

Ventilation Non Invasive dans l'insuffisance respiratoire aigue de l'enfant



Guillaume Mortamet
Service de surveillance continue et
réanimation pédiatriques
CHU de Grenoble
Journée du RENAU du 18 octobre 2018



Plan

- Principes physiologiques
- Interfaces
- Indications
- Réglages
- Complications
- Oxygénothérapie haut-débit



- Chez l'enfant, VNI pour qui?
 - Bronchiolite?
 - Autres?
- Où mettre en place la VNI?
- Oxygénothérapie haut débit?
 - Quel réglage?
- Quel mode?
 - CPAP?
 - Autre?
- Quel réglage de VNI?
- Quelle interface?
- Qui l'installe?
- Quelle surveillance?
- Quelles difficultés rencontrées?

Insuffisance respiratoire aigue

- Fréquente +++ : 32% des admissions (Payen 2012 PCCM)



Types d'insuffisance respiratoire aigue

	IR de type 1:	IR de type 2:
PaO2	< 60 mmHg (FiO2 à 0.21)	< 60 mmHg (FiO2 à 0.21)
PaCO2	Normale ou basse	> 55 mmHg
mécanisme	-Inadéquation ventilation/perfusion - Troubles de la diffusion	Pompe respiratoire défaillante
circonstances	Asthme, bronchiolite, pneumonie, œdème pulmonaire	Obstruction des VAS, faiblesse musculaire, obésité, anomalies cage thoracique, anomalie commande centrale respiratoire
Signes cliniques	↗ FR, dyspnée, cyanose, tachycardie, anxiété, <i>bradyapnée, troubles de la conscience</i>	idem
Traitement en 1 ^{ère} intention	O2 pour spO2 > 94%	O2
	→ VNI ??	→ VNI !!!

Bénéfices de la VNI

- Limite le risque de **complications** liées à l'intubation :
 - Pneumopathie acquise sous ventilation
 - Traumatisme des VAS
 - Atrophie diaphragmatique
 - Lésions secondaires induites par la ventilation
 - Barotraumatisme
- Limite les effets indésirables de la **sédation**
- Permet de **réduire la durée de séjour** en réanimation



Choisir la bonne interface



Interfaces de VNI : à fuite ou sans fuite?

Insuffisance respiratoire chronique



Respirateur de domicile
(circuit monobranche +++ avec valve expiratoire
ou masque à fuite)



Insuffisance respiratoire aiguë



Respirateur de réa
(double circuit)



Interfaces de VNI



Flexitrunk (Fisher and Paykel)



Flexible Extension Tube

- Unique, lightweight and flexible extension tube for stable prong and mask fixation while allowing head movements



19x Series Connectors

- Designed to connect to the F&P Bubble CPAP System
- The Universal adaptors allow for connection to other circuits

Choisir le bon respirateur



Respirateurs de VNI

- Respi de réa (double-branch) en mode VNI (attention à mettre le réchauffeur en mode VNI)
- Générateur de débit : CPAP, infantflow, etc
- Respirateur de domicile
- Respirateur de transport



Physiologie de la VNI : les effets

Diminution de la fréquence cardiaque

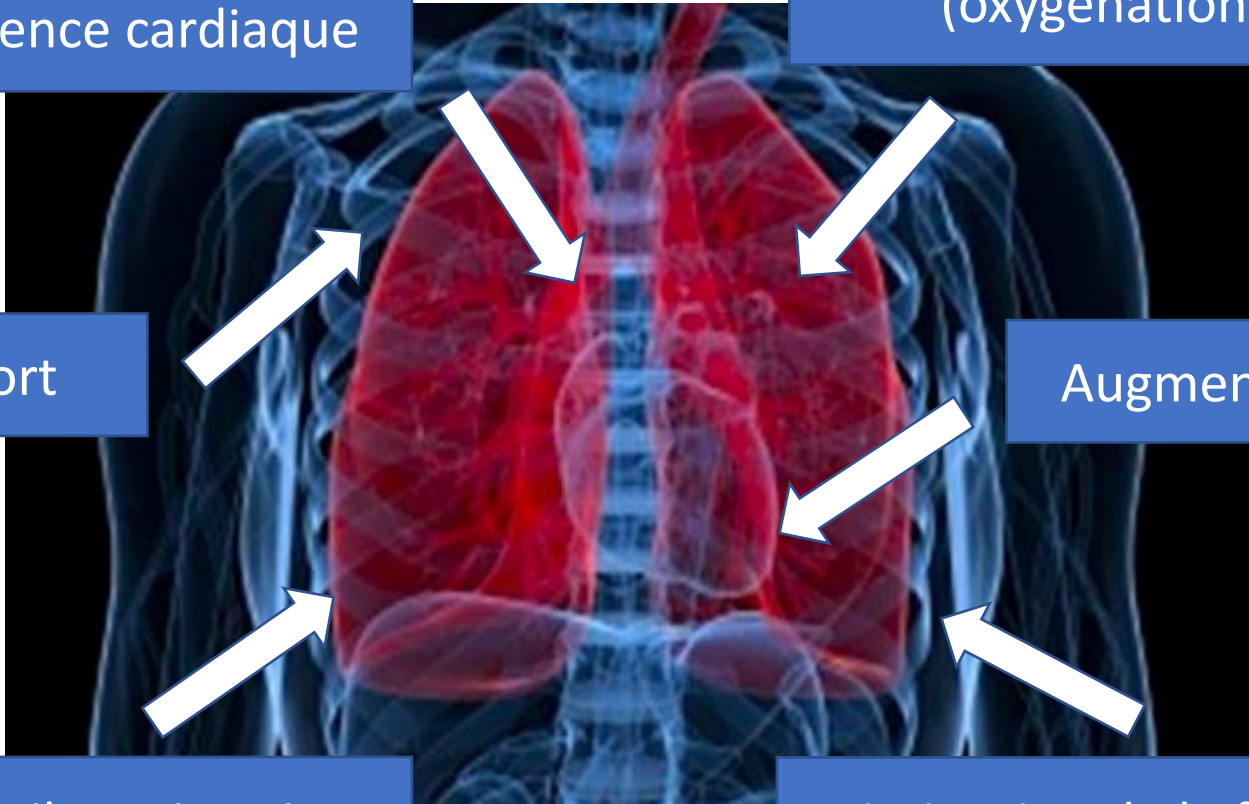
Amélioration des échanges gazeux
(oxygénation et décarboxylation)

