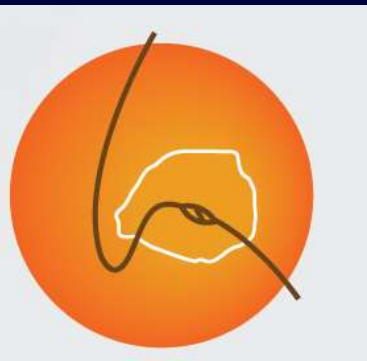


Intérêts de l'oxygénothérapie à haut débit dans l'insuffisance respiratoire aiguë



Jean-Damien RICARD

Assistance Publique – Hôpitaux de Paris, Hôpital Louis Mourier,

Service de Réanimation Médicale, Colombes

INSERM IAME U1137, Université Paris Diderot

Sorbonne Paris Cité



SPIF, 22 mars 2014



Conflits d'intérêt

- Participation à des congrès (ATS, ESICM, WFSICCM) prise en charge par Fisher&Paykel

Les objectifs d'aujourd'hui

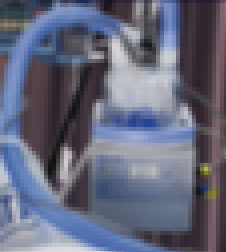


- Expliquer brièvement le fonctionnement de l'oxygénothérapie à haut débit et ses avantages physiopathologiques.
- Montrer l'intégration de ce dispositif dans la prise en charge « ventilatoire » au quotidien de l'insuffisance respiratoire aiguë.
- Discuter ses indications et ses modalités d'utilisation.



Optiflow®

Notre première rencontre avec « les lunettes de l'espace »
(E. L'Her, Brest)



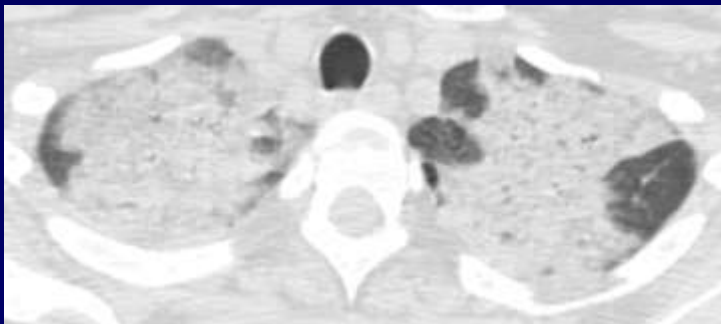
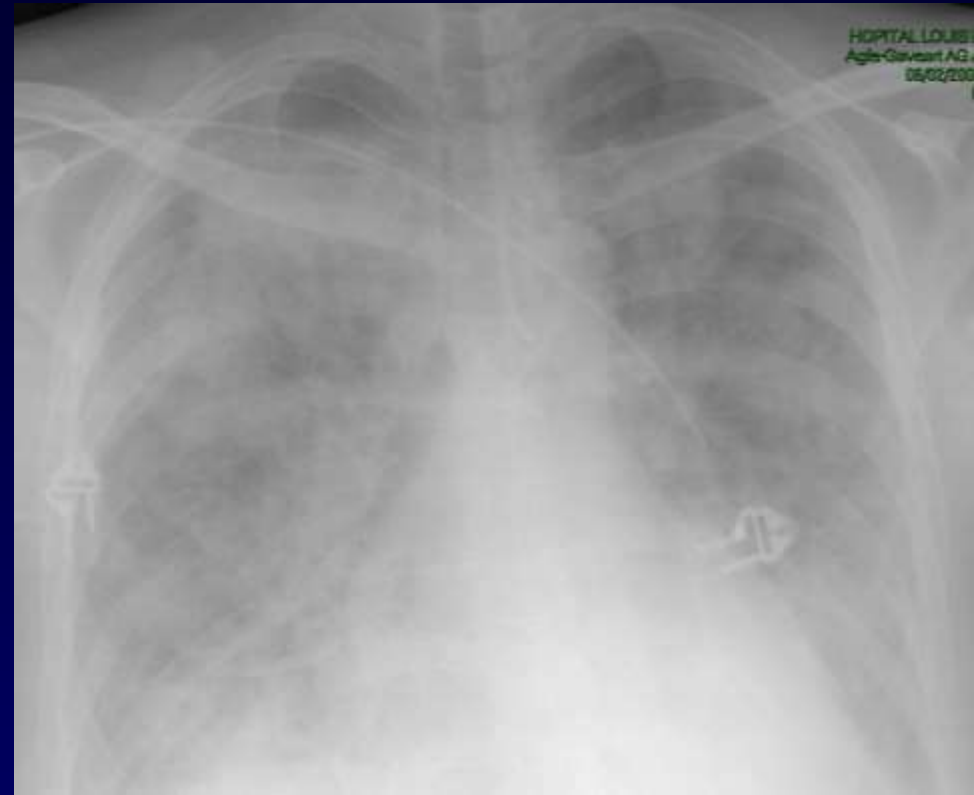
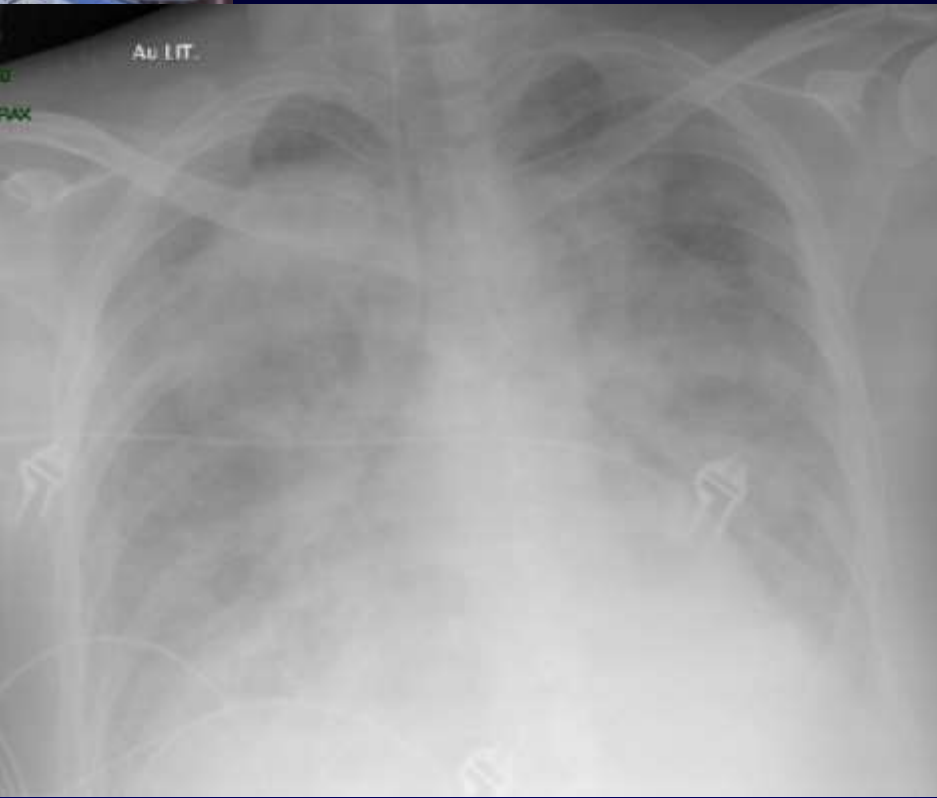
Mme T...

