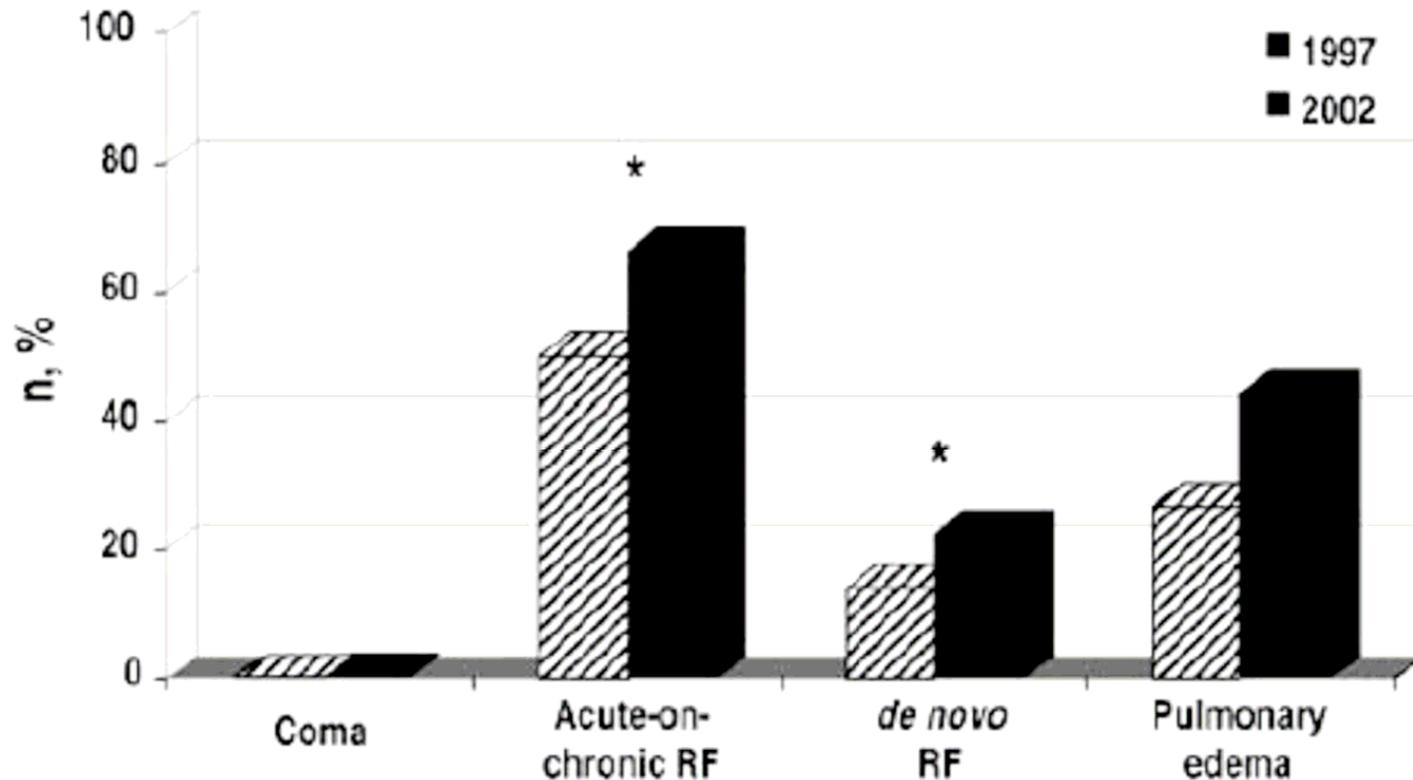
Utilisation fréquente en médecine d'urgence

Alexandre Demoule
Emmanuelle Girou
Jean-Christophe Richard
Solenne Taillé
Laurent Brochard

Increased use of noninvasive ventilation in French intensive care units



Toutes indications confondues



Mais insuffisante

- Sous utilisation en préhospitalier : en 2006, 35% des équipes de SMUR étaient équipées de ventilateur permettant VNI.

Ducros et al, Insuffisance cardiaque gauche aigue, Cœur et urgences. Journées scientifiques SAMU France. 2007, pp 161-188

- Enquête pratique 2004 : 50% des médecins SMUR/SAMU ne savaient pas régler les paramètres de ventilation.

Templier et al, Oxygénothérapie et supports ventilatoires, Dyspnée aigue.

Journées scientifiques SAMU France 2005, pp 87-158

But de la VNI

Diminuer l'effort inspiratoire du patient

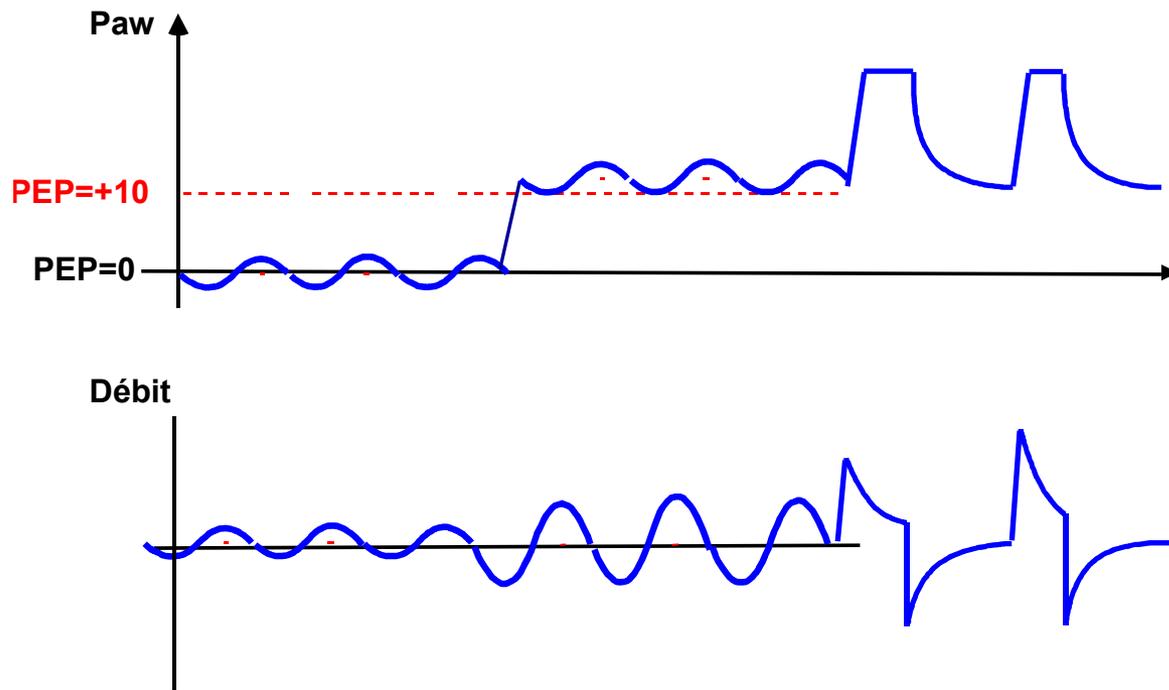
- Donc diminuer ses signes de lutte et sa fréquence respiratoire
- Moyen : l'aide inspiratoire = **AI**
 - AI se mesure en cm H₂O (pression)
 - Entre 5 et 25
- Comment: dès que le patient amorce une inspiration la machine lui insuffle de « l'air »

But de la VNI

Améliorer les échanges gazeux au niveau de l'alvéole

- = améliorer la saturation
- Moyens :
 - Pression partielle en oxygène = **FiO₂**
 - En %
 - Enrichir l'air en oxygène, faciliter le passage dans le sang (gradients de pression)
 - **PEEP** = pression positive expiratoire
 - cm H₂O (pression)
 - Eviter le collapsus des alvéoles, pendant l'expiration
 - Permet au cœur de fonctionner dans de meilleures conditions de pression
 - échanges gazeux même pendant l'expiration

VS CPAP AI-PEP



INDICATIONS

- **BPCO**
- **OAP**
- IRA hypoxémique
- IRA chez l'immunodéprimé
- Détresse respiratoire post-opératoire
- Pré-oxygénation (Intubation)
- Patients à ne pas intuber, sujets âgés
- Sevrage de la ventilation mécanique

Contre-Indications

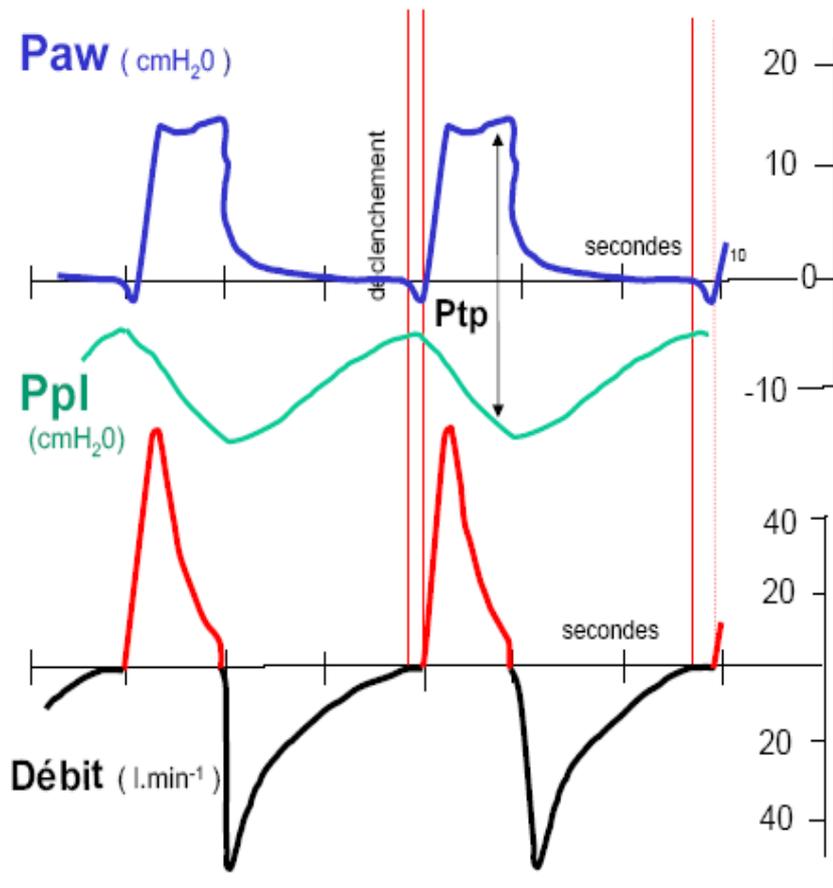
- Agitation, refus
- Troubles de conscience, coma
- Hypoxémie majeure: $SpO_2 < 95\%$ en FiO_2 100 %
- État de choc (Adré / Noradrénaline), élévation des lactates
- ACR
- Pneumothorax
- Vomissements actifs

Types de VNi

- C- PAP
 - PEEP uniquement
 - Indication : OAP
 - Intérêt : plus facile à mettre en place et mieux toléré, moins encombrant
- VSAI-PEEP
 - PEEP + AI + FiO₂
 - Inconvénients: Sur respi (régime de pression, débit discontinu)

VNI

VS-AI



- Pic de débit proto-inspiratoire délivré au patient
- On règle :
 - le niveau d' AI entre 5 et 20 cmH₂O
 - Le seuil de détection
 - Le temps inspiratoire max
- Le VT dépend :
 - de la Ppl générée par les muscles inspiratoires
 - du niveau d' AI
 - de la compliance thoraco-pulmonaire
 - de l' effort expiratoire

Syndromes hypercapniques

- Faible volume courant (tachypnéiques)
- \pm hypoxémiques :
 - Troubles des rapports ventilation/perfusion
 - Atélectasies
- Hyperréactivité bronchique
- Augmentation de la compliance
- Augmentation du travail respiratoire