Amélioration du confort

Augmentation du volume courant

Diminution du travail respiratoire

Diminution de la fréquence respiratoire

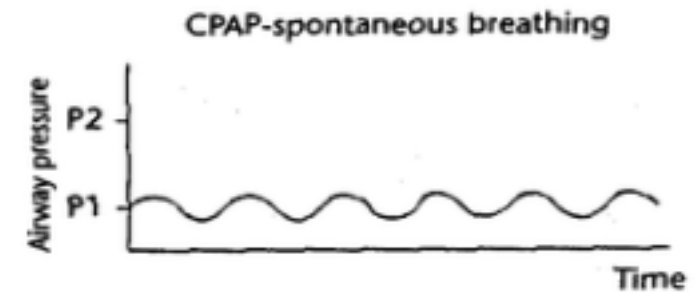


Choisir les bons réglages



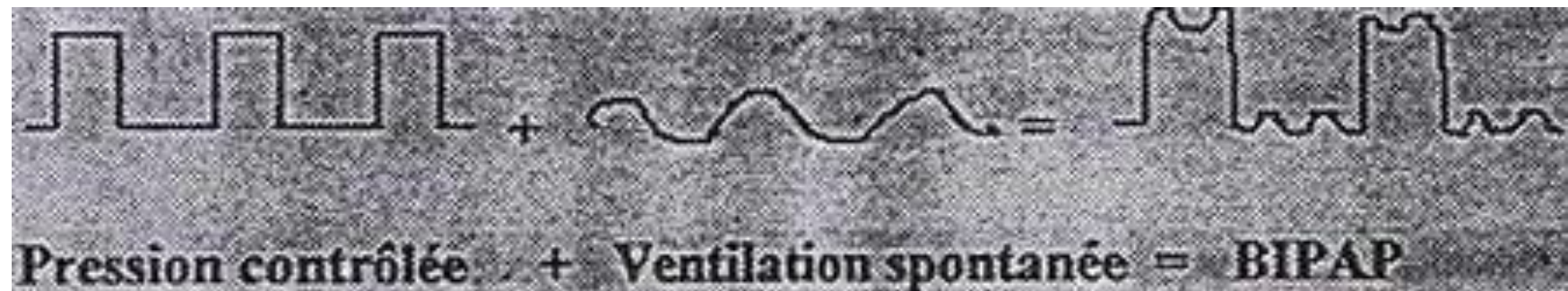
Modes ventilatoires de VNI

- CPAP +++ (Continuous Positive Airway Pressure) = PPC = EPAP
 - Support de Pression Expiratoire Positive
 - Augmente la CRF
 - Maintien ouvert les VAS
 - Effet « wash-out »



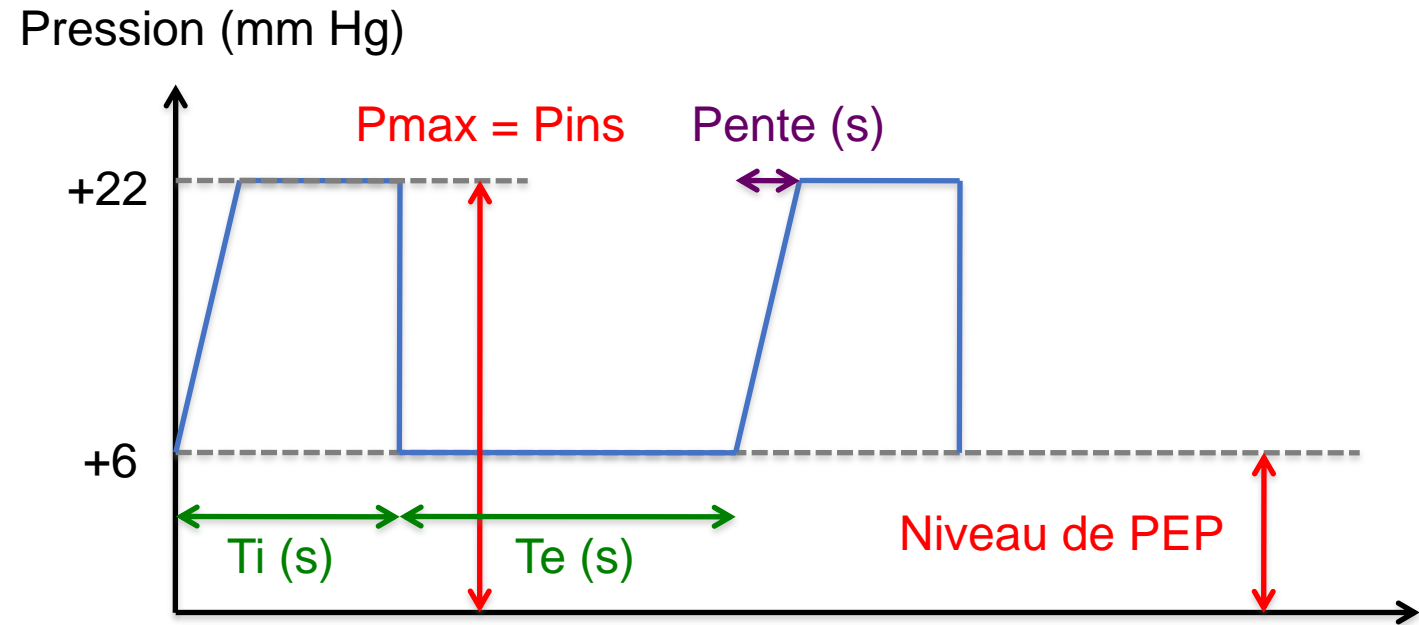
Modes ventilatoires de VNI : 2 niveaux

- VS-AI = CPAP + Aide Inspiratoire (Trigger)
 - CPAP : entre 4 et 8 cmH₂O
 - AI (deltaP) : selon tolérance et efficacité, entre 4 et 10 cmH₂O
 - Inconvénient : difficultés de synchronisation chez le <1 an
- *Bilevel Positive Airway Pressure* : BiPAP
 - Réglage d'une pression inspiratoire (=IPAP=Pmax) ou d'un delta de pression (Aide Inspiratoire = AI) et d'une pression expiratoire (EPAP)
 - Avec fréquence minimale



Réglages de VNI

- **FiO₂** pour objectif de spO₂ 92-98%
le plus souvent : à surveiller +++
- Niveau de **PEEP** (ou CPAP) : 5 à 8 cmH₂O selon les indications
- +/- niveau d'aide inspiratoire
- +/- fréquence cible
- +/- temps inspiratoire maximal
- +/- débit inspiratoire : selon niveau de PEEP souhaité
- +/- pente inspiratoire



Choisir la bonne indication



Indications de la VNI : bronchiolite

Tableau I

Résumé des principales études pédiatriques sur l'intérêt de la ventilation non invasive (VNI) chez des patients atteints de bronchiolite.

Auteurs	Année	Nombre de patients	Type d'étude	Message principal
Wolfler et al. [4]	2015	117	Rétrospective	Diminution du taux d'intubation
Milési et al. [13]	2013	19	Randomisée contrôlée	Diminution du travail respiratoire
Mansbach et al. [16]	2012	97	Prospective	Détermination des facteurs de risque d'intubation
Ganu et al. [17]	2012	285	Rétrospective	17 % d'échec
Essouri et al. [12]	2011	10	Physiologique	Niveau optimal de PEP = 7 cm H ₂ O
Thia et al. [14]	2008	29	Randomisée contrôlée	Efficacité sur les échanges gazeux
Yanez et al. [9]	2008	25	Randomisée contrôlée	Diminution du taux d'intubation
Javouhey et al. [19]	2008	27	Rétrospective	Diminution du taux d'intubation

PEP: pression expiratoire positive.

