

VNI ou CPAP dans OAP ?

Laurent ARGAUD

Réanimation Médicale

Groupement Hospitalier Edouard Herriot



laurent.argaud@chu-lyon.fr



Hôpitaux de Lyon

OAP cardiogénique

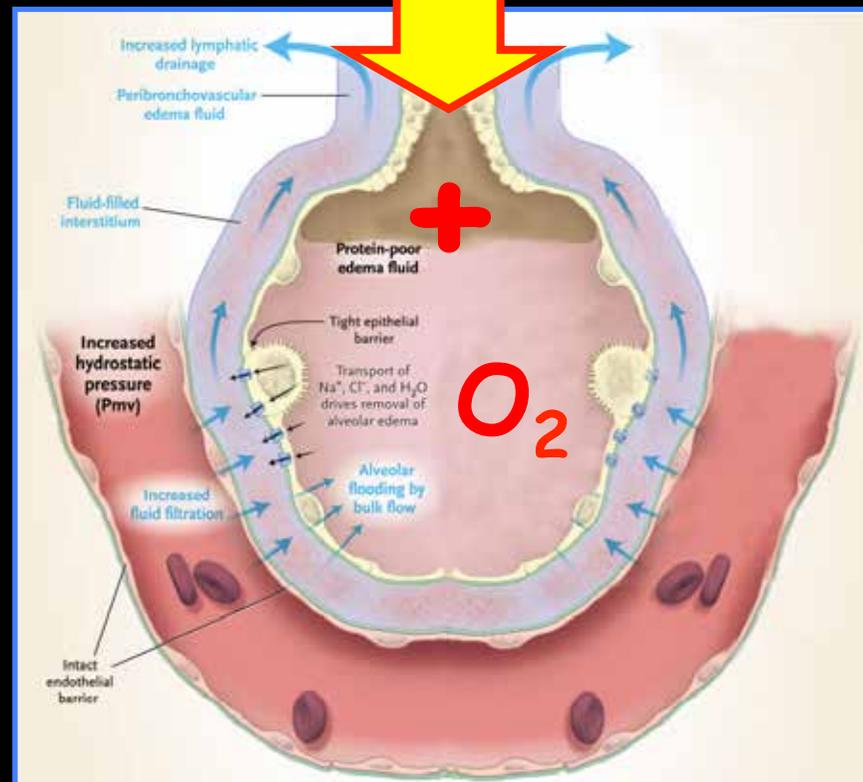
- OAP : 5 % des hospitalisations en urgence
- Mortalité : 40 % à un an
- Myocardiopathie ischémique : 60-70 %
- Traitement médical bien codifié : www.escardio.org
- Importance de la prise en charge respiratoire
- Bénéfice de l'application de pressions positives à l'aide d'une interface non invasive
- Effets respiratoires et hémodynamiques

4 Modalités de prise en charge respiratoire de l'OAP

- Oxygénothérapie
- VS-PPC
- VNI
- Ventilation mécanique invasive

4 Modalités de prise en charge respiratoire de l'OAP

Pressions
Positives



Objectif :

SpO₂ ≥ 95%

> 90% si BPCO

VS-PPC

≠

VNI

VS-PPC

Ventilation Spontannée

en Pression Positive Continue

= CPAP

Continuous Positive Airway Pressure

VNI

Ventilation Non Invasive

= NIPSV

Bilevel Non Invasive

Pressure Support Ventilation

VS-PPC

≠

VNI

Application de Pressions positives

Interface Non Invasif

Débit Continu

Cyclage I/E Libre

Débit libre de gaz

+ Dispositif de maintien de Pression

1 Niveau de Pression continu

Valves Insp./Exp.

Cyclage I/E défini

Respirateur

2 niveaux de Pression I/E

CPAP \approx VNI si $PIP = PEP + \varepsilon$

VS-PPC \neq VNI



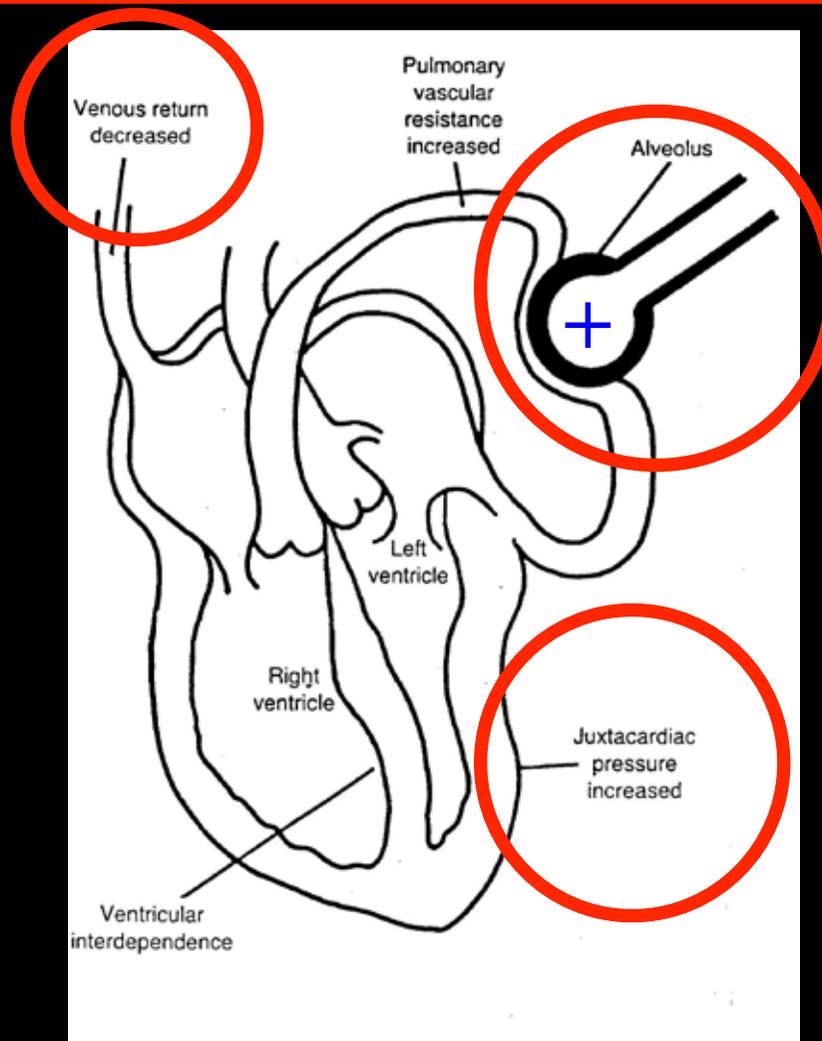
Les Questions ?

- ① Pour quels effets physiopathologiques ?
- ② Avec quels bénéfices cliniques ?
- ③ Chez quels patients ?
- ④ Faut-il faire de la CPAP en pré-hospitalier ?
- ⑤ Quand arrêter la CPAP ?
- ⑥ La VNI fait-elle mieux que la CPAP ?
- ⑦ Qu'en est-il dans la vraie vie ?

Pressions Intra-Thoraciques Positives : Conséquences Physiopathologiques

②
Diminution de la
Précharge VD
Puis VG

④
Effet sur la
mécanique
ventilatoire :
Recrutement
alvéolaire et
Diminution du
travail
respiratoire



①
Effet mécanique
sur le capillaire
pulmonaire en
s'opposant à la
Pression
Hydrostatique

③
Diminution de la
Postcharge VG

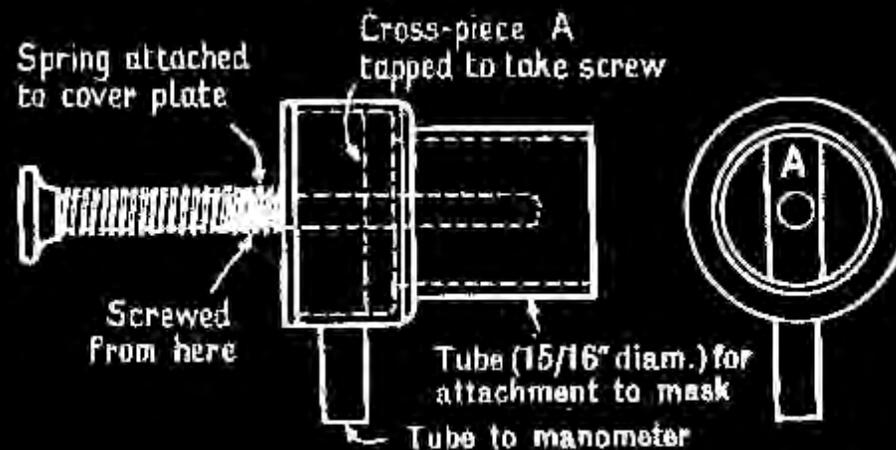
Les Questions ?

- ① Pour quels effets physiopathologiques ?
- ② Avec quels bénéfices cliniques ?
- ③ Chez quels patients ?
- ④ Faut-il faire de la CPAP en pré-hospitalier ?
- ⑤ Quand arrêter la CPAP ?
- ⑥ La VNI fait-elle mieux que la CPAP ?
- ⑦ Qu'en est-il dans la vraie vie ?

LEFT-SIDED HEART FAILURE WITH PULMONARY ŒDEMA

ITS TREATMENT WITH THE "PULMONARY PLUS
PRESSURE MACHINE"

BY E. P. POULTON, D.M. Oxon., F.R.C.P. Lond.
PHYSICIAN TO GUY'S HOSPITAL, LONDON



CPAP dans l'OAP : Intérêt ?

- Simplicité de l'appareillage
- Bénéfice de PIT positives
- Sans les inconvénients d'une intubation trachéale

CPAP dans l'OAP :

Amélioration rapide des échanges gazeux

Table 2. Physiologic Measurements at Study Entry and at 30 Minutes.*

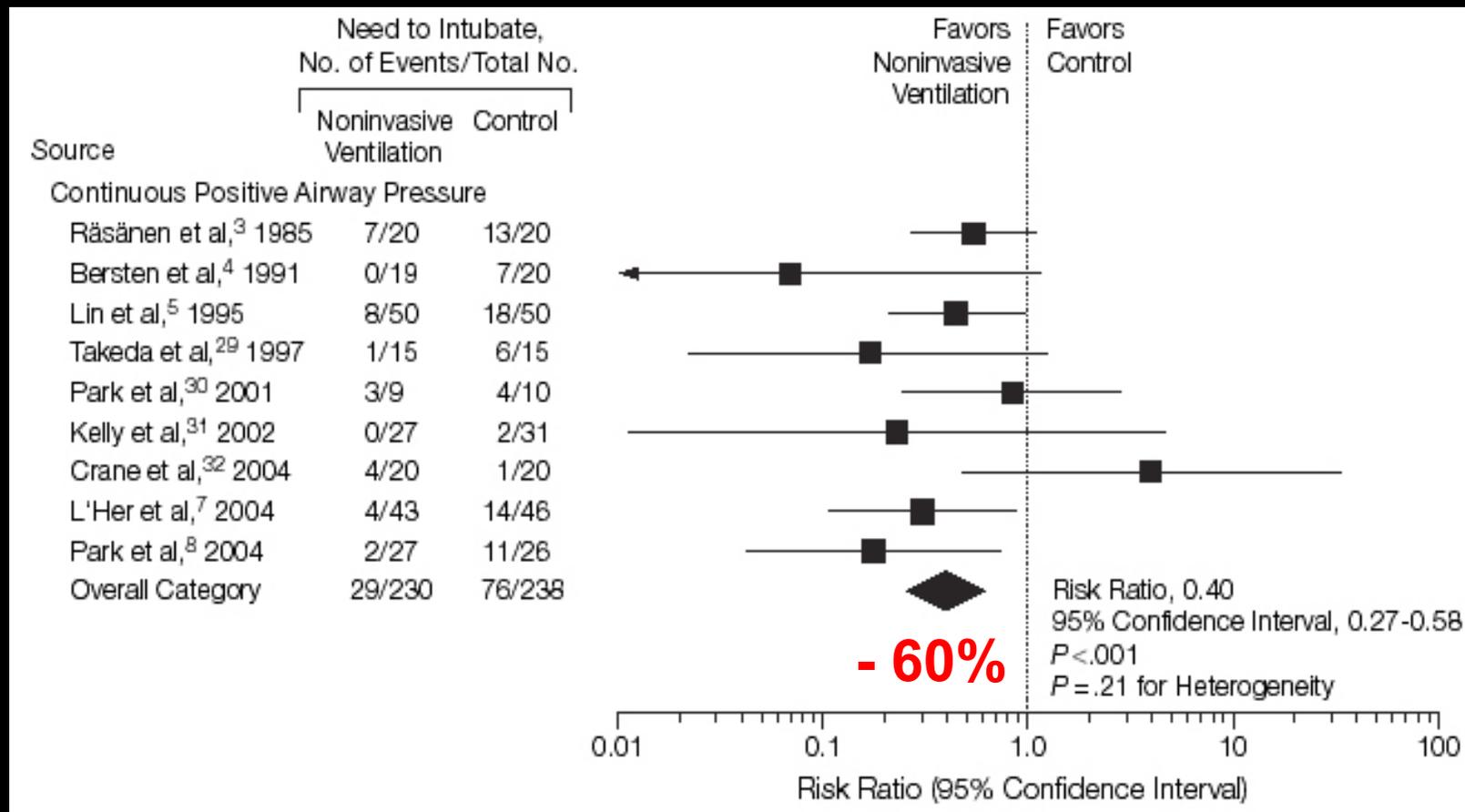
INDEX	OXYGEN (N = 20)		OXYGEN PLUS CPAP (N = 19)		P VALUE†
	ENTRY	30 MIN	ENTRY	30 MIN	
Respiratory rate (breaths/min)	32±6	33±9	35±8	27±6	0.008
Arterial pH	7.15±0.11	7.18±0.18	7.18±0.08	7.28±0.06	<0.001
PaCO ₂ (mm Hg)	64±17	62±14	58±8	46±4	<0.001
PaO ₂ :FiO ₂ ratio	136±44	126±47	138±32	206±126	0.01
Arterial plasma lactate (mmol/liter)	4.2±2.5	2.9±1.4	3.5±1.8	2.2±1.2	0.066
Heart rate (beats/min)	117±17	116±15	113±21	104±19	0.037
Systolic BP (mm Hg)	166±32	149±37	177±37	145±27	0.50
Diastolic BP (mm Hg)	99±17	86±17	100±15	87±17	0.77

*Plus-minus values are means ±SD. CPAP denotes continuous positive airway pressure, PaCO₂ arterial carbon dioxide tension, PaO₂ arterial oxygen tension, FiO₂ fraction of inspired oxygen, and BP blood pressure.