- Femme de 37ans
- Consulte pour asthénie++
- Admise en USC pour anémie à 5,3g/dL et hypoxémie:

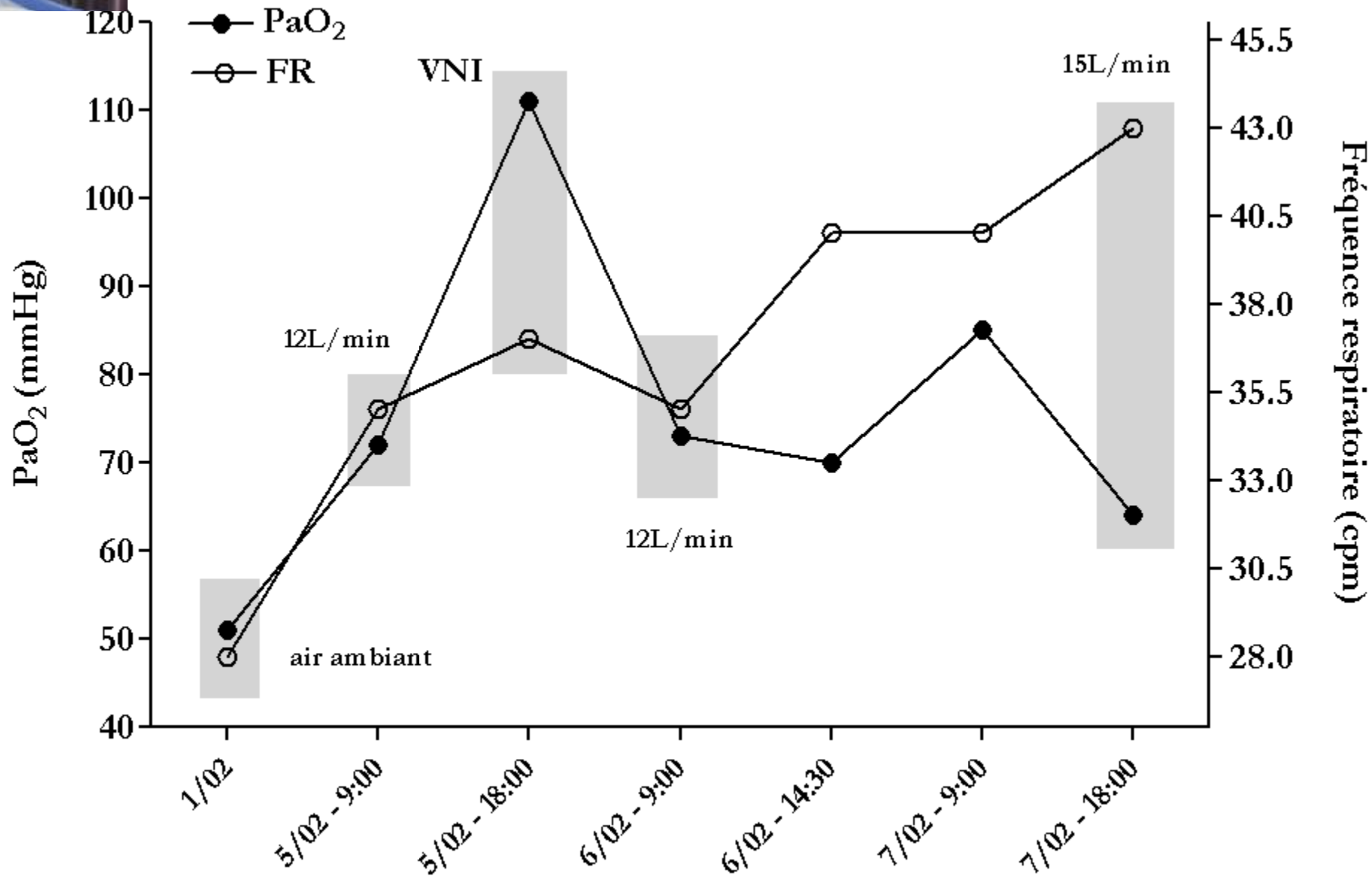
• Air ambient	• Sous 12L/min d'O ₂
pH: 7,48	pH: 7,41
PaO ₂ : 51 mmHg	PaO ₂ : 72 mmHg
PaCO ₂ : 31 mmHg	PaCO ₂ : 36 mmHg
HbO ₂ : 81%	HbO ₂ : 91%