Indications de la VNI : bronchiolite

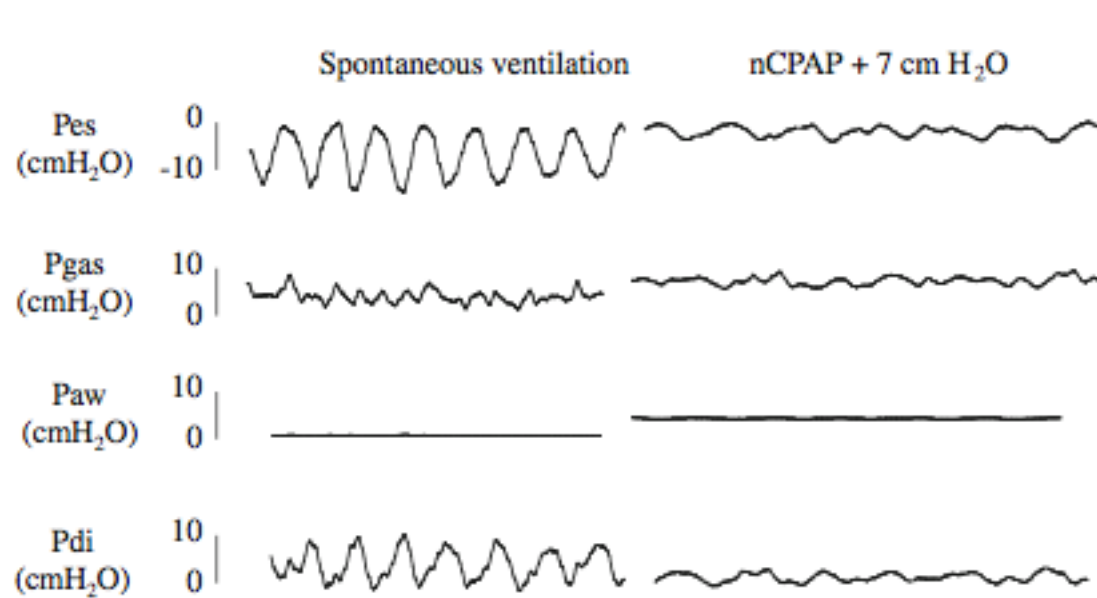
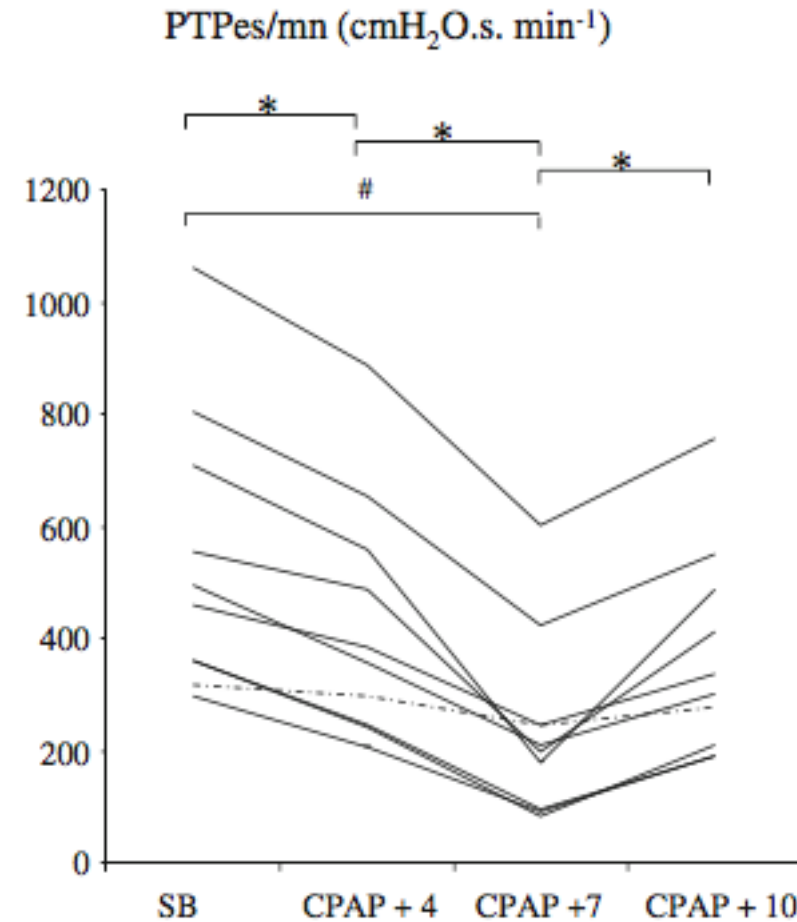
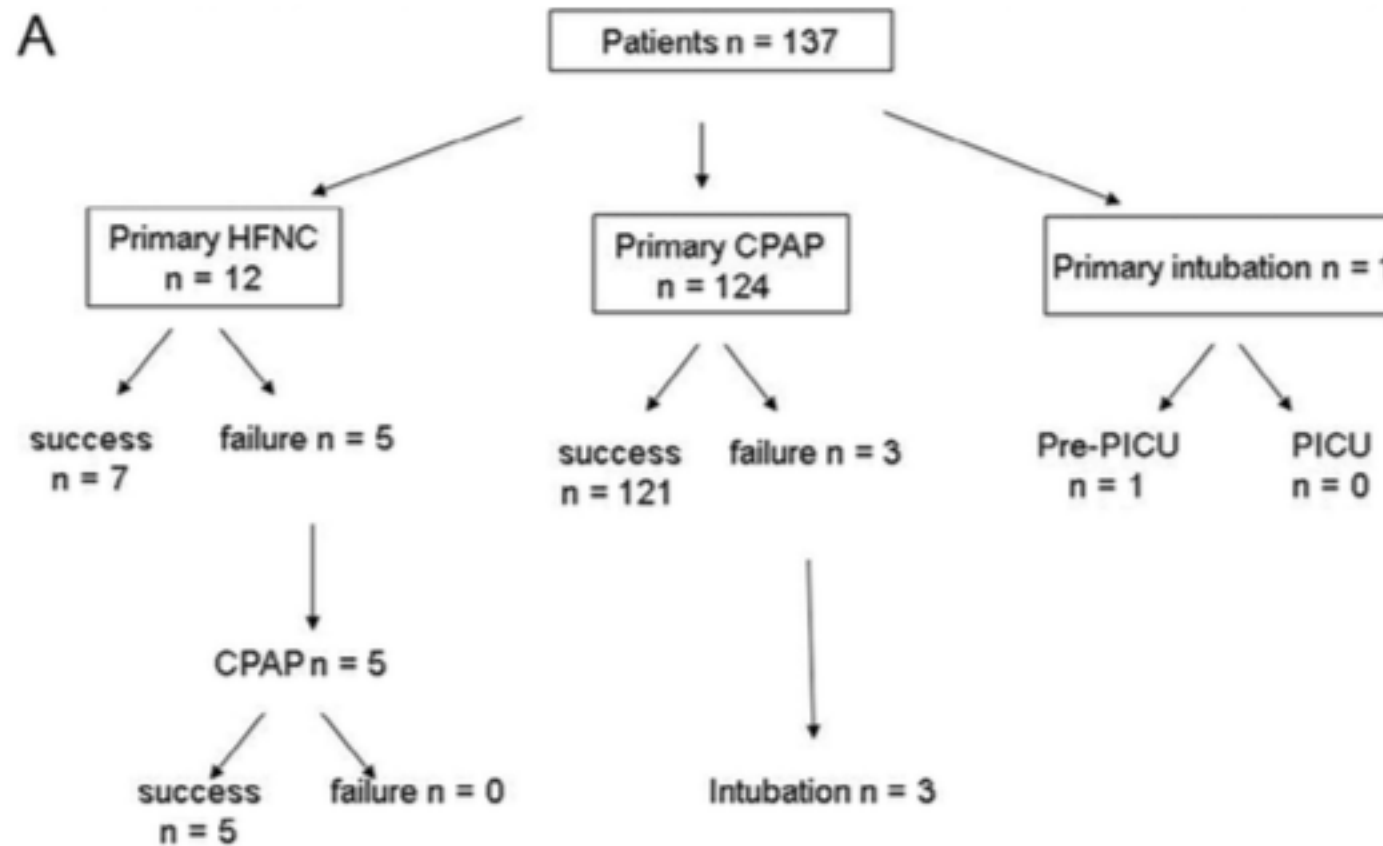