→ BPCO décompensé

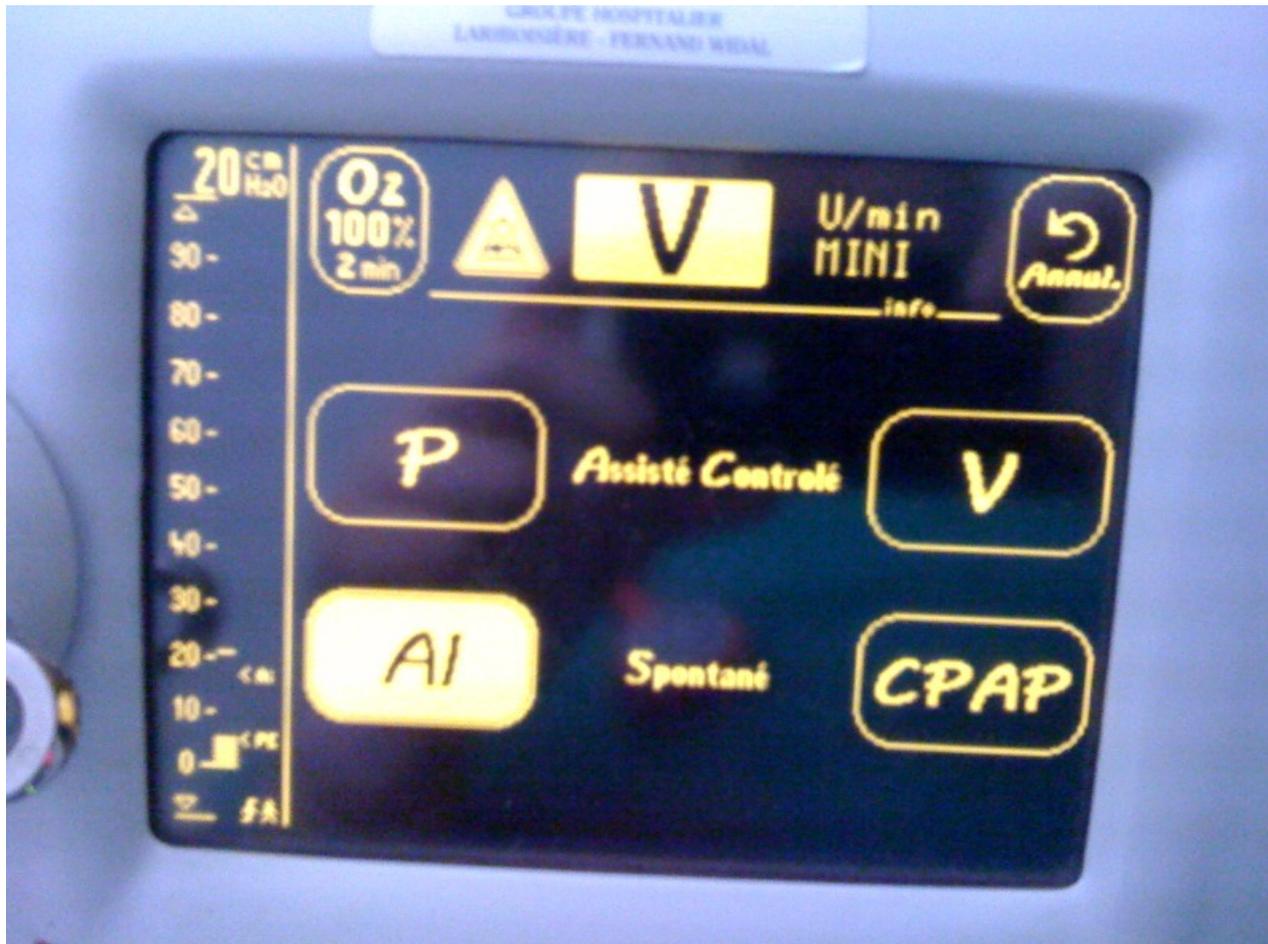
Matériel VNI



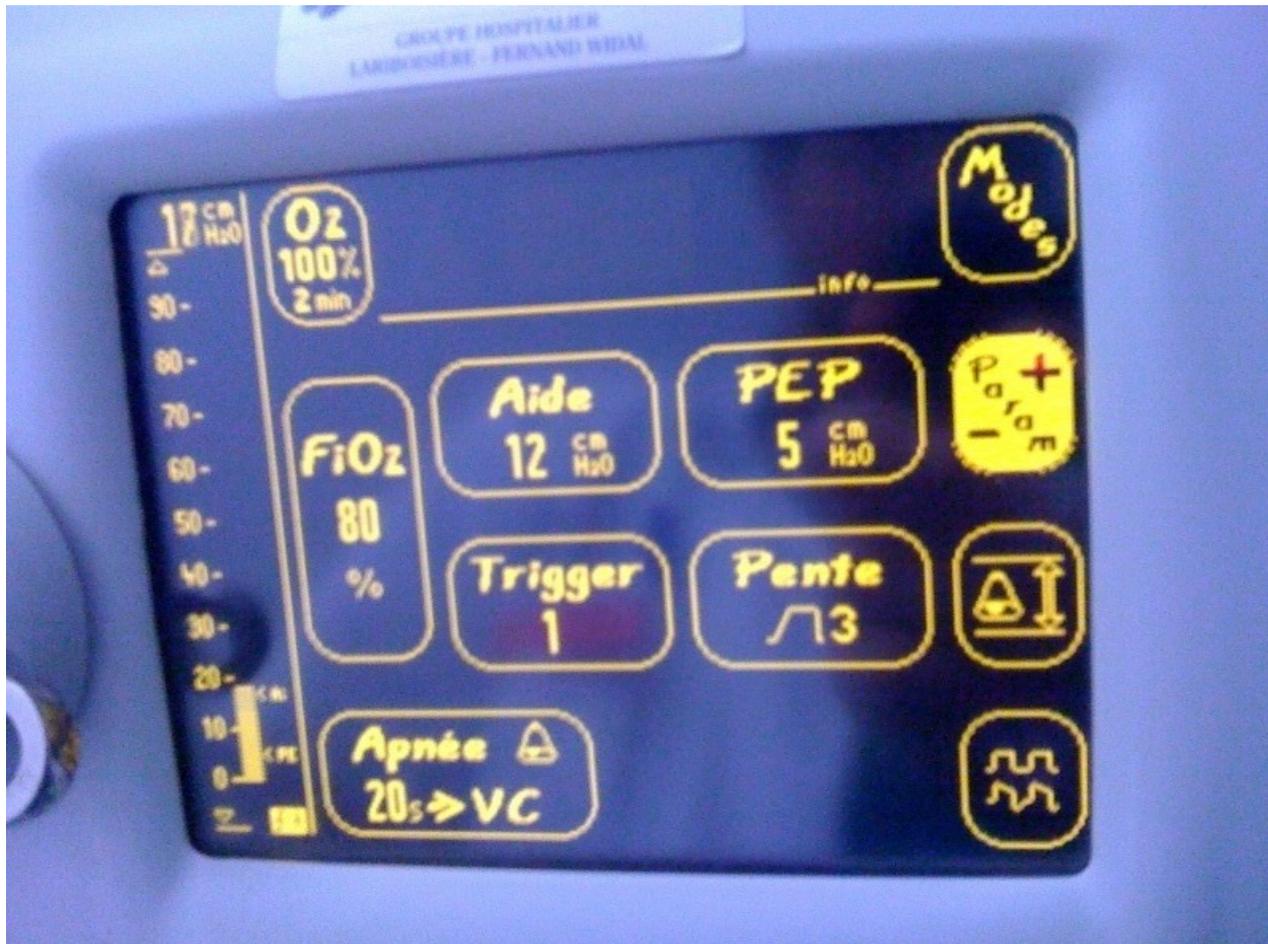
Masque VNI



VSAI (Elysée)



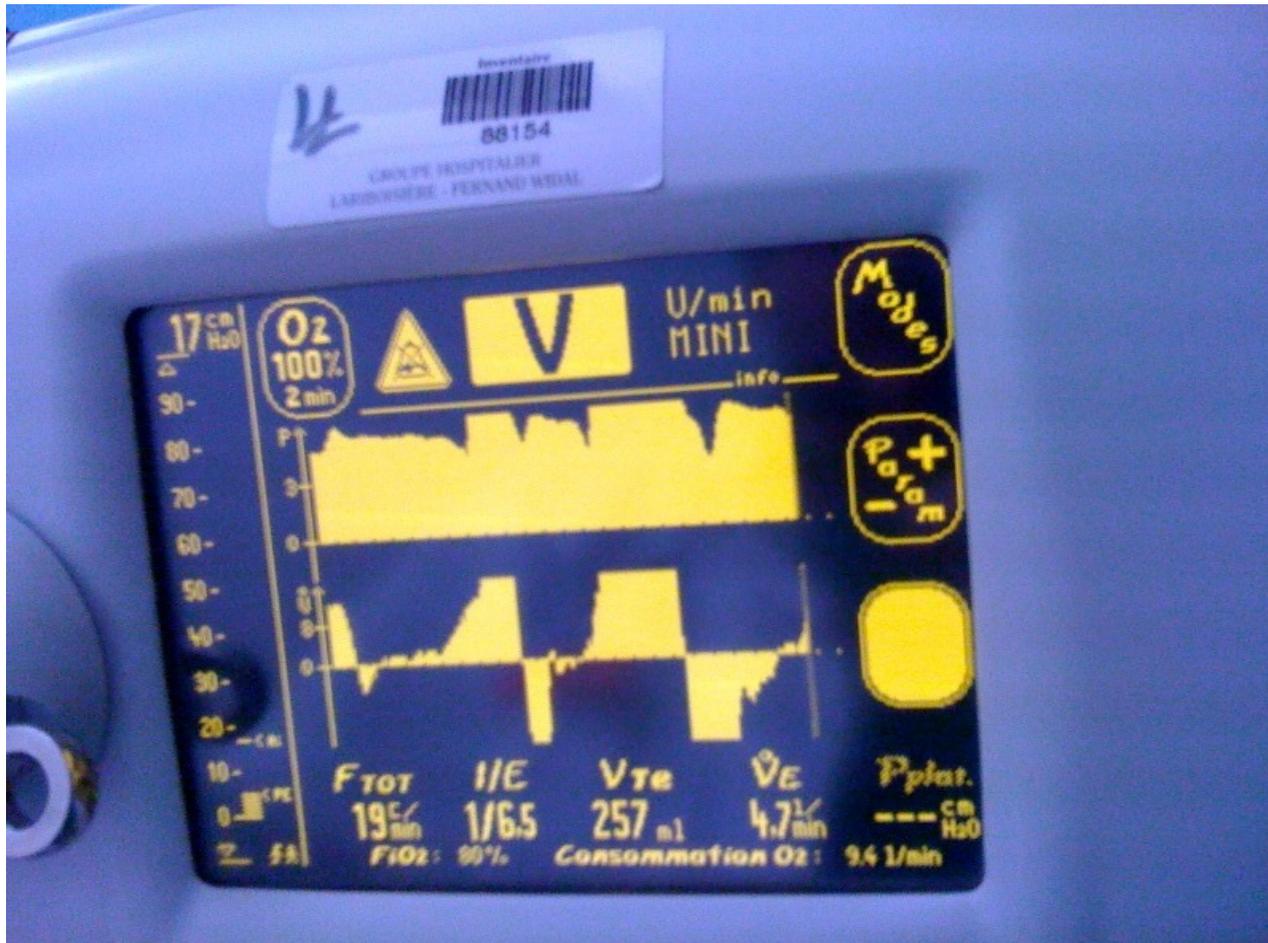
VSAI (réglages respi)



VSAI (suivi)



VSAI (surveillance)