- Transfusion et dégradation respiratoire...évoquant un TRALI

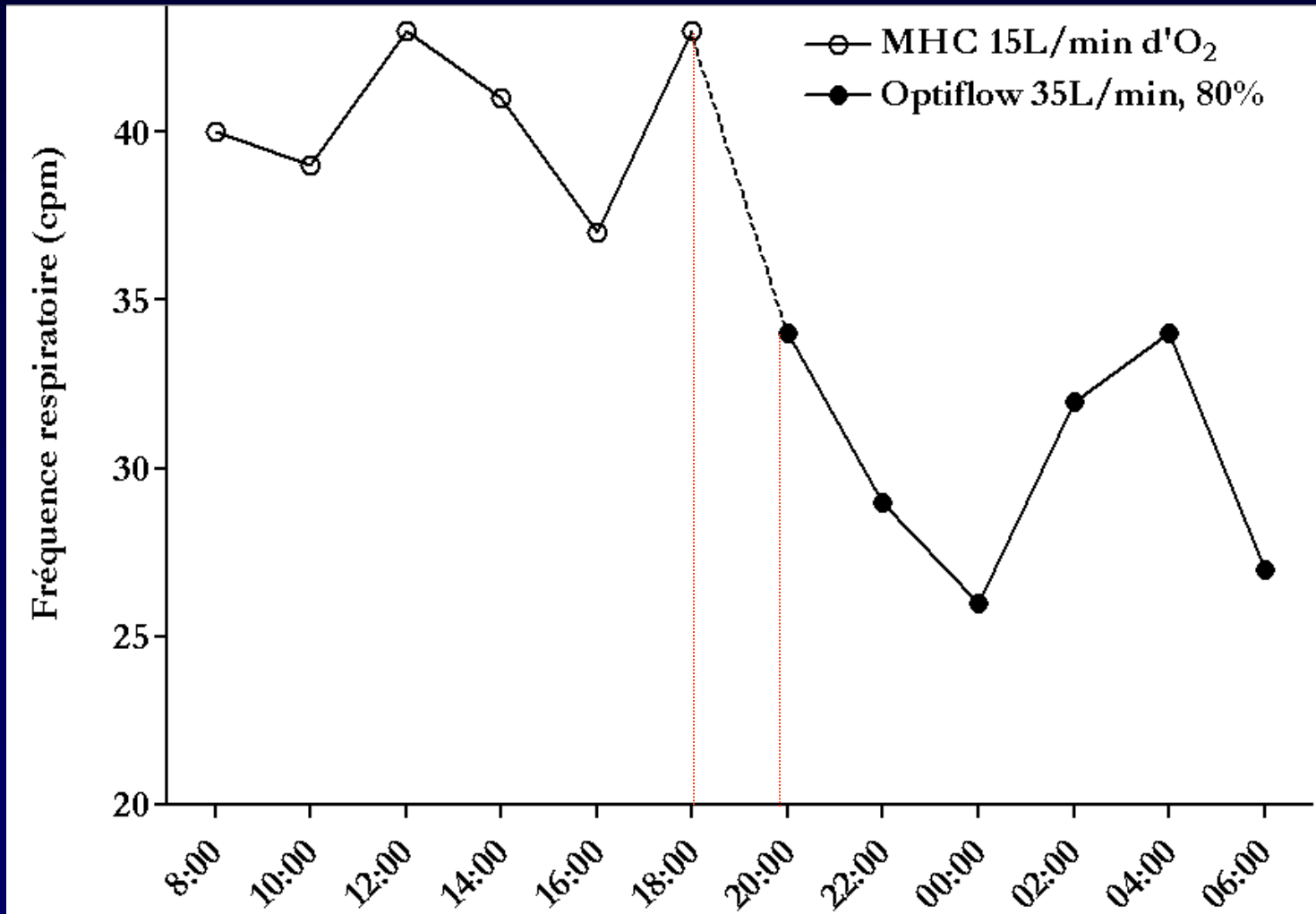
Radiographies de thorax



Évolution

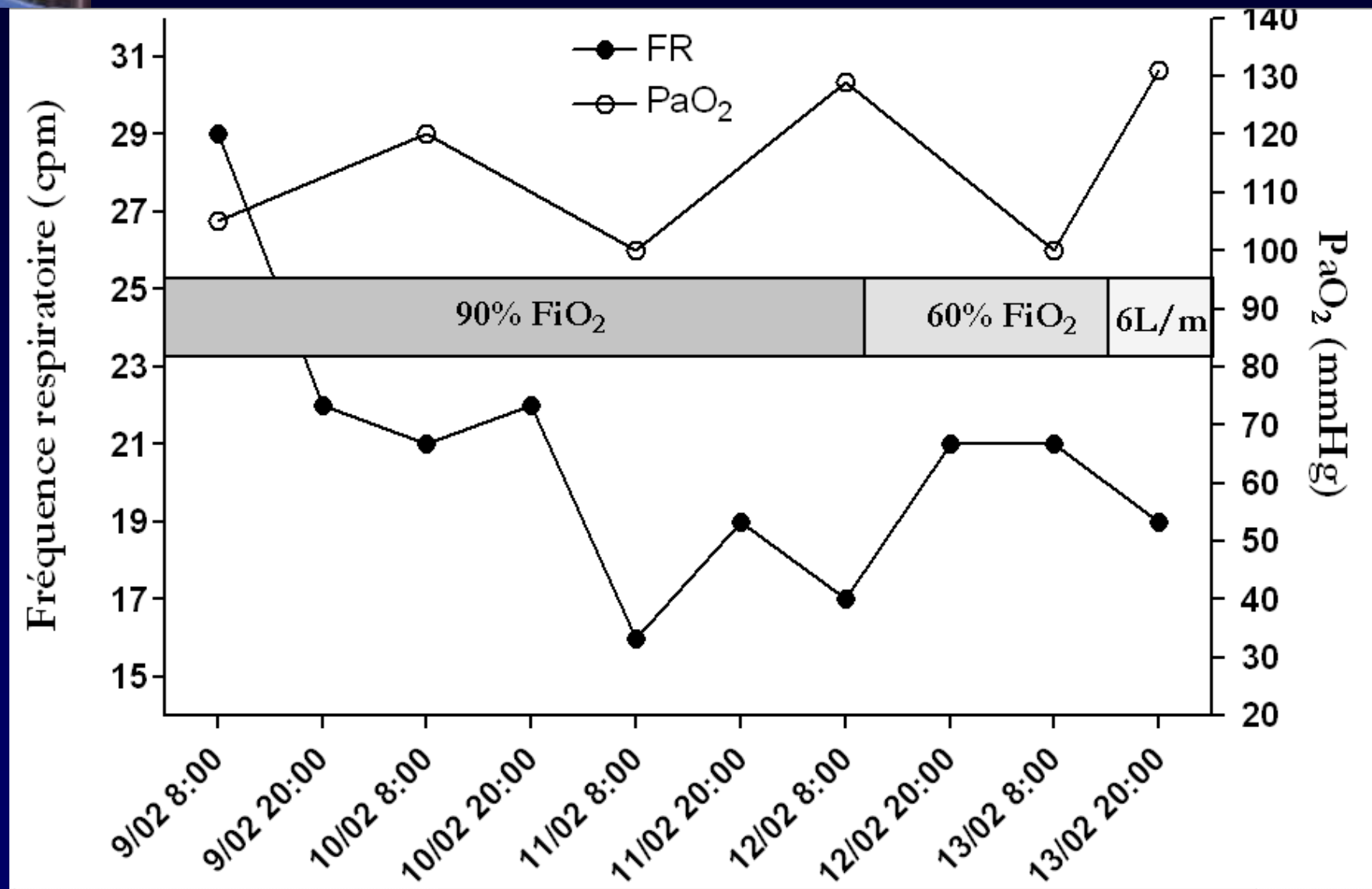


Mise en route de l'Optiflow





Évolution sous Optiflow





Limites de l'oxygénothérapie conventionnelle

- FiO_2 très variable et non maîtrisée