†P values, by analysis of variance, are for the comparison of the two groups at 30 minutes, with the value at study entry as a covariate. There was no significant difference between the two groups in any index at study entry.

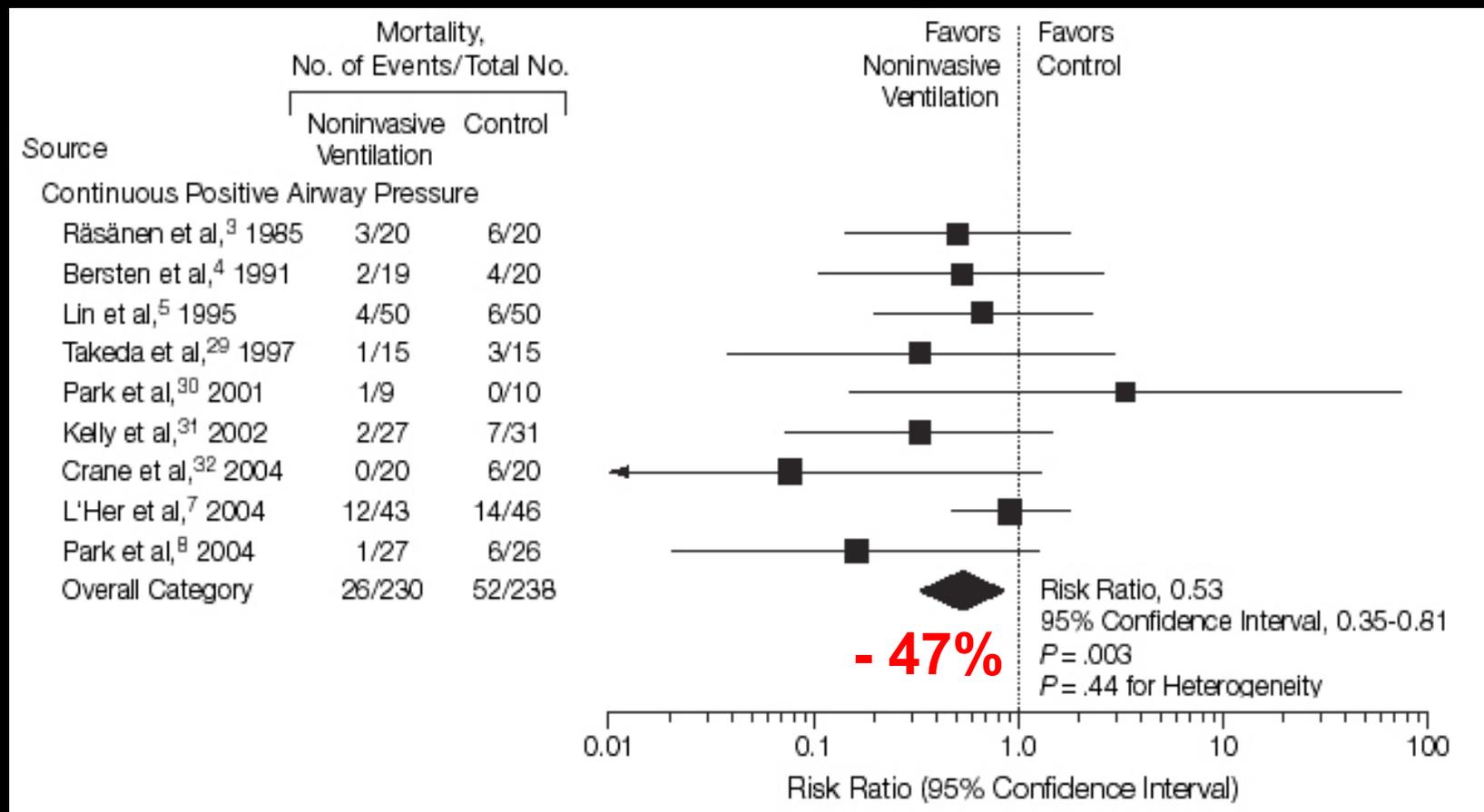
CPAP dans l'OAP

Diminution du Recours à l'Intubation



CPAP dans l'OAP

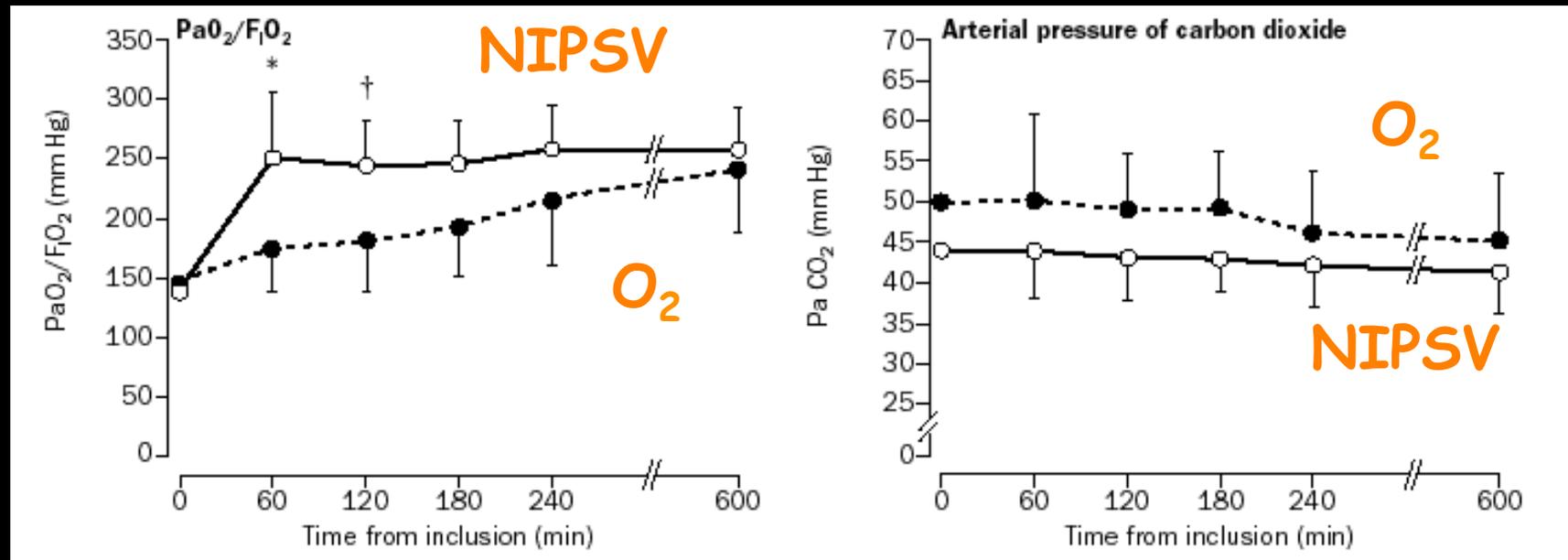
Diminution de la mortalité



VNI dans l'OAP : Intérêt ?

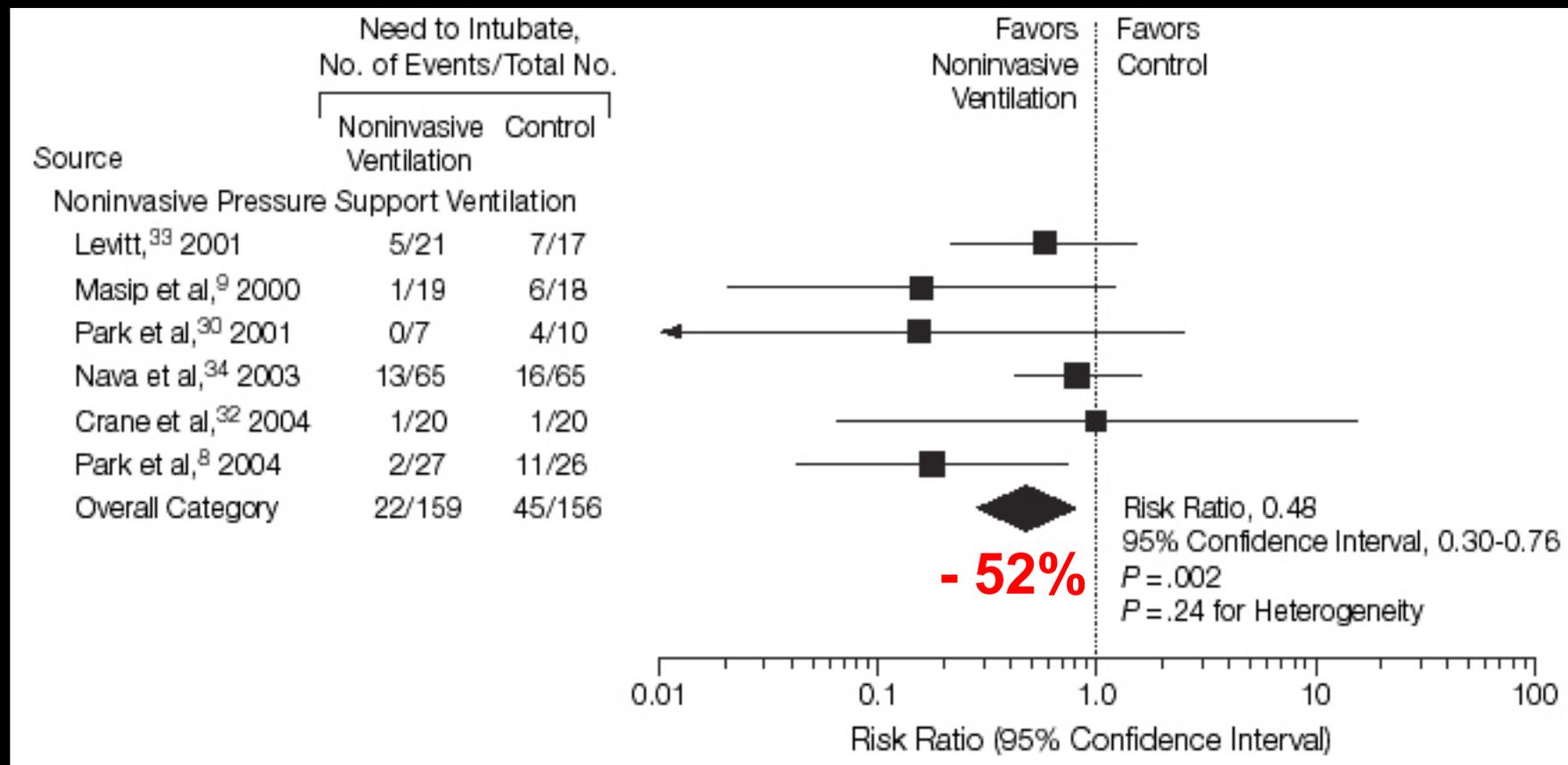
- Bénéfice de PIT positives dans l'OAP
- Besoin de lutter contre l'hypoventilation alvéolaire chez les patients les plus graves
- Pourquoi ne pas bénéficier des effets d'une PIP en plus d'une PEP ?

