

La Ventilation Non Invasive



Jalila Ben Khelil

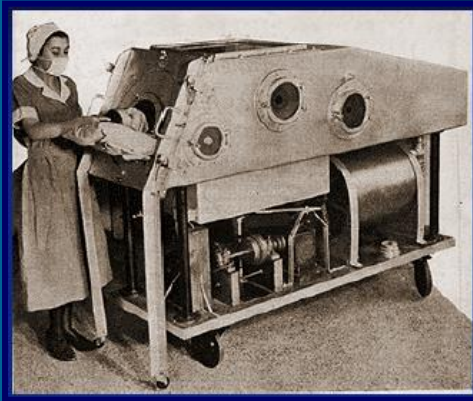
***Service de Réanimation respiratoire
Hôpital A-Mami Ariana***



Introduction

- **Définition** : ensemble des techniques d'assistance ventilatoire prenant en charge tout ou une partie du travail respiratoire en l'absence de dispositif endotrachéal.
- **Efficacité** : prouvée dans différentes circonstances étiologiques
- **Utilisation** : progression constante depuis une décade
 - En aigu : IRA (décompensat° d'affect° chronique, OAP...)
 - En chronique (long cours) : insuffisance resp chronique
- **Peut être réalisée** :
 - Pré-hospitalier : SAMU
 - Urgences
 - Services de médecine : Pneumologie, USIC
 - En Réanimation+++

Historique



Ventilation en pression
négative



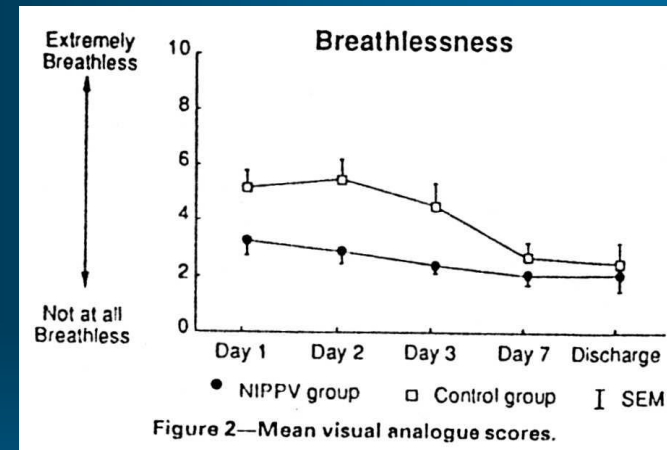
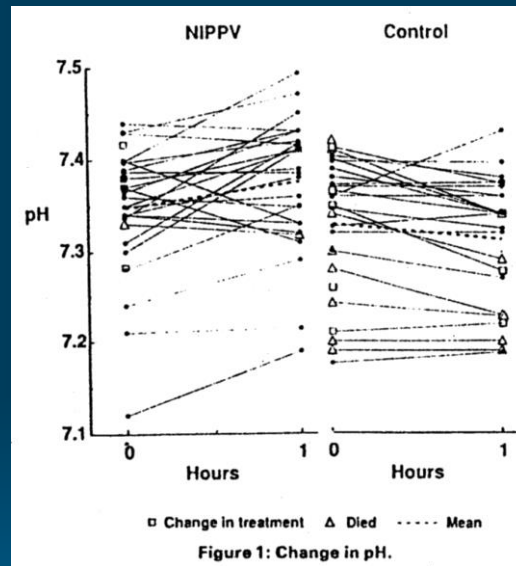
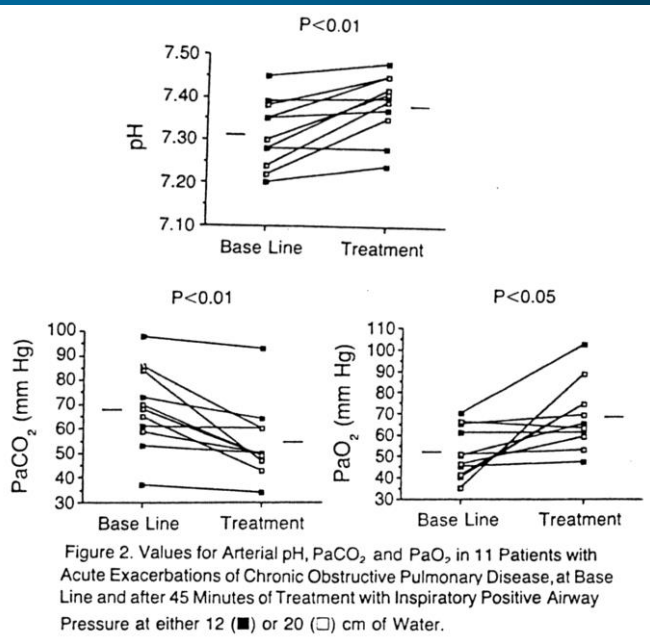
Ventilation en pression
positive

Objectifs et bénéfices de la VNI

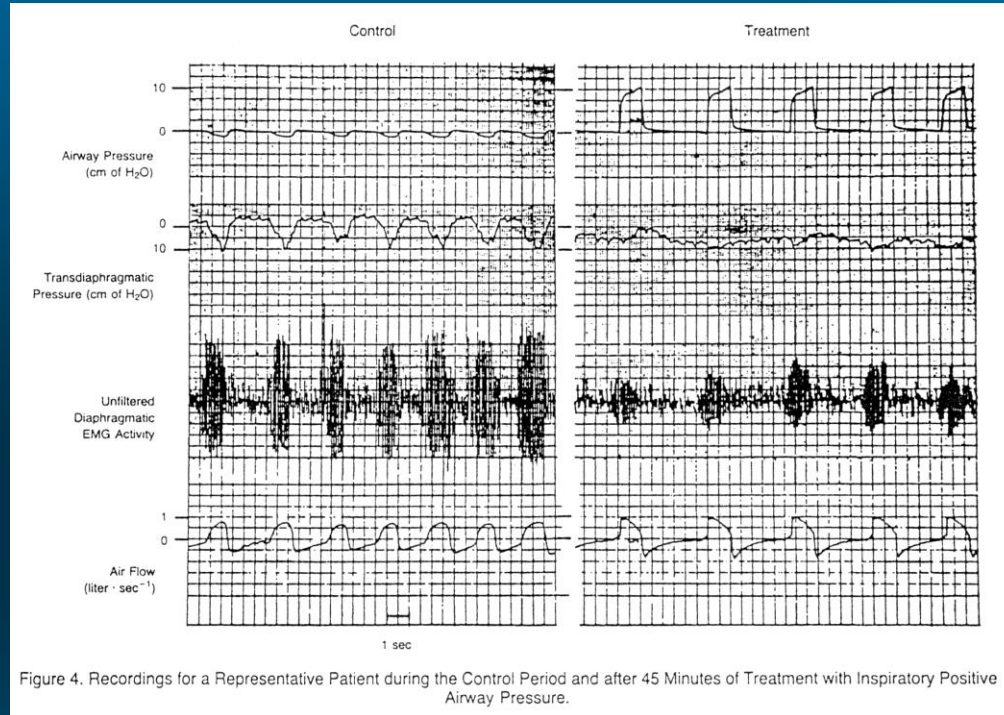
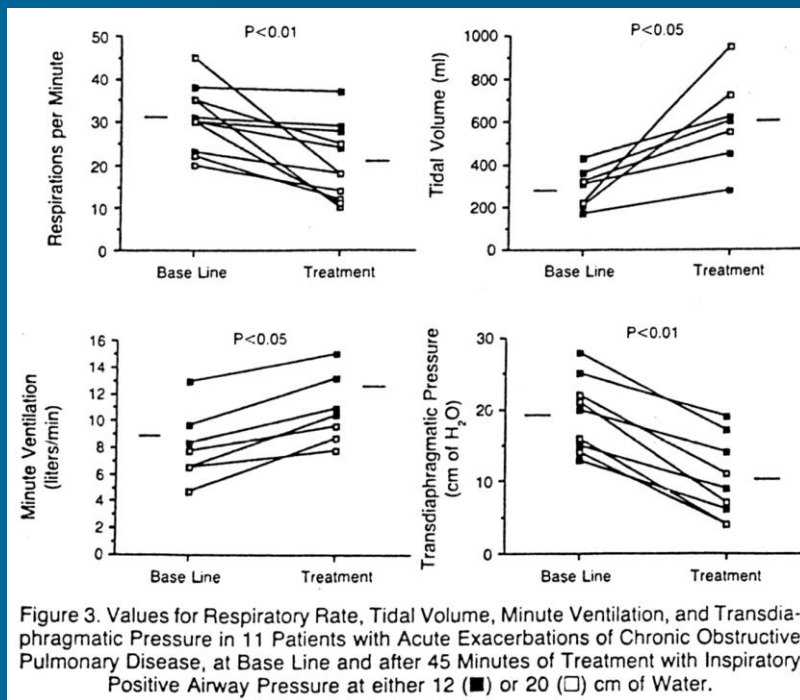
- Évite les complications de l'IET
 - Liées au geste lui même
 - Infectieuses
 - En rapport avec la sédation
 - Problèmes de sevrage
- Assure une ventilation efficace chez des malades à ne pas intuber
 - IET non justifiée
 - IET non raisonnable
 - IET refusée par le patient
- Retarde l'IET
- Assure un confort au patient :
 - Communication possible
 - Alimentation possible
- Simplicité de mise en œuvre et d'arrêt
- Respecte les mécanismes de défense naturelles du système respiratoire
- Coût moindre

Effets physiologiques de la VNI

Échanges gazeux



Mécanique ventilatoire



⇒ $\uparrow V_t$ et V/mn

⇒ $\downarrow p^\circ$ transdiaphragmatique
et de la FR

De haut en bas : P° des voies aériennes,
 P° Transdiaphragmatique,
Activité EMG diaphragmatique, Débit
⇒ $\downarrow$ activité musculaire et de la FR

Aspects techniques de la VNI

Interfaces patient ventilateur

M. Nasal



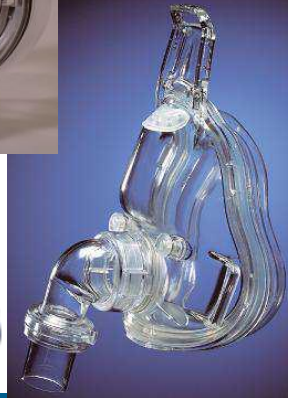
"Pillows"