- Dilution de l'oxygène
- Peu ou pas d'humidification
- Débit très limité avec lunettes et canules nasales
- Débit supérieur avec le masque à haute concentration mais problème de tolérance++

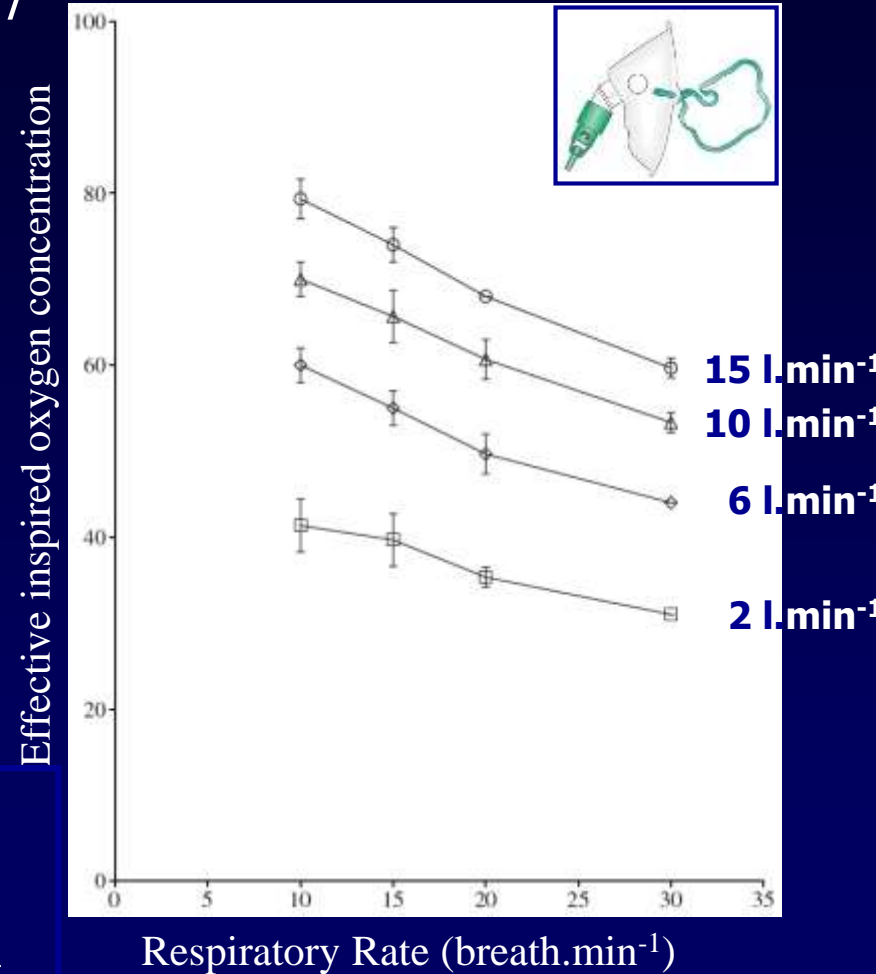
Performance of six types of oxygen delivery devices at varying respiratory rates