BPCO et VNI

The New England Journal of Medicine

©Copyright, 1995, by the Massachusetts Medical Society

Volume 333

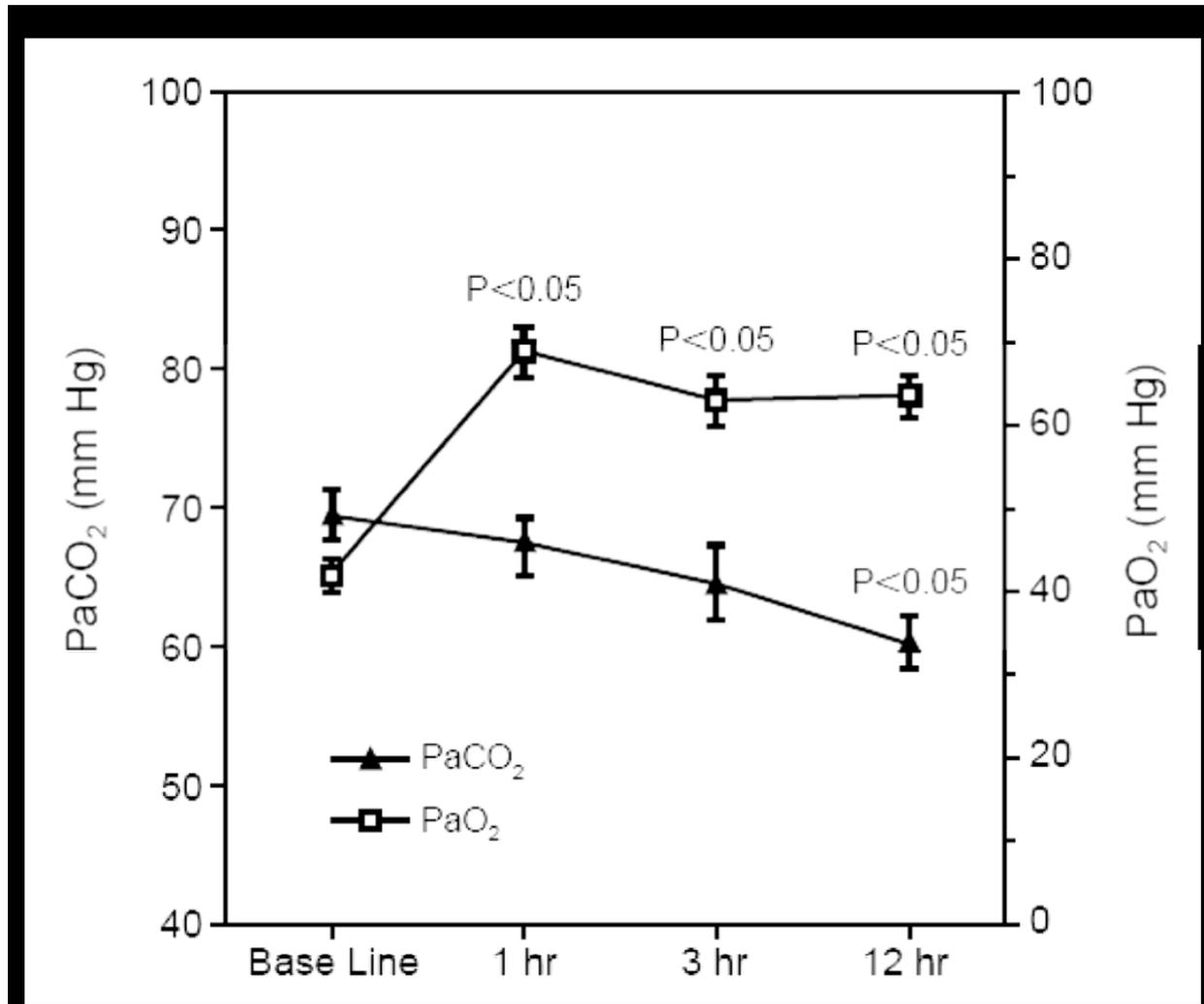
SEPTEMBER 28, 1995

Number 13

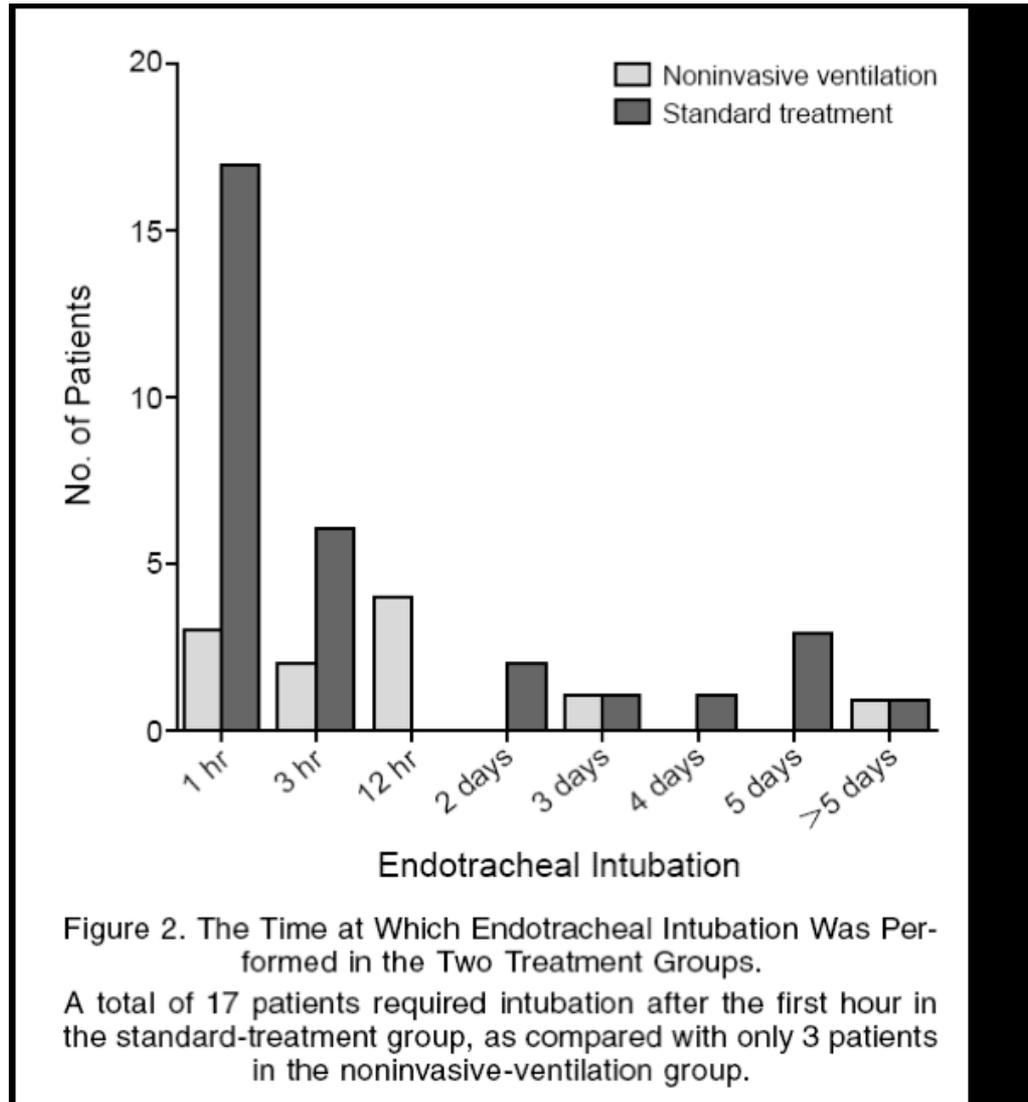
NONINVASIVE VENTILATION FOR ACUTE EXACERBATIONS OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

LAURENT BROCHARD, M.D., JORDI MANCEBO, M.D., MARC WYSOCKI, M.D., FRÉDÉRIC LOFASO, M.D.,
GIORGIO CONTI, M.D., ALAIN RAUSS, M.D., GÉRALD SIMONNEAU, M.D., SALVADOR BENTO, M.D.,
ALESSANDRO GASPARETTO, M.D., FRANÇOIS LEMAIRE, M.D., DANIEL ISABEY, PH.D., AND ALAIN HARF, M.D.

Résultats observés



Diminution du recours à l'IOT



Diminution des complications

Figure 2. Long-term Noninvasive Ventilation–Use Trends Over 8 Years

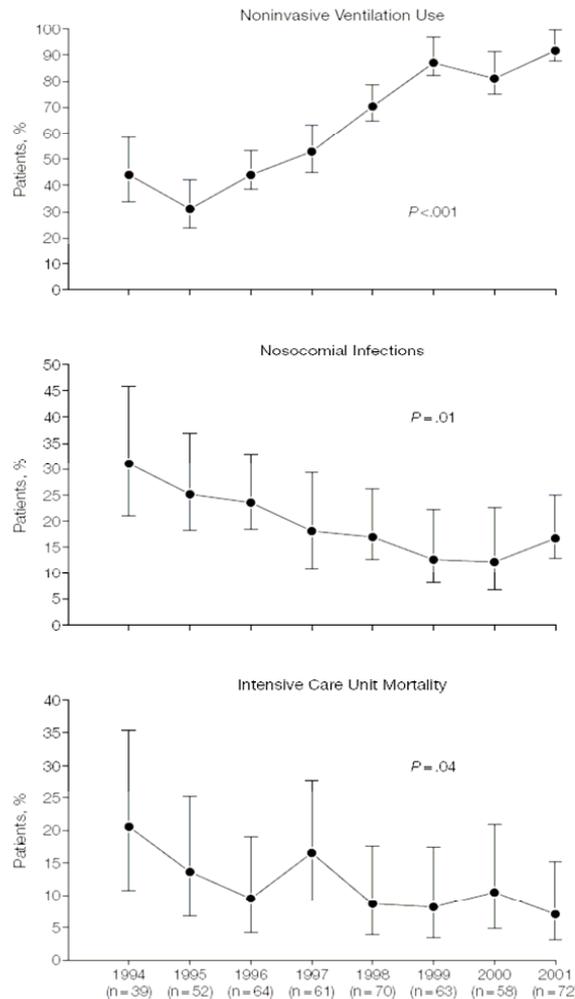
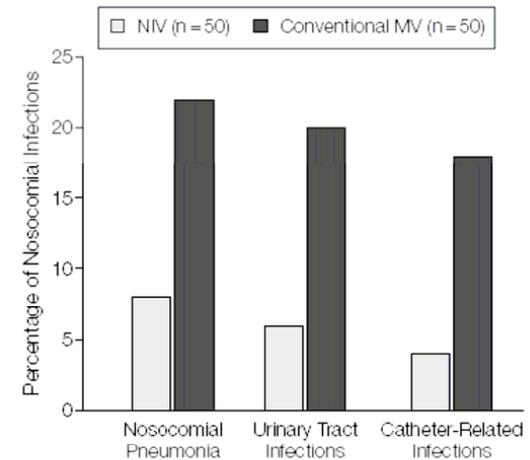


Figure 2. Frequency of Nosocomial Infections in the 2 Groups



Frequency of nosocomial infections in 50 cases treated with noninvasive ventilation (NIV) and 50 controls treated with conventional mechanical ventilation (MV). P values between the 2 groups are .04 for nosocomial pneumonia, .03 for urinary tract infections, and .002 for catheter-related infections.

