

# Place de la Ventilation non-invasive dans la prise en charge des noyades. Chassons les *a priori*



Docteur Marjanovic Nicolas  
Service d'Accueil des Urgences – SAMU 86  
ABS-Lab – Faculté de Médecine de Poitiers



organisé par l'amicale 3SM56  
et soutien de l'UDSP et SDIS  
22 au 24 MARS 2017  
à VANNES





# CONFLITS D'INTERÊT



**A new definition of drowning: towards documentation and prevention of a global public health problem**

E.F. van Beeck, C.M. Branche, D. Szpilman, J.H. Modell, & J.J.L.M. Bierens



*«Etat résultant d'une insuffisance respiratoire provoquée par la submersion ou l'immersion dans un milieu liquide.»*

# Surveillance épidémiologique des noyades

## Enquête NOYADES 2015

- 1441 noyades recensés entre juin et septembre 2015
- 555 décès

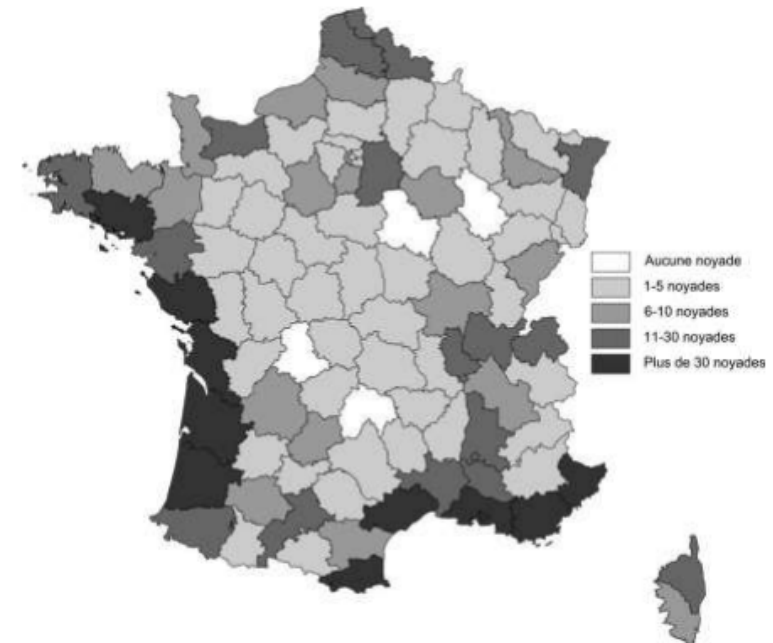
Répartition de l'ensemble des noyades selon les conditions de survenue et le sexe

N (%)	Hommes	Femmes	Manquant	Total
<b>Accidentelles</b>	821 (64,8)	441 (34,8)	4 (0,3)	1 266
<b>Suicide ou tentative de suicide</b>	72 (47,7)	79 (52,3)		151
<b>Agression</b>	11 (78,6)	3 (21,4)		14
<b>Origine non connue</b>	5 (50)	5 (50)		10
<b>Total</b>	909 (63,1)	528 (36,6)	4 (0,3)	1 441

Répartition des noyades suivies de décès selon les conditions de survenue et le sexe

N (%)	Hommes	Femmes	Manquant	Total
<b>Accidentelles</b>	326 (74,8)	109 (25)	1 (0,2)	436
<b>Suicide ou tentative de suicide</b>	51 (50)	51 (50)		102
<b>Agression</b>	6 (75)	2 (25)		8
<b>Origine non connue</b>	5 (55,6)	4 (44,4)		9
<b>Total</b>	388 (69,9)	166 (29,9)	1 (0,2)	555

Noyades accidentelles en France métropolitaine, 1<sup>er</sup> juin-30 septembre 2015



- *La VNI doit-elle être réservée aux médecins pour la prise en charge des noyés ?*
- *La prise en charge en préhospitalier est-elle différente entre la noyade en eau douce ou en eau salée ?*

➤ *Doit-on faire de la Ventilation Non-Invasive chez les noyés ?*

# Ventilation Non Invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu)



Société  
de Réanimation  
de Langue Française



## INDICATIONS DE LA VNI

Tableau 2 – Niveaux de recommandation pour les indications de la VNI

Intérêt certain Il faut faire (G1+)	Décompensation de BPCO OAP cardiogénique
Intérêt non établi de façon certaine Il faut probablement faire (G2+)	IRA hypoxémique de l'immunodéprimé Post-opératoire de chirurgie thoracique et abdominale  Stratégie de sevrage de la ventilation invasive chez les BPCO  Prévention d'une IRA post extubation  Traumatisme thoracique fermé isolé  Décompensation de maladies neuromusculaires chroniques et autres IRC restrictives  Mucoviscidose décompensée <i>Forme apnéisante de la bronchiolite aiguë</i> <i>Laryngo-trachéomalacie</i>

NOYADE ?

# Ventilation Non Invasive

au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë  
(nouveau-né exclu)



## ABSENCE D'INDICATION VOIRE CONTRE-INDICATION

Aucun avantage démontré Il ne faut probablement pas faire (G2-)	Pneumopathie hypoxémiante SDRA Traitement de l'IRA post-extubation Maladies neuromusculaires aiguës réversibles
Situations sans cotation possible	Asthme Aigu Grave Syndrome d'obésité-hypoventilation <i>Bronchiolite aiguë du nourrisson (hors forme apnéisante)</i>

NOYADE ?