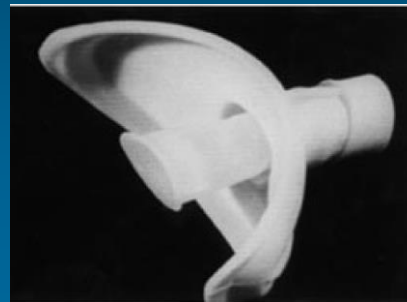
M. Facial total



M. Facial



Embout buccal





- **Masque nasal :**
 - Conçu pour VMAD
 - Avantages : bien toléré
espace mort réduit
 - Inconvénient : fuites buccales



- **Embout buccal :**
 - Utilisation limitée au cours de l'IRA
 - Inconvénient : coopération du malade indispensable



- **Masque facial :**
 - Masque d'urgence
 - Limite les fuites
 - Inconfortable
 - Espace mort + élevé (250ml)
 - Insufflation gastrique, risque de vomissements et d'inhalation



Criner Chest 1994; 106:1109-15

- **Full face mask :**
 - Confortable
 - Peu de fuites
 - Espace mort +++ (1500ml)



- **Interface type casque : Helmet**
 - Confortable
 - Pas de fuites
 - Espace mort +++

	Masque facial	Masque nasal	Pillows	Embout buccal
VNI aigu	63%	31%	6%	-
VNI long cours	6%	73%	11%	5%

Respirateurs



De réanimation : 76%
Domicile : 24%

Modes Ventilatoires

- **CPAP**
- **L'Aide Inspiratoire :**
 - La + utilisée et la + adaptée à la VNI
- **La VS-AI-PEP**
- **La VA/C en volume ou en pression:**
 - Pression ↑ dans le masque et risque de fuites +++
- **Ventilation périthoracique :**
 - V en pression négative
 - Lit basculant et ceinture abdominale

Mode ventilatoire	AI	AI/AI+PEP	VAC	VS-PEP
	67%	74%	15%	18%

Table 4—Effects of ACV and PSV Mode on Gas Exchange vs Hospital Admission and During NIV Trial in 15 COPD Patients*

	Admission	SB	ACV	PSV	p Value [†]
PaO ₂ , mm Hg	65.47±21.22	89.10±11.55	100.72±16.35 [†]	95.77±20.17 [†]	NS
PaO ₂ /FIO ₂ , mm Hg	—	233.17±40.94	267.3±76.8 [†]	253.52±66.81	NS
SaO ₂ , %	79.24±23.31	95.95±1.38	97.3±0.76 [†]	96.53±1.32 [†]	NS
pH	7.32±0.03	7.35±0.05	7.42±0.06 ^{†§}	7.39±0.03 [†]	NS
PaCO ₂ , mm Hg	71.62±12.52	63.82±10.20	54.82±10.57 [†]	59.10±9.67 [†]	NS
HCO ₃ ⁻ , mmol/L	35.76±4.54	35.01±3.69	34.09±3.91	34.68±4.05	NS
PETCO ₂ , mm Hg	—	48.63±8.39	43.12±8.26	45.01±8.36 [§]	NS

Introduction

- NIV has been shown to be an effective treatment for acute hypercapnic respiratory failure (AHRF), particularly in chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Facilities for NIV should be available 24 hours per day in all hospitals likely to admit such patients. [A]
- NIV should not be used as a substitute for tracheal intubation and invasive ventilation when the latter is clearly more appropriate. [B]
- The beneficial effects of NIV have mainly been demonstrated in patients with a respiratory acidosis ($\text{pH} < 7.35$, $\text{H}^+ > 45 \text{ nmol/l}$). Knowledge of arterial blood gas tensions is therefore critical to its application. Arterial blood gas tensions should be measured in most patients with acute breathlessness. [B]
- Arterial blood gas tensions improve rapidly in many patients with AHRF when they receive maximum medical treatment and appropriate supplementary oxygen. A repeat sample should usually be taken after a short interval to see if NIV is still indicated. [B]
- There should be a low threshold for measuring arterial blood gas tensions in patients with neuromuscular diseases, chest wall deformity, obesity, or acute confusional states who may be in respiratory failure without significant breathlessness. [B]

Ventilators

- Many different types of ventilator have been used successfully to provide NIV in AHRF; local expertise will influence the choice of ventilator used. If possible, a single model of ventilator should be used in any one clinical area for ease of training and familiarity of staff with the equipment. [D]
- Bi-level pressure support ventilators are simpler to use, cheaper, and more flexible than other types of ventilator currently available; they have been used in the majority of randomised controlled trials of NIV and are recommended when setting up an acute NIV service. [C]
- Volume controlled ventilators should be available in units wishing to provide a comprehensive acute NIV service. [C]

Interfaces

- A selection of different sizes of nasal masks, full-face masks, and nasal pillows should be available for NIV. [C]
- Both nasal and full-face masks have been used successfully for NIV in AHRF. In the acute setting, a full-face mask should be used initially, changing to a nasal mask after 24 hours as the patient improves. [D]

Indications

- NIV may be undertaken as a therapeutic trial with a view to tracheal intubation if it fails, or as the ceiling of treatment in patients who are not candidates for intubation. A decision about tracheal intubation should be made before commencing NIV in every patient. This should be verified as soon as possible with senior medical staff and documented in the case notes. [D]
- NIV should be considered in patients with an acute exacerbation of COPD in whom a respiratory acidosis ($\text{pH} < 7.35$, $\text{H}^+ > 45 \text{ nmol/l}$) persists despite maximum medical treatment on controlled oxygen therapy. [A]
- Continuous positive airway pressure (CPAP) has been shown to be effective in patients with cardiogenic pulmonary oedema who remain hypoxic despite maximal medical treatment. NIV should be reserved for patients in whom CPAP is unsuccessful. [B]
- NIV is indicated in acute or acute-on-chronic hypercapnic respiratory failure due to chest wall deformity or neuromuscular disease. [C]
- Both CPAP and NIV have been used successfully in patients with decompensated obstructive sleep apnoea. Although no direct comparison is available, NIV (in the form of bi-level pressure support) should be used for these patients if a respiratory acidosis is present. [C]
- CPAP should be used in patients with chest wall trauma who remain hypoxic despite adequate regional anaesthesia and high flow oxygen. [C] NIV should not be used routinely. [D]

Indications et efficacité de la VNI

search
Comparison of continuous and bi-level
Non-invasive ventilation in patient
pulmonary disease
Effective in exacerbations?
Wong
Massimo Antonelli

REVIEW

Review
Noninvasive positive pressure ventilation as treatment for acute
respiratory failure in critically ill patients
Massimo Antonelli and Giorgio Conti
Università Cattolica del Sacro Cuore, Rome, Italy

Noninvasive positive pressure ventilation
caused by exacerbations of chronic obstructive
disease: a standard of care?

Nicholas S Hill

respiratory failure
of the pulmonary

BPCO en IRA

Année	auteurs				
1989 - 1990	Meduri	Brochard			
1991 - 1992	Meduri	Foglio			
1993 - 1994	Vitacca	Wysocki	Bott	Daskalopoulou	Servillo
1995 - 1996	Brochard	Kramer	Angus	Barbe	
1998 - 1999	Avdeev	Celikel	Confalonieri		
2000 - 2001	Plant	Martin	Keenan	Zhou	
2002 - 2003	Conti	Khilnani	Dikensoy	del Castillo	
2004 - 2005	Ram	Scala			
2006 - 2007	Crummy	Scala			
2008 - 2009	Khilnani	Cannon	Carrera	Bierer	Maggiore

Succès : 50 – 92 %

Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis



8 études : 1993-2002

Josephine V Lightowler, Jadwiga A Wedzicha, Mark W Elliott, Felix S F Ram

BMJ VOLUME 326 25 JANUARY 2003 bmj.com

Annals of Internal Medicine

ARTICLE

Which Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Benefit from Noninvasive Positive-Pressure Ventilation?

A Systematic Review of the Literature



15 études : 1993-2002

Sean P. Keenan, MD, FRCPC, MSc (Epid); Tasnim Sinuff, MD, FRCPC; Deborah J. Cook, MD, FRCPC, MSc (Epid); and Nicholas S. Hill, MD

2003;138:861-870.

Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (Review)



14 études : 1993-2003

Ram FSE, Picot J, Lightowler J, Wedzicha JA

Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 3.

	JV. Lightowler (2003) [OR (95% CI)]	SP. Keenan (2003) Risk Réduction (95% CI)	FSF. Ram (2004) [OR (95% CI)]
Mortalité	0.41 (0.26, 0.64)	-10% (-5%, -15%)	0.52 (0.35, 0.76)
Intubation	0.42 (0.31, 0.59)	-28% (-15%, -40%)	0.41 (0.33, 0.53)
Complications	0.32 (0.18, 0.56)	-	0.38 (0.24, 0.60)
Durée Séjour en réa	-3.28 (-6.09, -0.67)	-	-4.71 (-9.59, 0.16)
Durée Séjour à l'hôpital	-3,24 (-4.42, -1.89)	-4.57 (-2.30, -6.83)	-3,24 (-4.42, -1.89)

OAP Cardiogénique

- Trois approches possibles :
 - Standard
 - PPC (CPAP)
 - PPI
- Risque d'induction IDM ?

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

Fig. 2 Survival time, according to treatment randomization, of elderly patients with acute cardiogenic pulmonary edema. The percentage of patients who survived is expressed over time in each randomization group. Early 48-h mortality was significantly lower in the CPAP group (7 vs 24%; $p=0.017$)

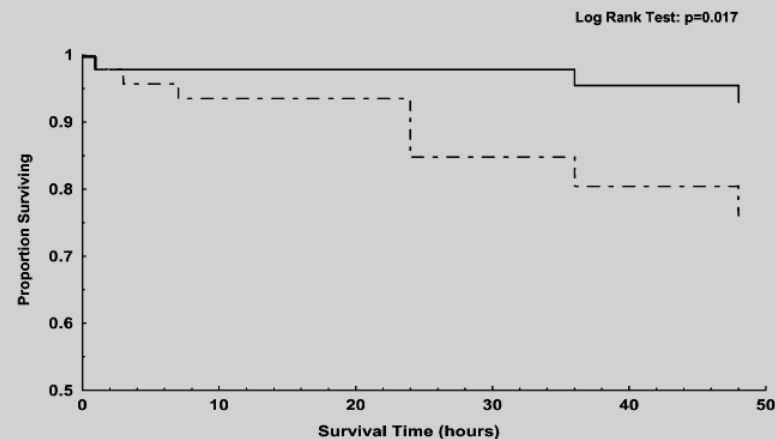


Table 4 Outcome of treatment, according to randomization, in elderly patients with acute cardiogenic pulmonary edema