Girou et al., JAMA 2000; 284:2361-2367

Trouble de la vigilance et VNI

Table 4—Univariate Analysis of Factors Associated With NPPV Success or Failure in Patients With Coma*

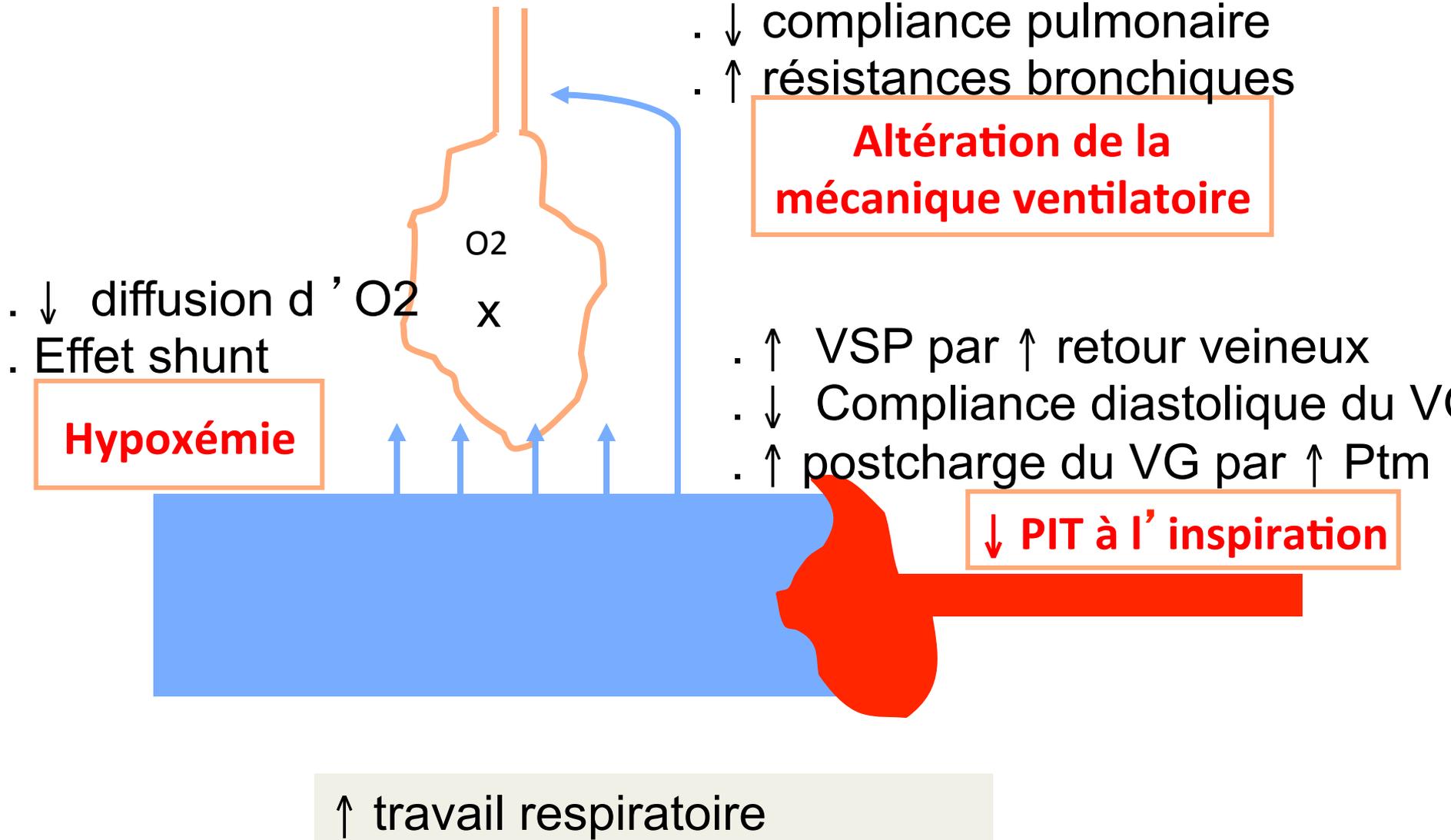
Variable	Success (n = 76)	Failure (n = 19)	p Value
Age, yr	73 ± 9	72 ± 11	0.465
APACHE II score	28 ± 6	32 ± 7	0.025
SAPS II	51 ± 11	63 ± 17	< 0.0001
Maximum SOFA score	7.9 ± 2.7	9.6 ± 3.1	0.019
GCS			
Admission	6.5 ± 1.8	6.1 ± 1.5	0.341
First hour	11.2 ± 2.0	7.9 ± 2.2	< 0.0001
RR			
Admission	27 ± 11	28 ± 9	0.686
First hour	27 ± 7	30 ± 5	0.144
pH			
Admission	7.13 ± 0.06	7.11 ± 0.08	0.631
First hour	7.23 ± 0.05	7.17 ± 0.05	< 0.0001
PaCO ₂ , mm Hg			
Admission	98 ± 18	102 ± 25	0.513
First hour	78 ± 16	95 ± 25	< 0.0001
PaO ₂ /FIO ₂ ratio			
Admission	138 ± 40	140 ± 50	0.907
First hour	195 ± 40	166 ± 42	0.008
Shock on admission	2 (2.6)	5 (26.3)	0.003

Modalités pratiques

- Niveau de pression expiratoire : PEEP 3 cm H₂O mais attention pas forcément ! (ex: à adapter à l'auto pep et patho PNP hypox)
- Pression inspiratoire (aide inspiratoire)
 - Début à 7 cm H₂O
 - Augmenter à maximum possible: 20 cm H₂O
- FIO₂ selon la gazométrie et la Sat O₂

CPAP

Conséquences de l'OAP



Traitement de l'OAP

Vasodilatateurs veineux:

- . ↓ RV; ↓ PTDV; ↓ Wcard
- . Redistribution du flux sanguin coronaire

Vasodilatateurs artériels:

- . ↑ VES; ↑ DC

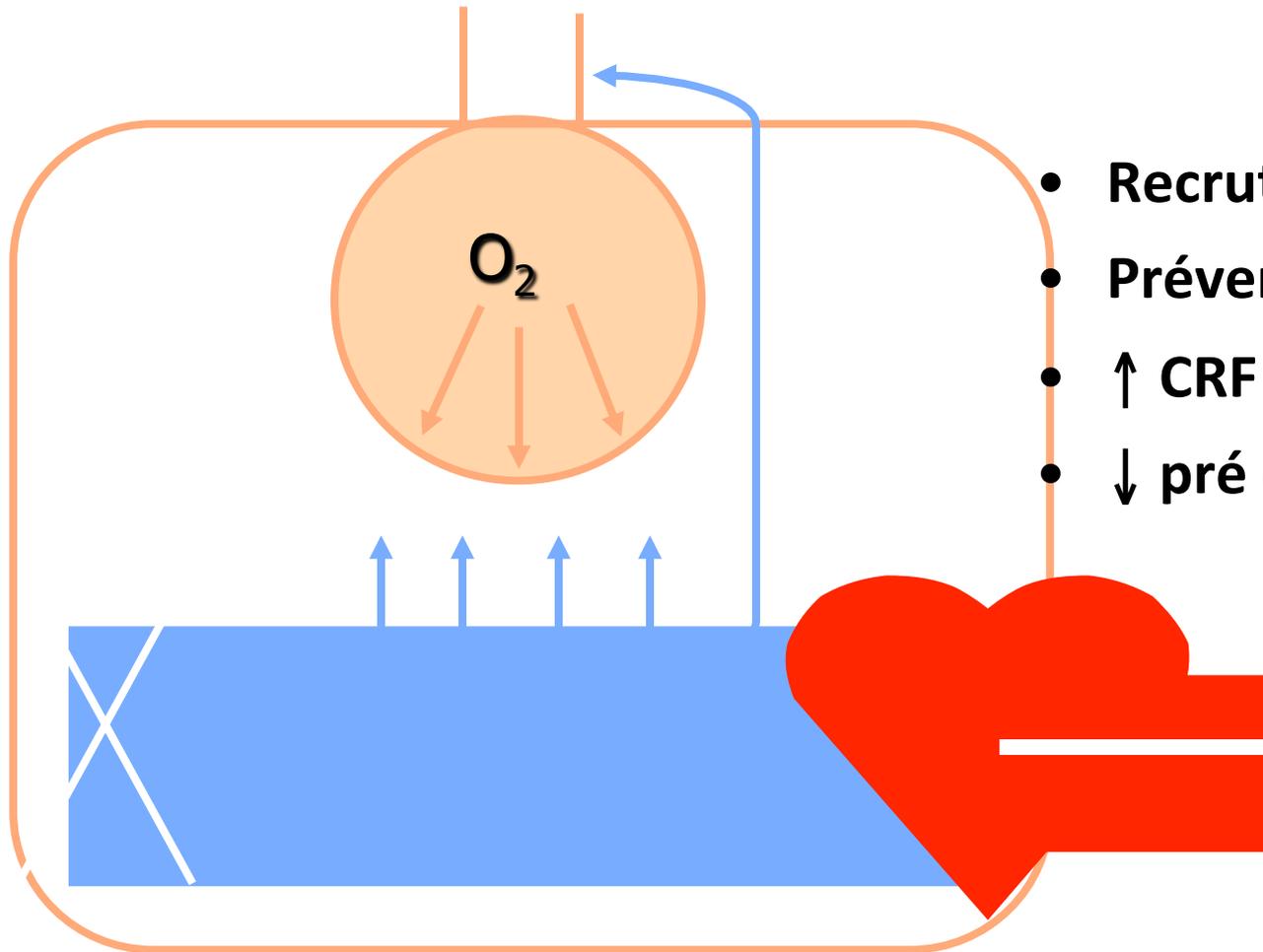
Position assise



Diurétiques

Inotropes positifs

Mécanisme d'Action de la VS-PEP



- Recrutement alvéolaire
- Prévention de fermeture VA
- \uparrow CRF (\downarrow shunt, \uparrow compliance)
- \downarrow pré et postcharge VG (\downarrow Ptn)

Ptm

- . normale = $136 - (-2) = 138$ cmH₂O
- . Dyspnée = $136 - (-10) = 146$ cmH₂O
- . VS PEP = $136 - (+5) = 131$ cmH₂O