VNI et Amélioration des Echanges gazeux



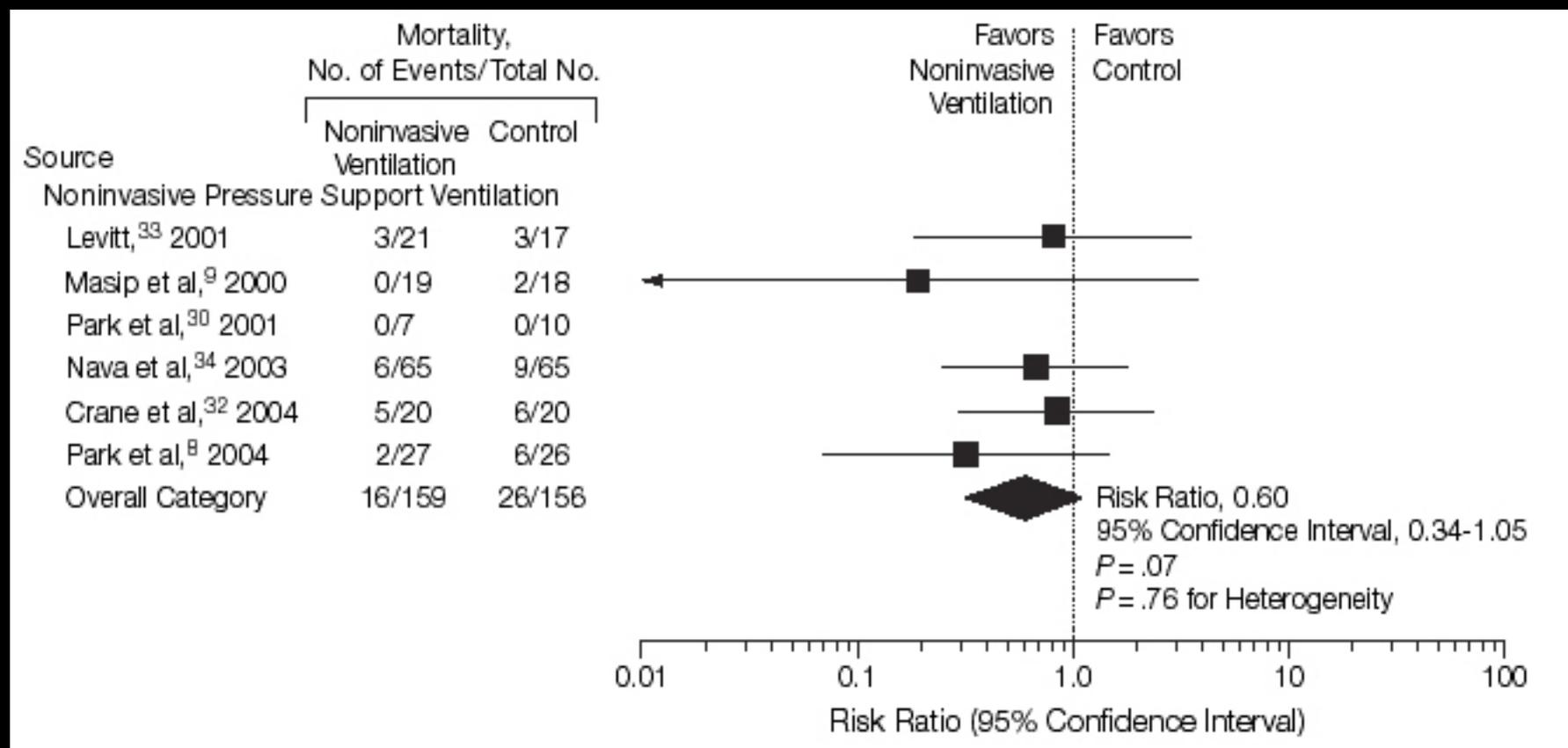
VNI dans l'OAP & Recours à l'Intubation

La VNI Diminue le Nombre d'Intubation



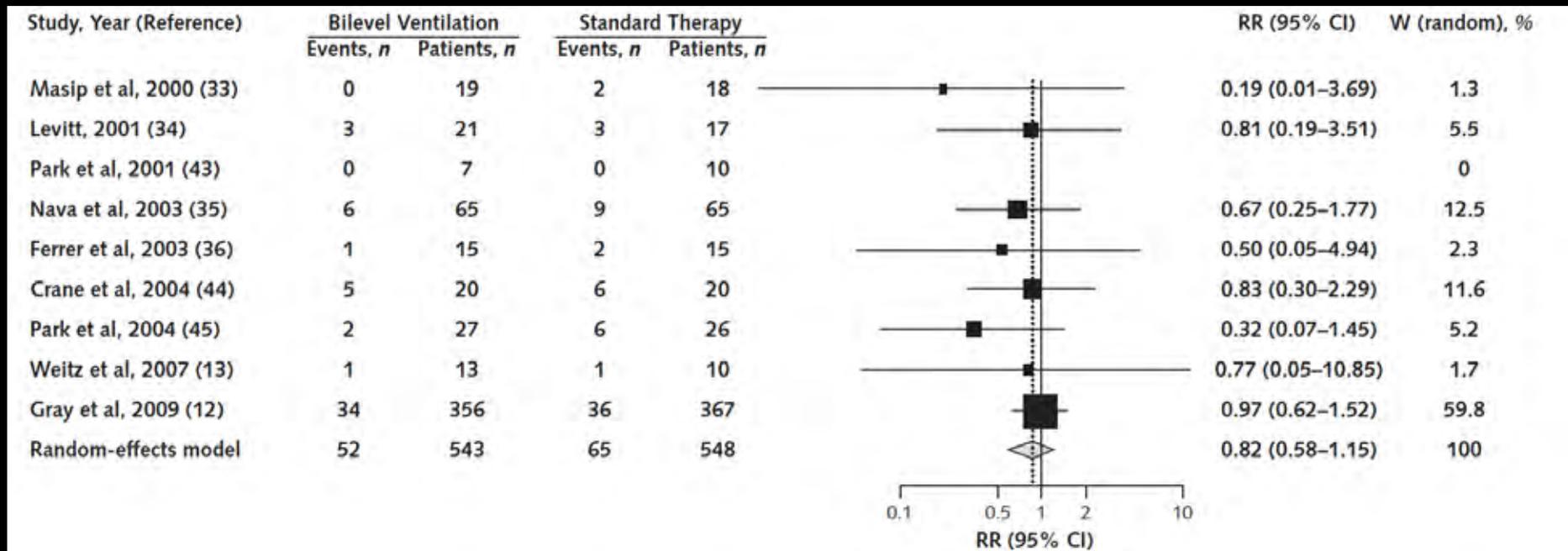
VNI dans l'OAP & Mortalité

La VNI ne fait pas mieux que le traitement conventionnel



VNI dans l'OAP & Mortalité

La VNI ne fait pas mieux que le traitement conventionnel



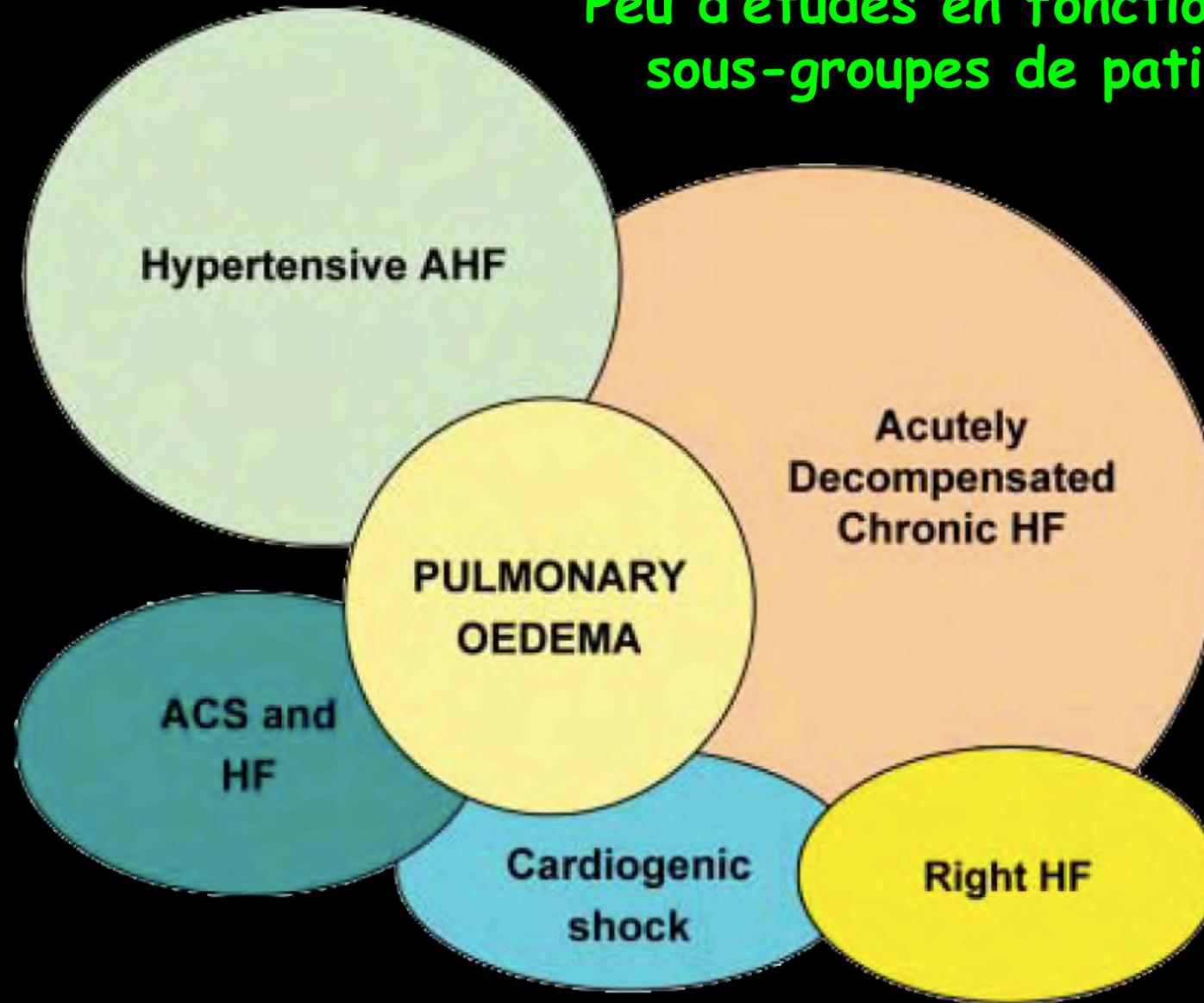
Les Questions ?

- ① Pour quels effets physiopathologiques ?
- ② Avec quels bénéfices cliniques ?
- ③ Chez quels patients ?
- ④ Faut-il faire de la CPAP en pré-hospitalier ?
- ⑤ Quand arrêter la CPAP ?
- ⑥ La VNI fait-elle mieux que la CPAP ?
- ⑦ Qu'en est-il dans la vraie vie ?

Le patient "moyen" des études

- Homme (50%), 73 ans
- Aux urgences (65%), réanimation (26%)
- OAP d'origine ischémique : 19%
- Fréquence respiratoire > 30 / min
- SpO₂ < 90% sous O₂
- PaO₂/FiO₂ = 211 mmHg
- ± pH < 7,35
- Mortalité dans le groupe contrôle = 14%
- Intubation dans le groupe contrôle = 13%

Peu d'études en fonction des sous-groupes de patients



Les Questions ?

- ① Pour quels effets physiopathologiques ?
- ② Avec quels bénéfices cliniques ?
- ③ Chez quels patients ?
- ④ Faut-il faire de la CPAP en pré-hospitalier ?
- ⑤ Quand arrêter la CPAP ?
- ⑥ La VNI fait-elle mieux que la CPAP ?
- ⑦ Qu'en est-il dans la vraie vie ?

Les nouveaux dispositifs de CPAP font-ils aussi bien ?