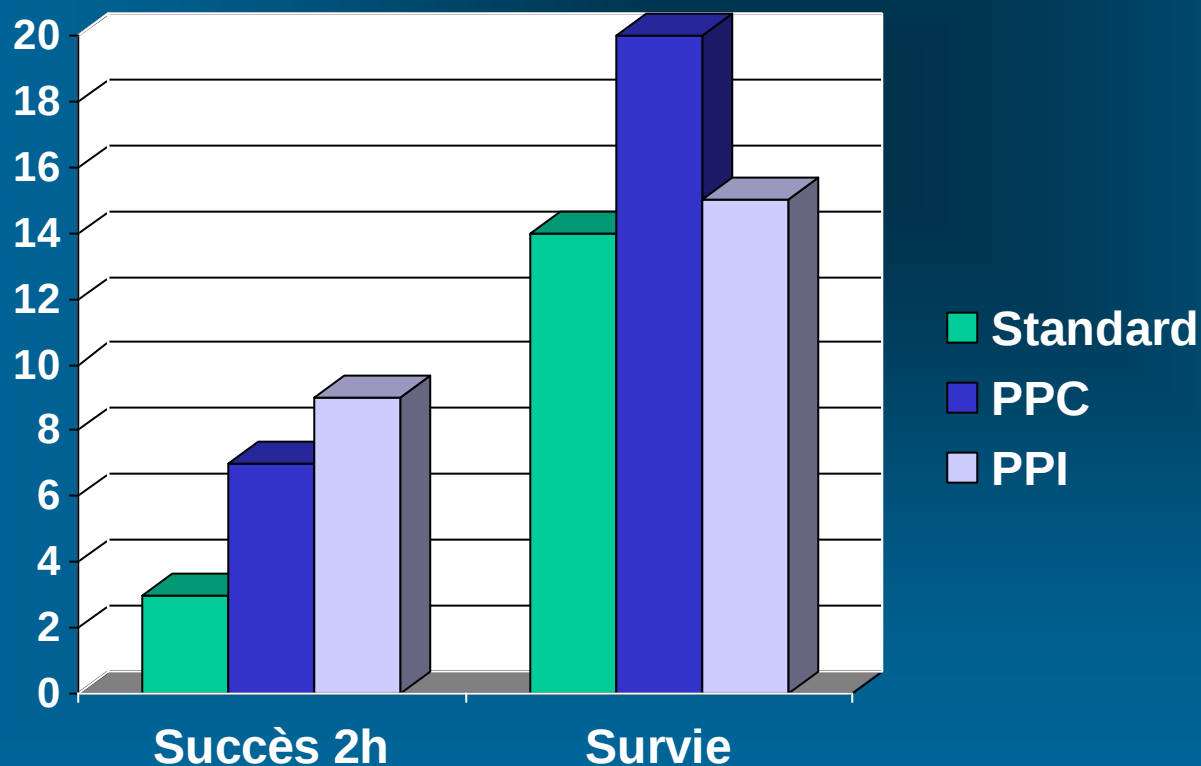
Outcome	Oxygen (n=46)	CPAP (n=43)	p value
Initial improvement in $\text{PaO}_2/\text{F}_1\text{O}_2$	24 (52)	34 (79)	0.008
$\text{PaO}_2/\text{F}_1\text{O}_2 >300$ at 1 h	7 (15)	20 (47)	0.001
Clinical improvement (dyspnea score)	24 (52)	36 (84)	0.002
Serious complications	17 (37)	4 (9)	0.002
Ventilatory assistance	14 (30)	4 (9)	0.01
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
In-hospital length of stay (mean $\pm$ SD, days)			
Among all patients	9 $\pm$ 7	12 $\pm$ 11	0.07
Among survivors	10 $\pm$ 4	13 $\pm$ 8	0.20
Among non-survivors	6 $\pm$ 10	12 $\pm$ 17	0.30

Data are number of patients (numbers in parentheses are percentages)

Randomised controlled comparison of continuous positive airways pressure, bilevel non-invasive ventilation, and standard treatment in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary oedema

S D Crane, M W Elliott, P Gilligan, K Richards, A J Gray

Emerg Med J 2004;**21**:155–161. doi: 10.1136/emj.2003.005413



Tous les malades
sont
hypercapniques
et en acidose
pH = 7,19

AAG

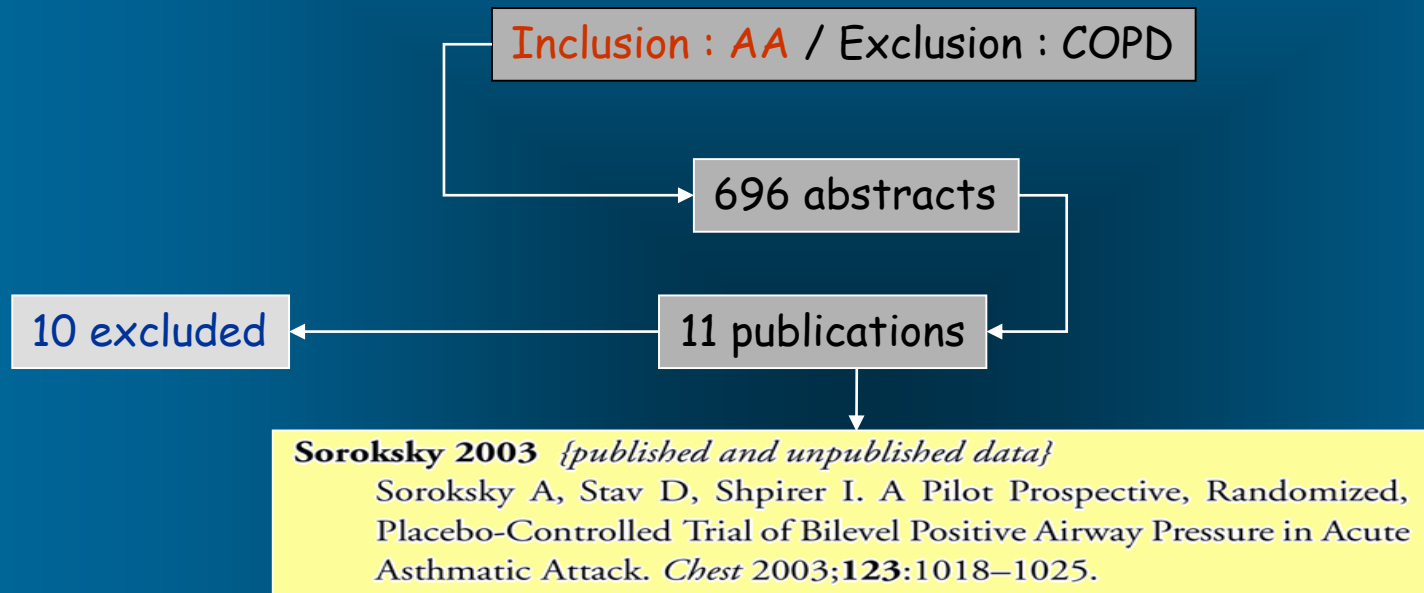
Auteur ans	Mode/ Masque	Nb Patients	Lieu	Resultats
Pollack 1995	BiPAP/Nasale	60	ED	Faster improvment
Meduri 1996	CPAP- PSV/Faciale		USI	Améliore les échanges gazeux
Clarck 1997	BiPAP	Case report	ICU	-
Thys 1999	BiPAP	Case report	ICU	-
Esquinas 2000	BiPAP	8	ICU	-
Fernandez 2001	CPAP- PSV/Faciale		ICU	Améliore la ventilation alveolaire, ↓IET
Gehlbach 2002	NC	22	ICU	↓ Durée séjour en réa
Soroksky 2003	BPV/Nasale	30	ED	↓ Recours à l'hospitalisation
Thill 2004	BiPAP	20	ICU	↓ Travail respiratoire
Fekhkhar 2006	BiPAP	20	ICU	↓ Durée séjour en réa
Agarwal 2006		Case report	ICU	-
Murase 2010	PSV	54	ICU	↓ IET

Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma (Review)



Ram FSF, Wellington SR, Rowe B, Wedzicha JA

Cochrane Database of Systematic Reviews 2005, Issue 3.



Prospective, BIPAP, Emergency		
	NIV (n=15)	Controls (n=15)
pH	7.41 ± 0.04	7.4 ± 0.02
PaCO ₂ (mmHg)	33.6 ± 3.48	34.29 ± 5.41

A Pilot Prospective, Randomized, Placebo-Controlled Trial of Bilevel Positive Airway Pressure in Acute Asthmatic Attack*

(CHEST 2003; 123:1018-1025)

Arie Soroksky, MD; David Stav, MD; and Isaac Shpirer, MD

Table 1—Demographic and Physiologic Parameters on Hospital Admission*

Parameters	BPV Group	Control Group	p Value
Patients, No.	15	15	
Age, yr	34.07 ± 8.55	32.53 ± 9.68	NS
Female/male gender, No.	8/7	7/8	
Mean FEV ₁ , % predicted†	37.27 ± 10.69	33.8 ± 10.18	NS
Mean FEV ₁ , L	1.26 ± 0.39	1.16 ± 0.35	NS
Mean FVC, % predicted†	48.27 ± 11.87	48.6 ± 16.05	NS
Mean FVC, L	1.94 ± 0.56	1.94 ± 0.65	NS
Mean PEF, % predicted†	38 ± 11.95	34 ± 11.2	NS
Duration of attack, d	2.6 ± 2.13	2.07 ± 1.71	NS
Duration of asthma, yr	12.13 ± 9.81	10.27 ± 6.33	NS
pH	7.41 ± 0.04	7.40 ± 0.02	NS
Paco ₂ , mm Hg	33.59 ± 3.48	34.29 ± 5.41	NS
Pao ₂ , mm Hg	82.85 ± 38.72	85.82 ± 29.6	NS
Hemoglobin, g/dL	14.08 ± 2.47	14.41 ± 2.87	NS
Heart rate, beats/min	120.8 ± 19.21	109.33 ± 12.02	NS
Mean BP, mm Hg	97.32 ± 6.87	99.3 ± 8.67	NS
Respiratory rate, breaths/min	34.8 ± 1.82	33.53 ± 1.73	NS
Permanent use of inhaled corticosteroids‡	8	6	NS
Permanent use of inhaled β-agonists‡	14	13	NS
Permanent use of systemic corticosteroids‡	2	1	NS
Prior episodes of acute respiratory failure§	2	0	NS

Table 2—Treatment in the Emergency Department*

Parameters	BPV Group	Control Group	p Value
IV methylprednisolone†	15	12	NS
IV hydrocortisone, mg‡	186.66 ± 124.6	156.66 ± 137.4	NS
Nebulizations with ipratropium and salbutamol,§ No.	11	9	NS
Inspiratory positive airway pressure	13.06 ± 0.45	1	
Expiratory positive airway pressure	4.06 ± 0.45	1	