Fig. 1 Inspiratory pressure effort during spontaneous breathing and with nCPAP support. Traces from an infant during spontaneous breathing (SB) (*left panel*) and with nasal continuous pressure support (nCPAP) with a pressure level of 7 cmH₂O (*right panel*). Parameters of respiratory muscle load measured are shown: P_{es} , oesophageal pressure; P_{gas} , gastric pressure; P_{di} , transdiaphragmatic pressure; P_{aw} , airway pressure



Essouri ICM
2011

Indications de la VNI : bronchiolite



Essouri J Ped
2017

Indications de la VNI : insuffisance cardiaque gauche

- Efficacité prouvée chez l'adulte
- Augmentation pression intrathoracique = diminution de la post charge => amélioration de l'éjection du VG
- Chez l'enfant : OAP si cardiopathie congénitale ou acquise
- Très peu d'études pédiatriques
- => Efficacité par analogie aux adultes

Détresse respiratoire post extubation

- Nombreux facteurs en compte (obstacle, sécrétions, atélectasie, dysfonction diaphragmatique)
- Attention à ne pas retarder l'intubation +++

Table 2. Intubation rate, duration of noninvasive positive pressure ventilation (NPPV), duration of pediatric intensive care unit (PICU) stay, and death rate

	Total Population n = 114	Respiratory Failure After Extubation n = 61	CAP n = 23	ARDS n = 9	Immune Deficiency n = 12	ACS n = 9
Intubation rate, n (%)	31 (27)	20 (33)	3 (13)	7 (78)	1 (8)	0
NPPV duration, days (range)	4 ± 5 (0.5–30)	5 ± 7 (0.5–30)	3 ± 3 (0.5–15)	2 ± 2 (0.5–5)	5 ± 3 (2–10)	4 ± 2 (0.5–6)
PICU stay, days (range)	18 ± 26 (2–223)	26 ± 33 (3–223)	6 ± 3 (2–16)	16 ± 12 (5–45)	14 ± 16 (3–61)	6 ± 2 (3–8)
Death, n (%)	11 (7)	7 (11)	1 (4)	2 (22)	1 (8)	0

CAP, community-acquired pneumonia; ARDS, acute respiratory distress syndrome; immune deficiency, pneumonia in the immunocompromised patient; ACS, sickle cell disease with acute chest syndrome.

Data is given as mean ± SD.

Indications de la VNI : Asthme aigu grave

Study	Cause of ARF (n)	Location, Patients (n)	Age (yr)	NPPV type, Interface	Avoided ETI (%)	Other reported outcomes
ARF due to acute airway obstruction						
Beers et al. [10] retrospective	Status asthmaticus	ED, 73	2-17 ^a	BiPAP Nasal mask	97	Improved RR, SaO ₂ Avoided PICU admission: 22% Major complication: 0%
Carroll et al. [11] retrospective	Status asthmaticus	PICU, 5	9.6 ^b	BiPAP Nasal mask	100	Improved RR, MPIS Major complication: 0%
Needleman et al. [12] prospective, physiological	Status asthmaticus	PICU, 15	8-21 ^a	BiPAP Nasal mask	-	Improved RR, thoracoabdominal synchrony, fractional inspired time: 80%
Akingbola et al. [13] case reports	Status asthmaticus	PICU, 3	9-15 ^a	BiPAP Nasal mask	100	Improved RR, PaCO ₂ , pH Major complication: 0%
Till et al. [14] prospective, randomized, crossover	Acute lower airway obstruction	PICU, 16	4 (0.2-14) ^{a,c}	BiPAP Nasal or facial mask	-	Improved RR, CAS, O ₂ requirement Major complication: 0%

Indications de la VNI : syndrome thoracique aigu

- Les recommandations sur le prise en charge du STA « suggèrent » l'utilisation de la VNI (*Howard Br J Haematol 2015*)
- Mais peu d'études, rétrospectives pour la plupart
- 2 niveaux de pression +++
- Attention à la titration
- Prendre son temps pour la mise en place



Indications de la VNI : pneumopathie

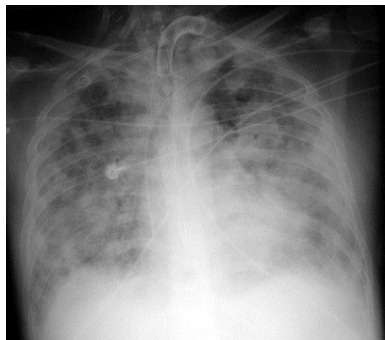
Tableau II

Résumé des principales études pédiatriques sur l'intérêt de la ventilation non invasive (VNI) chez des patients atteints de pneumopathie aiguë.

Auteurs	Année	Nombre de patients	Type d'étude	Message principal
Wolfer et al. [4]	2015	114	Rétrospective	12 % d'échec
Abadesso et al. [41]	2012	44	Prospective	Diminution du travail respiratoire
Munoz et al. [38]	2010	47	Prospective	Détermination des facteurs de risque d'échec (hypoxie)
Essouri et al. [5]	2009	23	Rétrospective	13 % d'échec
Joshi et al. [79]	2007	29	Rétrospective	37 % d'échec
Bernet et al. [28]	2005	14	Prospective	50 % d'échec

Indications de la VNI : Syndrome de Détresse Respiratoire Aigue (SDRA)

- Utilisée de plus en plus
- Peu d'études
- Indication dans les formes les moins sévères
- Ne pas l'utiliser dans les formes sévères
- Si utilisée, interface faciale ou naso buccale et 2 niveaux de pression