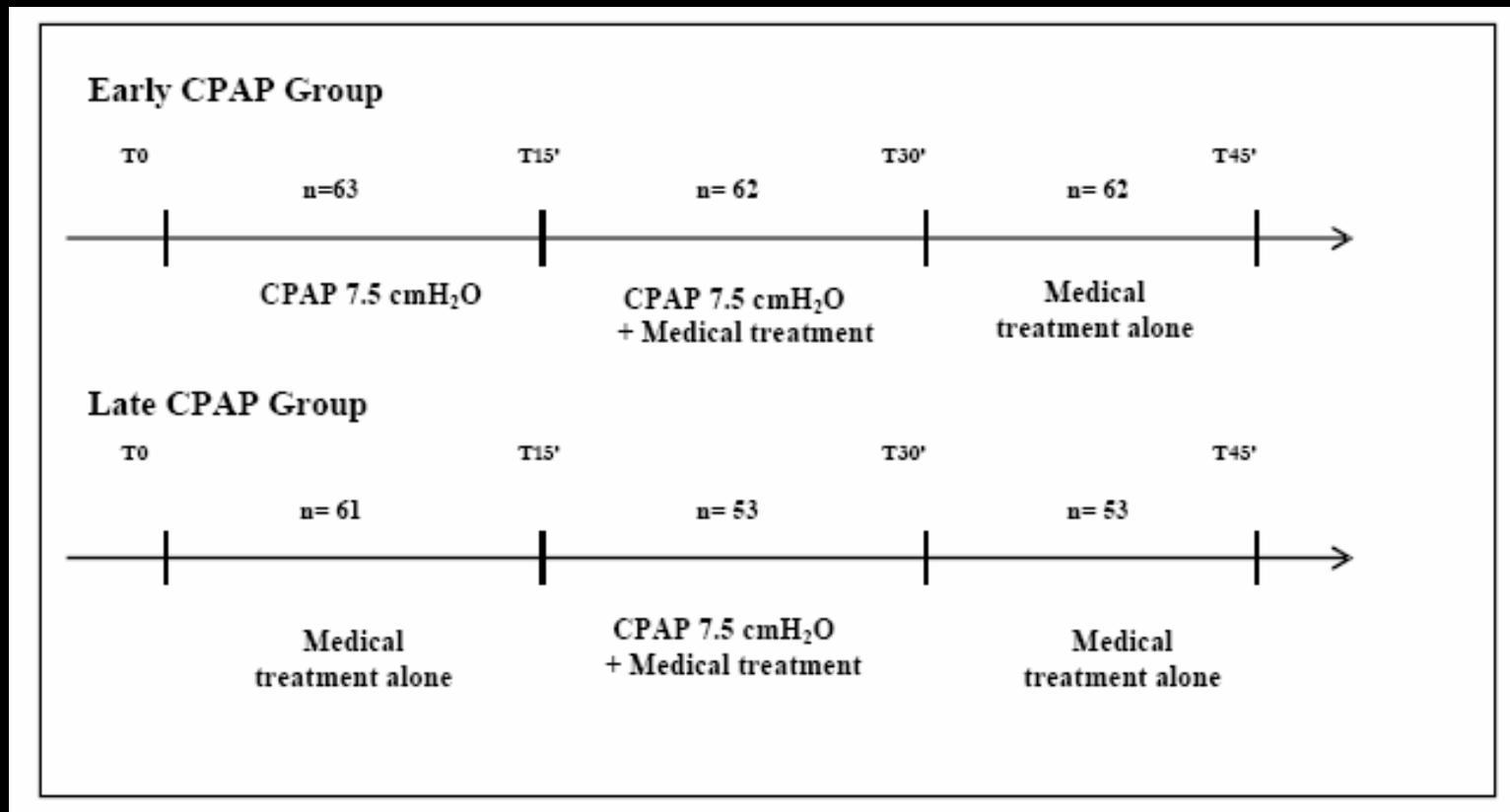
CPAP "Type Boussignac"



- Facile à utiliser en urgence
Eur J Emerg Med 2003;10:87-93
Eur Heart J 2007;28:2895-901
Emerg J Med 2009;26:141-4
- Efficacité démontrée versus traitement conventionnel
Eur J Emerg Med 2003;10:204-8
Eur Heart J 2007;28:2895-901
BMC Cardiovascular Dis 2007;7:40

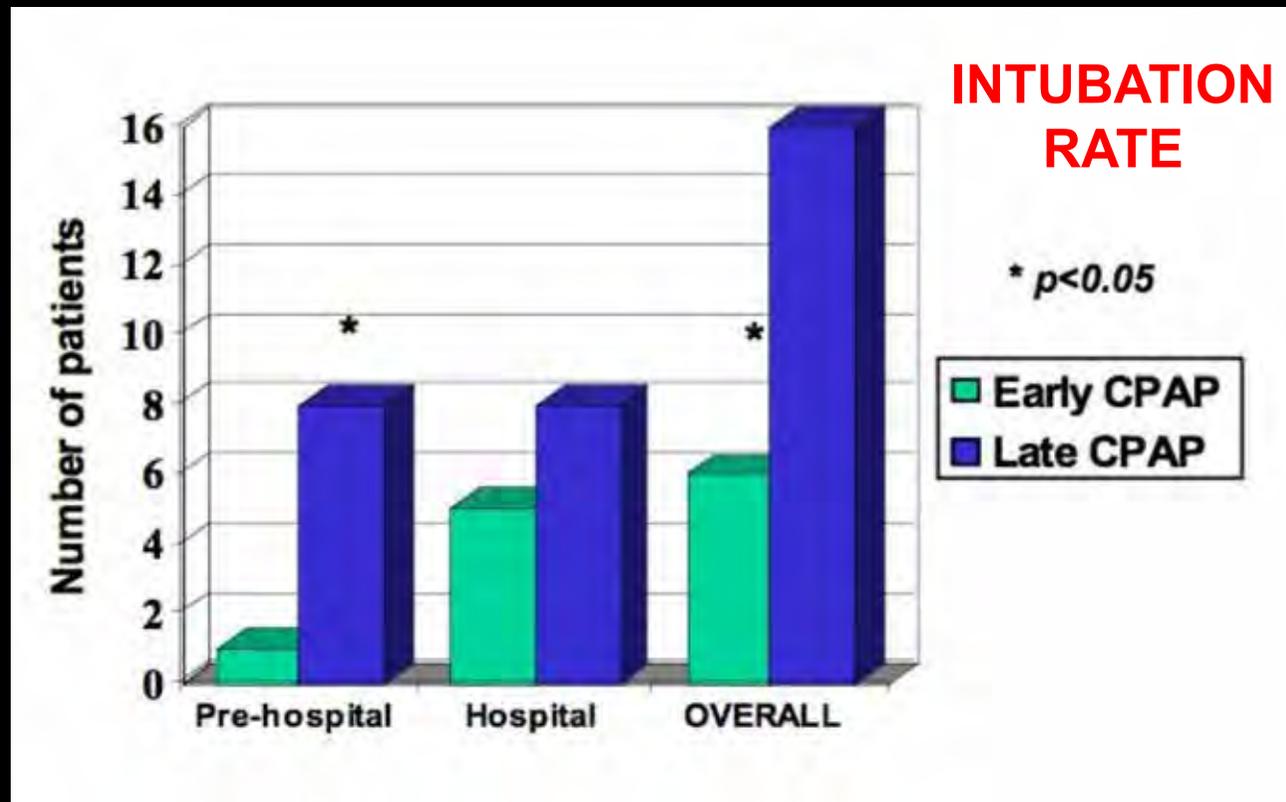
Intérêt de la CPAP en pré-hospitalier ?

CPAP Type "Boussignac"



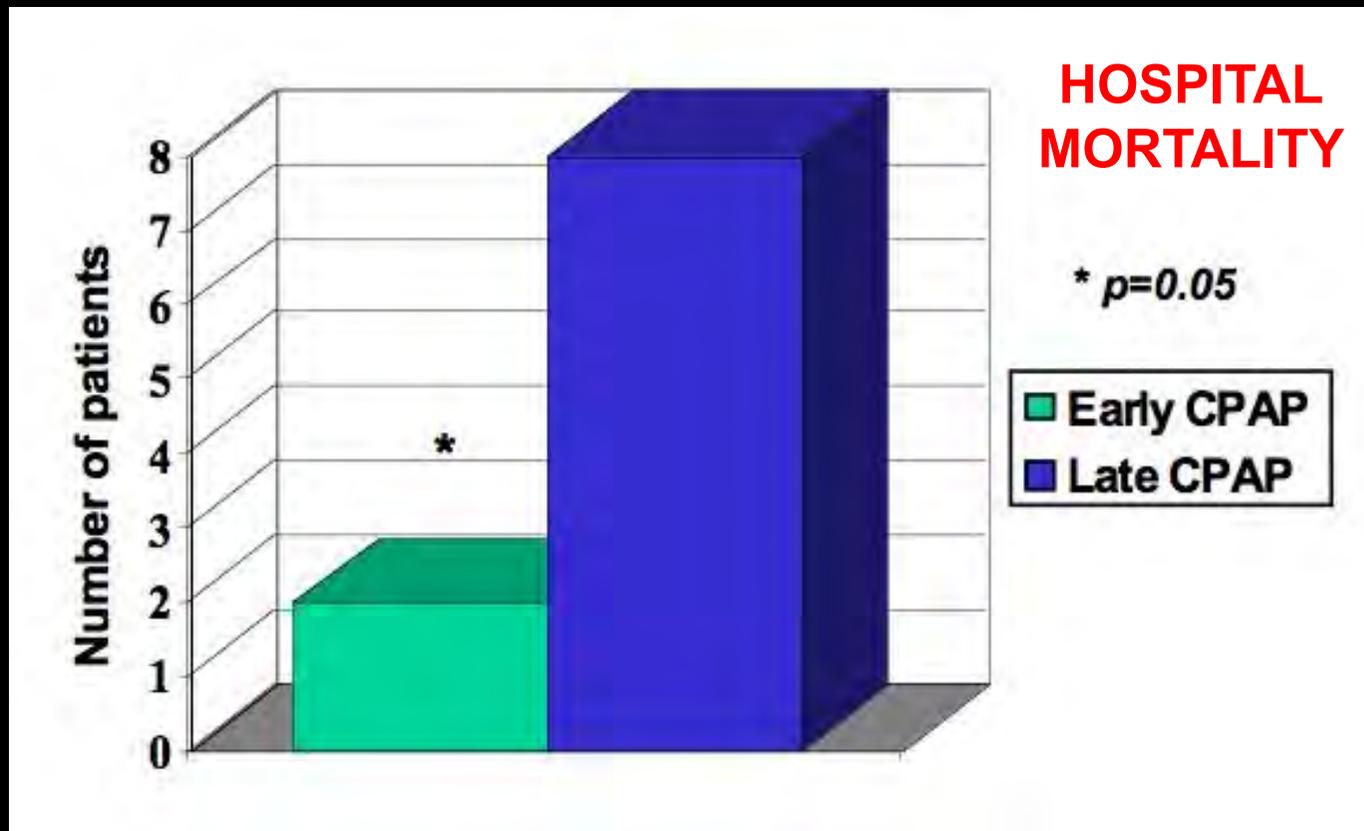
Intérêt de la CPAP en pré-hospitalier ?

CPAP Type "Boussignac"



Intérêt de la CPAP en pré-hospitalier ?

CPAP Type "Boussignac"



Intérêt de la CPAP en pré-hospitalier ?

CPAP Type "Boussignac"

Table 2 Primary and secondary end points

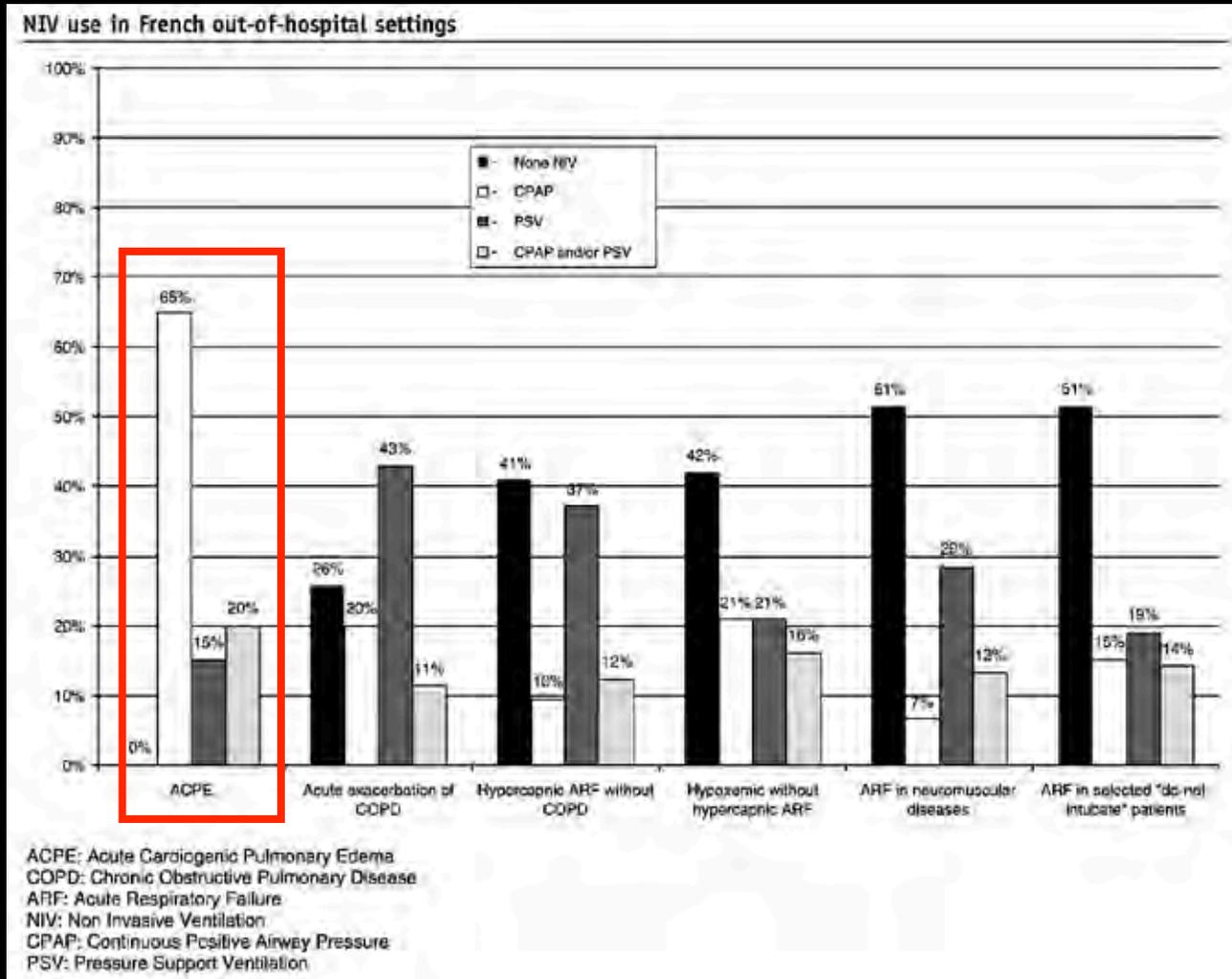
	Usual care, n = 62	CPAP, n = 60	Odds ratio (95% confidence interval)	P
Success, ^a n (%)	22 (35.5)	19 (31.7)	1.19 (0.56 to 2.53)	.65
Intubation, n (%)	3 (4.8)	2 (3.3)	1.47 (0.23 to 9.23)	.52
Death within 5 d, n (%)	3 (4.8)	2 (3.3)	1.47 (0.23 to 9.23)	.52
Death within 30 d, n (%)	7 (11.3)	6 (10)	1.14 (0.36 to 3.65)	.52
			Difference between means ^b (95% confidence interval)	
Length in ICU, median (IQR) (h)	8.2 (5.3-14.5)	8 (5.2-12.5)	4.1 (-3.2 to 11.4)	.27
Length of hospital stay, median (IQR) (d)	6 (2-9)	6 (3-8)	0.9 (-1.8 to 3.7)	.5
Physiology at 1 h				
Respiratory rate, mean (breaths/min)	26.9	30.1	3.1 (0.5 to 5.7)	.02
Peripheral oxygen saturation, mean (%)	93.7	95.3	1.66 (-0.35 to 3.67)	.1
Pulse rate, mean (beats/min)	95.9	97.5	1.6 (-7.1 to 10.3)	.71
Blood pressure, mean (mm Hg)				
Systolic	165.5	168.6	3.1 (-10 to 16.8)	.65
Diastolic	77.9	81.1	3.15 (-3.54 to 10.17)	.37
PaO ₂ , mean (mm Hg)	97.3	117.9	20.6 (-2.3 to 43.5)	.08
Paco ₂ (mm Hg)	46.4	47.7	1.36 (-6.61 to 9.32)	.74
Dyspnea score, ^c median	4.8	5.3	0.51 (-9.92 to 1.95)	.47