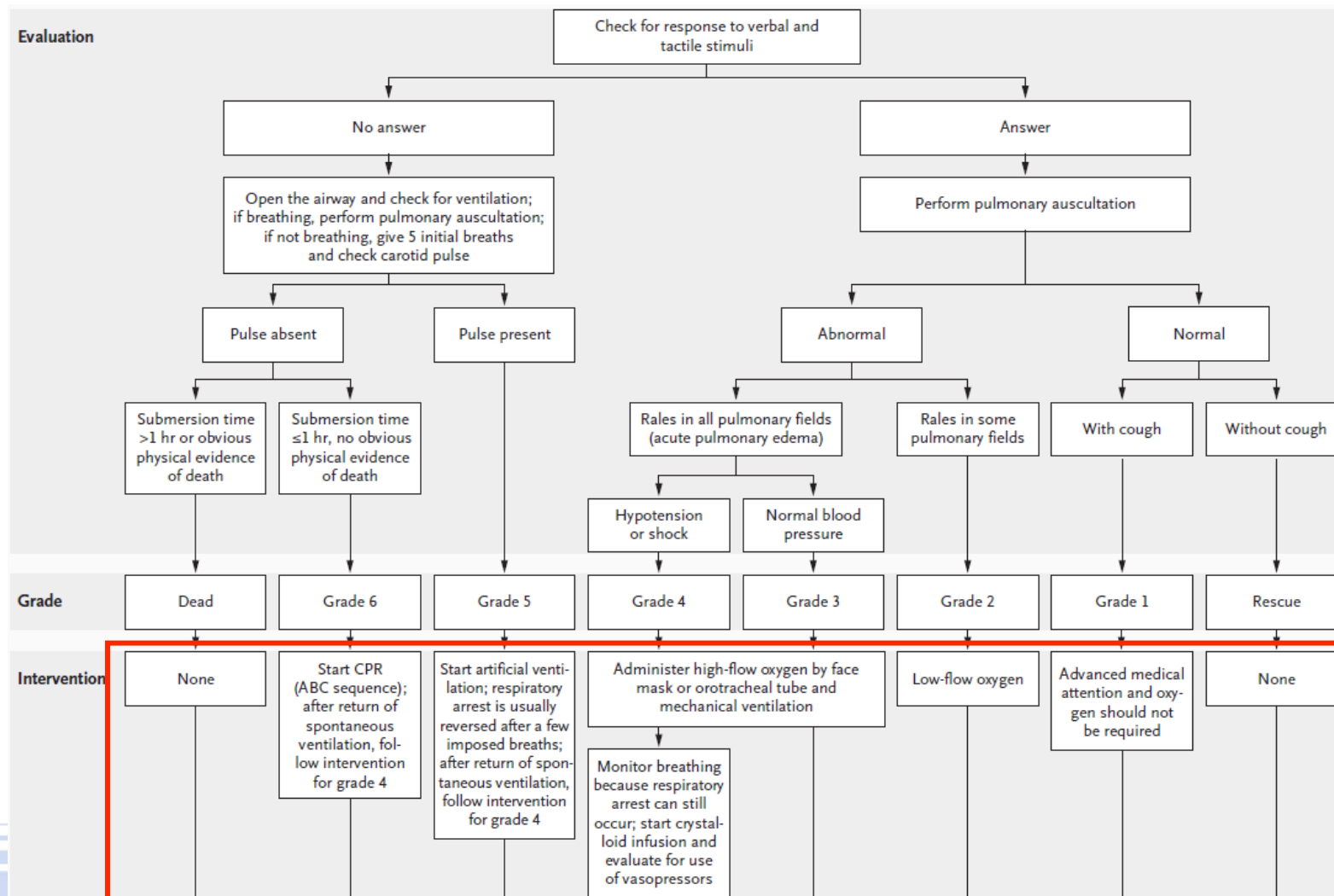


# Drowning

David Szpilman, M.D., Joost J.L.M. Bierens, M.D., Ph.D.,  
Anthony J. Handley, M.D., and James P. Orłowski, M.D.

REVIEW ARTICLE

N ENGL J MED 366;22 NEJM.ORG MAY 31, 2012



VNI ?



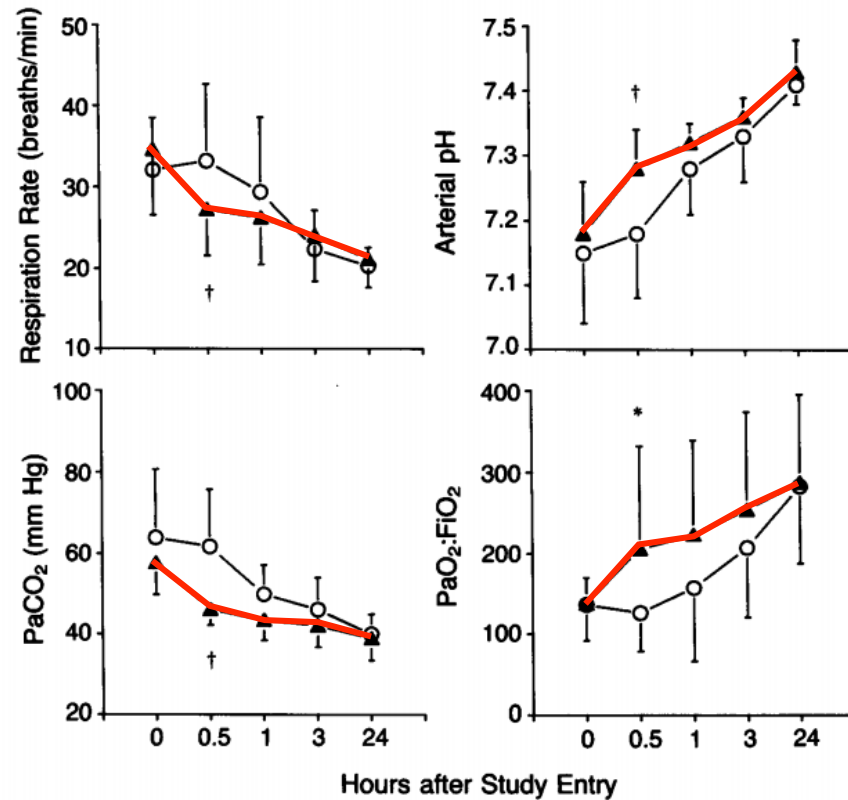
# La VNI, pourquoi faire ?

Service des Urgences  
SAMU 86

● CHU  
de Poitiers

## TREATMENT OF SEVERE CARDIOGENIC PULMONARY EDEMA WITH CONTINUOUS POSITIVE AIRWAY PRESSURE DELIVERED BY FACE MASK

ANDREW D. BERSTEN, M.B., B.S., ANDREW W. HOLT, M.B., B.S., ALNIS E. VEDIG, M.B., B.S.,  
 GEORGE A. SKOWRONSKI, M.B., B.S., AND CHRISTOPHER J. BAGGOLEY, M.B., B.S.



- Plus efficace que l'O<sub>2</sub> conventionnel dans la prise en charge de l'OAP cardiogénique

Figure 1. Respiratory Indexes in Patients with Cardiogenic Pulmonary Edema Who Were Treated with Oxygen Alone (Open Circles) and Those Treated with Oxygen plus Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) (Solid Triangles).

# Association of Noninvasive Ventilation With Nosocomial Infections and Survival in Critically Ill Patients

Emmanuelle Girou, PharmD

Frédérique Schortgen, MD

Christophe Delclaux, MD

Christian Brun-Buisson, MD

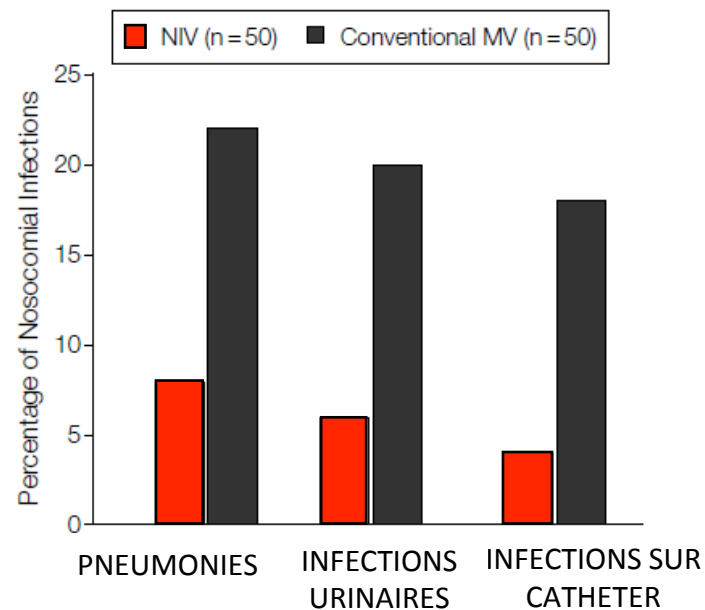
François Blot, MD

Yannick Lefort, MD

François Lemaire, MD

Laurent Brochard, MD

**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.

- Moins d'Infections Nosocomiales
- Pas de sédation



?