Table 3—Characteristics of Patients on Hospital Admission and After 3 h and 4 h of Treatment*

Parameters	Absolute Value			Percentage Improvement		
	BPV Group	Control Group	p Value	BPV Group	Control Group	p Value
Mean FEV ₁ , % predicted						
Admission	37.3 ± 10.7	33.8 ± 10.2	NS			
3 h	56.1 ± 16.3	42.3 ± 15.9	0.03	51.1 ± 19.3	24.1 ± 23.6	0.002
4 h	57.4 ± 17.7	43.9 ± 16.7	0.04	53.5 ± 23.4	28.5 ± 22.6	0.006
PEFR, % predicted						
Admission	38 ± 11.9	34 ± 11.1	NS			
3 h	57.9 ± 20	41.9 ± 18.6	0.03	55.5 ± 43.9	21.9 ± 32.3	0.02
4 h	59.9 ± 20.4	44.1 ± 19.3	0.04	58.7 ± 34.8	29.2 ± 28.2	0.01
FVC, % predicted						
Admission	48.3 ± 11.9	48.6 ± 16	NS			
3 h	70.6 ± 13.8	56 ± 20.18	0.03	48.9 ± 20.4	15.8 ± 18.9	< 0.001
4 h	70 ± 14.3	58.1 ± 19.7	NS	47.0 ± 18.3	20.2 ± 16.2	< 0.001
Heart rate†						
Admission	120.8 ± 19.2	109.3 ± 12	NS			
3 h	104.2 ± 13.5	98.6 ± 11	NS	− 12.5 ± 11.9	− 9.4 ± 8.8	NS
4 h	103 ± 10.3	99 ± 9.4	NS	− 13.4 ± 10.6	− 8.9 ± 8.4	NS
Respiratory rate†						
Admission	34.8 ± 1.8	33.5 ± 1.7	NS			
3 h	21 ± 3.4	24.2 ± 3.7	0.02	− 39.5 ± 8.7	− 27.8 ± 8.9	0.001
4 h	20.4 ± 4.6	23.2 ± 4.4	NS	− 41.3 ± 12.8	− 31 ± 11.4	0.02

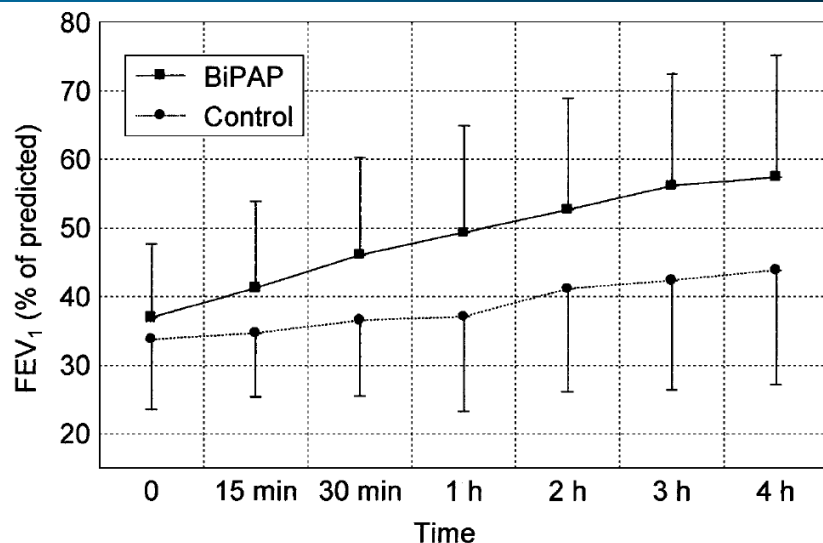


FIGURE 2. Change in FEV₁ in BPV group (BiPAP) and control group during 4 h.

Table 4—Characteristics of the Discharged Patients

Parameters	BPV Group	Control Group	p Value
Patients discharged,* No.	12	5	0.02
Stay in the emergency department, h†	5.9 ± 1.3	5.6 ± 1.3	NS
FEV ₁ on discharge‡	63.1 ± 13.4	60.8 ± 12.4	NS
PEFR on discharge‡	66.66 ± 15.8	57.4 ± 13.4	NS
FVC on discharge‡	75.4 ± 11.5	75.8 ± 16.4	NS

*After 4 h of treatment in the emergency department; p < 0.5 was

Conclusion : in selected patients with a severe asthma attack the addition of BPV to conventional treatment can

- ⇒ improve lung function
- ⇒ alleviate the attack faster
- ⇒ reduce significantly the need for hospitalisation

The use of non-invasive ventilation for life-threatening asthma attacks: Changes in the need for intubation

KIMIIHIKO MURASE,¹ KEISUKE TOMII,¹ KAZUO CHIN,² TOMOMASA TSUBOI,² AYAKO SAKURAI,¹

Respirology (2010) **15**, 714–720

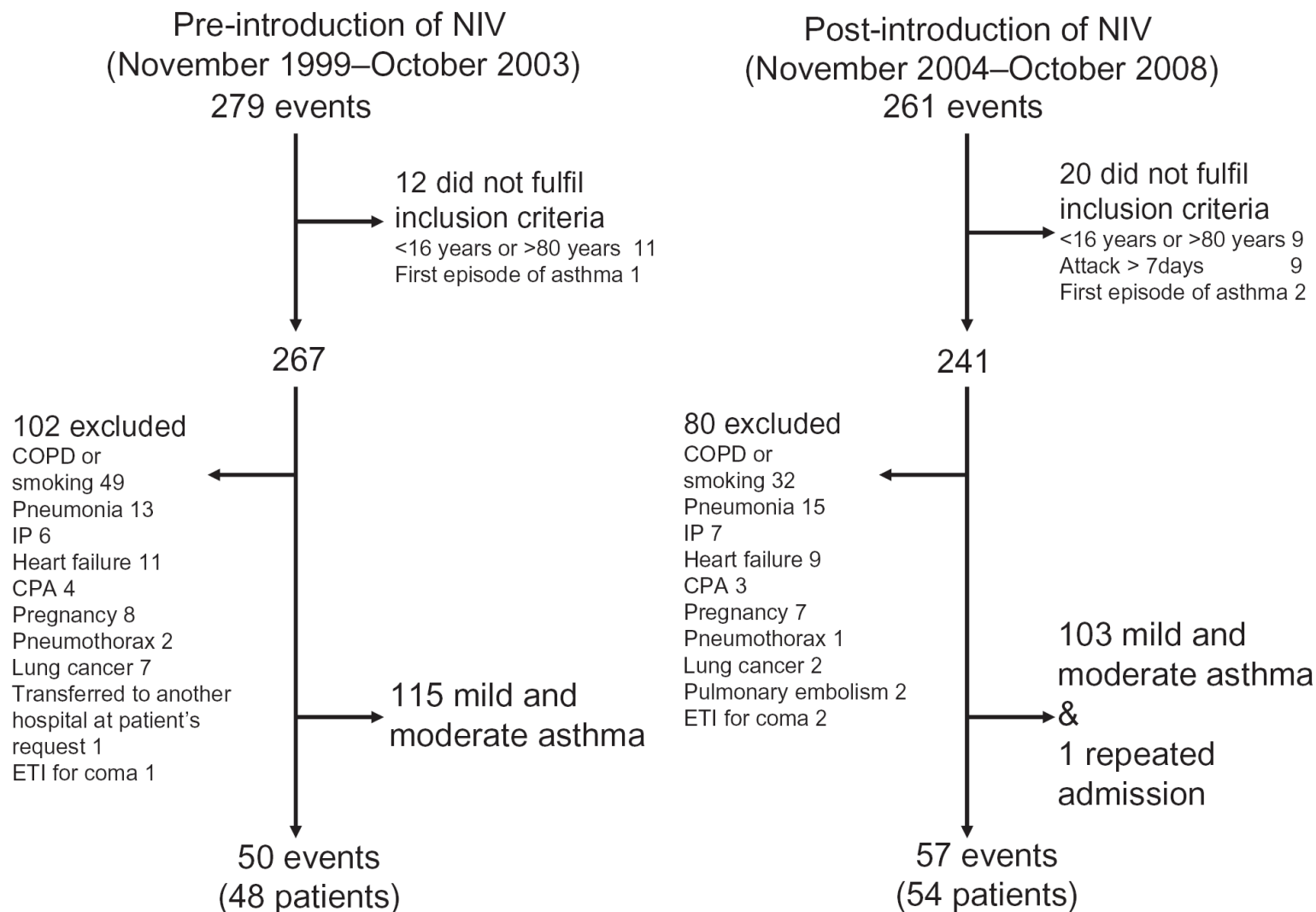


Table 3 Clinical outcomes in patients experiencing severe attacks of asthma, pre- and post-introduction of NIV

	Pre-introduction of NIV (<i>n</i> = 50)	Post-introduction of NIV (<i>n</i> = 57)	<i>P</i> -value
MV (NIV and/or MV with ETI), <i>n</i> (%)	9 (18)	17 (30)	0.15
ETI, <i>n</i> (%)	9 (18)	2 (2) [†] (4)	0.01
NIV, <i>n</i> (%)	0 (0)	17 (30)	<0.0001
Hospital stay, days	10.8 ± 6.4	7.9 ± 4.1	<0.01
Stay in ICU or intermediate care unit, h	32.1 ± 29.0	26.3 ± 29.4	0.30

Étude Personnelle

- Type de l'étude : étude cas-controlle avec appariement (matching 1:1)
- Critères d'inclusion :
 - Asthme défini selon les critères de la BTS
 - AAG, résistant au bout d' $\frac{1}{2}$ heure au ttt habituel (O_2 , corticoïdes, aérosols de β_2) avec :
 - $PP \geq 20$ mmHg,
 - $FC \geq 120$ Batt/min,
 - $RR \geq 30$ b/min,
 - $DEP \leq 150$ l/min
 - Et une Hypercapnie ($PaCO_2 \geq 45$ mmHg)

Période VNI +
(01/01/2001-30/04/2006)

241 AAG

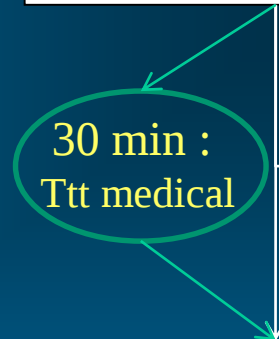
103 n'ont pas
réunit les critères

138 patients éligibles

30 min :
Ttt medical

64 AAG exclus
- 9: IET immédiate
- 4: femmes enceintes
- 51: amélioration immédiate

74 Patients inclus



Patients Characteristics

	NIV (n=74)	Controls (n=74)	p
Age (year)	38.6 ± 12.9	38.6 ± 13.1	0.98
Sex (H/F)	35/39	35/39	1
Asthma Severity			
Intermittent (n, %)	42 (56.7)	42 (56.7)	0.37
Weak Persistent (n, %)	16 (21.6)	16 (21.6)	
Moderate Persistent (n, %)	5 (6.8)	5 (6.8)	
Severe Persistent (n, %)	11 (14.9)	11 (14.9)	
Evolution of asthma (year)	16 ± 11.7	14 ± 9.5	0.25
Nb of anterior hospitalisations (n)	4.4 ± 4.3	4.1 ± 4	0.76