Wagstaff T. A. J. Anaesthesia 2007

- Banc d'essai
 - Masque facial simple
 - Masque facial à réserve
 - Lunettes à oxygène
- En condition stable et IRA

Diminution de la FiO_2 effective lorsque la fréquence ventilatoire augmente

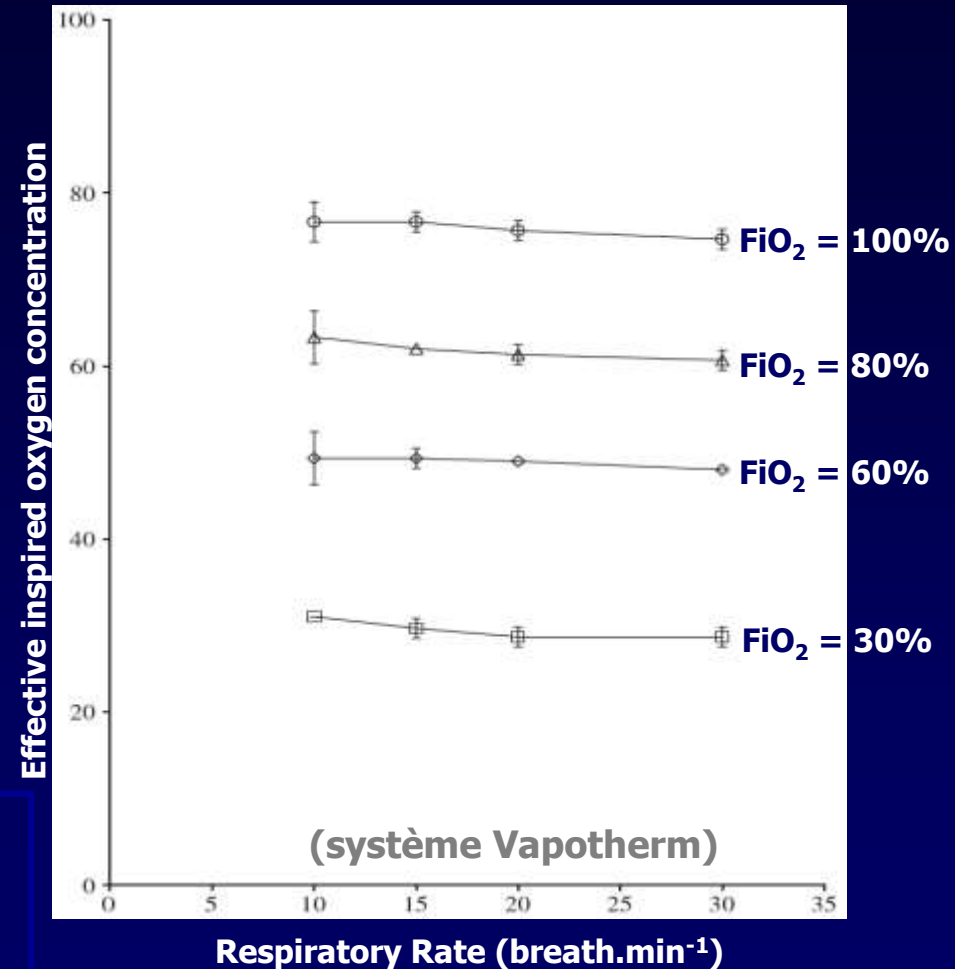
Les dispositifs usuels d'administration d' O_2 ne peuvent faire face à une augmentation de la demande du patient en IRA