**Effet PEEP ?**

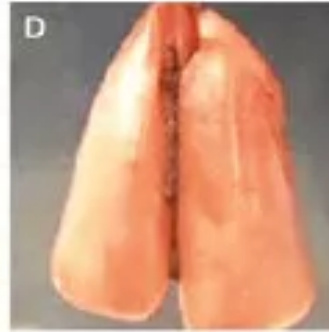
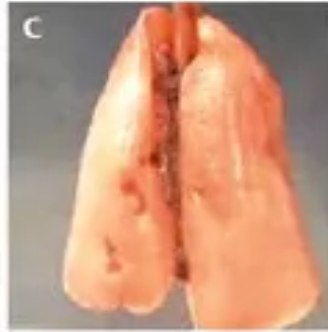
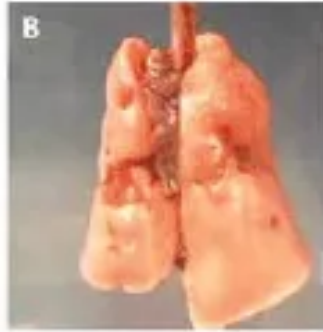
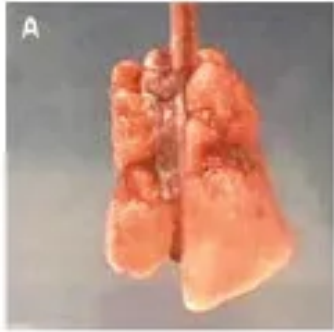


ZEEP

PEEP 15  
B1

PEEP 15  
B3

PEEP 15  
B5



*Slutsky N Engl J Med 2006*

**Effet PEEP ?**



**The influence of different ventilatory patterns on oxygenation and gas exchange after near-drowning**

W. DICK, P. LOTZ, P. MILEWSKI and H. SCHINDEWOLF

- 27 cochons
- PEEP vs ZEEP
- Correction plus rapide de l'hypoxémie

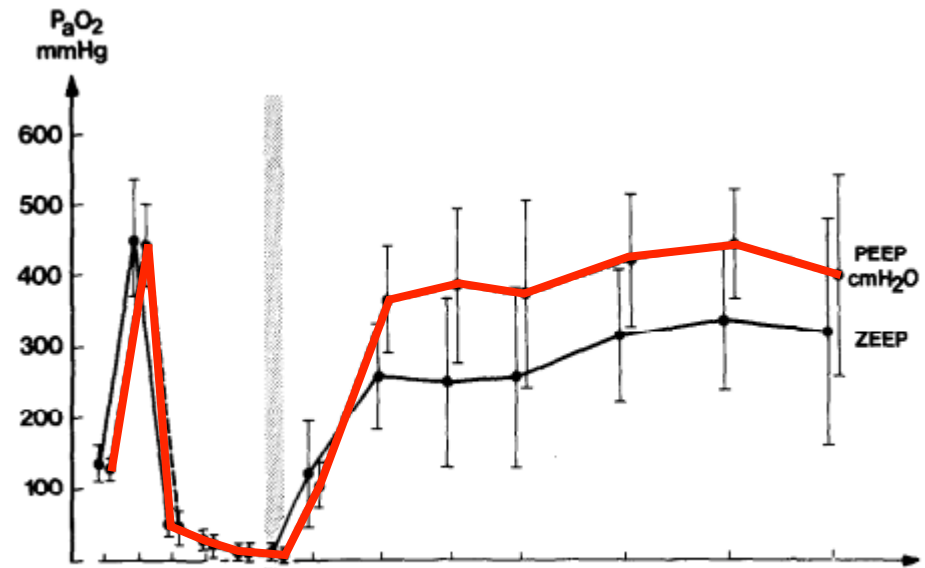
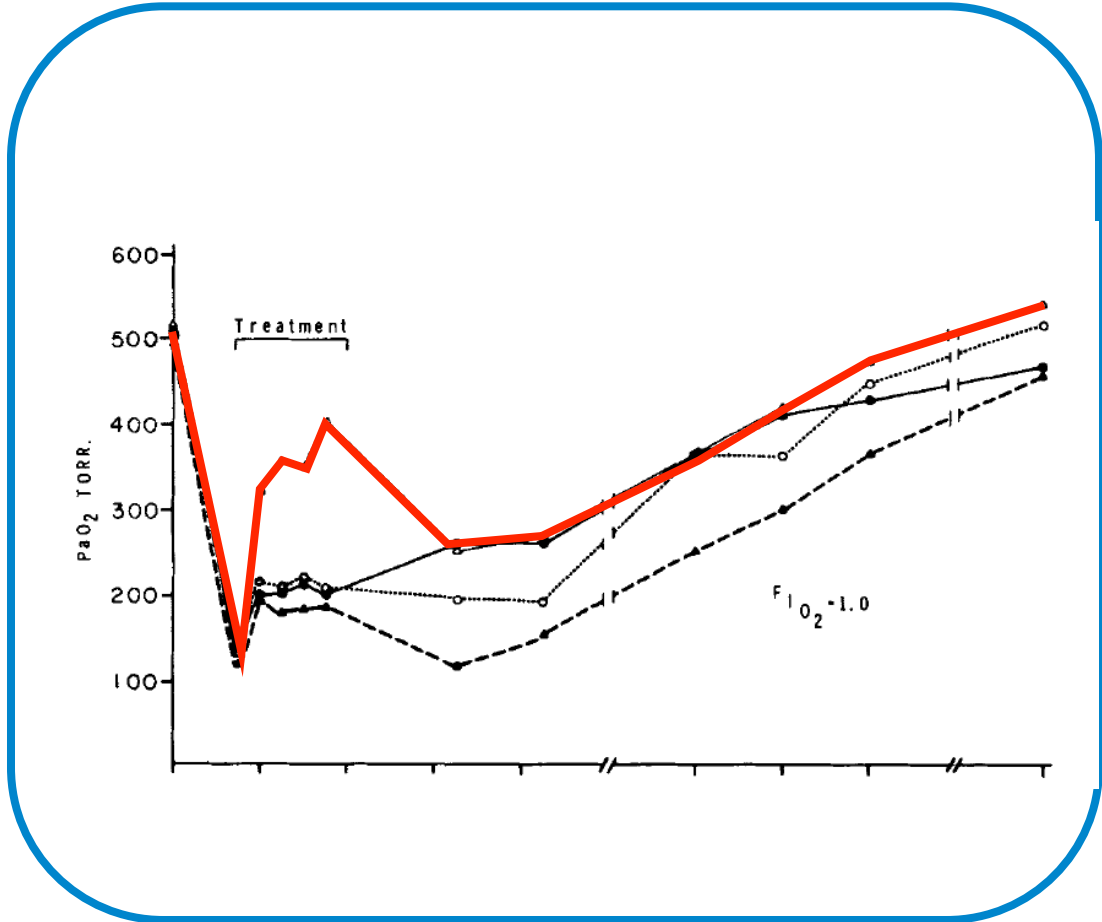


Fig. 1. Partial arterial oxygen pressure ( $P_{a,O_2}$ ) during experimental near-drowning. ZEEP, Zero end-expiratory pressures; PEEP, Positive end-expiratory pressures. Mean values and SEM are shown.