Evolution of RR, PEF and PaCO_2

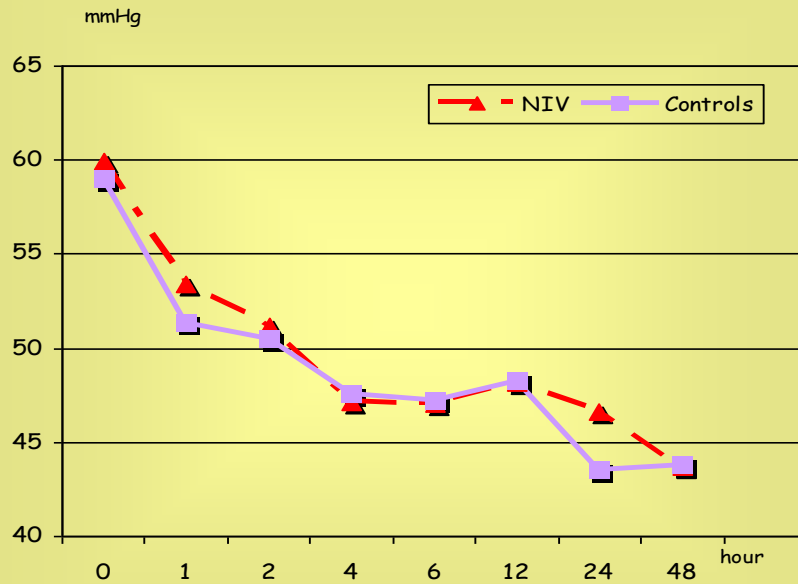


Fig 3: Evolution of PaCO_2

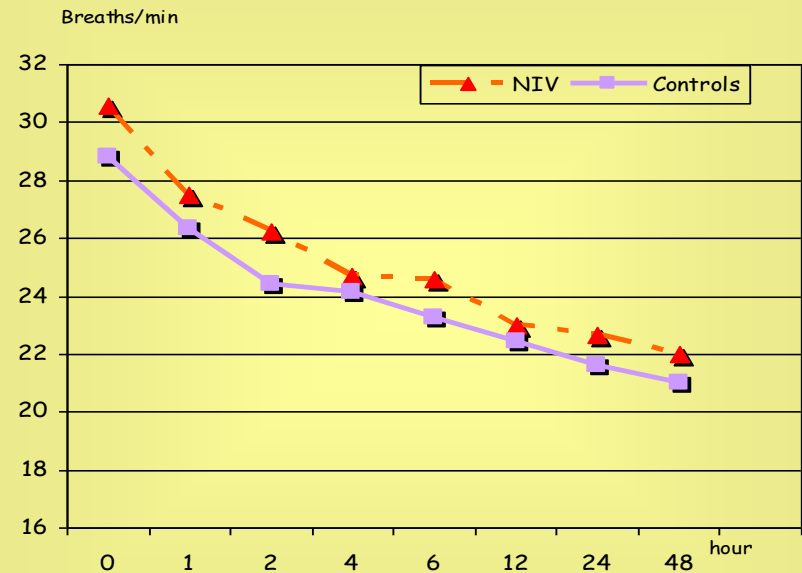


Fig 1: Evolution of respiratory rate

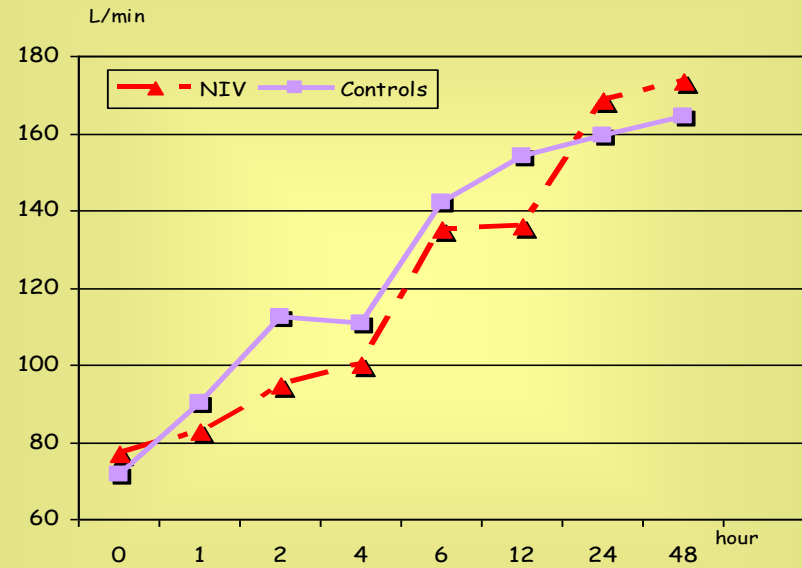


Fig 2: Evolution of PEF

Need for other treatment

	VNI (n =74)	Controls (n =74)	<i>p</i>
ETI <i>n</i> (%)	5 (6.8)	17 (23)	0.01
IV Terbutaline <i>n</i> (%)	13 (17.6)	19 (25.7)	0.28
IV Epinephrine <i>n</i> (%)	4 (5.4)	13 (17.6)	0.02

Evolution

	VNI (n =74)	Controls (n =74)	<i>p</i>
ICU length of stay (day)	5.47 ± 3.87	5.48 ± 4.19	0.9
Complications <i>n</i> (%)	13 (17.6)	20 (27)	0.24
Infectious Complications <i>n</i> (%)	1 (1.4)	5 (6.8)	0.125
Metabolic Complications <i>n</i> (%)	3 (4)	10 (13.5)	0.06
Haemodynamic Complications <i>n</i> (%)	0	7 (9.5)	0.013
Mortality <i>n</i> (%)	2 (2.7)	4 (5.4)	0.68

NIV in acute asthma :

- An efficacy ventilatory support
- Well Tolerated
- Lesser risk of haemodynamic complications
- Reduce the need of ETI

Will be proposed in first line in selected patients with acute hypercapnic asthma attacks

IRA hypoxémique

Étude multicentrique,
123 mdes (83% ALI, 17% OP cardiogénique)
CPAP vs O2

- Évolution à H1 : en faveur de la CPAP
 - Réponse subjective au ttt ($p < 0.001$)
 - FR ($p < 0.001$)
 - PaO2/FiO2 ($p = 0.02$)
 - pH ($p = 0.01$)
- Évolution ultérieure : $\cong$
- Évolution finale (IET, DS hospitalier, mortalité) : $\cong$

NONINVASIVE VENTILATION IN IMMUNOSUPPRESSED PATIENTS WITH PULMONARY INFILTRATES, FEVER, AND ACUTE RESPIRATORY FAILURE

GILLES HILBERT, M.D., DIDIER GRUSON, M.D., FRÉDÉRIC VARGAS, M.D., RUDDY VALENTINO, M.D.,
 GEORGES GBIKPI-BENISSAN, M.D., MICHEL DUPON, M.D., JOSY REIFFERS, M.D., AND JEAN P. CARDINAUD, M.D.