^a The success of the treatment is defined by a respiratory rate of less than 25 breaths per minute and an SpO₂ of greater than 90% at 1 hour.

^b The difference between means is the difference between the means for CPAP therapy and usual care.

^c The patients reported their degree of dyspnea on a visual analog scale ranging from 0 (no breathlessness) to 10 (maximal breathlessness).

Intérêt de la CPAP en pré-hospitalier ?



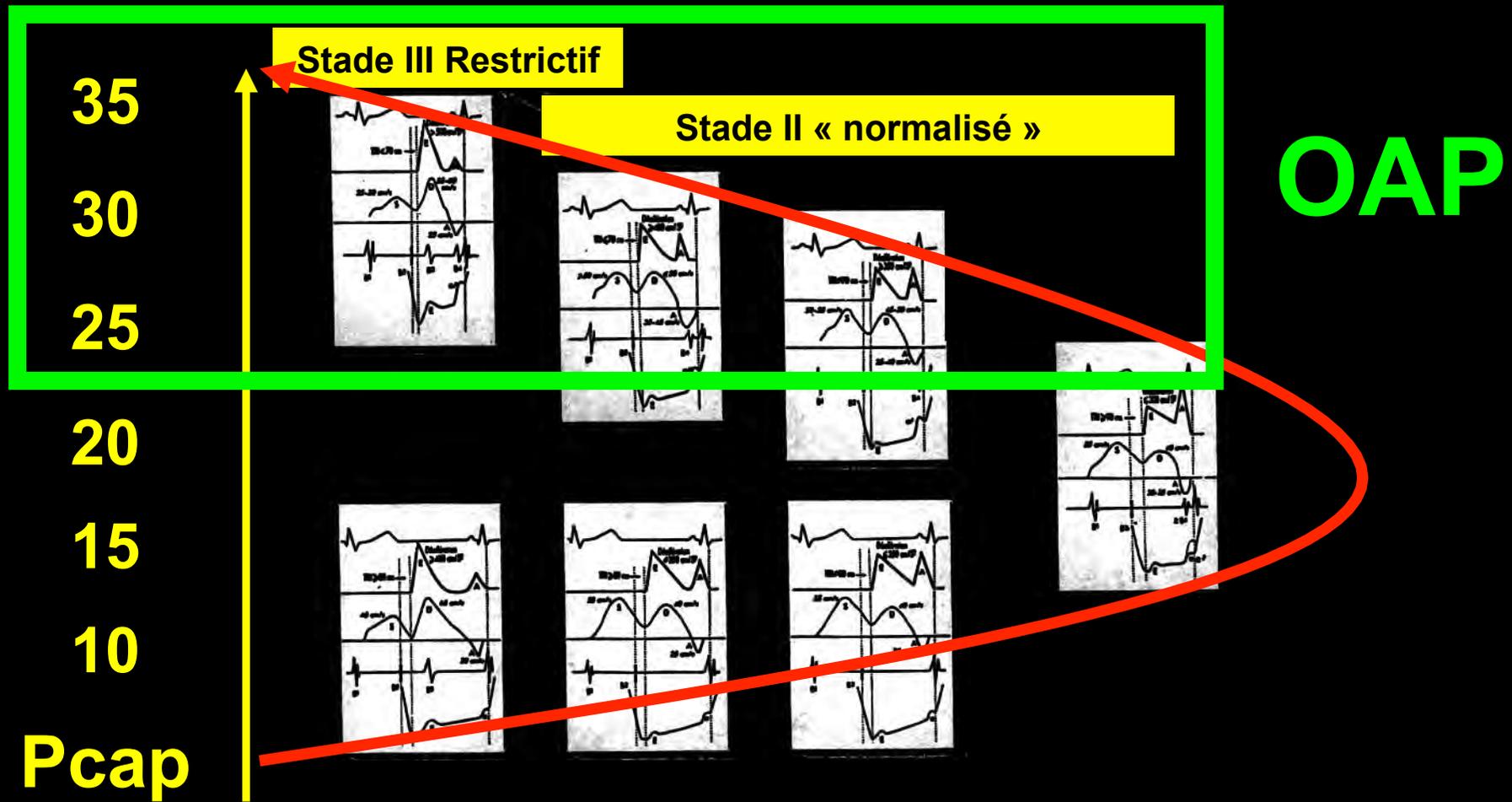
118/238 SMUR (54%) Templier *et al* - *Am J Emerg Med* 2012;30:765-9.

Les Questions ?

- ① Pour quels effets physiopathologiques ?
- ② Avec quels bénéfices cliniques ?
- ③ Chez quels patients ?
- ④ Faut-il faire de la CPAP en pré-hospitalier ?
- ⑤ Quand arrêter la CPAP ?
- ⑥ La VNI fait-elle mieux que la CPAP ?
- ⑦ Qu'en est-il dans la vraie vie ?

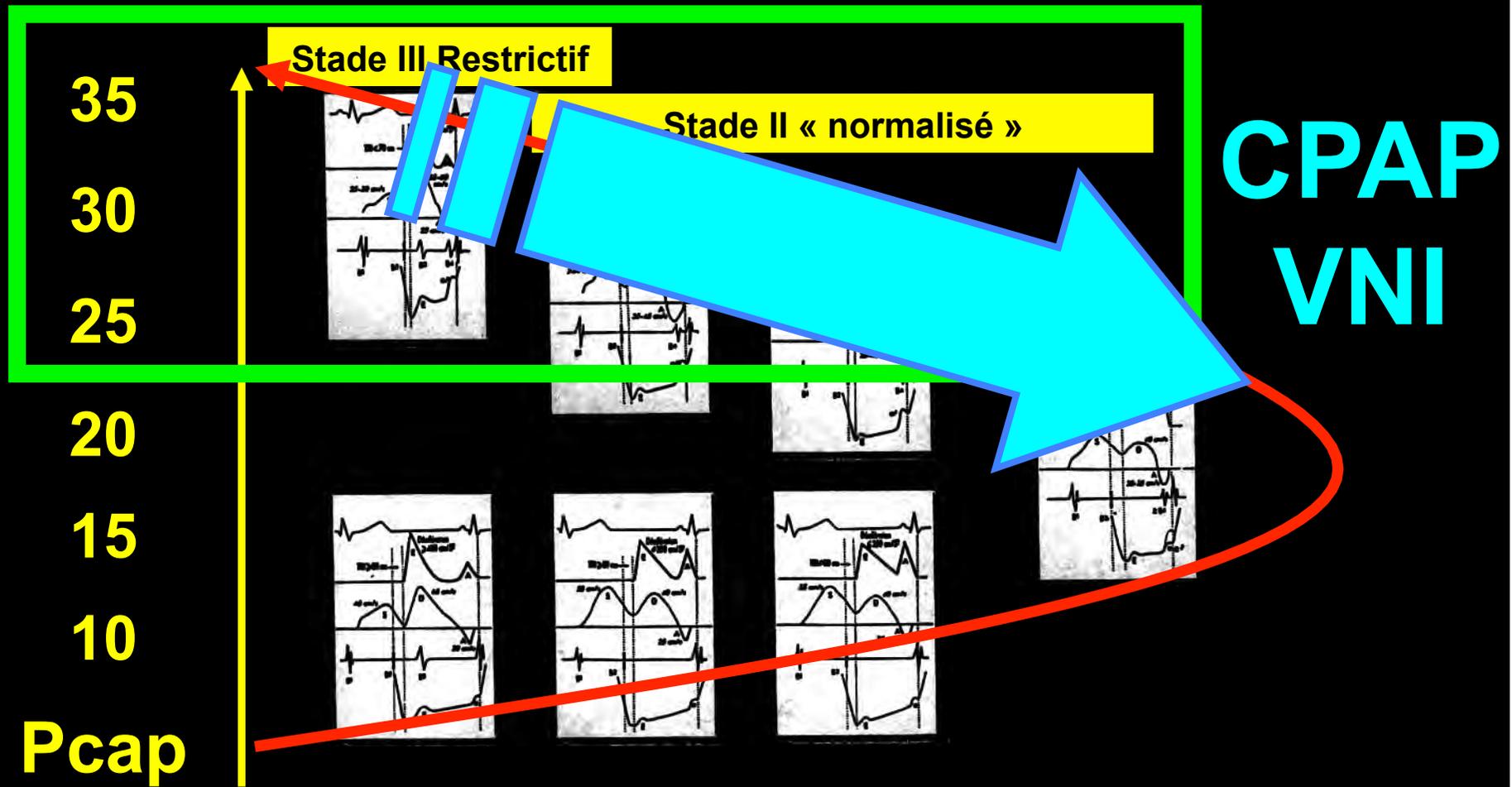
Quand arrêter la CPAP dans l'OAP ?

Apport de l'échocardiographie



Quand arrêter la CPAP dans l'OAP ?

Apport de l'échocardiographie



Quand arrêter la CPAP dans l'OAP ? Apport de l'échocardiographie



Normal

Trouble
de relaxation

Pseudo-normal

Restriction

OAP

Les Questions ?

- ① Pour quels effets physiopathologiques ?
- ② Avec quels bénéfices cliniques ?
- ③ Chez quels patients ?
- ④ Faut-il faire de la CPAP en pré-hospitalier ?
- ⑤ Quand arrêter la CPAP ?
- ⑥ La VNI fait-elle mieux que la CPAP ?
- ⑦ Qu'en est-il dans la vraie vie ?