# Effect of Ventilatory Patterns On Arterial Oxygenation After Near-Drowning With Fresh Water: A Comparative Study in Dogs



- 40 chiens survivants après noyade provoquée.
- Correction plus rapide chez les patients

# Nasal-Continuous Positive Airway Pressure in the Treatment of Near-Drowning in Freshwater\*

 **CHEST**

(*CHEST* 1996; 110:1122-24)



*Maurizio Dottorini, MD, FCCP; Amir Eslami, MD;  
Stefano Baglioni, MD; Giuseppe Fiorenzano, MD, FCCP;  
and Tommaso Todisco, MD, FCCP*

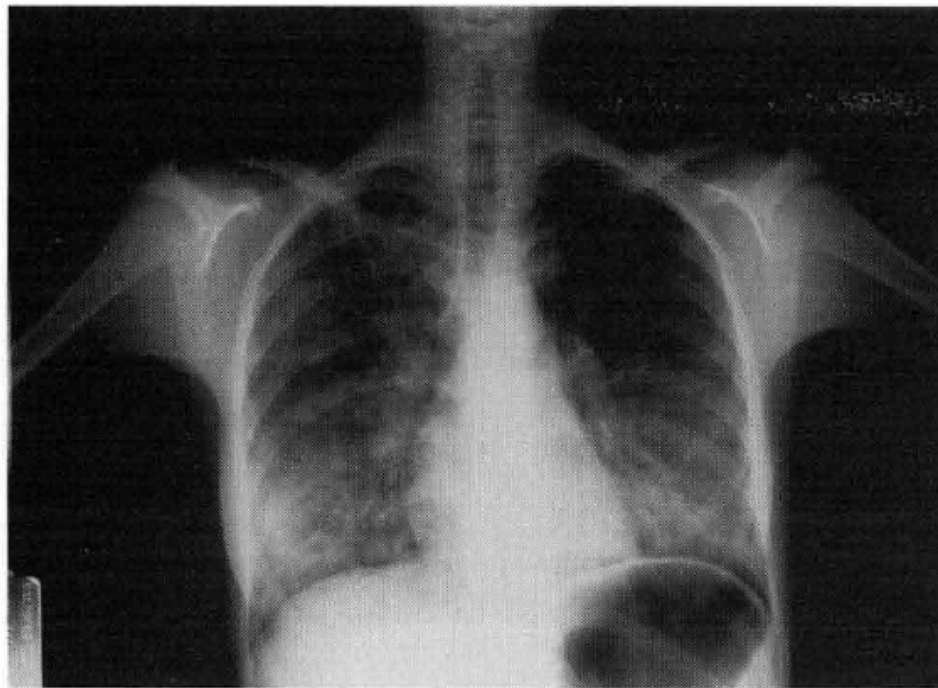


FIGURE 1. Chest radiograph of the patient 1 shows findings consistent with pulmonary edema.

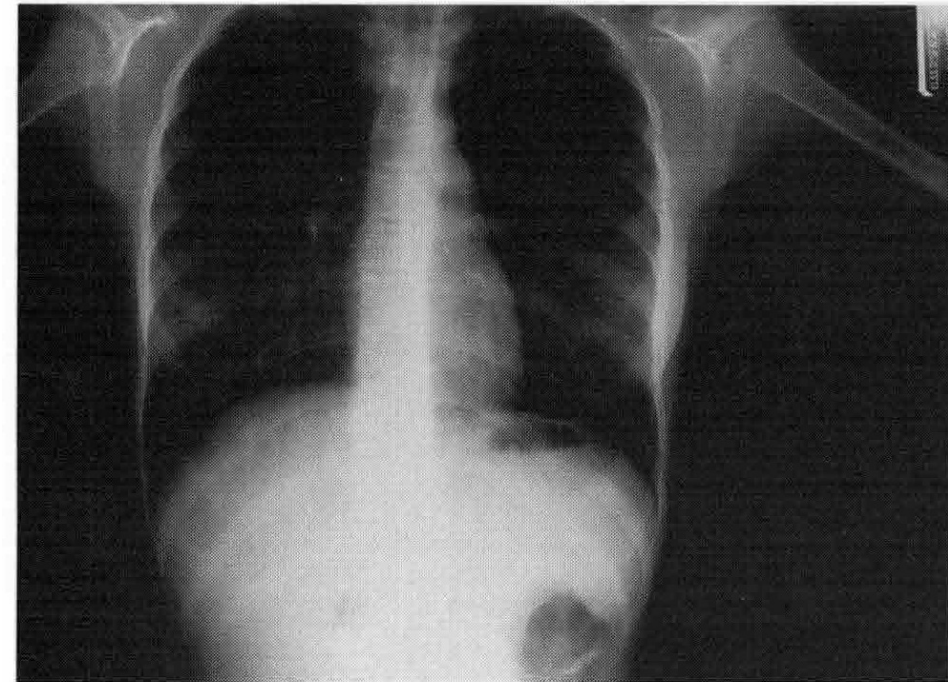
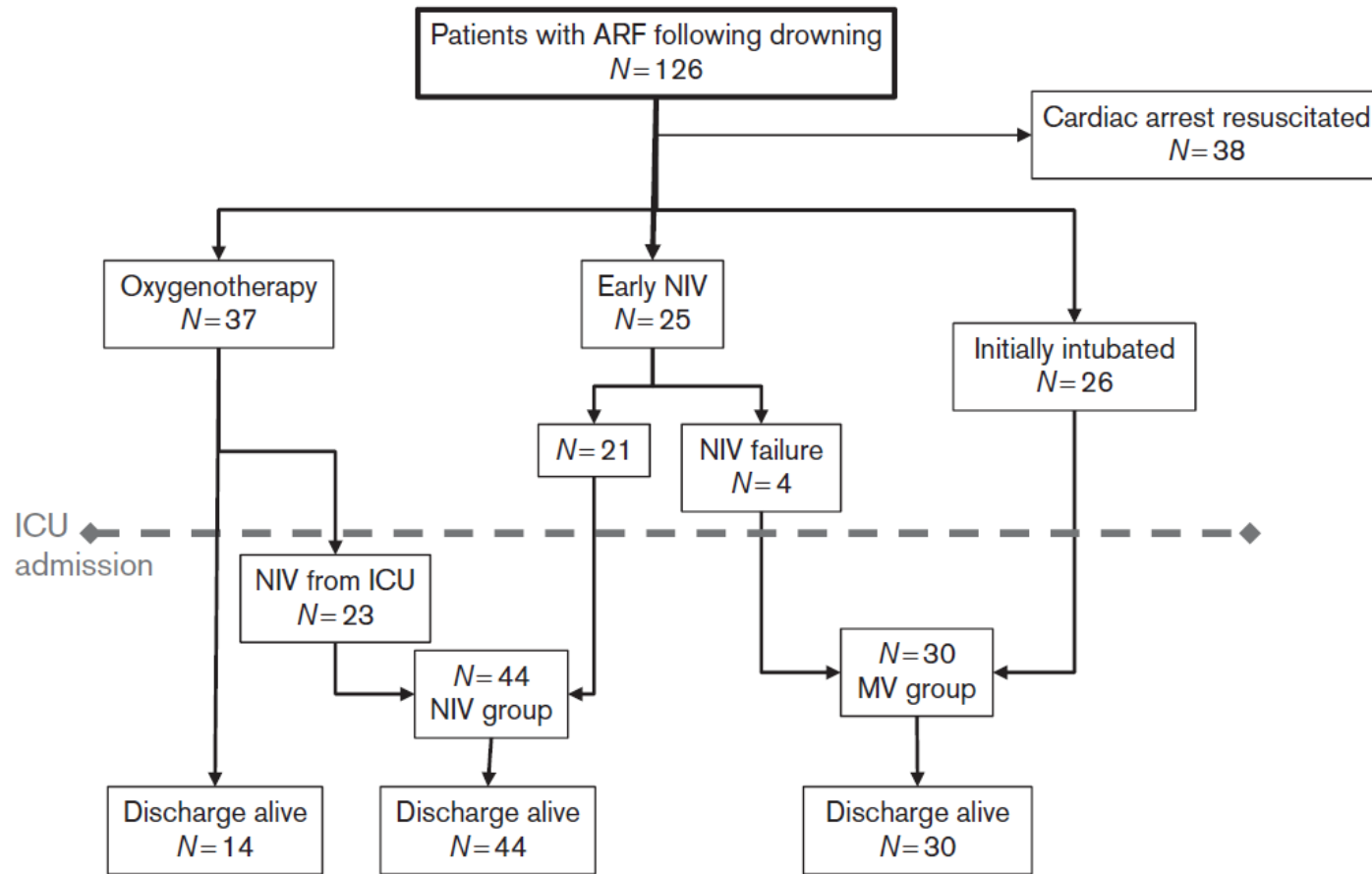


FIGURE 2. After a few days the chest radiograph of patient 1 is normal.