\downarrow travail respiratoire

Physiopathologie: l'inflation alvéolaire

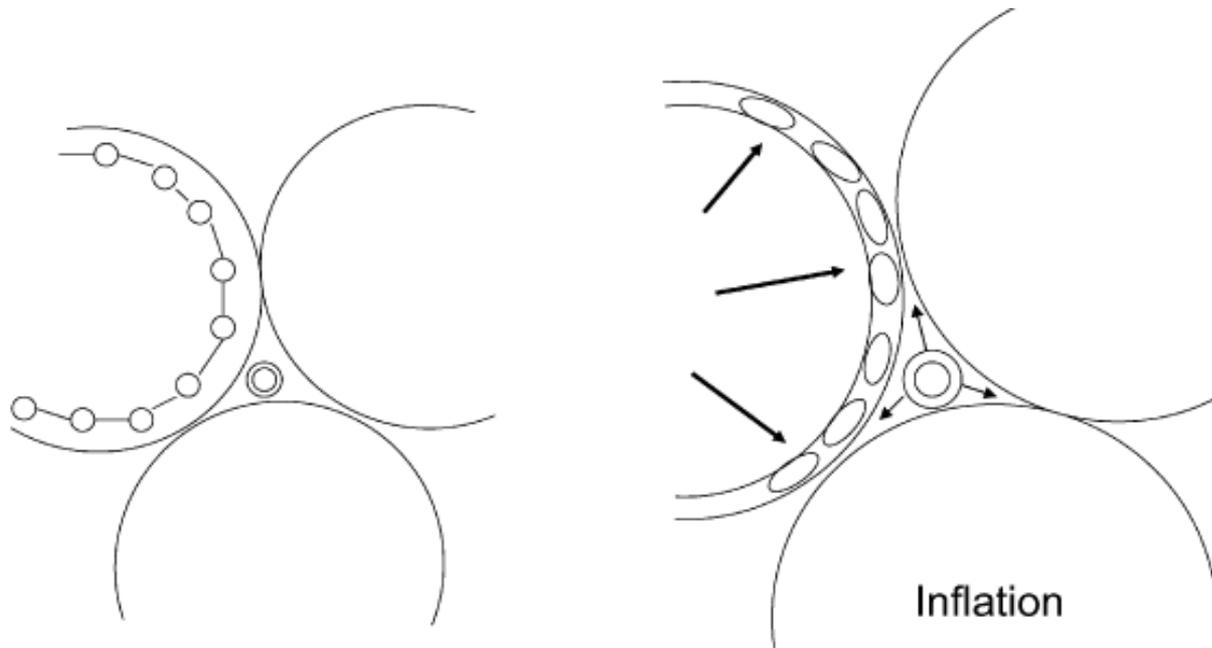


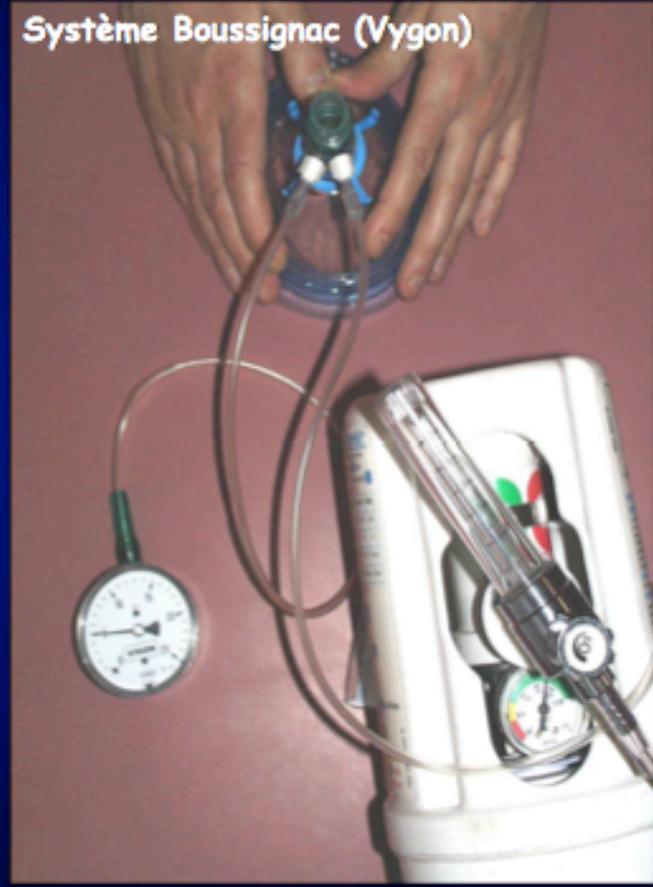
Figure 3 Effets de l'inflation alvéolaire sur les vaisseaux alvéolaires et extra-alvéolaires. L'inflation comprime les capillaires de la paroi alvéolaire mais dilate les vaisseaux extra-alvéolaires [16].

Matériel CPAP

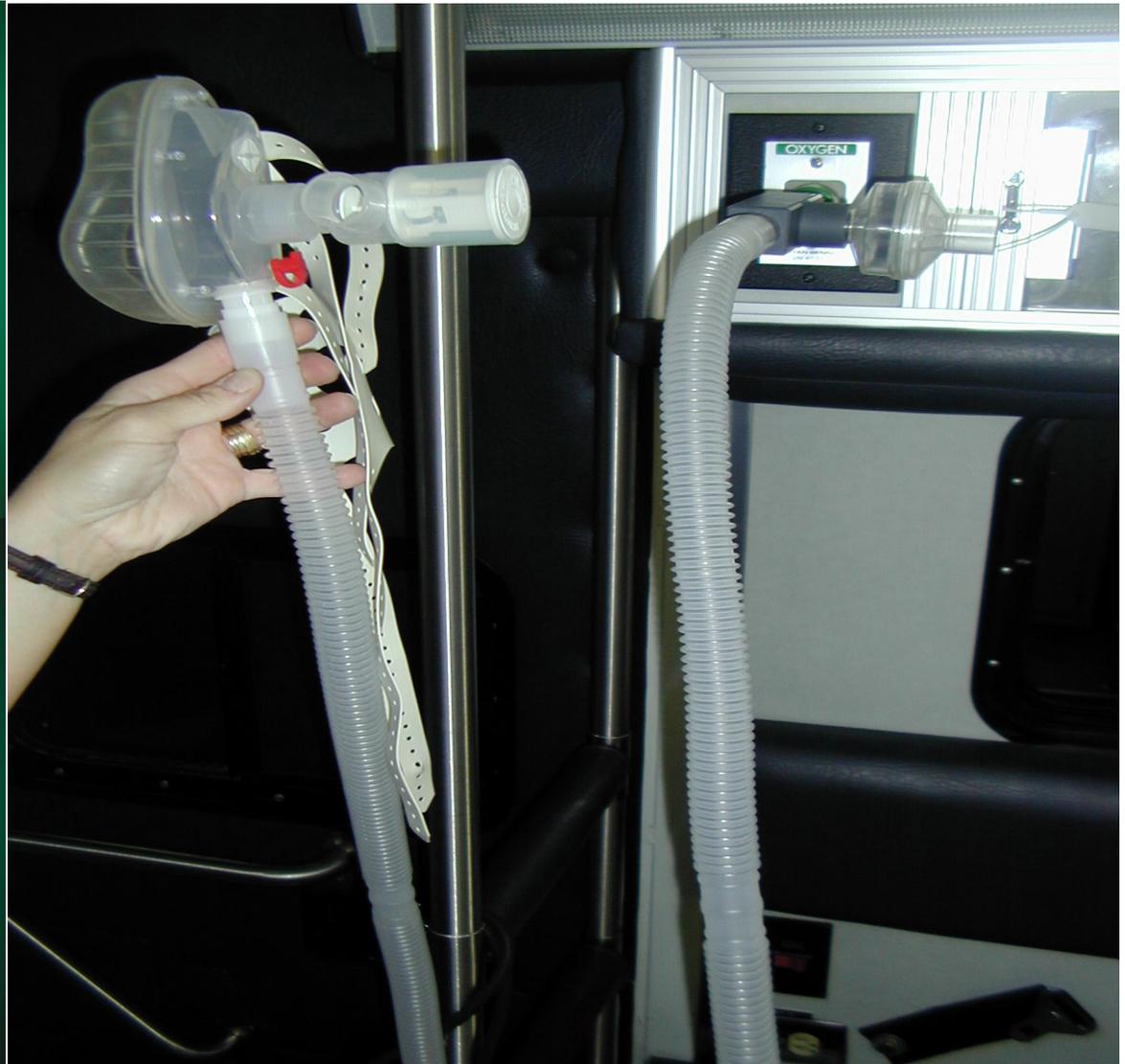
Système Vital Signs (Gamida)



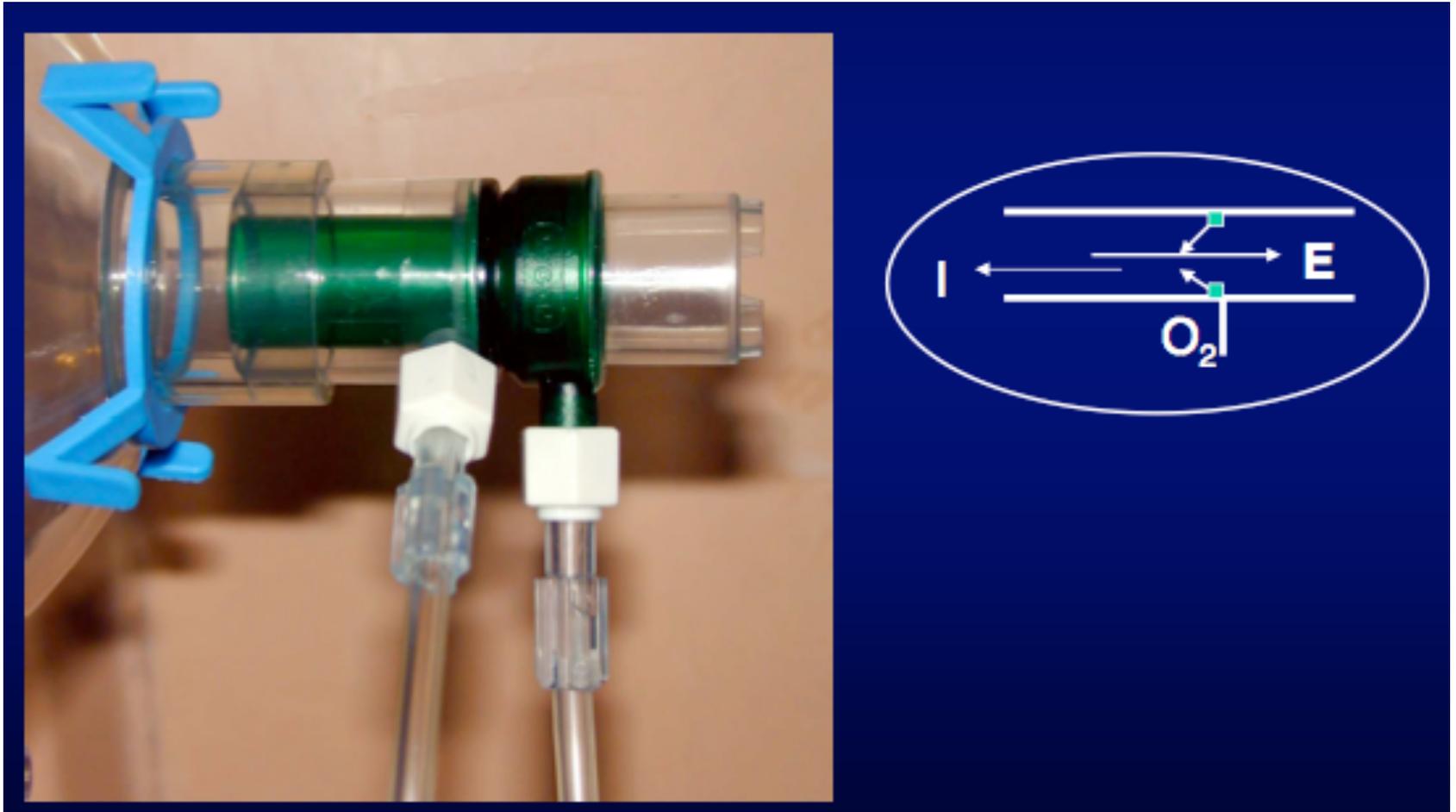
Système Boussignac (Vygon)



Matériel CPAP



Systeme Boussignac



Effets bénéfiques de la CPAP au cours de l'OAP

- FiO_2
- Augmentation CRF (recrutement alvéolaire) par augmentation surface échange
- Diminution pré-charge
- Diminution post-charge

7.5cm H₂O CPAP

Une CPAP de 7,5 cm H₂O augmente la pression partielle en O₂ de 1% dans l'air alvéolaire

Cette différence force le passage d'O₂ vers le sang

La CPAP modifie le gradient de pression !

Pour que la CPAP soit efficace

- Il est nécessaire que la CPAP soit continue et PERMANENTE

- Durée? 2 heures en moyenne

Ho KM and al, A Crit Care 2006; 10 : R49

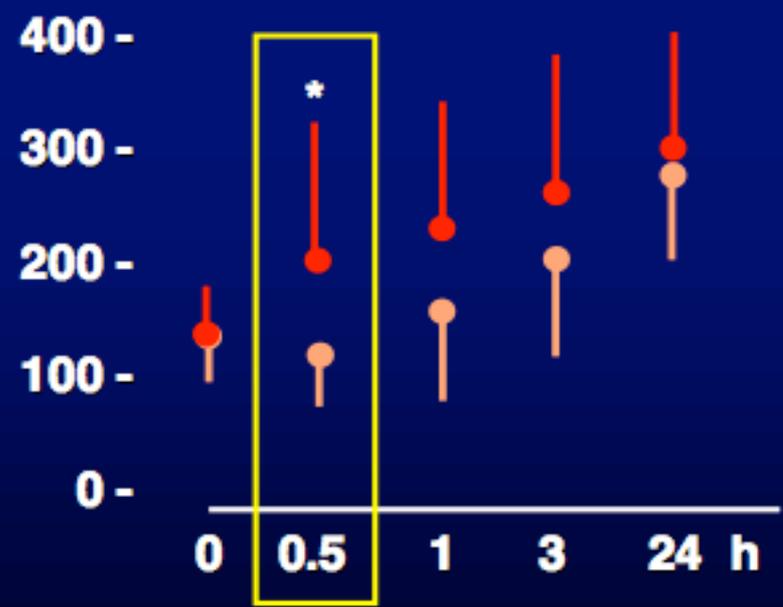
- Arrêt lorsque le patient est guéri et ne la tolère plus
- Pression stable pour diminuer le travail respiratoire