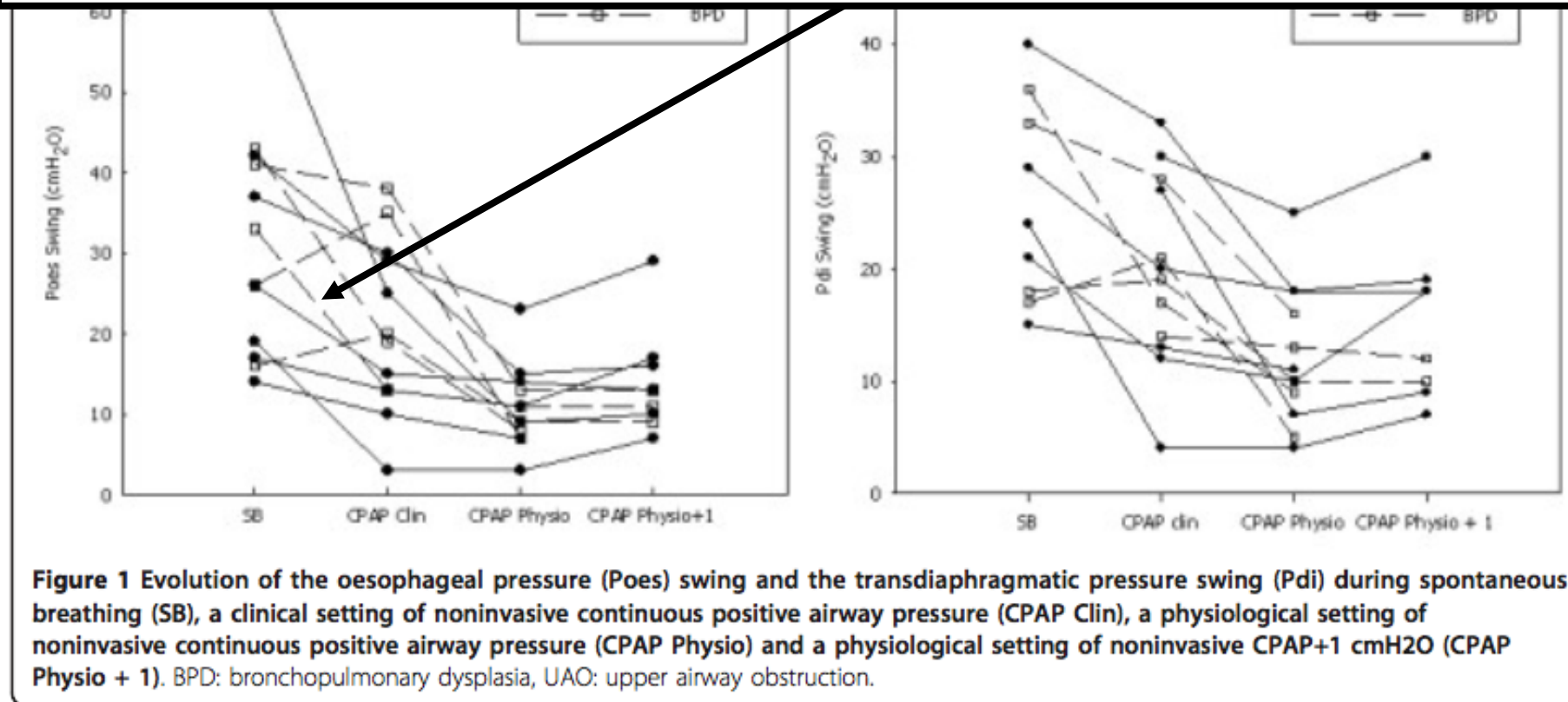


Age	Exclude patients with peri-natal related lung disease			
Timing	Within 7 days of known clinical insult			
Origin of Edema	Respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload			
Chest Imaging	Chest imaging findings of new infiltrate(s) consistent with acute pulmonary parenchymal disease			
Oxygenation	Non Invasive mechanical ventilation	Invasive mechanical ventilation		
	PARDS (No severity stratification)	Mild	Moderate	Severe
	Full face-mask bi-level ventilation or CPAP ≥ 5 cm H ₂ O ² PF ratio ≤ 300 SF ratio ≤ 264 ¹	$4 \leq \text{OI} < 8$ $5 \leq \text{OSI} < 7.5$ ¹	$8 \leq \text{OI} < 16$ $7.5 \leq \text{OSI} < 12.3$ ¹	$\text{OI} \geq 16$ $\text{OSI} \geq 12.3$ ¹
Special Populations				
Cyanotic Heart Disease	Standard Criteria above for age, timing, origin of edema and chest imaging with an acute deterioration in oxygenation not explained by underlying cardiac disease. ³			
Chronic Lung Disease	Standard Criteria above for age, timing, and origin of edema with chest imaging consistent with new infiltrate and acute deterioration in oxygenation from baseline which meet oxygenation criteria above. ³			
Left Ventricular dysfunction	Standard Criteria for age, timing and origin of edema with chest imaging changes consistent with new infiltrate and acute deterioration in oxygenation which meet criteria above not explained by left ventricular dysfunction.			

Figure 2. Pediatric acute respiratory distress syndrome definition. OI = oxygenation index, OSI = oxygen saturation index. ¹Use Pao₂-based metric when available. If Pao₂ not available, wean Fio₂ to maintain Spo₂ $\leq 97\%$ to calculate OSI or oxygen saturation/Fio₂ ratio. ²For nonintubated patients treated with supplemental oxygen or nasal modes of noninvasive ventilation, see Figure 3 for at-risk criteria. ³Acute respiratory distress syndrome severity groups stratified by OI or OSI should not be applied to children with chronic lung disease who normally receive invasive mechanical ventilation or children with cyanotic congenital heart disease. $\text{OI} = (\text{Fio}_2 \times \text{mean airway pressure} \times 100) / \text{Pao}_2$, $\text{OSI} = (\text{Fio}_2 \times \text{mean airway pressure} \times 100) / \text{Spo}_2$.

Indications de la VNI : Obstacles des voies aériennes supérieures

Diminution du Delta de pression œsophagienne (= reflet du travail respiratoire) en passant de la ventilation spontanée à la VNI



Résumé des indications

Tableau III

Niveau de recommandation proposé pour l'utilisation de la ventilation non invasive dans différentes indications.

Indication	Niveau de recommandation proposé
Bronchiolite	Fort
Détresse respiratoire après extubation	Moyen
Syndrome de détresse respiratoire aiguë	Fort (forme légère exclusivement) Moyen (forme modérée)
Pneumopathie	Moyen
Asthme aigu grave	Moyen
Décompensation cardiaque gauche	Moyen
Syndrome thoracique aigu	Moyen
Décompensation de maladie chronique	Moyen
Obstruction anatomique des voies aériennes supérieures	Faible

Mortamet Arch Ped 2017

Autres indications

- Soins de confort, soins palliatifs
- Mucoviscidose (Fauroux 2009)
- Maladie chronique en réa (apnées du sommeil, pathologies neuromusculaires, etc)

Maladie chronique et VNI

- Bronchodysplasie, obstacles ORL, maladies neuromusculaires, etc

1^{ère} question : décompensation ou évolution de la maladie?



2^{ème} question : peut-on optimiser sa VNI?
Modifier les réglages?
Mettre la VNI en continu?



3^{ème} question : Doit-on passer à une VNI
« aigue »?