# Acute respiratory failure after drowning: a retrospective multicenter survey

Pierre Michelet<sup>a</sup>, Fouad Bouzana<sup>a</sup>, Olivia Charmensat<sup>a</sup>, Fabrice Tiger<sup>b</sup>, Jacques Durand-Gasselino<sup>c</sup>, Sami Hraiech<sup>d</sup>, Samir Jaber<sup>e</sup>, Jean Dellamonica<sup>f</sup> and Carole Ichai<sup>g</sup>



## Acute respiratory failure after drowning: a retrospective multicenter survey

Pierre Michelet<sup>a</sup>, Fouad Bouzana<sup>a</sup>, Olivia Charmensat<sup>a</sup>, Fabrice Tiger<sup>b</sup>, Jacques Durand-Gasselino<sup>c</sup>, Sami Hraiech<sup>d</sup>, Samir Jaber<sup>e</sup>, Jean Dellamonica<sup>f</sup> and Carole Ichai<sup>g</sup>

Table 2 Respiratory parameters between noninvasive ventilation group and mechanical ventilation group at ICU admission (H0); after 6 and 12 h following ICU admission (respectively, H6, H12)

	pH (H0)	pH (H6)	pH (H12)
NIV	7.31 ± 0.08*	7.36 ± 0.07 <sup>§</sup>	7.38 ± 0.06*
MV	7.23 ± 0.09	7.31 ± 0.09 <sup>§</sup>	7.33 ± 0.08
	PAFI (H0)	PAFI (H6)	PAFI (H12)
NIV	156 ± 92	207 ± 92 <sup>§</sup>	204 ± 115
MV	149 ± 95	215 ± 107 <sup>§</sup>	281 ± 109
	PaCO <sub>2</sub> (H0)	PaCO <sub>2</sub> (H6)	PaCO <sub>2</sub> (H12)
NIV	44 ± 8*	38 ± 6 <sup>§</sup>	36 ± 4*
MV	52 ± 11	42 ± 10 <sup>§</sup>	42 ± 8
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (H0)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (H6)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (H12)
NIV	22 ± 3	21 ± 4	22 ± 4
MV	22 ± 4	22 ± 4	22 ± 4

PAFI: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio; PaCO<sub>2</sub> are expressed in mmHg; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> are expressed in mmol/l.

MV, mechanical ventilation; NIV, noninvasive ventilation; H0, H6 and H12: measurements at ICU admission, 6 and 12 hours after respectively.

\**P* < 0.05 between NIV and MV groups for the same time of assessment.

<sup>§</sup>*P* < 0.05 by paired samples *t*-test between H0 and H6 for the same group.



# Quels patients ?

Service des Urgences  
SAMU 86

● CHU  
de Poitiers

# Ventilation Non Invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu)



## Quels patients relèvent ou ne relèvent pas de la VNI ?

Le succès de mise en œuvre de la VNI impose le respect de ses contre-indications (tableau 1).

**Tableau 1 – Contre-indications absolues de la VNI**

- environnement inadapté, expertise insuffisante de l'équipe
- patient non coopérant, agité, opposant à la technique
- intubation imminente (sauf VNI en pré-oxygénation)
- coma (sauf coma hypercapnique de l'insuffisance respiratoire chronique [IRC])
- épuisement respiratoire
- état de choc, troubles du rythme ventriculaire graves
- sepsis sévère
- immédiatement après un arrêt cardio-respiratoire
- pneumothorax non drainé, plaie thoracique soufflante
- obstruction des voies aériennes supérieures (sauf apnées du sommeil, laryngo-trachéomalacie)
- vomissements incoercibles
- hémorragie digestive haute
- traumatisme crânio-facial grave
- tétraplégie traumatique aiguë à la phase initiale

La VNI est à réserver pour les patients :

- En détresse respiratoire aiguë
- Sans défaillance hémodynamique
- Sans défaillance neurologique

# Ventilation Non Invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu)



Société  
de Réanimation  
de Langue Française

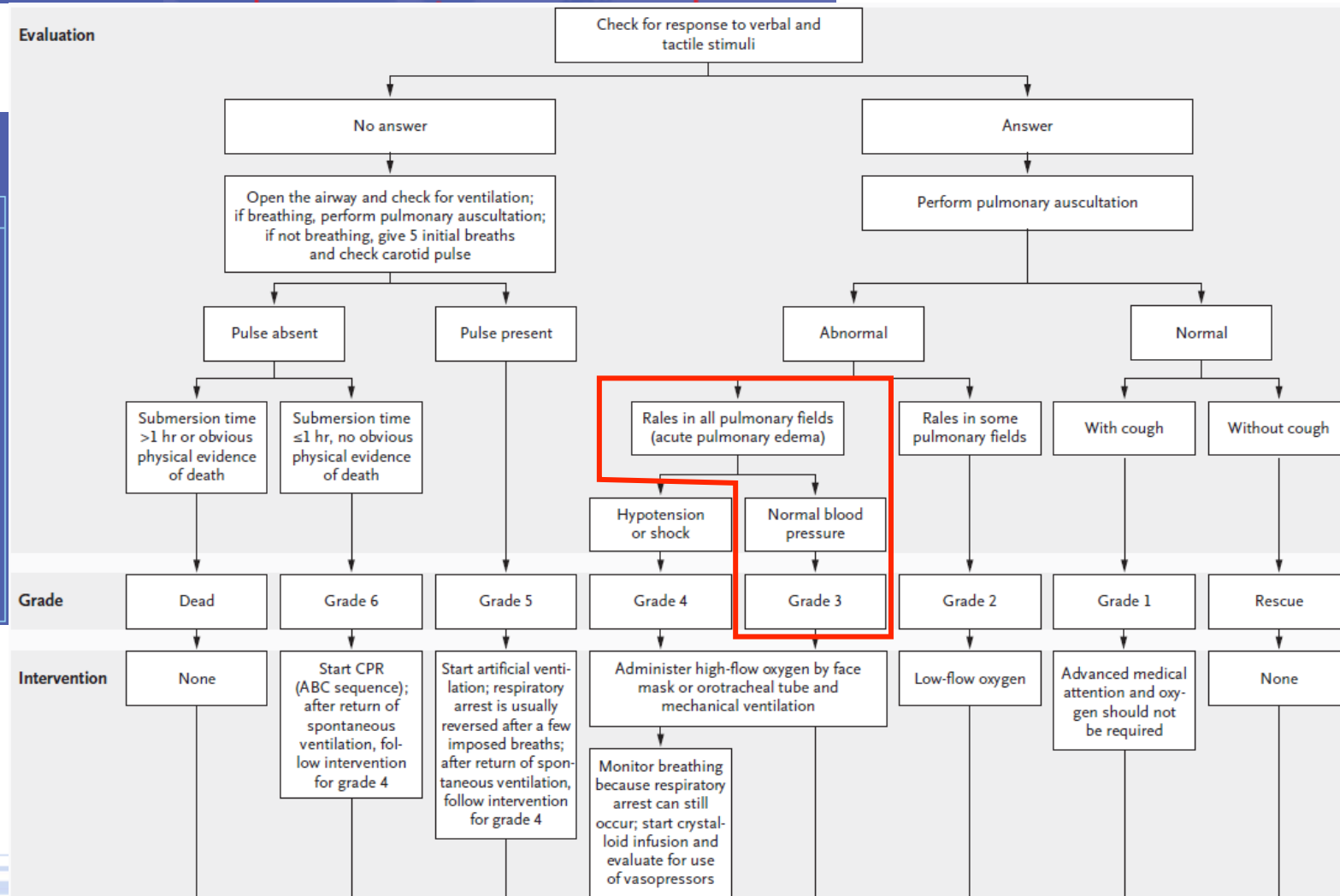


## Quels patients relèvent ou ne relèvent pas de la VNI ?

Le succès de mise en œuvre de la VNI impose le respect de ses contre-indications (tableau 1).