N Engl J Med, Vol. 344, No. 7

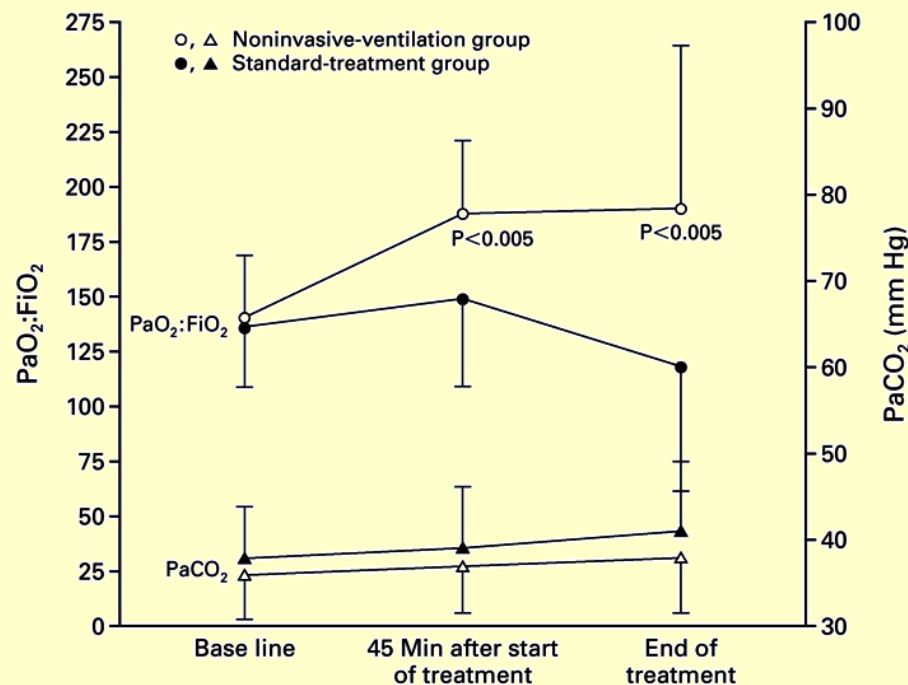


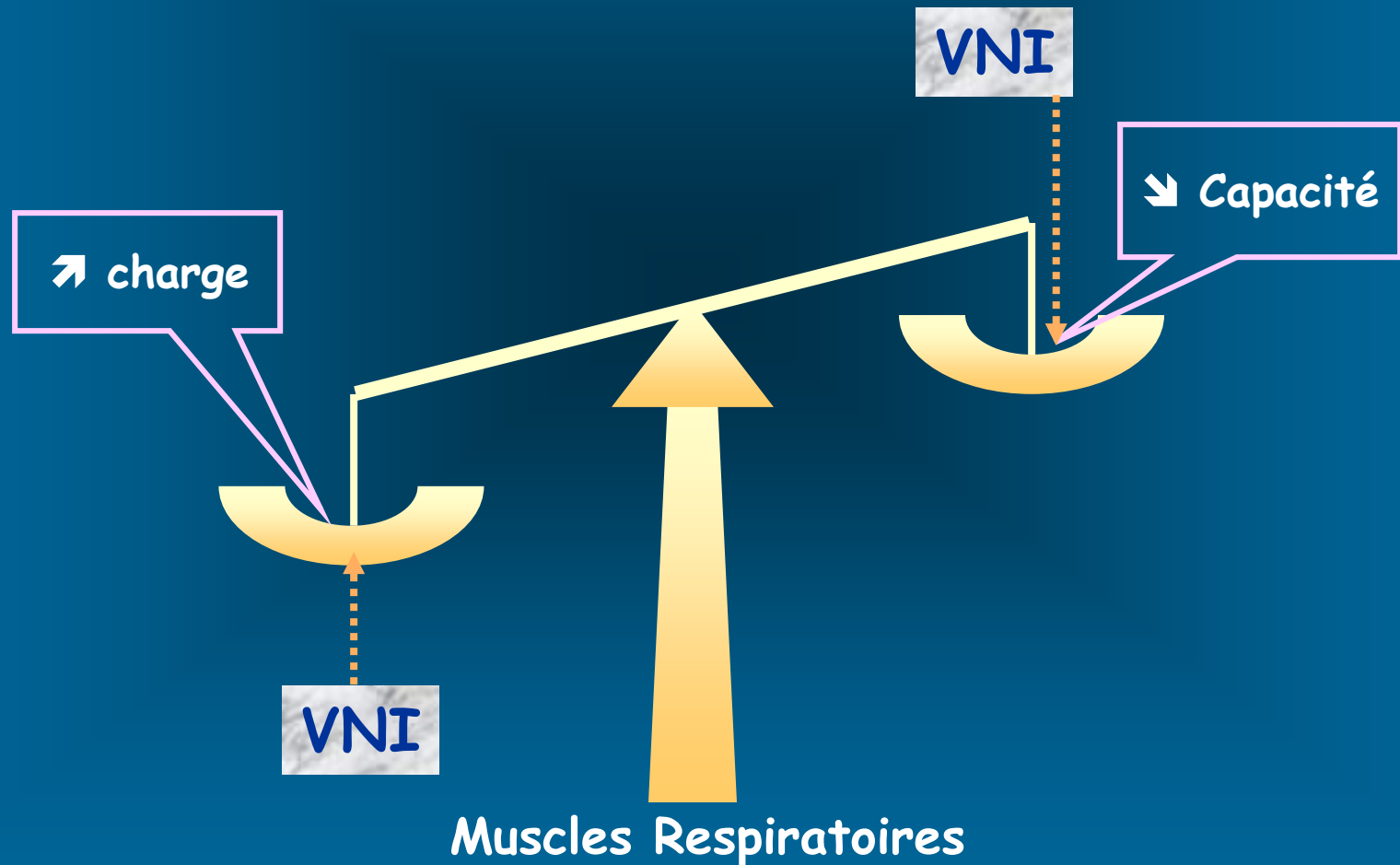
Figure 1. Mean ($\pm$ SD) Changes in the Ratio of the Partial Pressure of Arterial Oxygen (PaO_2) to the Fraction of Inspired Oxygen (FiO_2) and in the Partial Pressure of Arterial Carbon Dioxide ($PaCO_2$) over Time in the 26 Patients in the Noninvasive-Ventilation Group and the 26 in the Standard-Treatment Group. The "end of treatment" refers to the last arterial blood gas value obtained before the patient was either intubated or discharged from the intensive care unit. P values are for the comparisons with base-line values.

Autres utilisations de la VNI

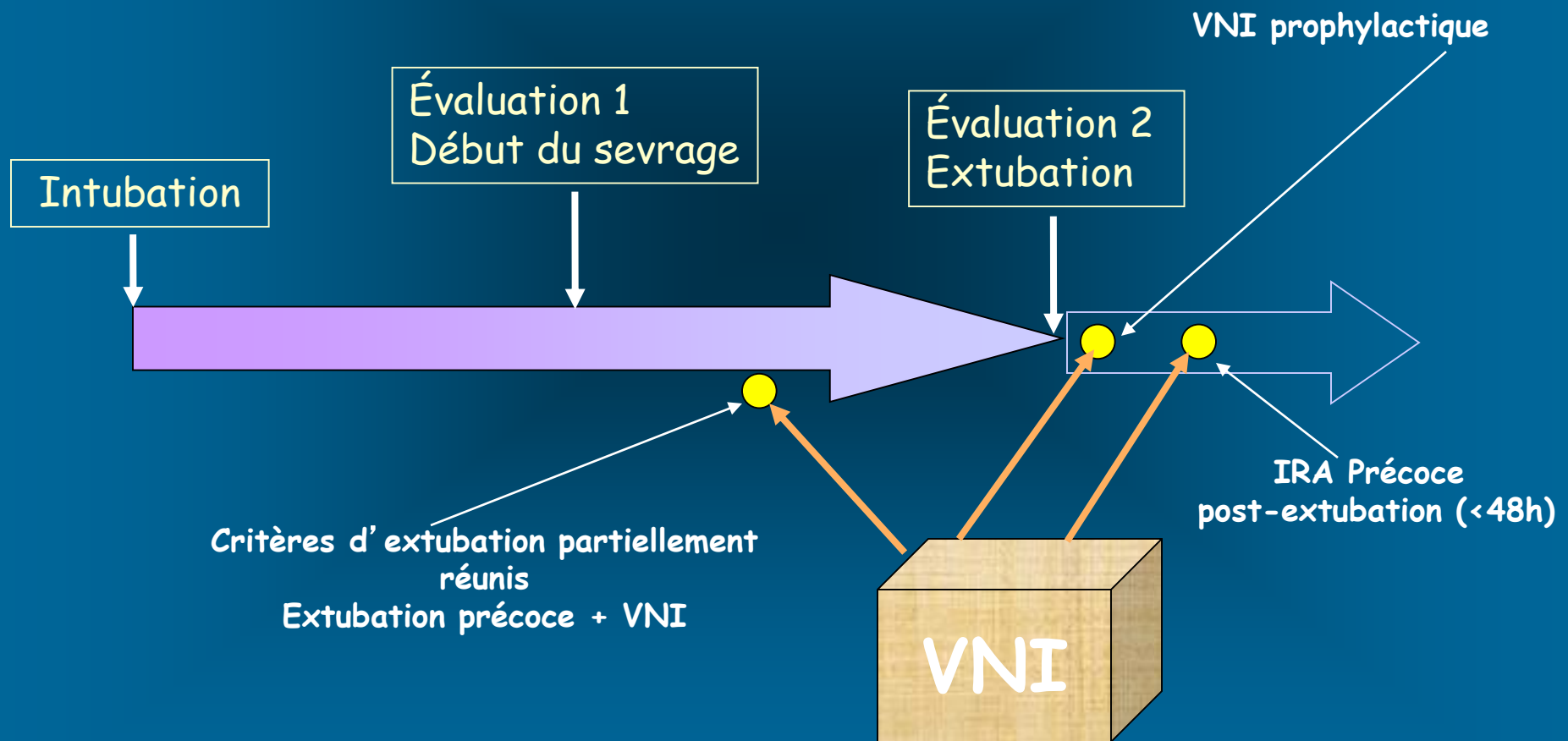
Sevrage de ventilation mécanique

Bases d'utilisation de la VNI

Lors du sevrage de la VM



Stratégies de sevrage utilisant la VNI



VNI au cours de la phase de sevrage de la VM

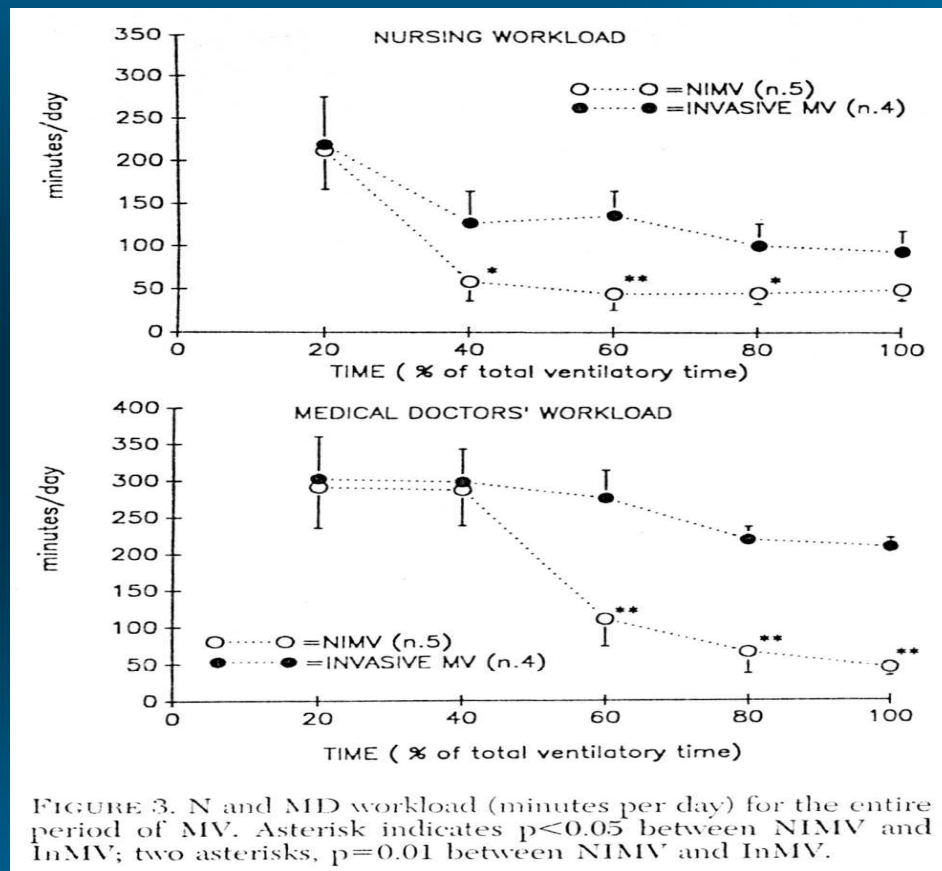
Auteur (an)	Indication de la VNI	Patients Nb	Type	%succès	Autres résultats
Hilbert (1998)	IRA post extubat°	60	BPCO	80/33	↓durée VM ↓durée séjour
Nava (1998)	Extubat° précoc	50	BPCO	88/68	↓durée VM ↓Durée séjour ↓mortalité 60j
Girault (1999)	Extubat° précoc	33	BPCO	76/75	↓durée VM /d
Roschina (2002)*	VNI prophylactique	38	NP	95/61	-
Ferrer (2003)	VNI prophylactique	43	33 BPCO	95/61	↓durée VM, ↓complicat° ↓Durée séjour ↑survie 90j

*Abstract

	VNI (n = 25)	IET PSV (n = 25)	p
pH	7.22 ± 0.07	7.22 ± 0.08	-
PaCO ₂ i (mmHg)	96 ± 19.6	92 ± 13.6	-
APACHEII	24.3 ± 3.1	23 ± 4.5	-
Succès n,(%)	22 (88)	12 (68)	-
Infections nosocomiales n,(%)	0	28	-
Durée de VM (d)	10.2 ± 6.8	16.6 ± 11.8	0.02
Durée de séjour (d)	15 ± 5.4	24 ± 13.5	0.005
Mortalité à 60 j (%)	8	28	0.009

Limites ?