Contre indications

- Arrêt cardiorespiratoire
- Instabilité hémodynamique
- Risque d'inhalation (état de conscience altéré, intoxications)
- Incapacité à tousser
- (Absence de collaboration du patient) (CI relative)
- Expérience insuffisante de l'équipe soignante
- IR sévère (intubation imminente)
- Vomissements (CI relative, au masque bucco-nasal)
- Hémorragie digestive haute
- Traumatisme cranio-faciale

Quelle surveillance en VNI

1. Conscience, état général
2. Besoins en oxygène, SpO_2
3. Mécanique ventilatoire de l'enfant
4. Données du respirateur
5. Gaz du sang, $tcPCO_2$
6. Effets secondaires

Facteurs prédictifs d'échec de VNI

Table 3. Univariate analysis of risk factors for intubation

	NPPV Success Group n = 83	NPPV Failure Group n = 31	p Value
Clinical severity scores			
PRISM II	9 ± 6	13 ± 7	.003
PELOD	5 ± 7	12 ± 10	<.001
Gas exchange and breathing pattern			
Paco ₂ 1, mm Hg	47.6 ± 13.7	50.6 ± 15.1	NS
Paco ₂ 2, mm Hg	44.1 ± 10.2	56.9 ± 15.2	.01
Change in Paco ₂ after 2 hrs, mm Hg	-3.9 ± 13.5	5.5 ± 15.2	.06
Respiratory rate 1, breaths/min	49.3 ± 16.6	54 ± 14.1	NS
Respiratory rate 2, breaths/min	37.5 ± 12.3	52.4 ± 17.3	.005
Change in respiratory rate after 2 hrs, breaths/min	-10.4 ± 20.8	-1.8 ± 10.1	.01

NPPV, noninvasive positive pressure ventilation; PRISM, Pediatric Risk of Mortality; PELOD, Pediatric Logistic Organ Dysfunction; Paco₂ 1, Paco₂ immediately before NPPV; Paco₂ 2, Paco₂ after 2 hrs of NPPV; respiratory rate 1, respiratory rate immediately before NPPV; respiratory rate 2, respiratory rate after 2 hrs of NPPV.

Data are given as mean ± SD.

Dohna-Schwake Ped Pulm 2011

- Scores de gravité initiale: PRISM , PELOD
- DR de type 1 (SDRA)
- Évolution après 2h de VNI: FiO₂, pCO₂, FR

Causes possibles d'échec de VNI

1. Désynchronisation ?

- Interface non adaptée
- Avec respirateur spé. de VNI:
 - Trop de fuites à l'interface
 - Trigger inspiratoire non activé
 - Pente mal réglée
- Avec respirateur conventionnel
 - Compensation insuffisante des fuites
 - Trigger expiratoire à corriger

2. traitement étiologique à revoir ?

3. kiné respi pour sécrétions br

4. rechercher une complication ?

- Pneumothorax
- Pneumopathie d'inhalation

5. Si hypoxémie persistante

- Changer pour un respirateur avec réglage oxygène
- Augmenter la FiO_2
- Augmenter IPAP ?

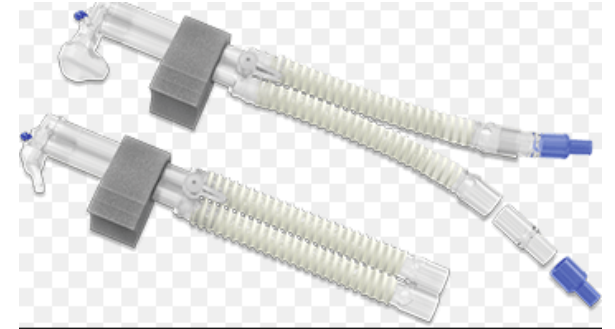
6. Si hypercapnie persistante ou récente

- Vérifier les fuites sur interface
- Vérifier qu'il n'y a pas de fuite sur le circuit
- Respirateur avec compensation des fuites
- Corriger toute réinhalation
 - Augmenter l'IPAP
 - Changer pour une valve plateau interface avec moins de synchronisations
- Vérifier que la ventilation est correcte
 - Ajuster la fréquence respiratoire et le ratio I/E
 - Ajuster les triggers inspiratoire et expiratoire
 - Vérifier si l'EPAP doit être augmentée
- Vérifier que la ventilation est correcte
 - Regarder l'expansion thoracique
 - Augmenter l'IPAP ou le volume délivré
 - Voir si le mode de ventilation ou le respirateur ne doivent pas être changés

Insuffisance respiratoire de type I +++

En pratique : conditions pour bien faire de la VNI

- Du personnel formé avec 2 paramédicaux pour l'installation de l'interface
- Du matériel adapté avec différentes interfaces de différentes tailles
- Du personnel médical formé pour connaître les indications et contre-indications de la VNI
- De la patience...



Les pièges

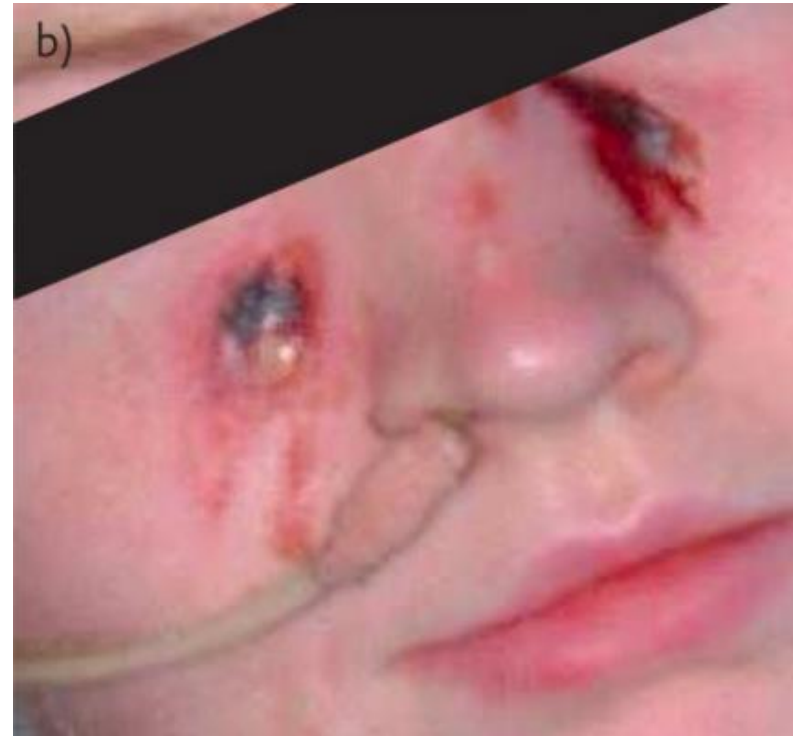
- Mettre une VNI sans désobstruer les VAS
- Choisir une interface inadaptée
- Serrer trop l'interface
- Ne pas mettre de sonde gastrique
- Vouloir aller trop vite dans l'installation chez les enfants plus grands
- Ne pas voir les signes d'aggravation sous VNI
- Sédater (trop) les patients pour qu'ils soient calmes sous VNI



Complications



Lésions cutanées



⇒ Limiter les pressions cutanées :

Desserrer l'interface?

Utiliser des protections cutanées?

Changer l'interface?

Faire des pauses de VNI?