Tableau 1 – Contre-indications absolues de la VNI

- environnement inadapté, expertise insuffisante de l'équipe
- patient non coopérant, agité, opposant à la technique
- intubation imminente (sauf VNI en pré-oxygénation)
- coma (sauf coma hypercapnique de l'insuffisance respiratoire chronique [IRC])
- épuisement respiratoire
- état de choc, troubles du rythme ventriculaire graves
- sepsis sévère
- immédiatement après un arrêt cardio-respiratoire
- pneumothorax non drainé, plaie thoracique soufflante
- obstruction des voies aériennes supérieures (sauf apnées du sommeil, laryngo-trachéomalacie)
- vomissements incoercibles
- hémorragie digestive haute
- traumatisme crânio-facial grave
- tétraplégie traumatique aiguë à la phase initiale



# Acute respiratory failure after drowning: a retrospective multicenter survey

Pierre Michelet<sup>a</sup>, Fouad Bouzana<sup>a</sup>, Olivia Charmensat<sup>a</sup>, Fabrice Tiger<sup>b</sup>, Jacques Durand-Gasselino<sup>c</sup>, Sami Hraiech<sup>d</sup>, Samir Jaber<sup>e</sup>, Jean Dellamonica<sup>f</sup> and Carole Ichai<sup>g</sup>

**Table 1** Utstein style for drowning parameters

	Oxygen group (N= 14)	NIV group (N= 44)	MV group (N= 30)
Age (years)	56 ± 21	65 ± 14	58 ± 23
Sex (male/female)	9/5	23/21	7/23
Cardiovascular disease (%)	2 (14)	20 (45)	8 (25)
Respiratory disease (%)	1 (7)	3 (6.5)	5 (18)
Neurological disease (%)	1 (7)	6 (14)	8 (27)
Loss of consciousness [n (%)]	2 (10)	18 (36)	21 (26)
Glasgow Coma Scale	13 ± 2 <sup>a</sup>	14 ± 1 <sup>a</sup>	7 ± 2
Corporeal temperature (H0) (°C)	36.2 ± 1	36.7 ± 1.4	36.2 ± 1.2
Mean arterial pressure (H0) (mmHg) <sup>a</sup>	90 ± 22	96 ± 18	77 ± 18
Heart rate (H0) (beats/min) <sup>a</sup>	91 ± 25	92 ± 24	87 ± 26
pH (H0) <sup>a</sup>	7.33 ± 0.06	7.31 ± 0.08	7.23 ± 0.09
PaFiO <sub>2</sub> (H0) (mmHg) <sup>a</sup>	243 ± 154 <sup>b</sup>	156 ± 92	149 ± 95
PaCO <sub>2</sub> (H0) (mmHg) <sup>a</sup>	43 ± 8	44 ± 8	52 ± 11
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/l) <sup>a</sup>	22 ± 2	22 ± 3	22 ± 4
Lactate (H0) (mmol/l) <sup>a</sup>	2.0 ± 0.6	2.9 ± 1.9	3.4 ± 2
SAPS 2 score	24 ± 8	28 ± 8	50 ± 19
SOFA score	1.7 ± 1	2.4 ± 2	6.5 ± 4
Incidence of infectious pneumonia [n (%)]	0	1 (2)	6 (20)
Length of ventilator support	-	1.4 ± 0.7	3 ± 2
ICU length of stay	1.4 ± 0.5	2 (1-7)	3 (1-14)

La VNI est à réserver pour les patients :

- En détresse respiratoire aigue
- Sans défaillance hémodynamique
- Sans défaillance neurologique



# Ventilation Non Invasive

au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë  
(nouveau-né exclu)



Tableau 4 – Critères associés à un risque d'échec accru

À l'admission	Réévaluation précoce
<p>pH &lt; 7,25 FR &gt; 35 cycles/min GCS &lt; 11 Pneumonie Comorbidités cardio-vasculaires Score d'activité physique quotidienne défavorable.</p>	<p>À la 2<sup>e</sup> heure : pH &lt; 7,25, FR &gt; 35 cycles/min GCS &lt; 11</p>



**Comment appliquer la VNI chez le noyé et par qui ?**

Serv

SAMU 86

● CHU  
de Poitiers

# Ventilation Non Invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu)



## Quels patients relèvent ou ne relèvent pas de la VNI ?

Le succès de mise en œuvre de la VNI impose le respect de ses contre-indications (tableau 1).

**Tableau 1 – Contre-indications absolues de la VNI**

- environnement inadapté, expertise insuffisante de l'équipe
- patient non coopérant, agité, opposant à la technique
- intubation imminente (sauf VNI en pré-oxygénation)
- coma (sauf coma hypercapnique de l'insuffisance respiratoire chronique [IRC])
- épuisement respiratoire
- état de choc, troubles du rythme ventriculaire graves
- sepsis sévère
- immédiatement après un arrêt cardio-respiratoire
- pneumothorax non drainé, plaie thoracique soufflante
- obstruction des voies aériennes supérieures (sauf apnées du sommeil, laryngo-trachéomalacie)
- vomissements incoercibles
- hémorragie digestive haute
- traumatisme crânio-facial grave
- tétraplégie traumatique aiguë à la phase initiale

➤ Equipe entraînée

➤ Environnement adapté

# Ventilation Non Invasive

## au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu)



Société  
de Réanimation  
de Langue Française



## Quels sont les moyens requis pour la mise en œuvre de la VNI ?

### 1 - Interfaces

Elles jouent un rôle majeur pour la tolérance et l'efficacité. Elles doivent être disponibles en plusieurs tailles et modèles. Le masque naso-buccal est recommandé en première intention (G2+). Les complications liées à l'interface peuvent conduire à utiliser d'autres modèles : « masque total », casque, pour améliorer la tolérance.

### 3 - Modes ventilatoires

Il existe deux modes ventilatoires principaux : la VS-PEP et les modes assistés (VS-AI-PEP et VAC).

La VS-PEP est le mode le plus simple. Le circuit utilisant le principe du système « Venturi » est plus adapté en pré-hospitalier.

Les modes assistés nécessitent l'utilisation d'un ventilateur permettant

- Le réglage des : trigger inspiratoire, pente, temps inspiratoire maximal, cyclage expiratoire,
- L'affichage du volume courant expiré et des pressions.

### 4 - Réglages initiaux

En VS-PEP, le niveau de pression est habituellement compris entre 5 et 10 cmH<sub>2</sub>O.