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

Intensive Care Med (1999) 25: 1-2
© Springer-Verlag 1999

EDITORIAL

M. Wysocki

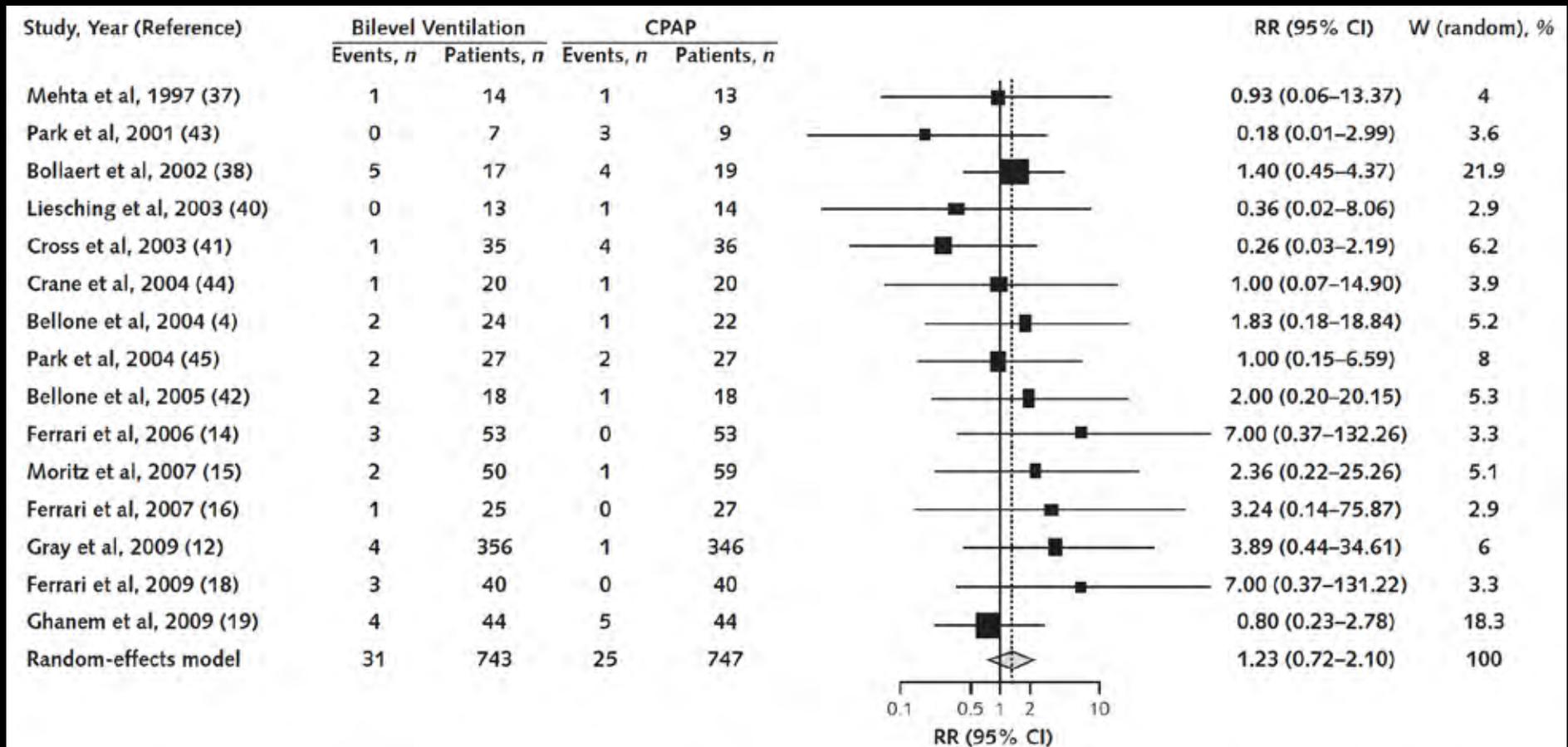
**Noninvasive ventilation in acute
cardiogenic pulmonary edema:
better than continuous positive airway
pressure?**

La Réponse : Probablement NON

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

Pas de bénéfice de la VNI

Pas de différence significative sur le recours à l'intubation

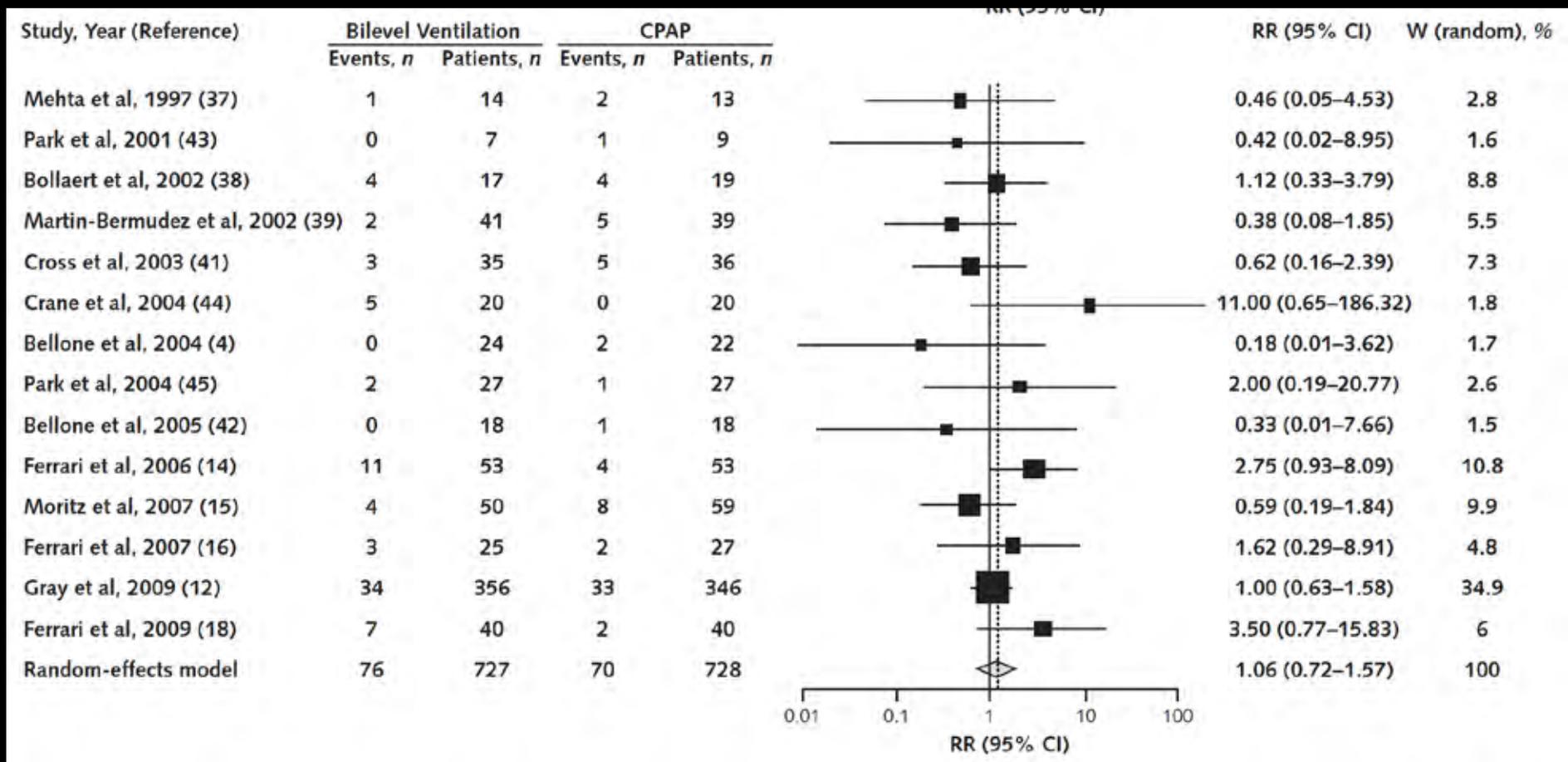


Weng et al - *Ann Intern Med* 2010;152:590-600

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

Pas de bénéfice de la VNI

Pas de différence significative sur la mortalité



Weng et al - *Ann Intern Med* 2010;152:590-600

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

Risque coronarien de la VNI

- Forte prévalence de coronaropathie dans la population des OAP
- Interaction entre PIT + et débit coronaire au delà de 10 cm H₂O
- Baisse brutale de la PaCO₂ (et donc de la PA)

Table 4. Studies of NPPV With Patients Suffering Acute Cardiogenic Pulmonary Edema

Study	Control Therapy	Patients (n)		Intubation Rate (%)		Mortality (%)		Myocardial Infarction Rate (%)	
		NPPV	Control	NPPV	Control	NPPV	Control	NPPV	Control
Mehta (1997) ⁵²	CPAP	14	13	7	8	7	15	71	31
Sharon (2000) ⁵³	High-dose intravenous nitrate	20	20	80	20	10	0	55	10
Masip (2000) ⁵⁴	Oxygen	19	18	5	33	0	11	Not reported	Not reported
Nava (2003) ⁵⁵	Oxygen	65	65	20	25	8	14	11	8

NPPV = noninvasive positive-pressure ventilation

CPAP = continuous positive airway pressure

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

Risque coronarien de la VNI

Table 2. Physiologic measurements at study entry and at 30 mins (mean \pm SD)

	Bilevel PAP (n = 14)		CPAP (n = 13)	
	Entry	30 Mins	Entry	30 Mins
f (breaths/min)	32 \pm 4	26 \pm 5 ^a	32 \pm 4	28 \pm 5 ^a
Heart rate (beats/min)	110 \pm 21	97 \pm 20 ^a	105 \pm 17	100 \pm 19
BP (mm Hg)				
Systolic	163 \pm 38	126 \pm 26 ^{a,h}	160 \pm 44	158 \pm 7
Diastolic	92 \pm 25	74 \pm 15 ^a	83 \pm 28	82 \pm 18
Mean	117 \pm 28	92 \pm 18 ^{a,h}	113 \pm 33	107 \pm 16
Arterial pH	7.25 \pm 0.10	7.33 \pm 0.08 ^a	7.32 \pm 0.05	7.33 \pm 0.07
Paco ₂ (torr)	56 \pm 15	43 \pm 9 ^{a,i}	52 \pm 11	52 \pm 10
(kPa)	8 \pm 2	6 \pm 1	7 \pm 2	7 \pm 1
Pao ₂ (torr)	80 \pm 28	83 \pm 61	112 \pm 107	81 \pm 37
(kPa)	11 \pm 4	11 \pm 8	15 \pm 14	11 \pm 5
Pao ₂ /Fio ₂ ratio	122 \pm 56	215 \pm 164	107 \pm 103	191 \pm 108
Serum lactate (mmol/L)	4.1 \pm 2.1	2.9 \pm 0.7	3.4 \pm 1.5	2.1 \pm 0.2

Bilevel PAP, bilevel positive airway pressure; CPAP, continuous positive airway pressure; f, breathing frequency; BP, blood pressure.

^a*p* < .05 within groups, study entry vs. 30 mins; ^b*p* < .05 between bilevel PAP and CPAP groups at 30 mins; ⁱ*p* = .057 compared with CPAP group at 30 mins.

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

Risque coronarien de la VNI

Table 5. Morbidity and mortality

	Bilevel PAP	CPAP
Number of patients	14	13
Acute myocardial infarction	10 (71%) ^a	4 (31%)
Peak Creatine Kinase (IU/L; mean ± SD)		
In all patients	400 ± 81 ^b	135 ± 80
In MI patients	547 ± 354 ^b	225 ± 43
Hypotension (SBP <90 mm Hg)	1	1
Intubations	1 (7%)	1 (8%)
Deaths	1 (7%)	2 (15%)

Bilevel PAP, bilevel positive airway pressure; CPAP, continuous positive airway pressure; MI, myocardial infarction; SBP, systolic blood pressure.

^a*p* = .06, ^b*p* < .05, compared with CPAP group.

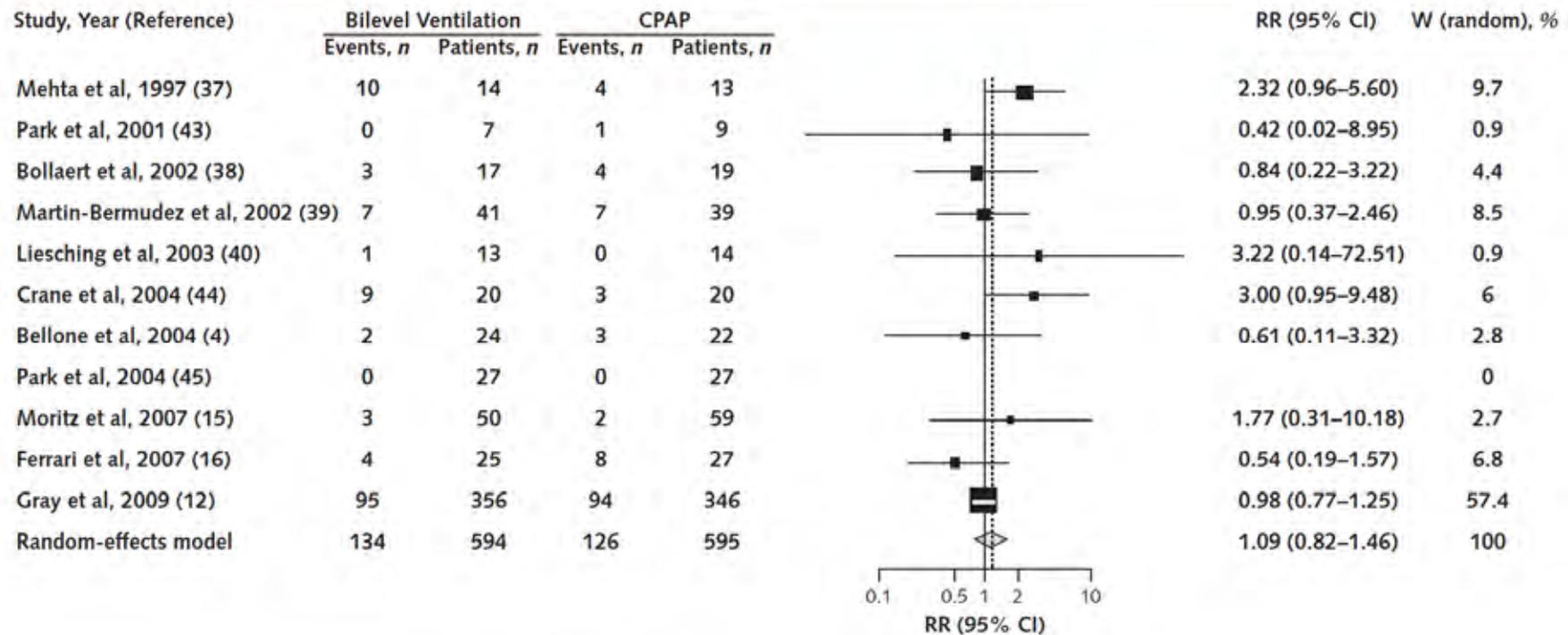
→ Interruption de l'étude après analyse intermédiaire

Mehta et al. - Crit Care Med 1997;25:620-8

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

Risque coronarien de la VNI

Forest plot for incidence of new myocardial infarction.