CPAP Délai d'action

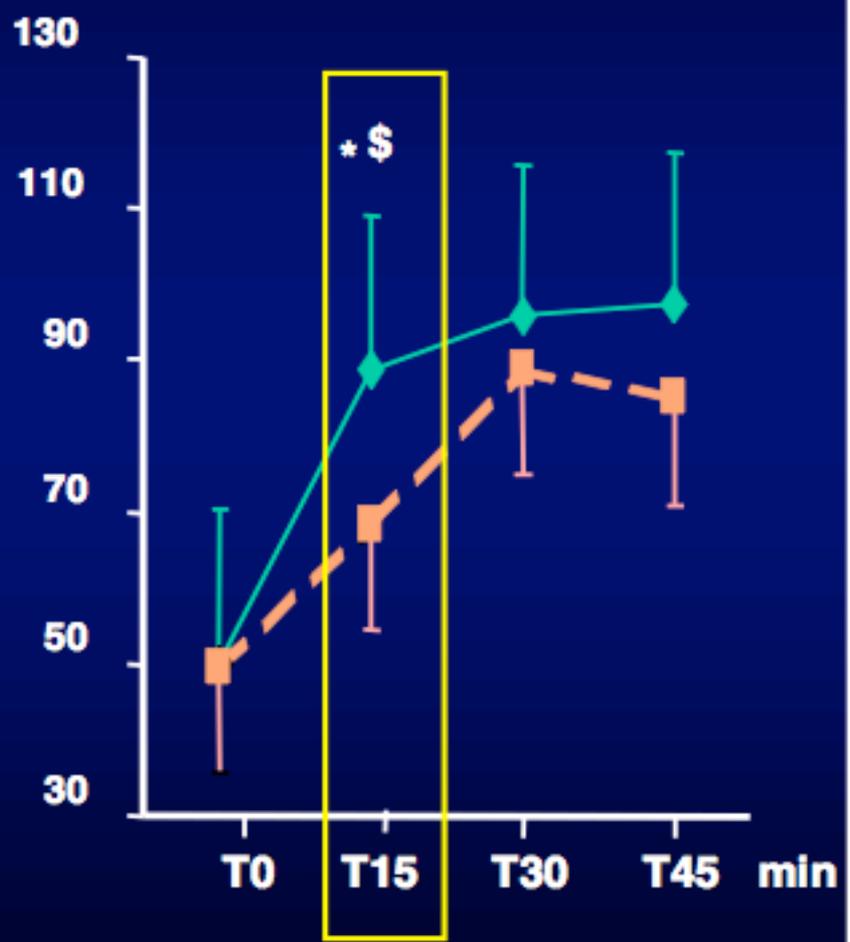
Effet sur la PaO₂

* p ≤ 0.01

- O₂
- CPAP



Bersten et al., *NEJM* 1991

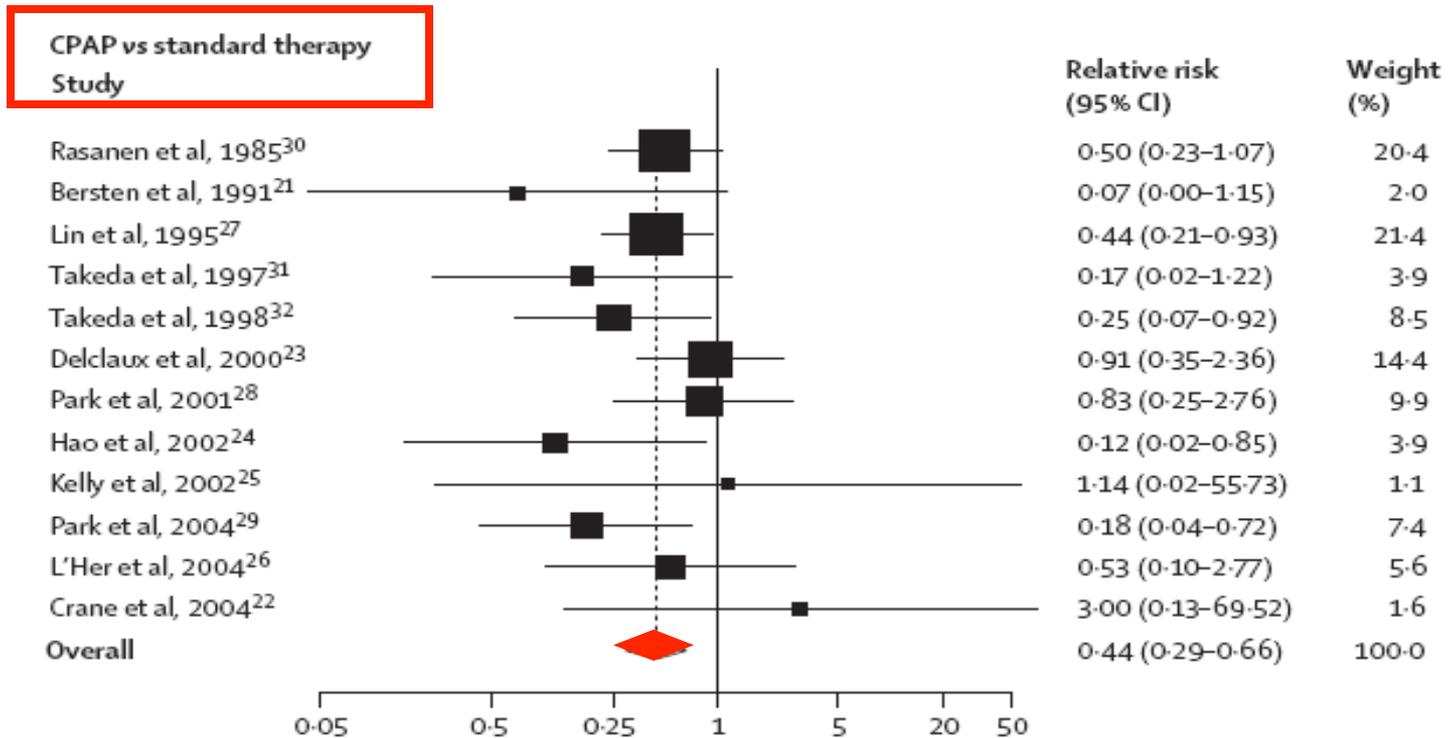


Plaisance et al. *Eur Heart J.* 2007⁷⁹

Indications de la VNI en urgence

Œdème Aigu Pulmonaire Cardiogène

La VS-PEP réduit le recours à l'intubation de 60 %



RR =
0,44

Favours CPAP

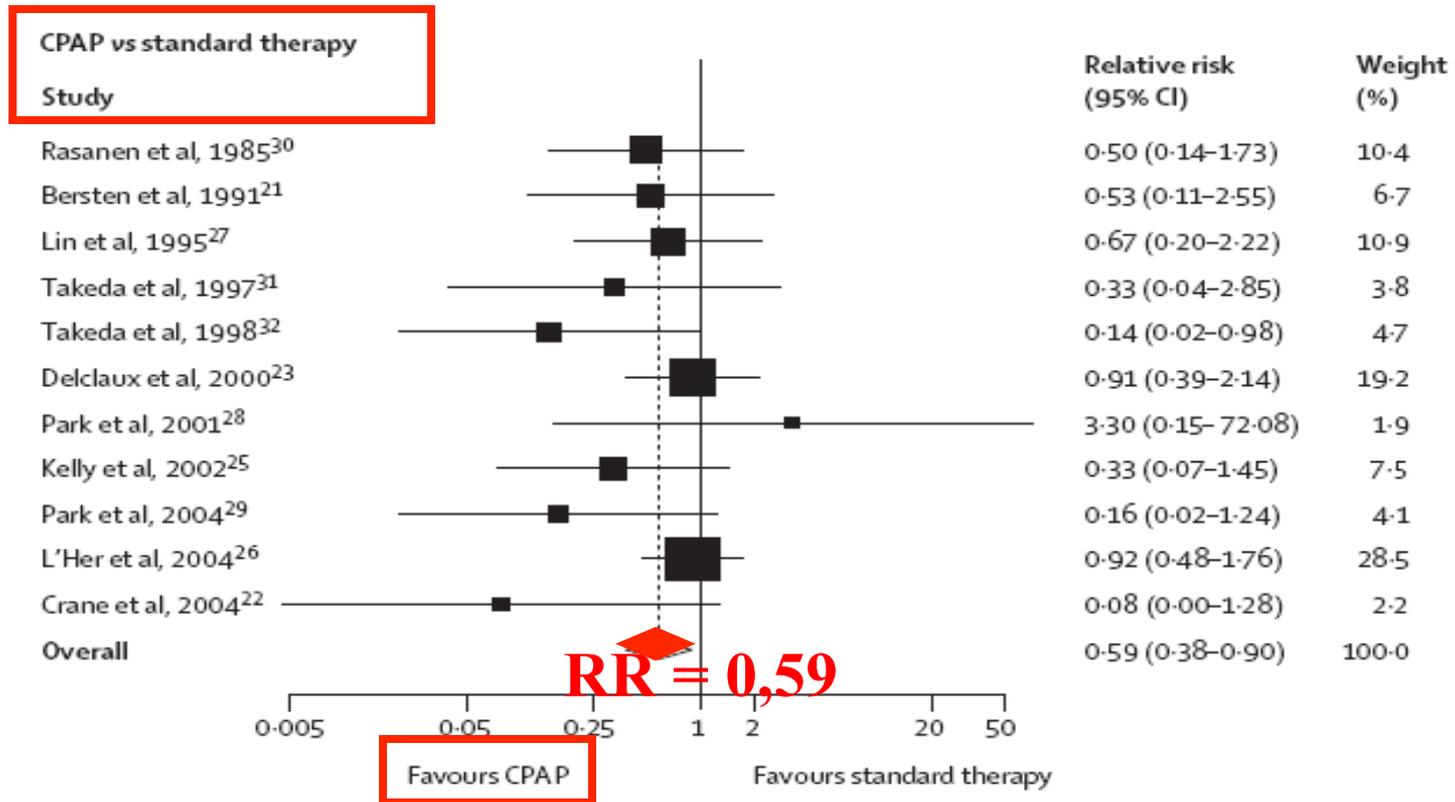
Favours standard therapy

Peter JV et al. Lancet 2006; 367:1155-63.

Indications de la VNI en urgence

Œdème Aigu Pulmonaire Cardiogène

La VS-PEP réduit la mortalité de 40 %



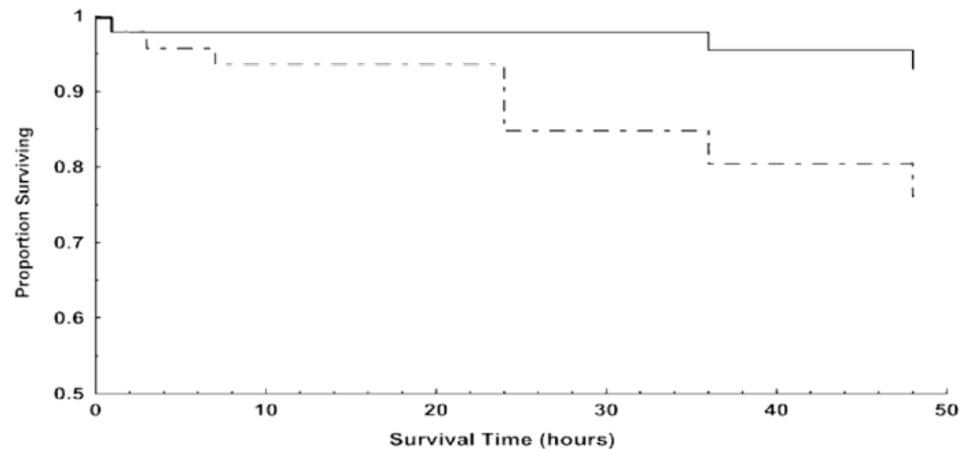
Diminution de la mortalité (sujet agés)

Intensive Care Med (2004) 30:882–888
DOI 10.1007/s00134-004-2183-y

ORIGINAL

Erwan L'Her
Françoise Duquesne
Emmanuelle Girou
Xavier Donin de Rosiere
Philippe Le Conte
Serge Renault
Jean-Paul Allamy
Jean-Michel Boles