# Ventilation Non Invasive

## au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu)



Société  
de Réanimation  
de Langue Française



## Quels sont les moyens requis pour la mise en œuvre de la VNI ?

### 1 - Interfaces

Elles jouent un rôle majeur pour la tolérance et l'efficacité. Elles doivent être disponibles en plusieurs tailles et modèles. Le masque naso-buccal est recommandé en première intention (G2+). Les complications liées à l'interface peuvent conduire à utiliser d'autres modèles : « masque total », casque, pour améliorer la tolérance.

### 3 - Modes ventilatoires

Il existe deux modes ventilatoires principaux : la VS-PEP et les modes assistés (VS-AI-PEP et VAC).

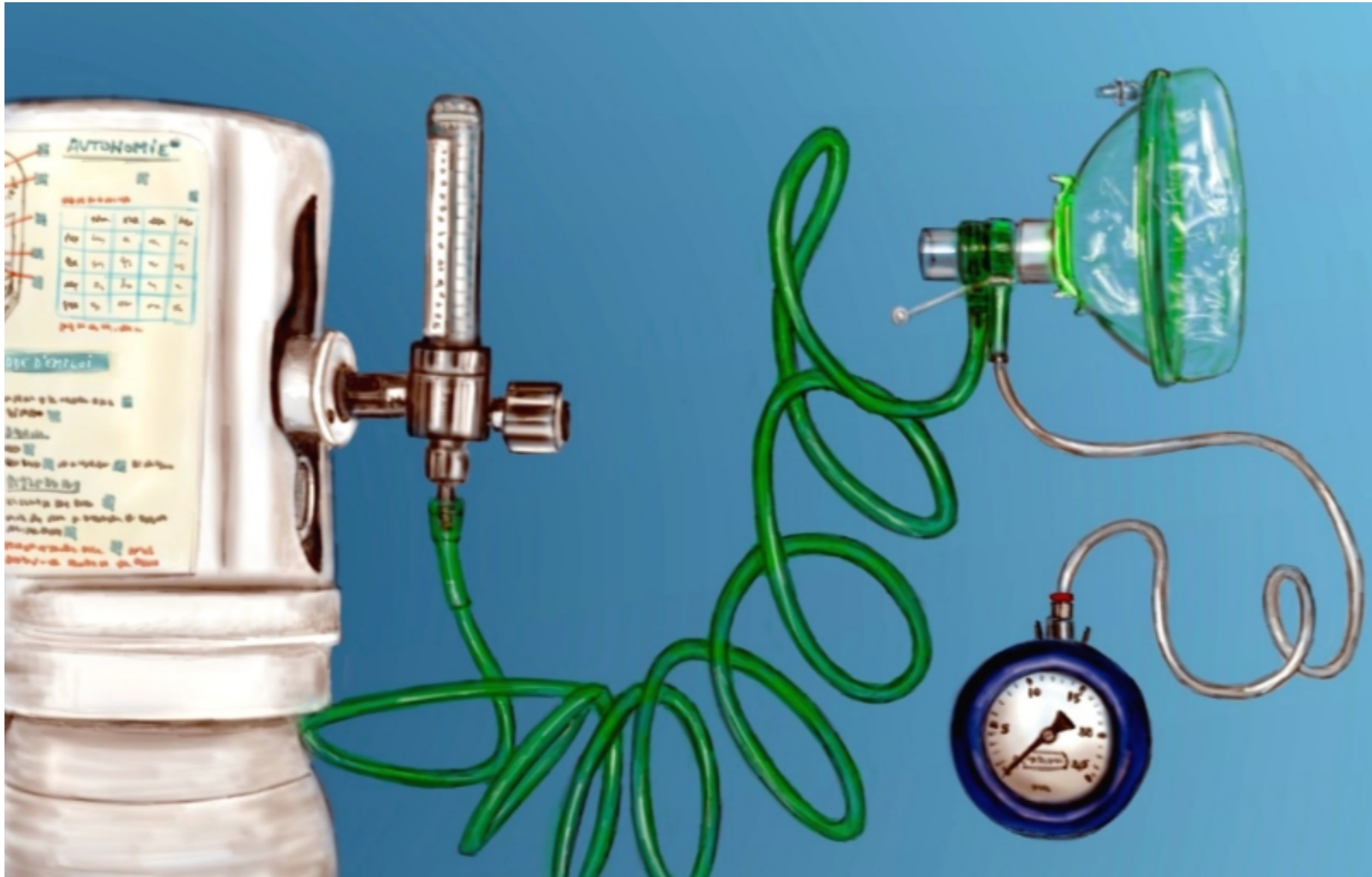
La VS-PEP est le mode le plus simple. Le circuit utilisant le principe du système « Venturi » est plus adapté en pré-hospitalier.

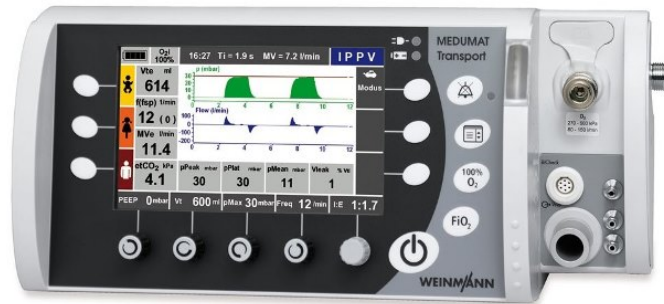
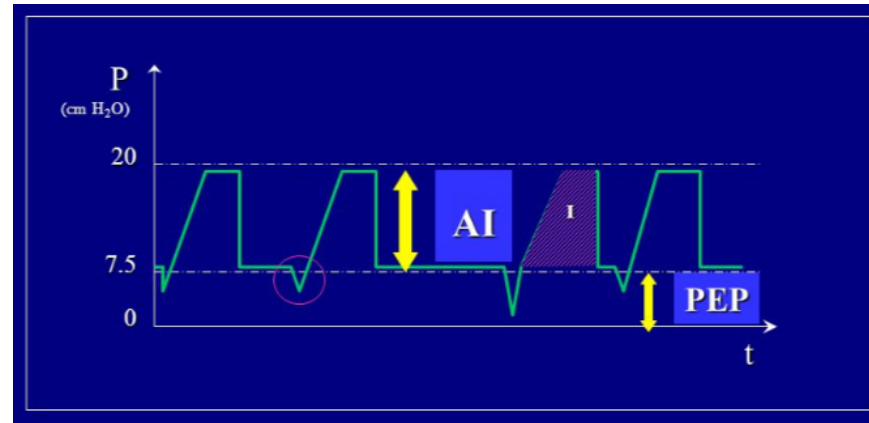
Les modes assistés nécessitent l'utilisation d'un ventilateur permettant

- Le réglage des : trigger inspiratoire, pente, temps inspiratoire maximal, cyclage expiratoire,
- L'affichage du volume courant expiré et des pressions.

### 4 - Réglages initiaux

En VS-PEP, le niveau de pression est habituellement compris entre 5 et 10 cmH<sub>2</sub>O.





# Ventilation Non Invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu)



Société  
de Réanimation  
de Langue Française



## 5 - Suivi et monitoring

Une surveillance clinique est indispensable, particulièrement durant la première heure. La mesure répétée de la fréquence respiratoire (G1+), de la pression artérielle, de la fréquence cardiaque et de l'oxymétrie de pouls est essentielle. La surveillance des gaz du sang est requise.

En mode assisté, le monitoring du volume courant expiré, la détection des fuites et des asynchronies sont importants.