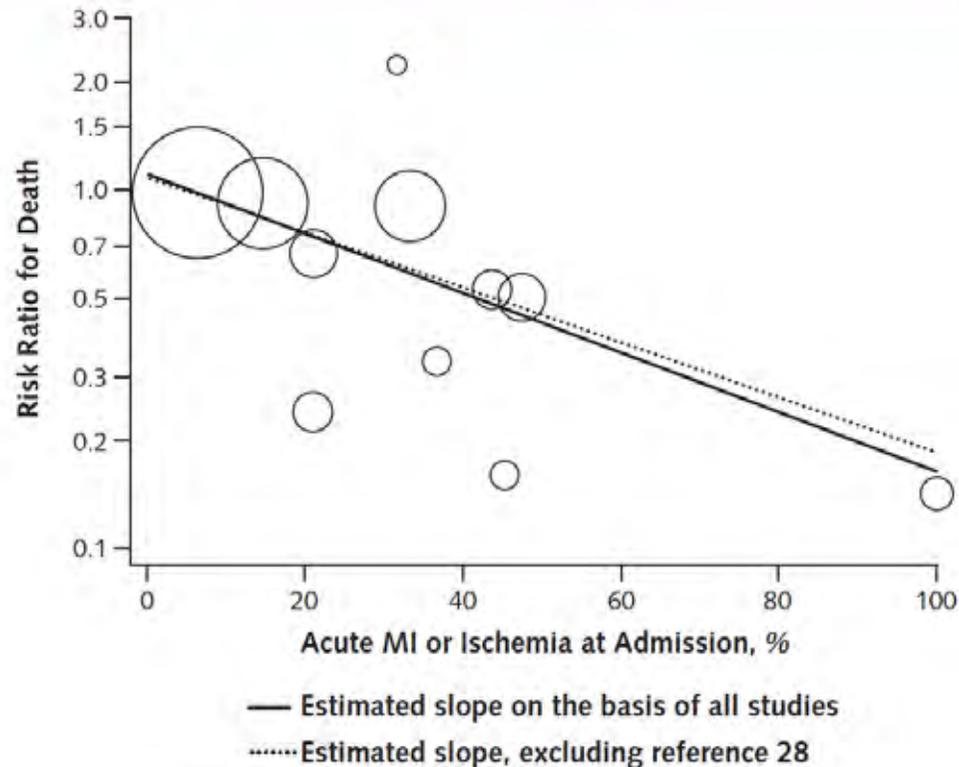


CPAP = continuous positive airway pressure; RR = relative risk.

Weng et al - Ann Intern Med 2010;152:590-600

CPAP & OAP d'origine ischémique

Figure 4. Risk for in-hospital mortality as a function of acute MI or ischemia at admission, comparing continuous positive airway pressure with standard therapy.



Weng *et al* - *Ann Intern Med* 2010;152:590-600

VNI Versus CPAP dans l'OAP ?

La sagesse de Cochrane ...

(...) Non-invasive positive pressure ventilation (NPPV), especially continuous positive airway pressure (CPAP), in addition to standard medical care is effective and safe intervention for the treatment of adult patients with acute cardiogenic pulmonary edema. (...)

CPAP should be considered as first option in the choosing of NPPV because the evidence for **bilevel NPPV remains inconclusive** due to insufficient patient numbers recruited to the studies to detect statistical power to define its effectiveness. (...)

Les Questions ?

- ① Pour quels effets physiopathologiques ?
- ② Avec quels bénéfices cliniques ?
- ③ Chez quels patients ?
- ④ Faut-il faire de la CPAP en pré-hospitalier ?
- ⑤ Quand arrêter la CPAP ?
- ⑥ La VNI fait-elle mieux que la CPAP ?
- ⑦ Qu'en est-il dans la vraie vie ?

Etude 3CPO



Intervention



- **THREE GROUPS** Randomised (1:1:1) to:
 - **Standard oxygen therapy** (by facial mask)
 - **CPAP** (5 cmH₂O up titrated to a maximum of 15 cmH₂O)
 - **NIPPV** (8/4 cmH₂O up titrated to a maximum of 20/10 cmH₂O)
- Inhaled oxygen of 60%
- Attending physicians were encouraged to use nitrate and diuretic therapy
- Opiate therapy was administered at the discretion of the treating physician

Etude 3CPO



Baseline Characteristics Physiological Variables

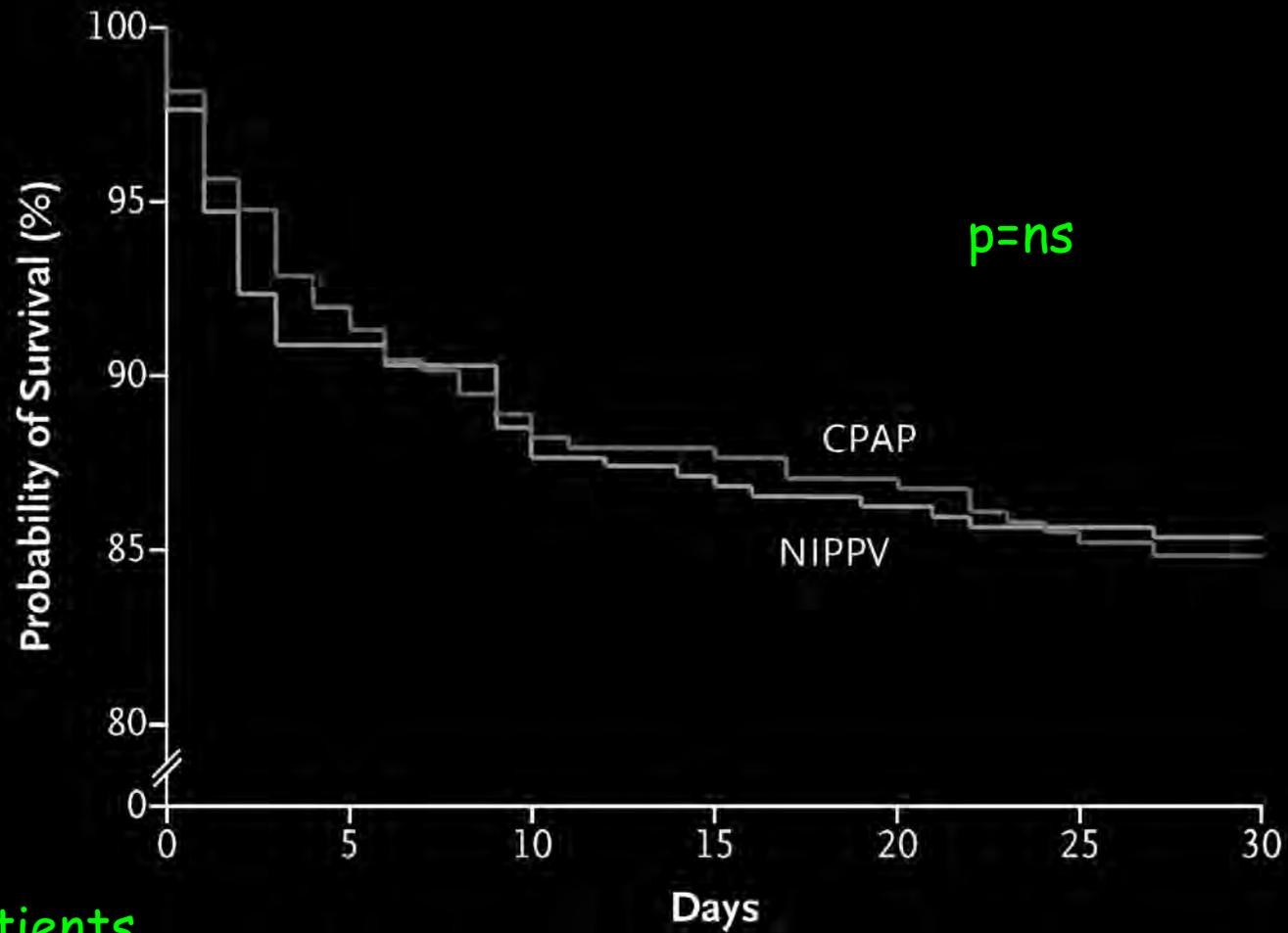


N	Standard	CPAP	NIPPV	All
	367	356	346	1069
Pulse rate (/min)	114±24	113±21	112±22	113±22
Systolic BP (mmHg)	161±38	162±35	161±37	162±37
Diastolic BP (mmHg)	87±25	89±23	87±24	88±24
Respiratory Rate (/min)	33±7	32±7	32±7	32±7
Oxygen Saturation (%)	91±8	90±8	90±8	90±8
Arterial pH	7.22±0.08	7.21±0.09	7.21±0.09	7.22±0.09
Arterial pO ₂ (kPa)	13.1±7.6	13.5±7.7	13.4±8.6	13.3±8.0
Arterial pCO ₂ (kPa)	7.6±2.5	7.5±1.9	7.7±2.3	7.6±2.2
Bicarbonate (mmol/L)	21±4	21±4	21±5	21±4
GCS verbal=5	90%	88%	91%	89%
GCS eye opening=4	91%	86%	90%	89%
GCS motor=6	96%	97%	98%	97%

No significant differences (P>0.05)

Mean±SD

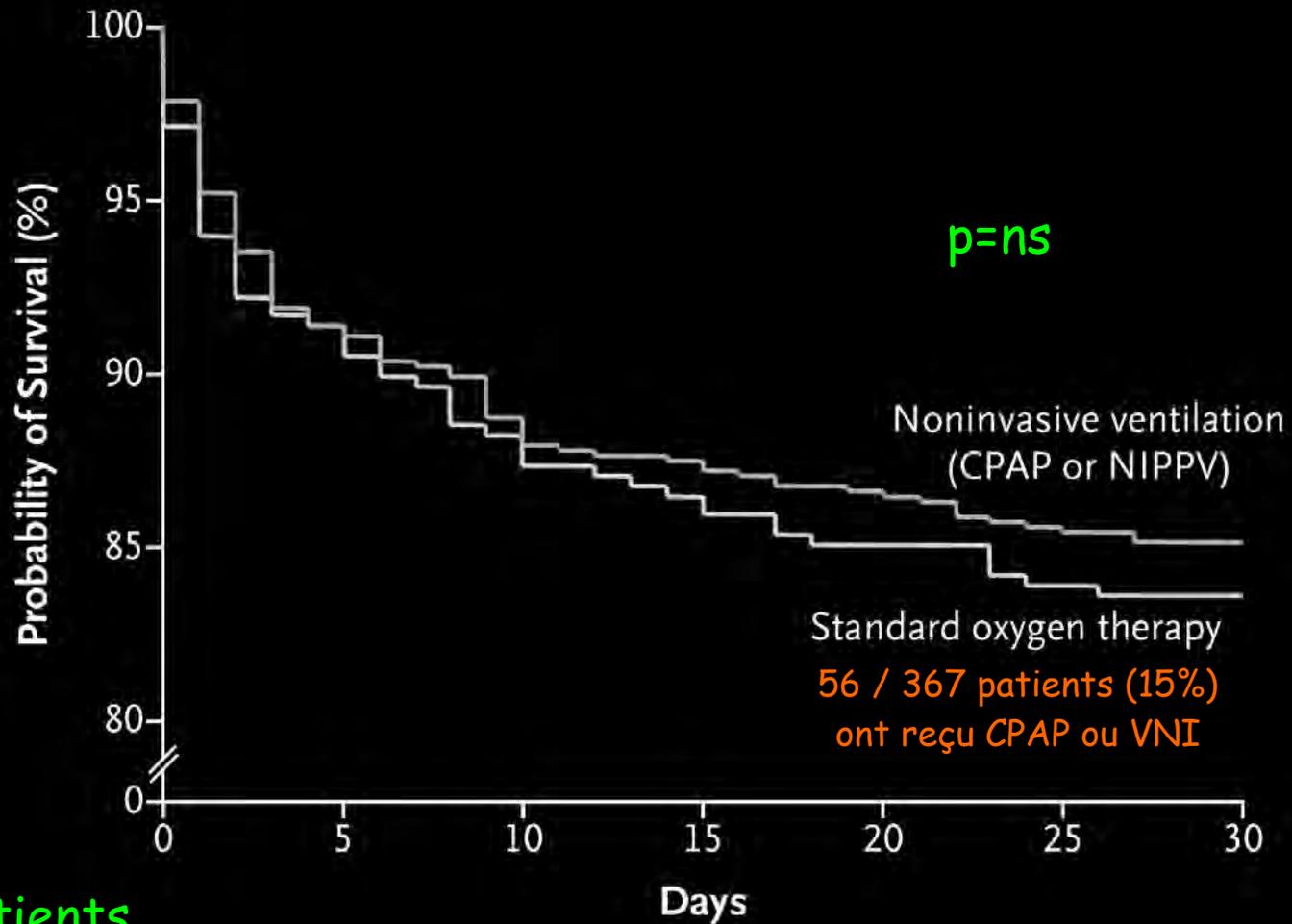
Etude 3CPO



n=1069 patients

Gray et al - *N Engl J Med* 2008;359:142-51

Etude 3CPO



n=1069 patients

Gray et al - *N Engl J Med* 2008;359:142-51

OAP dans la "Vraie Vie"