Performance of six types of oxygen delivery devices at varying respiratory rates

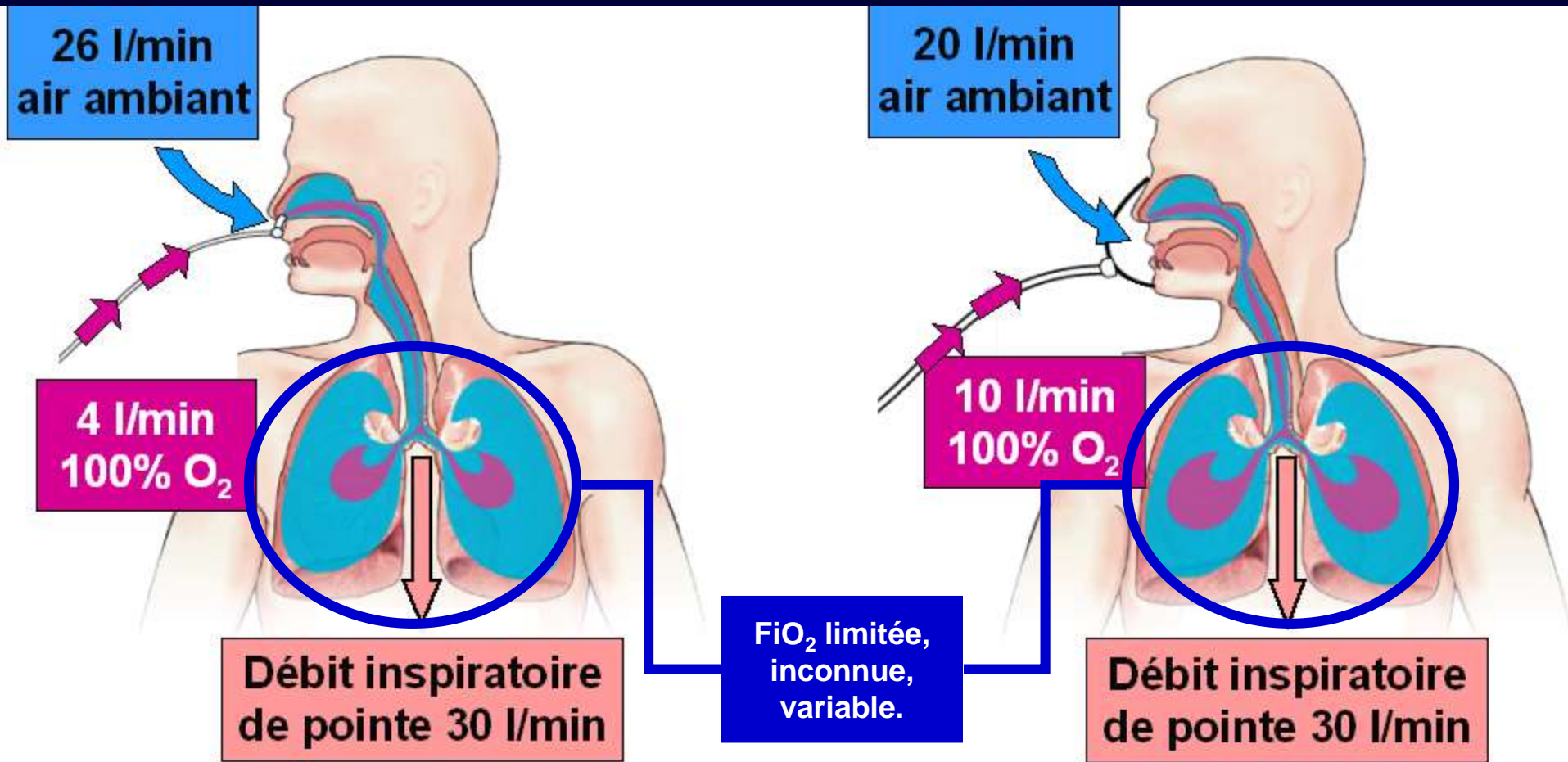
Wagstaff T. A. J. Anaesthesia 2007

- Banc d'essai test (VT 500 ml)
 - Masque facial simple
 - Masque facial à réserve
 - Lunettes à oxygène
- En condition stable et IRA