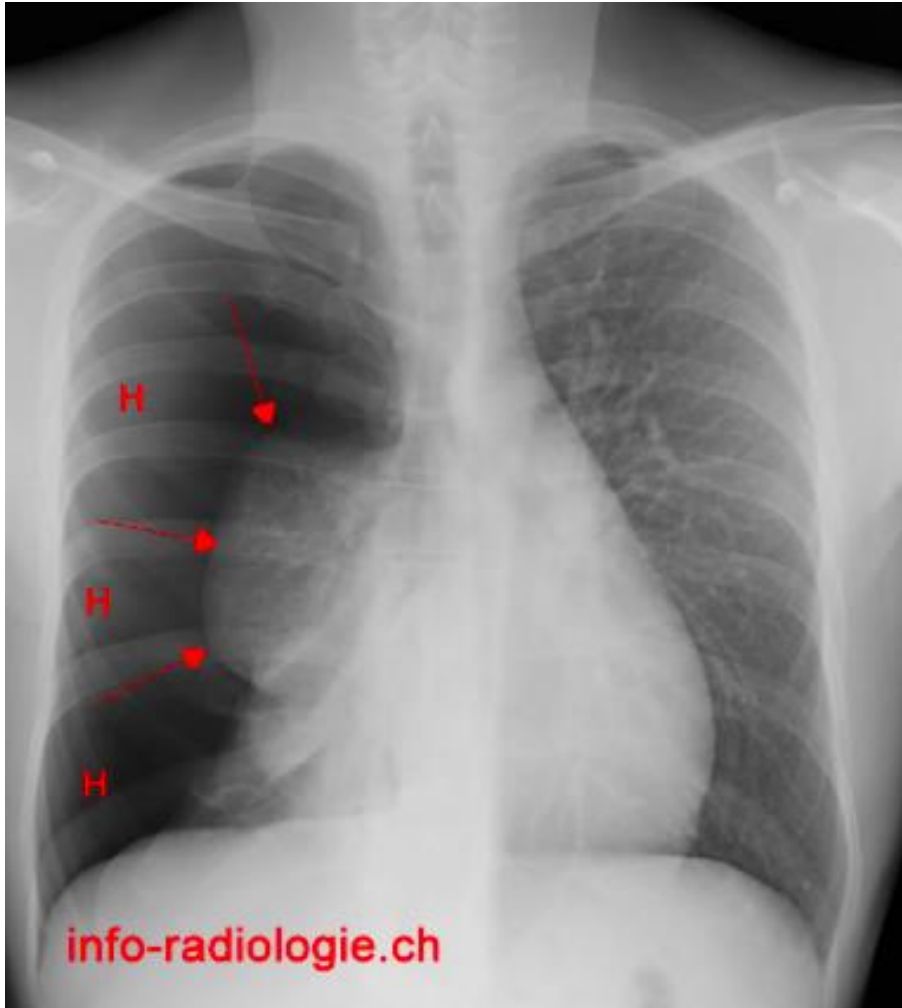
Préférer l'OHD?

Dilatation gastrique



=> Insérer une sonde gastrique

Barotraumatisme



⇒ Limiter les pressions de ventilation :

Insérer un drain thoracique?
Arrêter la ventilation?
Intubation?

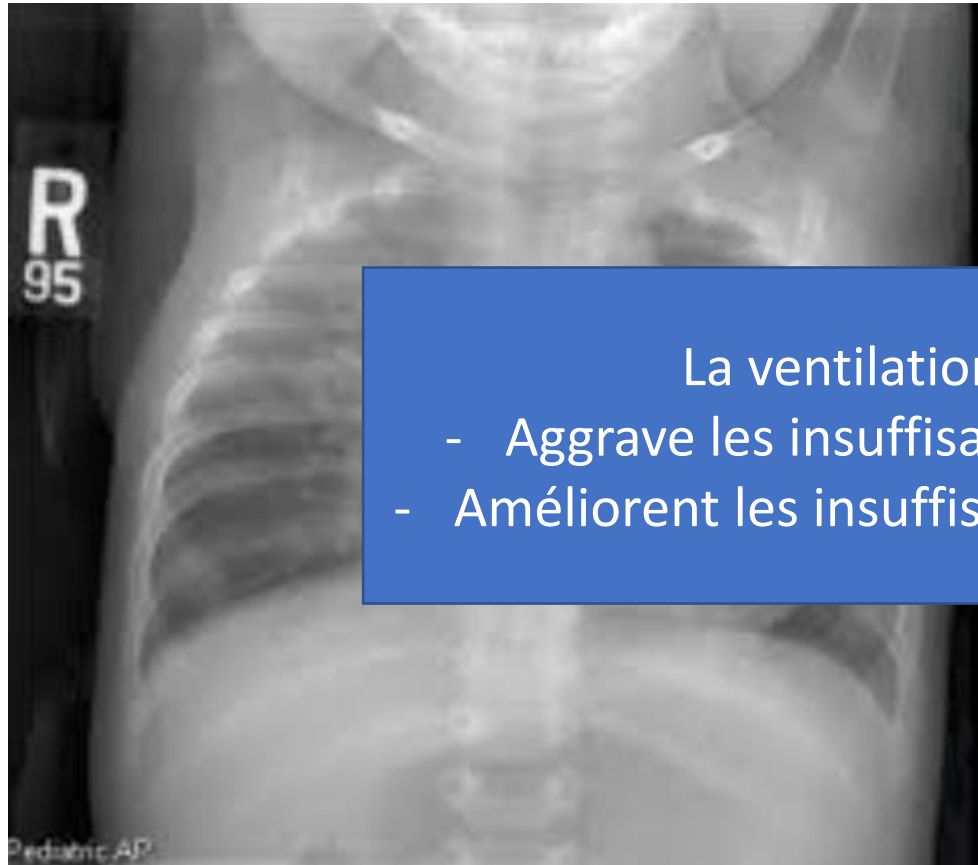
Conjonctivite



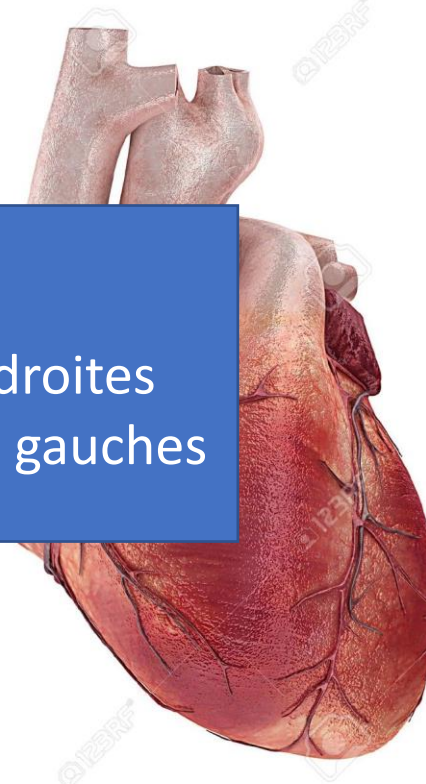
⇒ Réduire les fuites :

Serrer l'interface?
Changer la taille de l'interface?
Changer l'interface?
Réduire les pressions?

Interactions cardio-pulmonaires



- La ventilation mécanique :
- Aggrave les insuffisances cardiaques droites
 - Améliorent les insuffisances cardiaques gauches



Sevrage de la VNI

- Critères assez consensuels : FiO_2 , amélioration clinique (fréquence, travail)
- Seuils de ces critères non consensuels
- Quelles modalités? Sevrage brutal? Progressif?
- Place de l'OHD?