# SURVEILLANCE !





**Eau douce ? Eau salée ?**

Serv

SAMU 86

 **CHU**  
de Poitiers



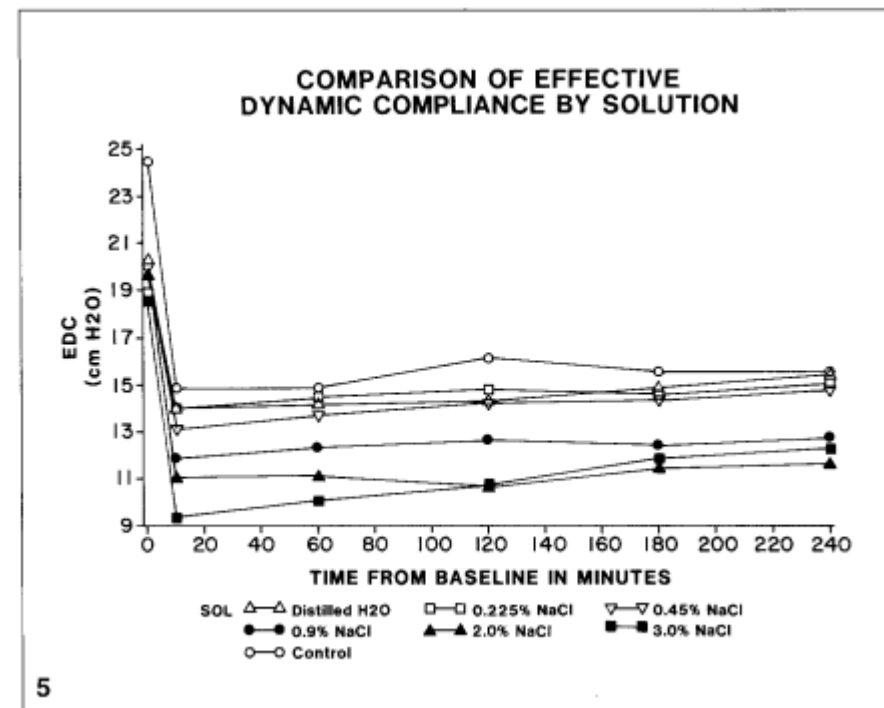
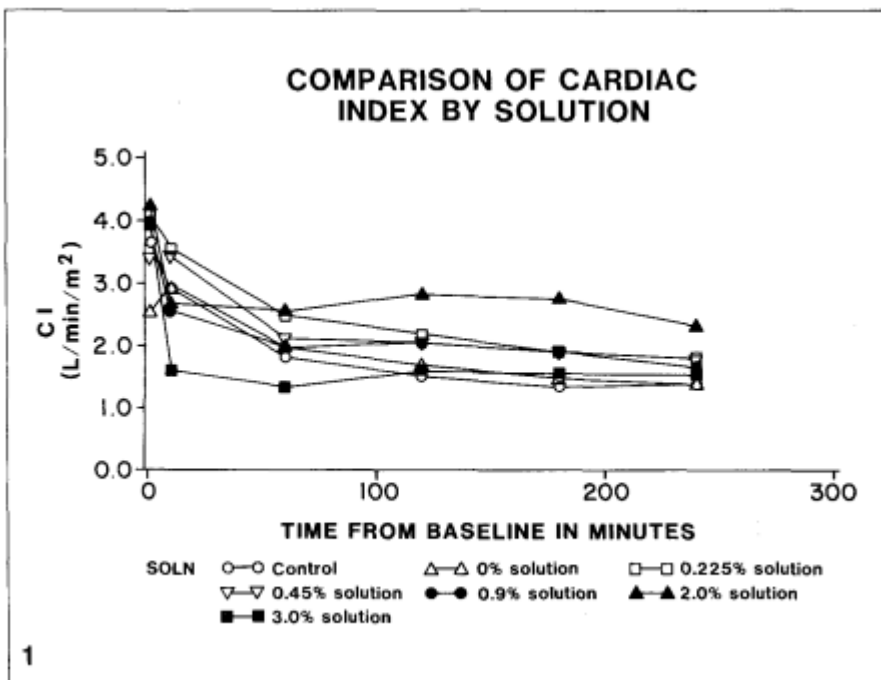


# The Hemodynamic and Cardiovascular Effects of Near-Drowning in Hypotonic, Isotonic, or Hypertonic Solutions

James P Orlowski, MD  
 Medhat M Abulleil, MD  
 Jacqueline M Phillips, RN  
 Cleveland, Ohio

From the Pediatric and Surgical Intensive  
 Care Units, The Cleveland Clinic  
 Foundation, Cleveland, Ohio.

Received for publication October 31, 1988.  
 Revisions received February 27, and  
 May 30, 1989. Accepted for publication  
 June 23, 1989.



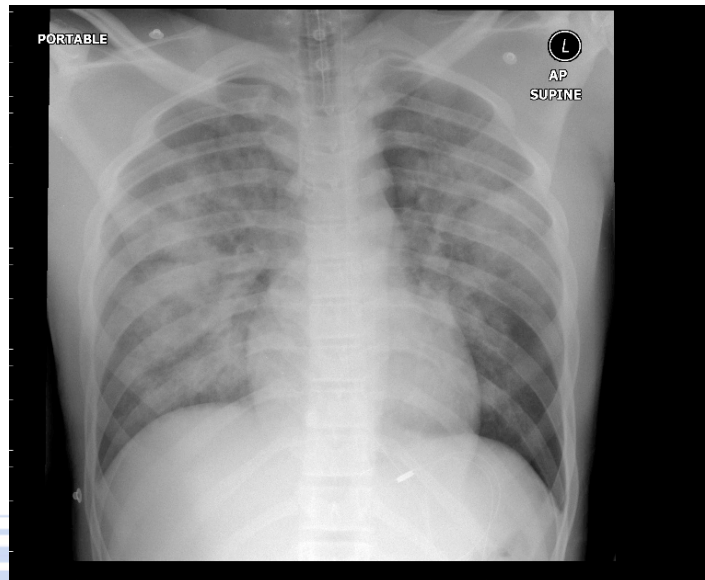


DESTRUCTION DU SURFACTANT

COLLAPSUS ALVEOLAIRE

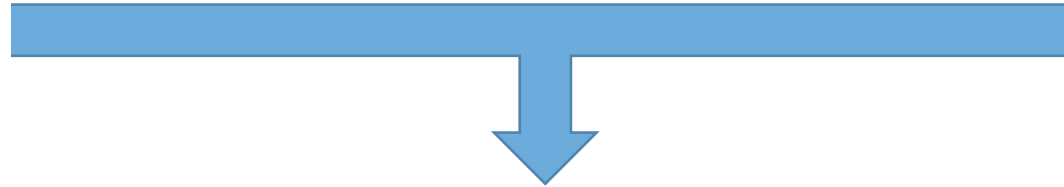
AUGMENTATION DE LA  
PERMEABILITE ALVEOLOCAPILLAIRE

OEDEME PULMONAIRE AIGU



DIMINUTION DE LA COMPLIANCE

SDRA



## PRISE EN CHARGE SYMPTOMATIQUE

VENTILATOIRE

NEUROLOGIQUE

HEMODYNAMIQUE

# Conclusion

- Ventilation non-invasive
    - Envisageable dès la phase préhospitalière par **CPAP**
    - Chez des **patients sélectionnés ++**
      - Conscient GCS > 11
      - Sans défaillance hémodynamique
  - Pas de différence **EAU DOUCE / EAU SALÉE**
- 
- Peu de données dans la littérature
    - Utilisation prudente
    - **SURVEILLANCE** de la conscience, de l'hémodynamique et de l'évolution de la fonction respiratoire

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