- Au cours des 1^{ers} 72 h de MV
Pour les infirmiers, la VNI est associée à une charge de soins plus élevée que la VM invasive
- Après les 1^{ers} jours de VM
Pour les médecins, la VNI est associée à une charge de travail significativement moins +++ que VM invasive



Contres indications

- Arrêt cardiaque et/ ou respiratoire
- Nécessité de sécuriser les voies aériennes (coma, troubles de la déglutition...)
- Instabilité hémodynamique
- Arythmie sévère
- Hypoxémie sévère
- Chirurgie récente (oro-faciale, ou digestive haute)
- Traumatisme facial
- Vomissements persistants
- Encombrement important

Conduite de la VNI

- Prescription médicale :
 - Le mode
 - L'oxygène
 - Les séances : VNI = Discontinue
 - Pas de recette standard
 - Adaptation au patient

Patient

- Entretien +++
 - Langage simple,
 - motivant,
 - rassurant



Laisser « la machine pousser de l'air »

Ralentir la fréquence

Prendre de temps en temps des inspirations profondes

La préparation du patient

- La protection nasale
- Le masque tenu à la main,
- Les réglages sont progressifs
- Le temps auprès du patient lors de la première mise en route est quasi permanent



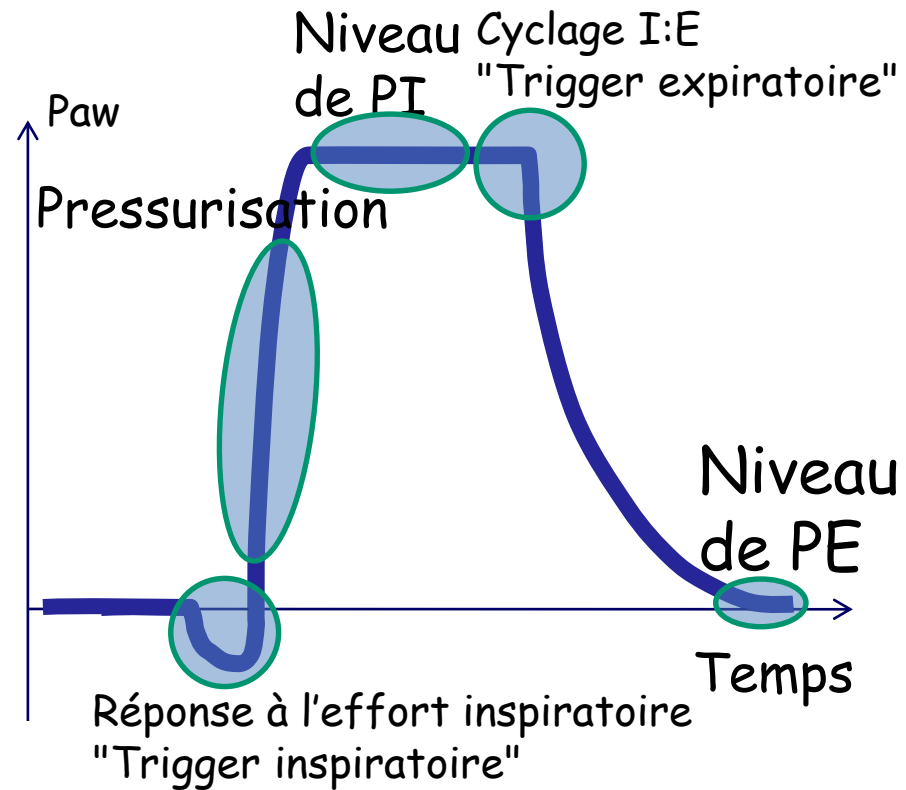
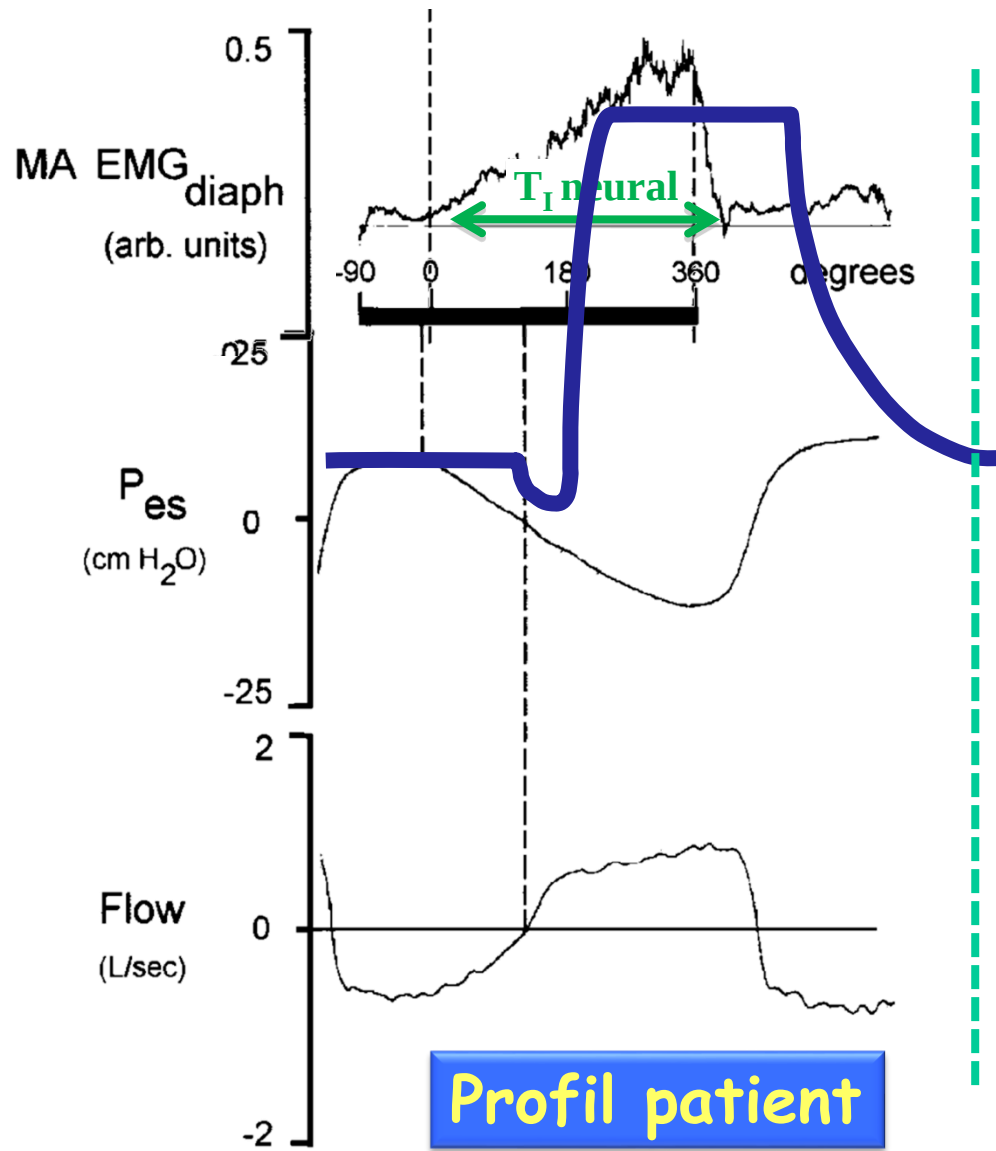
Choix du mode ventilatoire

- **Adaptation au mode choisi**
- **Le déclenchement :**
Trigger sensible
- **Insufflation gastrique :**
pression dans le masque $< 20 \text{ cmH}_2\text{O}$
- **Fuites :**
VAC et PEP

En pratique :

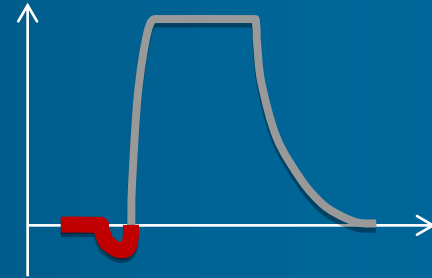
Comment régler les paramètres d'une ventilation

La synchronisation



Profil respirateur

La synchronisation trigger inspiratoire

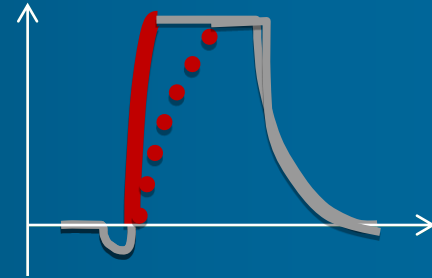


- Mécanisme permettant à l'effort inspiratoire du patient de déclencher la réponse du respirateur
- Pas assez sensible $\Rightarrow \uparrow^{\circ} W_{\text{resp}}$
- Trop sensible; $\Rightarrow$ auto-déclenchements
- Le trigger en débit est plus sensible que le trigger en pression*

* Nava S. Thorax 97

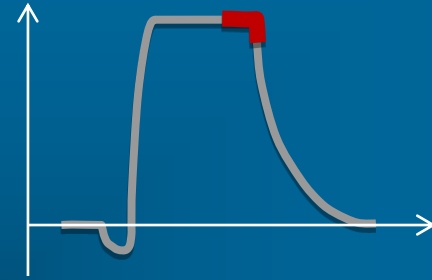
* Aslanian P. AJRCCM 98

La synchronisation pressurisation



- Reflète la capacité du ventilateur à satisfaire les besoins de débit du patient. Ceci dépend :
 - de l'intensité de l'effort inspiratoire du patient
 - du niveau de la pression inspiratoire
 - de la pente de pressurisation =
 $\uparrow^\circ$ de la Pression/unité de temps