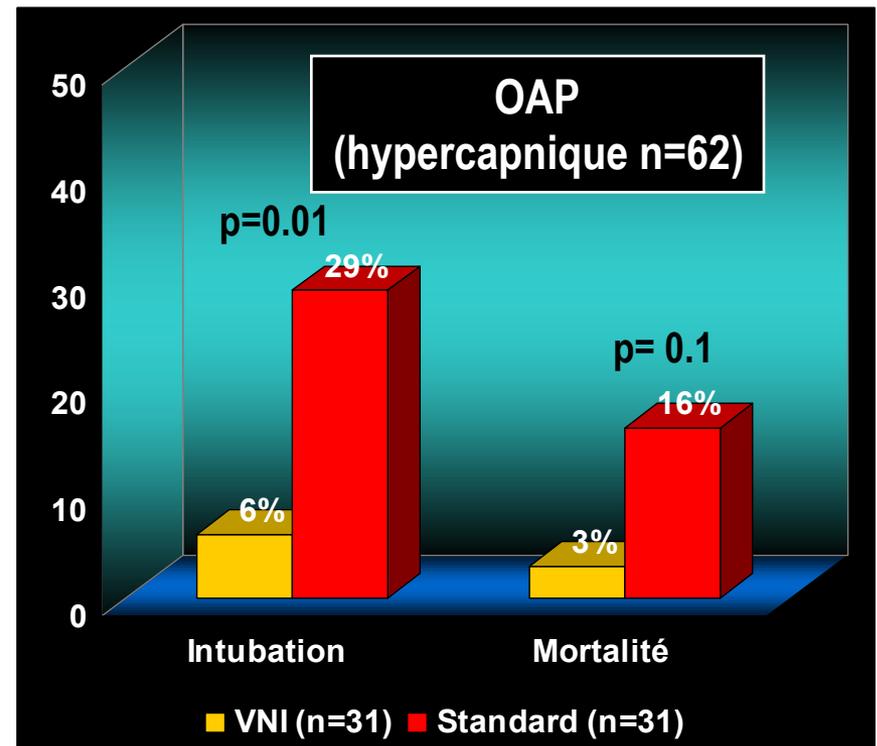
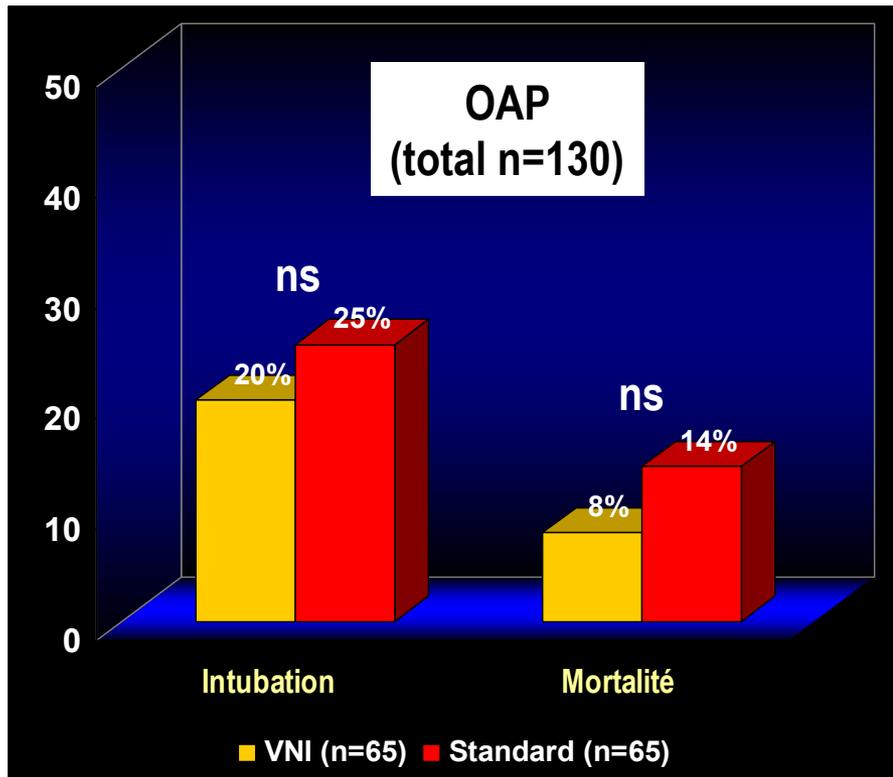
Noninvasive continuous positive airway pressure in elderly cardiogenic pulmonary edema patients



Outcome	Oxygen (n=46)	CPAP (n=43)	p value
48-h mortality	11 (24)	3 (7)	0,017
In-hospital mortality	14 (30)	12 (28)	0,8
Death within the emergency department	10 (22)	3 (7)	0,05
Death within the general ward	4 (9)	9 (21)	0,19

Noninvasive Ventilation in Cardiogenic Pulmonary Edema: A Multicenter Randomized Trial.

Nava et al. Am J Respir Crit Care Med 168. 1432–1437, 2004



VNI vs CPAP

Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema Systematic Review and Meta-analysis

Josep Masip, MD

Marta Roque, BSc

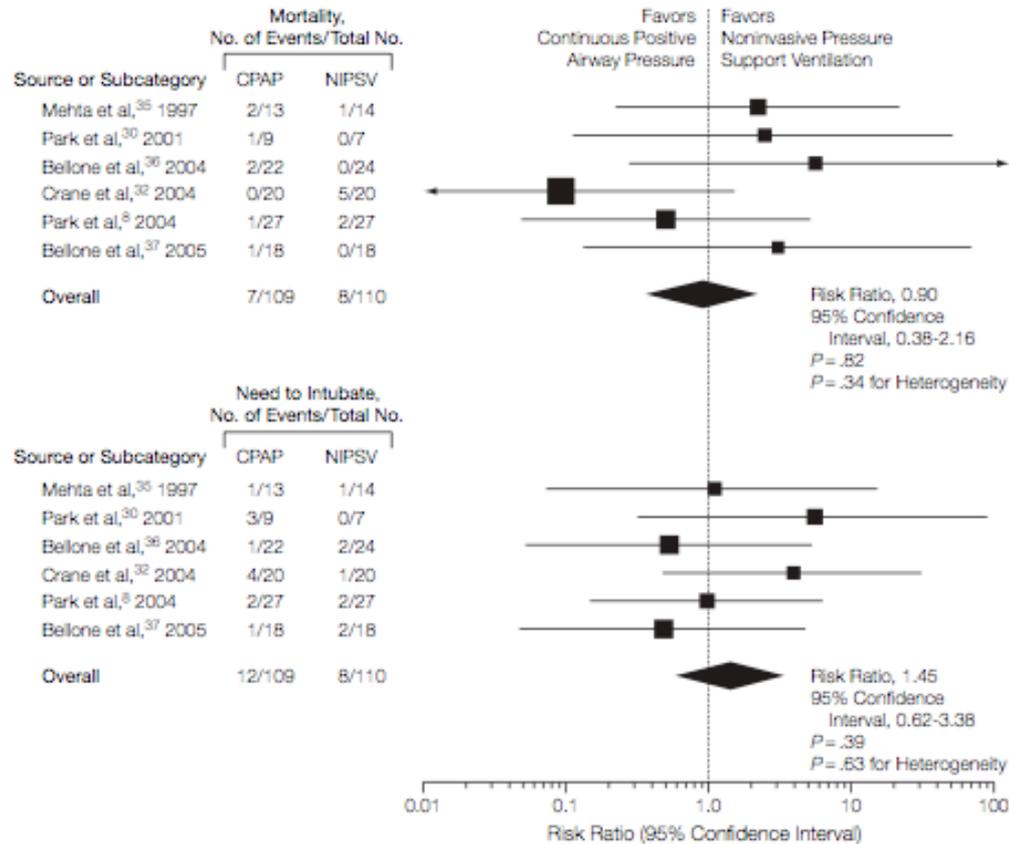
Bernat Sánchez, MD

Rafael Fernández. MD

Context In patients with acute cardiogenic pulmonary edema noninvasive ventilation may reduce intubation rate, but the impact on mortality and the superiority of one technique over another have not been clearly established.

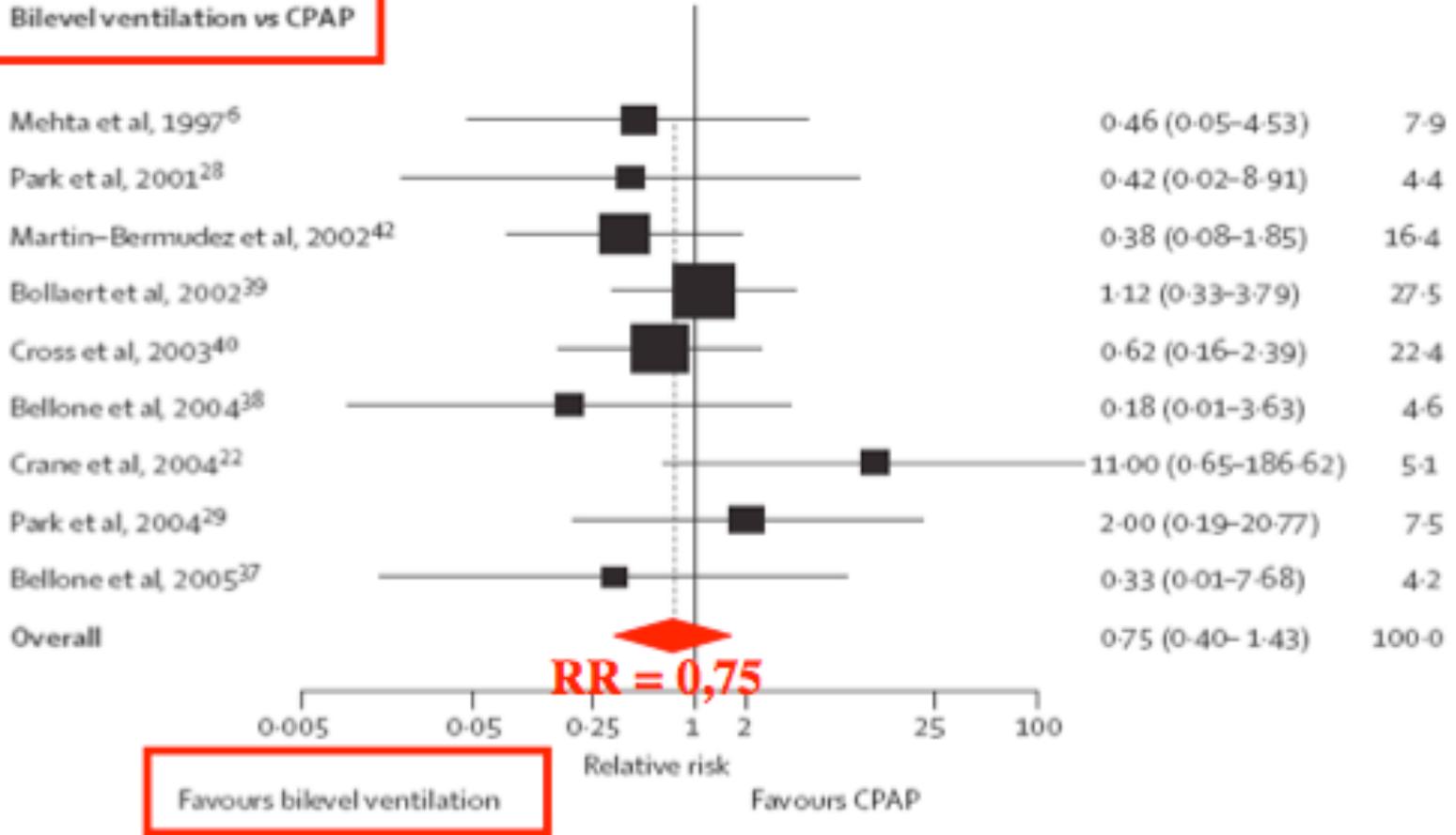
Masip, JAMA 2005; 294:3124-3130

VNI vs CPAP



VNI vs CPAP

Bilevel ventilation vs CPAP



Recommandations du consensus

- La VNI est recommandée dans l'OAP, en complément du TTT médical (G1+), notamment :
 - En cas d'hypercapnie avec $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$ (G1+)
 - En cas de non réponse au TTT médical conventionnel (G2+)
 - En cas de DRA clinique, sans attendre le résultat des GdSg (G2+)
- Elle ne doit pas retarder la prise en charge spécifique d'un SCA (G2-)
- En préhospitalier et aux urgences :
 - L'utilisation de la VS – PEP est recommandée (G1+)
 - La VS-AI-PEP doit être réservée aux équipes formées disposant du matériel, de la formation et de protocoles adéquats (G2+)