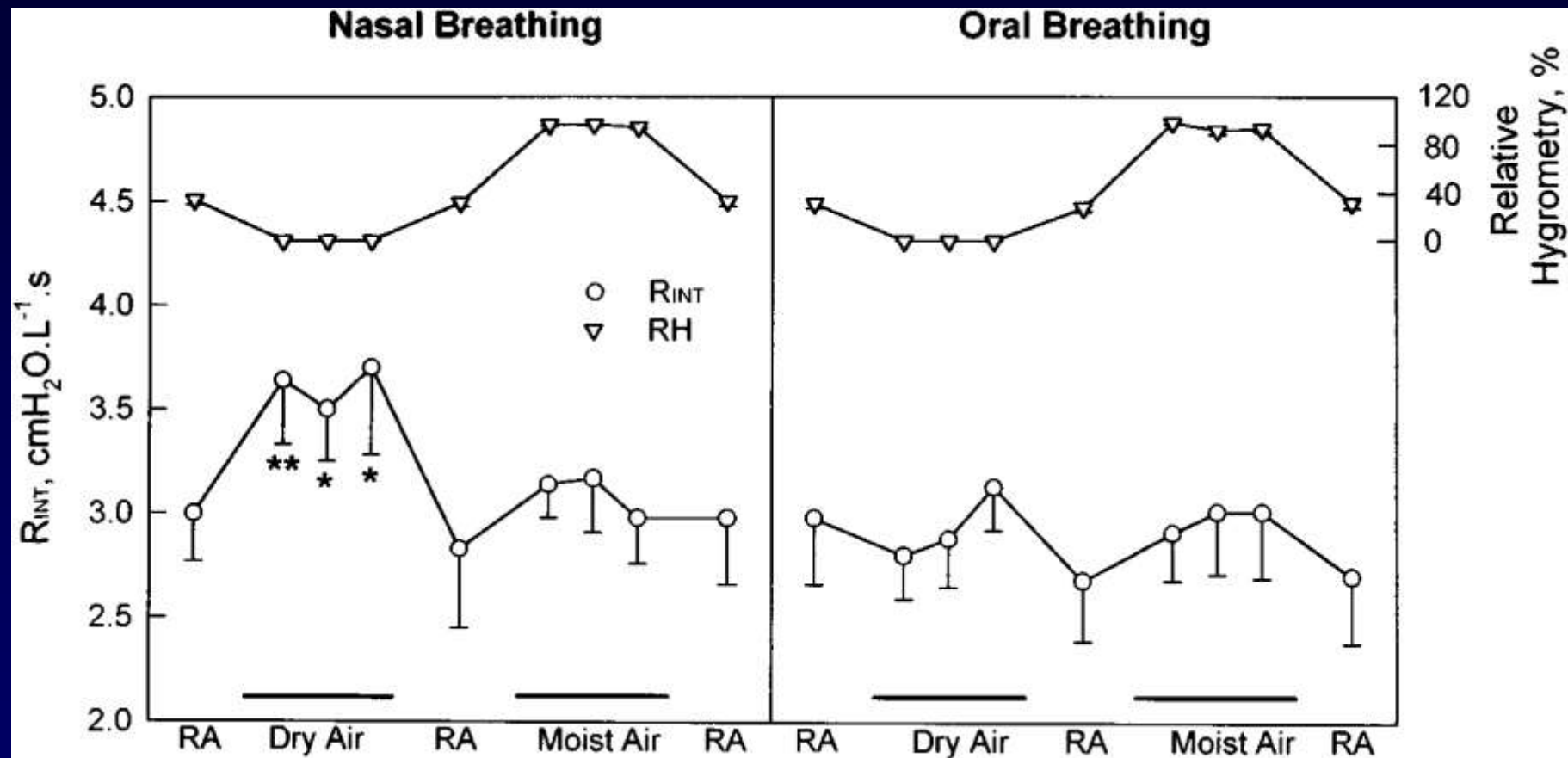


Peu de modifications de la FiO₂ effective pour un débit de 30 l/min

Limites de l'oxygénothérapie conventionnelle



Résistances: effet de l'humidité



Comment ça marche?



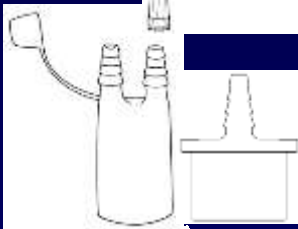
Mélangeur
haut débit :
900IX182AL



Tubulure O2 :
BC400-10,
ou standard



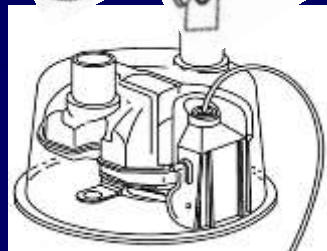
Adaptateur :
900MR961
ou
900MR161



Filtre :
RT019



Chambre
MR290

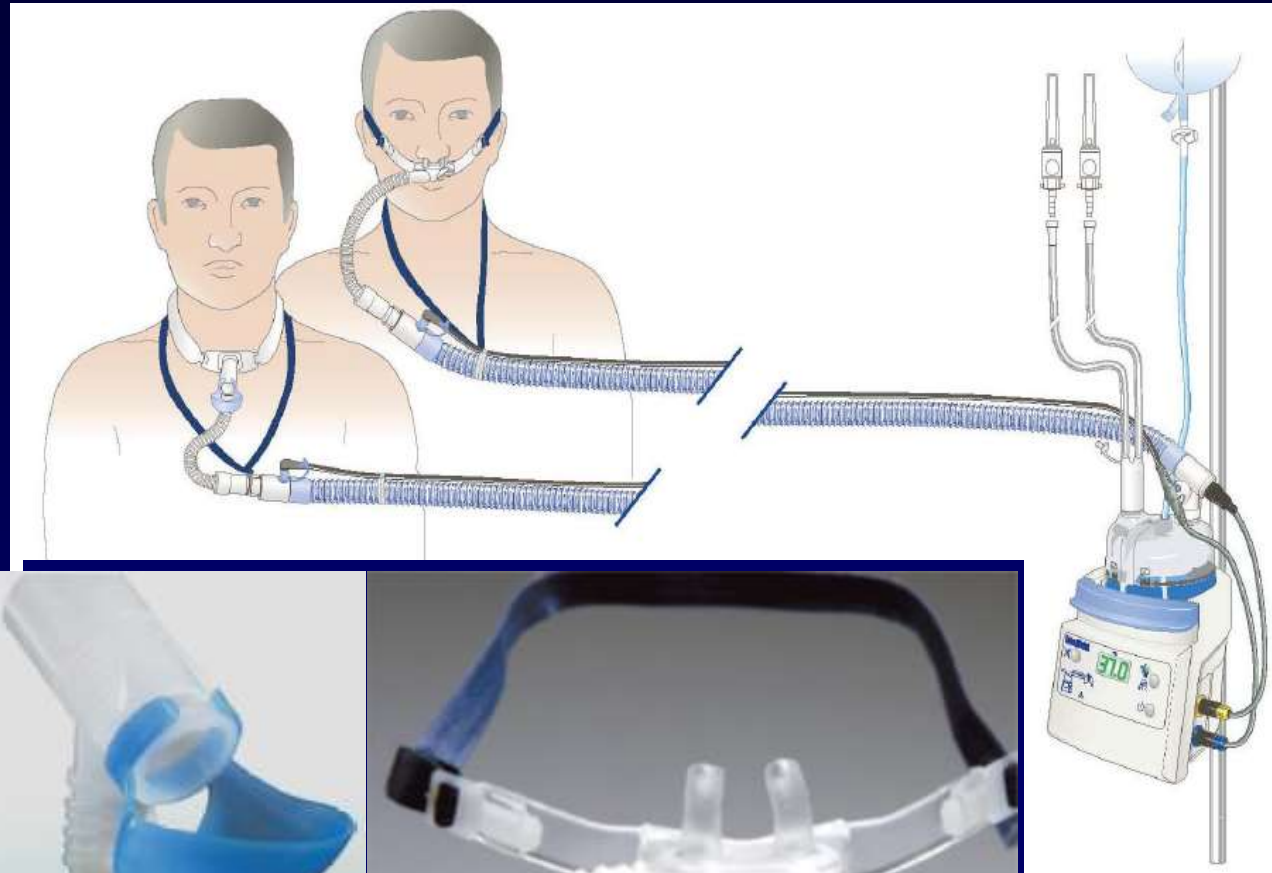


Branche
inspiratoire
chauffée



Interface
Optiflow :
RT050
RT051
RT052

Comment ça marche?