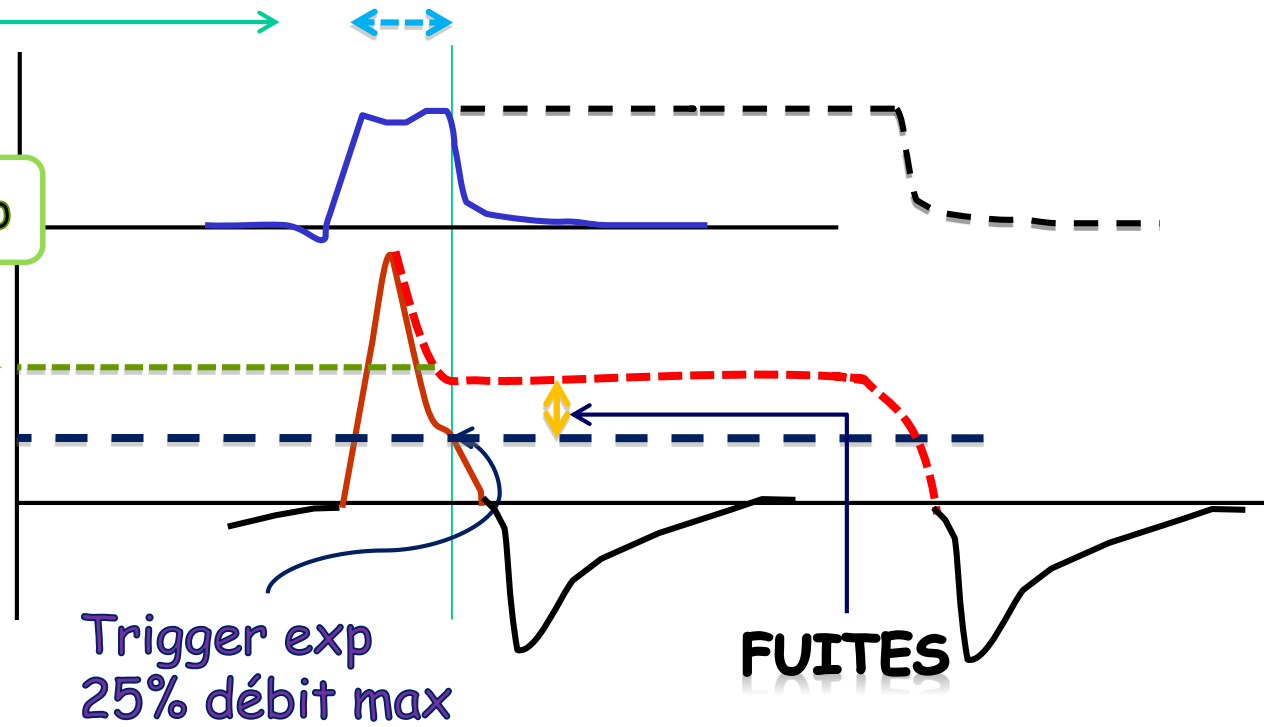
La synchronisation trigger expiratoire



- Interruption de la pressurisation à la fin de l'effort inspiratoire du patient
- Essentiellement déterminé par :
 - La mécanique respiratoire du patient (obstructif : cyclage tardif)
 - La présence de fuites +++

Limiter le T insp

↑ Trigger exp



- **Le mode VS-AI-PEP:**

- La VS-AI-PEP est le mode le plus utilisé en situation aiguë.
- Sa mise en œuvre privilégie l'augmentation progressive de l'AI (en débutant par 6 à 8 cmH₂O environ) jusqu'à atteindre le niveau optimal.
- Celui-ci permet d'obtenir le meilleur compromis entre l'importance des fuites et l'efficacité de l'assistance ventilatoire.

- Un **volume courant expiré cible** autour de **6 à 8 ml/kg** peut être recommandé.

- Le **niveau de la PEP** le plus souvent utilisé se situe entre 4 et 10 cmH₂O (SAOS associé).

- Trigger inspiratoire : signal d'insufflation (trigger en pression/débit). au minimum.
- Trigger expiratoire: 25 à 60% débit inspiratoire (fuite). Sinon $T_{\text{imax}} \approx 1\text{s}$.
- Pente : vitesse de montée en pression courte.



AI+ PEP < 20 cmH₂O →  fuite, insufflation

ccr.mnac

- Humidification :

- Améliore la tolérance de la VNI
- Filtre échangeur humidificateur
- ou humidificateur chauffant si hypercapnie et/ou intolérance VNI +  espace mort



Quelques questions concernant le synchronisme

- Est-ce que ça souffle trop fort ?

Réglage de la pente et du VT ou de la Pression positive Inspiratoire.

- Est-ce que c'est dur de prendre l'air ?

Réglage du seuil de déclenchement et/ou titrage d'une PEP

- La machine va-t-elle trop vite ?

Réglage de la fréquence respiratoire

- Est-ce que la machine souffle trop longtemps ?

Réglage de la variable de cycle(rapport I/E ou Fin de I)

- Est-ce que c'est dur pour souffler dans le circuit de ventilation ?

PEP trop importante ou problème de valve expiratoire.

Monitoring de la VNI

- Surveillance étroite

- Clinique

- Signes subjectifs : dyspnée, confort
 - Signes objectifs : utilisation des muscles accessoires, FR, FC, SpO₂

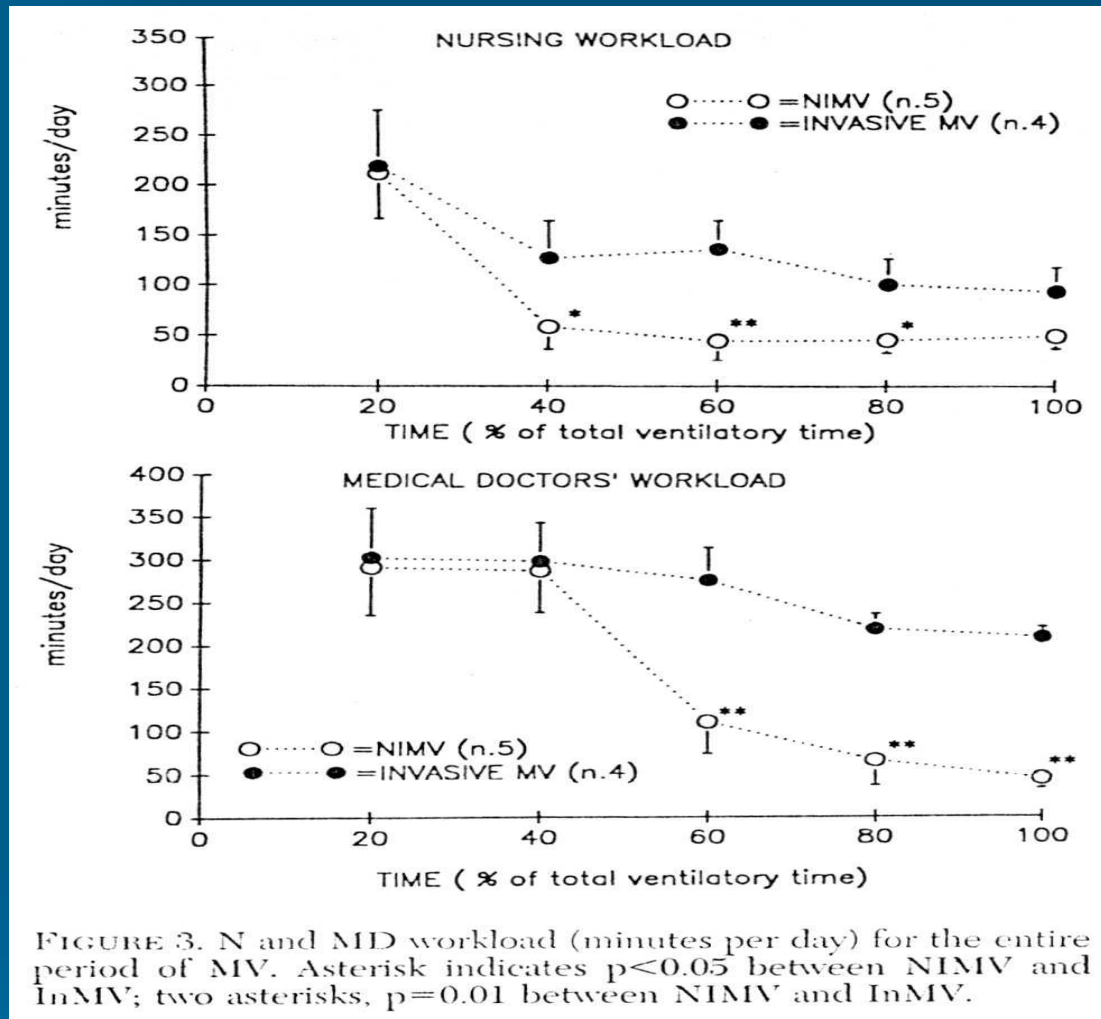
- Paraclinique

- GDS

- Nécessite

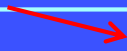
- Les 1^{ères} heures : critiques et très exigeantes (présence presque continue d'un médecin, d'un infirmier sensibilisé à la méthode ou d'un kinésithérapeute pour explications au malade, réajustement du masque et optimisation de la VNI)

- Au cours des 1^{ers} 48 h de MV VNI n'est ni plus chère ni associée à une charge de soins plus élevée que la VM invasive
- Après les 1^{ers} jours de VM VNI est associée à une charge de travail significativement moins +++ que VM invasive



Risques et complications de la VNI

Le risque principal de la VNI est le retard à l'intubation.

Origine de la complication	Complications	Mesures préventives et curatives
Interface	érythème, ulcération cutanée allergies cutanées réinhalation du CO ₂ expiré <i>nécrose des narines ou de la columelle (canules nasales)</i>	protection cutanée serrage adapté du harnais changement d'interface changement d'interface réduction de l'espace mort application d'une PEP <i>changement d'interface ou intubation</i>
Débit ou Pressions	sécheresse des voies aériennes supérieures distension gastro-intestinale otalgies, douleurs naso-sinusiennes distension pulmonaire pneumothorax	humidification réduction des pressions, sonde gastrique réduction des pressions optimisation des réglages drainage thoracique, arrêt de la VNI
L'ensemble 	fuites, complications conjonctivales	changement d'interface optimisation des réglages

Sevrage de la VNI

- **Modalités**

- Par ↓ progressive du niveau d' AI
- Par réduction de la durée des périodes de VNI

- **Avantages**

- Facilité de réintroduction de la VNI si échec de sevrage
- Absence de risques associés à l' extubation et à la ré-intubation

Conclusion

VNI

- Continuum de soins dans les choix entre le traitement médical conventionnel et la ventilation invasive
- Elle a bénéficié des évolutions technologiques (masques, respirateurs)
- Standard thérapeutique au cours des IRA des BPCO et des OAP cardiogéniques
- Résultats encourageants dans les autres causes d'IRA, la place mérite d'y être mieux précisée
- Avantages
 - Support ventilatoire intermittent, sevrage simple
 - Évite les risques de l'IET
 - ↓ durée de séjour et la mortalité chez les BPCO
- Limites :
 - personnel qualifié
 - Temps +++ les 1^{ères} heures