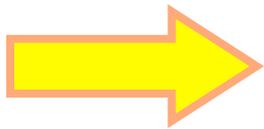
*3e Conférence de Consensus commune SRLF, SFAR, SPLF.
Elsevier Masson Ed, 2006 : p 5-12.*

Avantages de la CPAP

- Amélioration des échanges d'oxygène
- ↓ du travail des muscles respiratoires
- ↑ du débit cardiaque
- Eviter l'intubation
- Immédiatement réversible
- Même chez les patients somnolents
- Moins de travail pour les soignants
- ↓ coûts (Holt AW, Anaesth Intens Care 1994)

Inconvénients de la VS-PEP

- ↓ de la pression artérielle si PEP trop élevée
- Barotraumatisme
- Dilatation gastrique
- Intolérance du masque
- Friction sur l'arête du nez
- Gaz non réchauffés, non humidifiés
- Consommation de bouteilles d'O₂



niveau toujours \leq 10 cmH₂O

VNI et IdM

The overall myocardial infarction rate for NIV was 78 (22.5%) of 346, which was similar to that observed for conventional therapy, 78 (26.8%) of 292 (RR, 0.89; 95% CI, 0.69-1.17; $P = .99$ for heterogeneity). In about 60% of the cases, myocardial infarction was reported as a cause of acute pulmonary edema.

Risques de la VNI

- Intubation trop tardive
- Risque d'arrêt cardiaque au débranchement
- Distension gastrique ?
- Inconfort
- Barotraumatisme
- Retentissement hémodynamique (collapsus)

Recommandations

- *OAP cardiogénique :*
 - *VNI + tt méd. optimal (G1+) et avec PEC d'un SCA (G2+).*
 - *Indications :*
 - *Détresse respiratoire, sans attendre résultat GDS (G2+).*
 - *PaCO₂ > 45 mmHg (G1+).*
 - *Non-réponse au traitement médical (G2+).*
 - *Mode :*
 - *VS-PEP en préhospitalier et aux urgences (G1+)*
 - *VS-AI-PEP (G2+) : protocoles adéquats, équipes formées*

Treatment of Acute Hypoxemic Nonhypercapnic Respiratory Insufficiency With Continuous Positive Airway Pressure Delivered by a Face Mask

A Randomized Controlled Trial

Christophe Delclaux, MD, PhD

Érwan L'Her, MD

Corinne Alberti, MD

Jordi Mancebo, MD

Fekri Abroug, MD

Giorgio Conti, MD

Claude Guérin, MD

Frédérique Schortgen, MD

Yannick Lefort, MD

Massimo Antonelli, MD

Éric Lepage, MD

François Lemaire, MD

Laurent Brochard, MD

Figure 2. Oxygenation Over Time in the 2 Randomized Groups

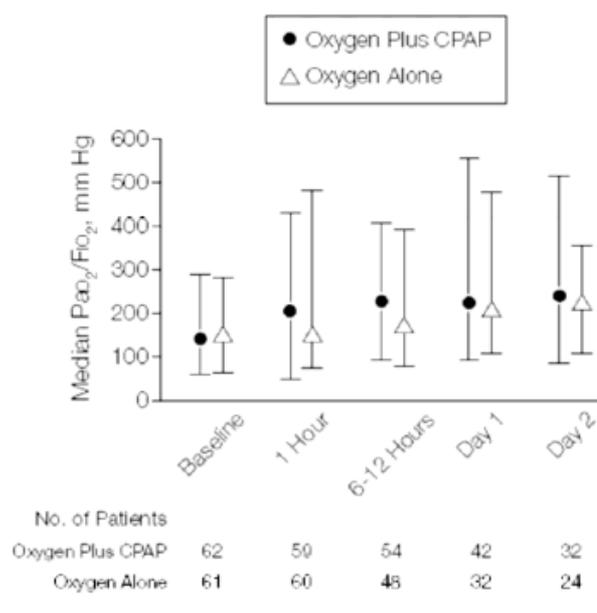
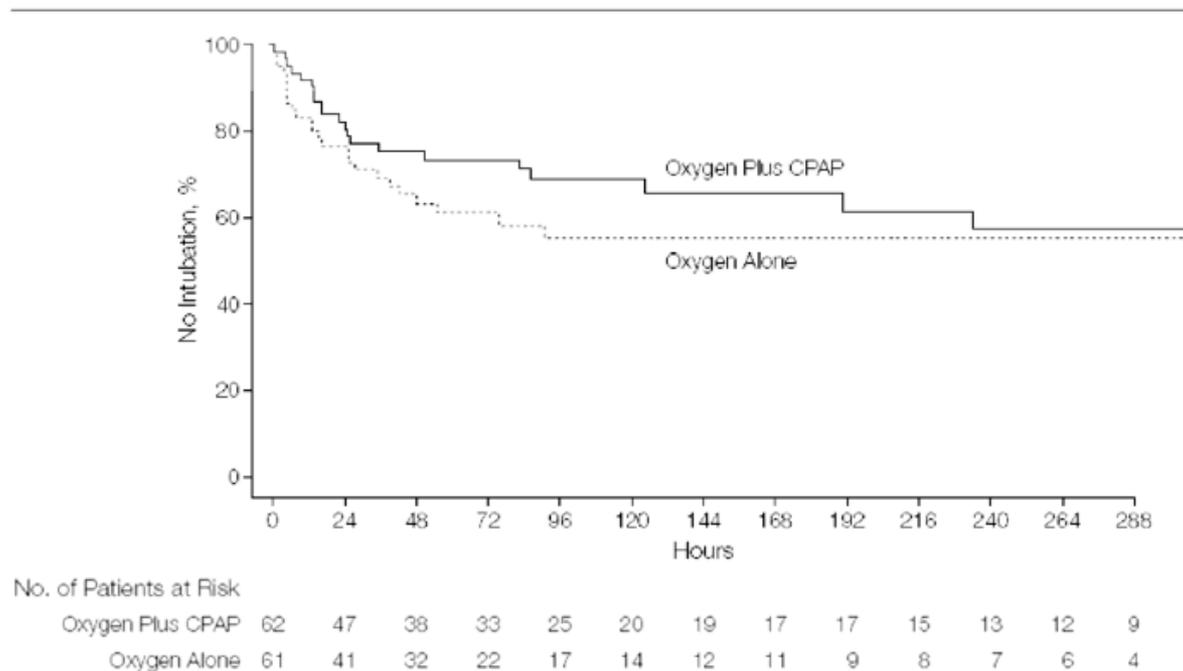


Figure 5. Time to Intubation in the 2 Randomization Groups



Pré oxygénation

Noninvasive Ventilation Improves Preoxygenation before Intubation of Hypoxic Patients

Christophe Baillard, Jean-Philippe Fosse, Mustapha Sebbane, Gérald Chanques, François Vincent, Patricia Courouble, Yves Cohen, Jean-Jacques Eledjam, Frédéric Adnet, and Samir Jaber

Department of Anesthesiology and Intensive Care, and SAMU 93, Avicenne Hospital, Paris 13 University-AP-HP, Bobigny; Intensive Care Unit, Department of Anesthesiology, DAR B University Hospital of Montpellier, and Saint Eloi Hospital, Montpellier University Montpellier, France

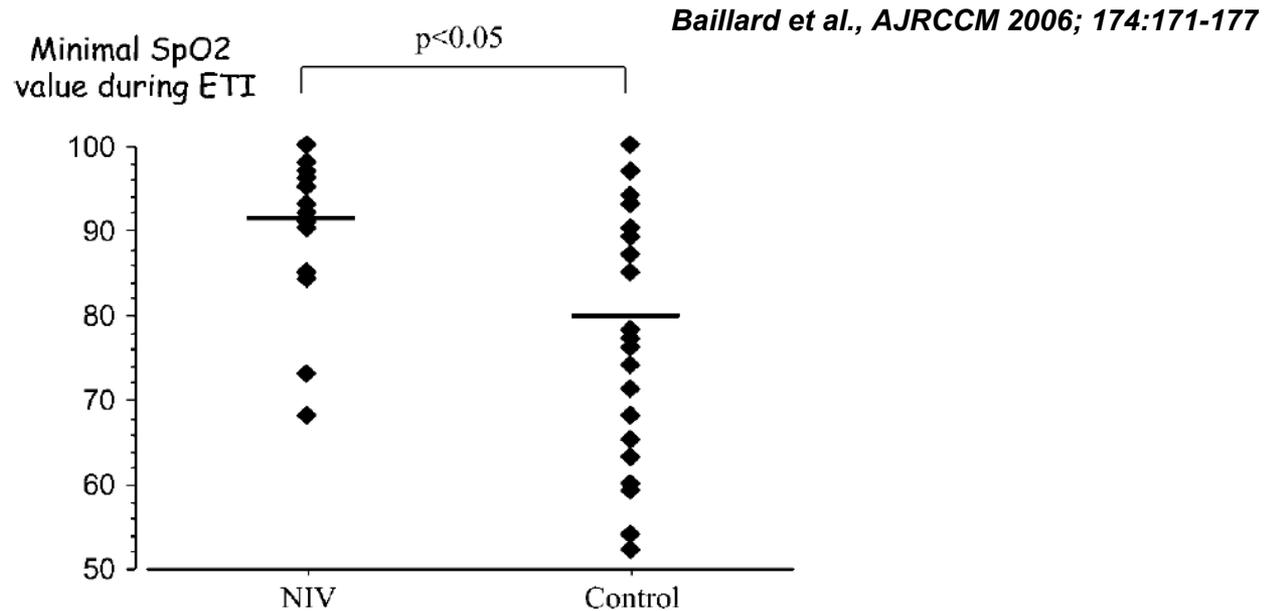


Figure 4. Minimal SpO₂ values recorded during ETI. *Thick lines* represent the lowest mean SpO₂ values recorded in each group of patients. NIV (n = 27) and control (n = 26).

Facteurs d'échec

Table 2 Independent risk factors for failure of noninvasive ventilation identified by multivariate analysis; Hosmer-Lemeshow $\chi^2 = 7.50$, $p = 0.48$; area under the receiver operating characteristics curve = 0.81

	Adjusted odds ratio	95% confidence interval	p
SAPS II ^a	1.07	1.03–1.10	< 0.0001
Good NIV tolerance ^a	0.38	0.15–0.93	0.03
De novo ARF ^a	2.17	1.01–4.67	0.04
Body mass index ^a	0.94	0.89–0.99	0.04
NIV with high level of leaks	1.63	0.77–3.42	0.20
PaO ₂ /FIO ₂ ≤ 200 mmHg	1.29	0.60–2.78	0.14
Respiratory rate ≥ 35 bpm	1.32	0.54–3.19	0.54
Immunosuppression	0.89	0.33–2.41	0.82

Surveillance

- Confort / Tolérance
- Volume courant expiré
- Fréquence respiratoire : critère efficacité
- Tirage
- Fatigue
- Trouble de conscience
- Gazométrie de contrôle à H1

SUCCES DE LA TECHNIQUE ++

- Amélioration de l'étanchéité
- Diminution des fuites
- Amélioration du confort

Conclusion

- VNI bien utilisée a un gain sur la mortalité et le taux IOT
- Dans l' OAP : CPAP + ttt médical adapté
- Dans la BPCO décompensée : VSAI-PEP + ttt médical
- Surveillance : formation +++