Oxygénothérapie haut-débit (High Flow Nasal Canula)

- Administration d'un mélange air + O₂ humidifié et réchauffé
- L'humidification :
 - Améliore la clairance muco-ciliaire
 - Limite le risque infectieux
 - Evite l'assèchement des mucosités
- Débit réglable : idéal entre 1 et 2 L/kg/mn qui sera supérieur au débit inspiratoire du patient
- FIO₂ réglable ou via un débit d'oxygène



Oxygénothérapie haut-débit (High Flow Nasal Canula)

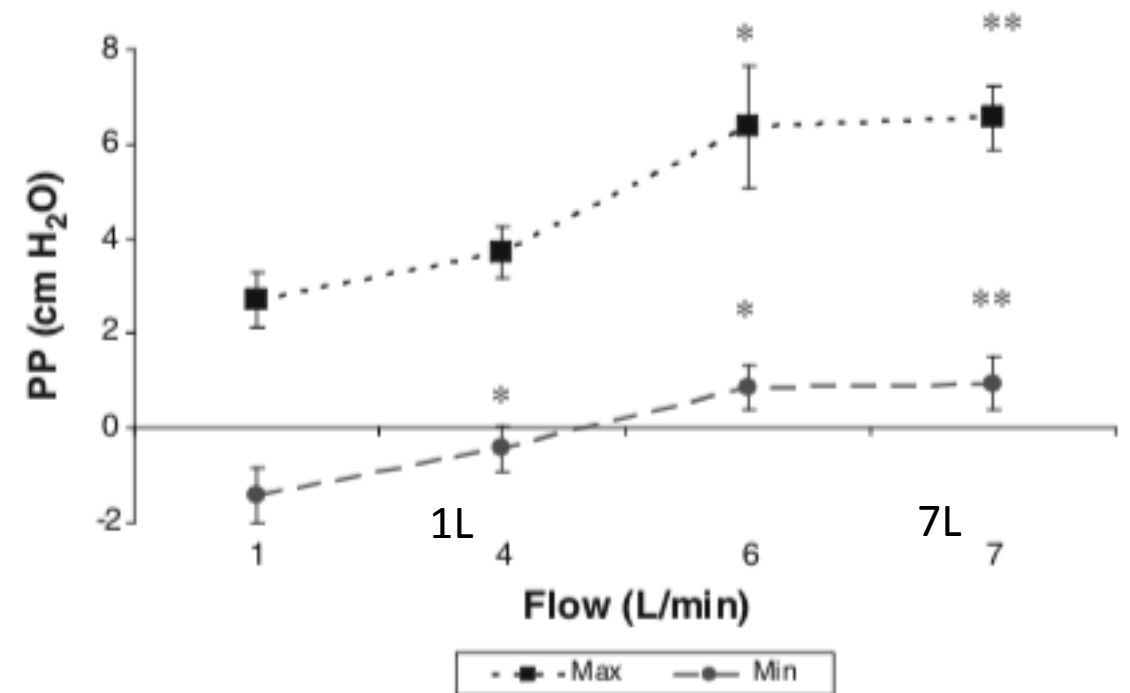
- Avantages :
 - Simple d'utilisation (donc utilisable hors réanimation)
- Inconvénients :
 - Retard à la mise en route d'un support plus important
 - Coût
 - Place non déterminée précisément



Oxygénothérapie haut-débit : physiologie

Milési 2013

- Effet PEP autour de 4 cm H₂O
- Effet « Wash-out » nasopharyngé
- Diminution des résistances des voies aériennes grâce à un débit adéquat
- Amélioration de la compliance pulmonaire grâce à l'air chaud
- Meilleure oxygénation que O₂ seul







Oxygénothérapie haut-débit



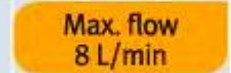
Interfaces OHD



F&P OPTIFLOW JUNIOR													
OPTIFLOW JUNIOR NASAL CANNULA	ITEM CODE	APPROX WEIGHT (KG)											SPARE WIGGLEPADS
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	
 Premature Size	OPT312	Max. flow 8 L/min											OPT010
 Neonatal Size	OPT314	Max. flow 8 L/min											OPT012
 Infant Size	OPT316	Max. flow 20 L/min											
 Pediatric Size	OPT318							Max. flow 25 L/min					



Max. flow
8 L/min



Max. flow
8 L/min



Max. flow 20 L/min



Max. flow 25 L/min

Indications de l'OHD : bronchiolite

[N Engl J Med](#). 2018 Mar 22;378(12):1121-1131. doi: 10.1056/NEJMoa1714855.

A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis.

[Franklin D](#)¹, [Babl FE](#)¹, [Schlapbach LJ](#)¹, [Oakley E](#)¹, [Craig S](#)¹, [Neutze J](#)¹, [Furyk J](#)¹, [Fraser JF](#)¹, [Jones M](#)¹, [Whitty JA](#)¹, [Dalziel SR](#)¹, [Schibler A](#)¹.

O2 vs HFNC : HFNC diminue le recours à l'intubation mais pas de changement sur outcome



Original Article

Humidified high-flow nasal cannula oxygen in bronchiolitis reduces need for invasive ventilation but not intensive care admission

[Chong Tien Goh](#) ✉, [Lynette J Kirby](#), [David N Schell](#), [Jonathan R Egan](#)

O2 vs HFNC : HFNC diminue le recours à l'intubation mais pas les admissions en USI/réa



[Intensive Care Medicine](#)

February 2017, Volume 43, [Issue 2](#), pp 209–216 | [Cite as](#)

High flow nasal cannula (HFNC) versus nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) for the initial respiratory management of acute viral bronchiolitis in young infants: a multicenter randomized controlled trial (TRAMONTANE study)

Authors

[Authors and affiliations](#)

Christophe Milési, Sandrine Essouri, Robin Pouyau, Jean-Michel Liet, Mickael Afanetti, Aurélie Portefaix, Julien Baleine, Sabine Durand, Clémentine Combes, Aymeric Douillard, Gilles Cambonie ✉,
Groupe Francophone de Réanimation et d'Urgences Pédiatriques (GFRUP)

CPAP > HFNC

Donc probable efficacité dans les formes modérées?

Oxygénothérapie haut-débit : autres indications

- Utile pour le sevrage de la VNI (de la VI?)
- Exacerbation sévère d'asthme?
- Relais post-extubation?
- Pneumopathie? SDRA?



Questions en suspens pour l'OHD

- Considérée comme de la VNI?
- Modalités d'utilisation continue versus discontinue?
- Modalités de sevrage?
- Bénéfice clinique versus CPAP et versus O₂ à bas débit?
- Indications?
- Ou hospitaliser ces patients? Pédiatrie? Soins continus? Réanimation?
- Quand passer à un autre mode de support?



Au total : quoi retenir?

- VNI en 1ere intention dans l'insuffisance respiratoire aigue ++
- Sauf si hypoxie importante +++
- Bronchiolite, obstacle des VAS, asthme, STA, pneumopathie, détresse post-extubation, etc
- Aspects techniques importants
- VNI non sans risque
- Facteurs prédictifs d'échec : à H2 augmentation de la FiO_2 , de la FR



- Chez l'enfant, VNI pour qui?
 - Bronchiolite?
 - Autres?
- Où mettre en place la VNI?
- Oxygénothérapie haut débit?
 - Quel réglage?
- Quel mode?
 - CPAP?
 - Autre?
- Quel réglage de VNI?
- Quelle interface?
- Qui l'installe?
- Quelle surveillance?

Bronchiolite +++, Pneumopathies,
Asthme, décompensation
respiratoires, etc

SAUV, chambre USC?

Bon rapport bénéfices simplicité risques

2L/kg/min

CPAP +++ +/- VNI si aggravation

PEP +6/+7 cmH₂O

Sans fuite, Nasale ++ et faciale

2 personnes expérimentées si possible

FiO₂ ++, FR, CO₂