VNI < 5%

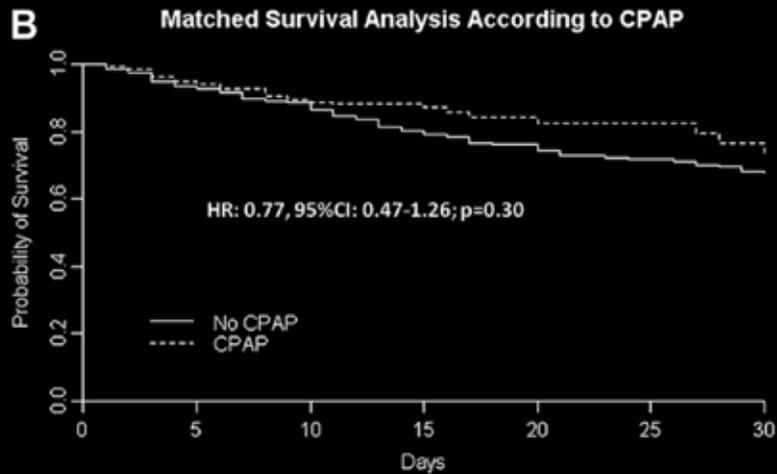
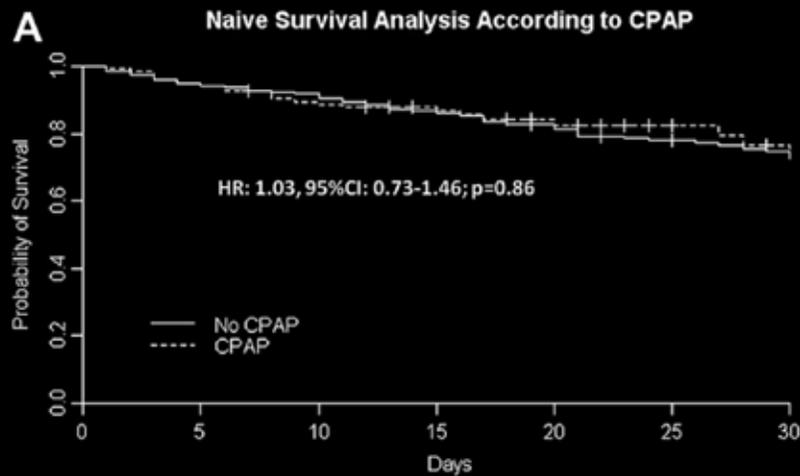
Outcomes	No Ventilation (n = 34,942)	NIV Success (n = 1,688)	NIV Failure (n = 72)	ETI (n = 670)
Mortality (%)	3.2*	7.9*	13.9	15.4
Admitted to ICU (%)	13.0*	38.9*	88.9	89.3
Median ICU LOS (days)	2.3*	2.0*	3.2	3.1
Median hospital LOS (days)	4.2*	4.6*	8.1	6.5
Discharged asymptomatic (%)	46.0	46.4	40.7	43.1

ETI = endotracheal intubation; ICU = intensive care unit; LOS = length of stay; NIV = noninvasive ventilation.
*p < 0.05. p-Values were calculated by Wilcoxon test for continuous variables and chi-square test for categorical variables, by comparing each category to ETI.

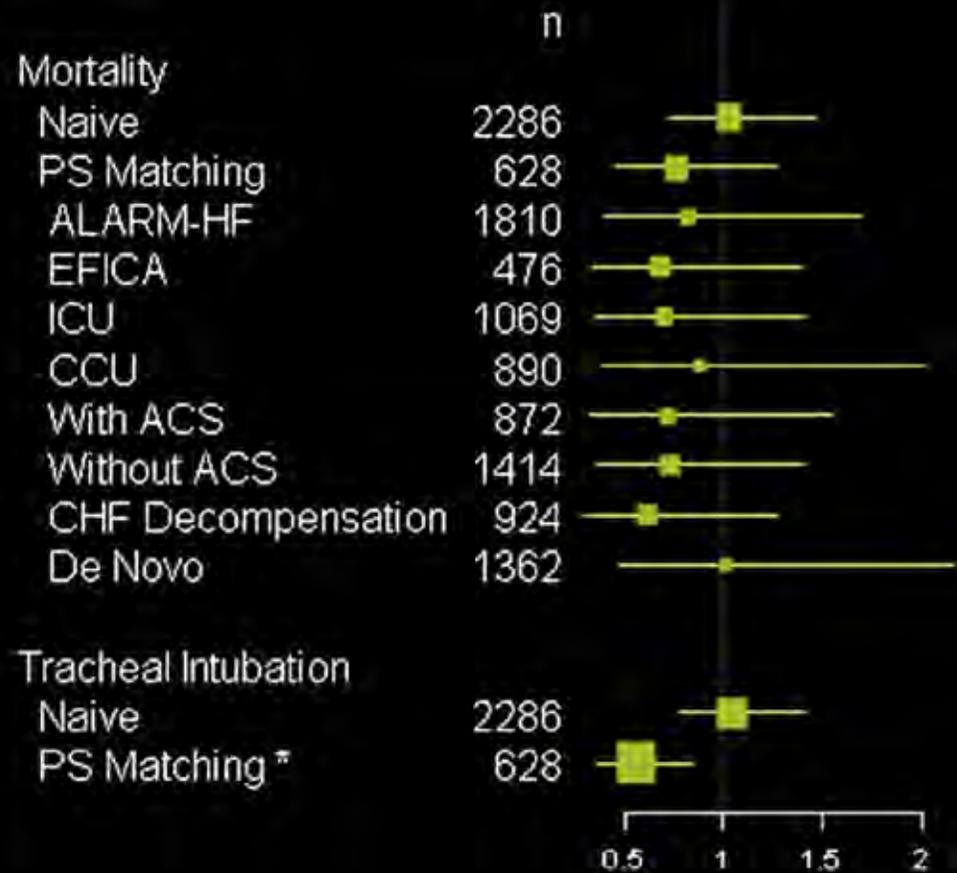
Registre ADHERE (USA) : 2001-2004

Tallman *et al.* - *Acad Emerg Med* 2008;15:355-62

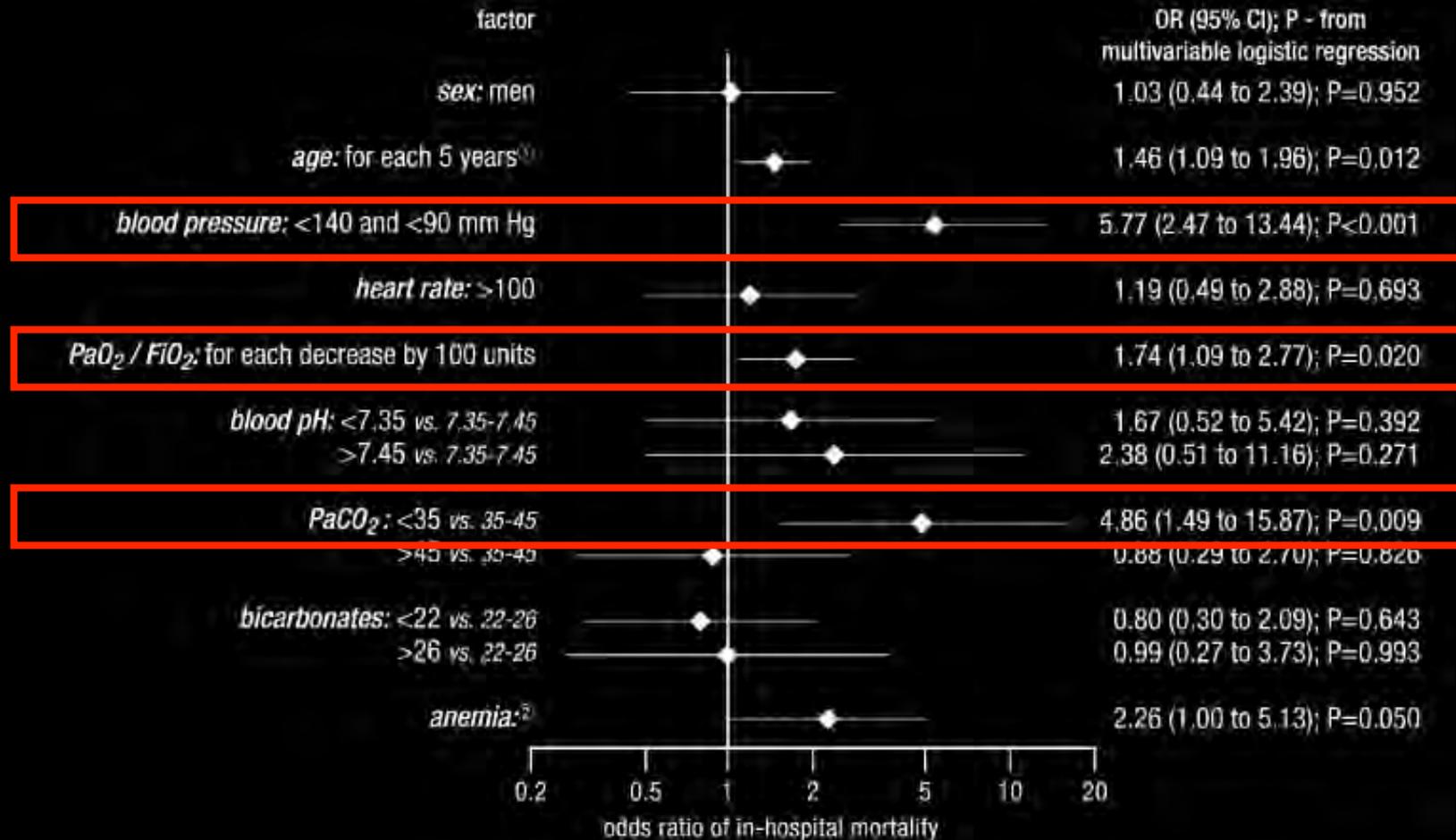
OAP dans la "Vraie Vie"



Effect of CPAP



OAP & Stratification du risque



Modalités pratiques de la CPAP/VNI dans l'OAP

- Privilégier autant que possible la CPAP (facilité-coût-efficacité)
- Y compris en cas d'acidose respiratoire, où elle demeure très efficace
- Littérature hétérogène quant aux modalités pratiques
- Masque naso-buccal plutôt que masque nasal
- L'intérêt des nouvelles interfaces reste à évaluer : casque, *full-face*, ...
- Place de la CPAP type Boussignac aux Urgences et en Pré-hospitalier
- Efficacité même pour un niveau de PEP faible (5 cm H₂O) en pratique
- Niveau de PEP optimum : 10 cm H₂O (le plus étudié, bon compromis tolérance-efficacité)
- Efficacité jugée en 5 à 10 min
- (Relais par CPAP au long cours à discuter chez les patients avec SAS)
- Si VNI : Mode barométrique, objectif VT > 400-450ml, PEP 5-8 cmH₂O

En Résumé ...

- OAP : Maladie fréquente et grave
- Le SCA : obsession qui conditionne la prise en charge diagnostique et thérapeutique
- Tous les traitements n'ont pas le même niveau de recommandation

Traitement : Niveau d'évidence

Oxygène	QSP SpO ₂ > 95% (90% si BPCO)	Classe I / Niveau C
Diurétiques de l'anse	Furosémide 20 à 40 mg IV < 100 mg/6h et < 240 mg/24h	Classe I / Niveau B
Vasodilatateurs	Nitroglycérine si PA >90 mmHg 0,25-1 mg/min puis 0,5-1 mg/h	Classe I / Niveau B
VS-PPC & VNI	PEP = 5 à 7,5 cm H ₂ O 30 min / h	Classe IIa / Niveau B
Morphine	2,5 à 5 mg IV à répéter	Classe IIa / Niveau C

En Résumé ...

- OAP : Maladie fréquente et grave
- Le SCA : obsession qui conditionne la prise en charge diagnostique et thérapeutique
- Tous les traitements n'ont pas le même niveau de recommandation
- Traitement pharmacologique précoce indispensable
- ± CPAP, mais peut être pas pour tout le monde ...

En Résumé ...

Il y a des contrindications à la CPAP/VNI :

- GCS < 10
- Choc cardiogénique
- Epuisement respiratoire
- Défaillance multi-viscérale
- Troubles du rythme
- Vomissements incoercibles
- Manque de coopération du patient
- Environnement inadapté

En Résumé ...

- OAP : Maladie fréquente et grave
- Le SCA : obsession qui conditionne la prise en charge diagnostique et thérapeutique
- Tous les traitements n'ont pas le même niveau de recommandation
- Traitement pharmacologique précoce indispensable
- ± CPAP, mais peut être pas pour tout le monde ...
- Il reste une place pour l'intubation dans l'OAP en 2013