Optiflow THF
Tracheal High Flow

Optiflow NHF
Nasal High Flow

Installation

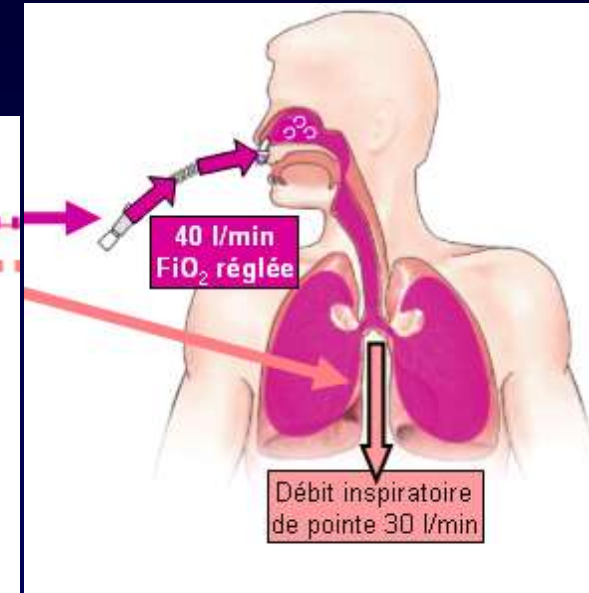
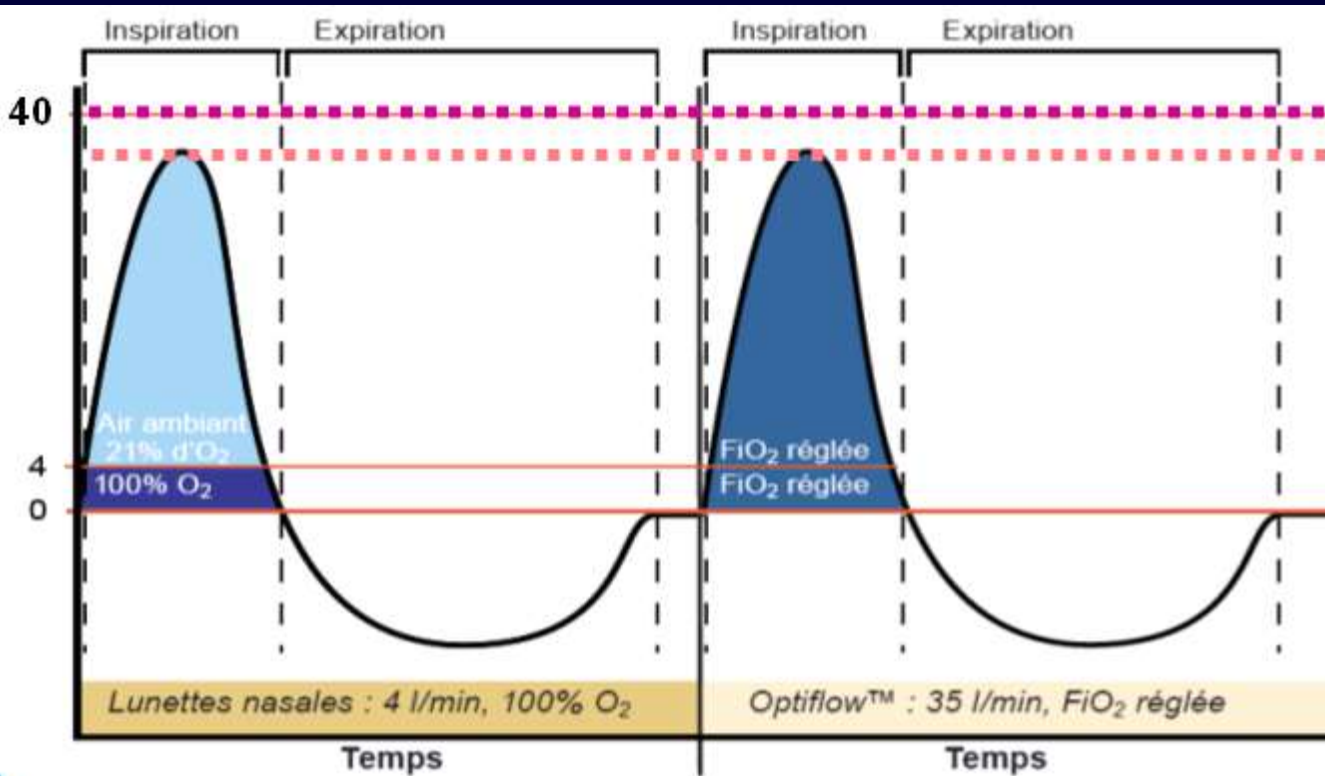




Optiflow: oxygène, humidité, chaleur à haut débit

- Lavage de l'espace mort nasopharyngé
- Prévention de l'augmentation de la résistance inspiratoire
- Meilleur matching du débit inspiratoire oxygéné
- FiO_2 plus élevée
- Effet PEP modéré
- Recrutement alvéolaire (?)
- Réduction du travail respiratoire

Meilleur matching du débit inspiratoire oxygéné



Lunettes nasales

Optiflow

Effet PEP

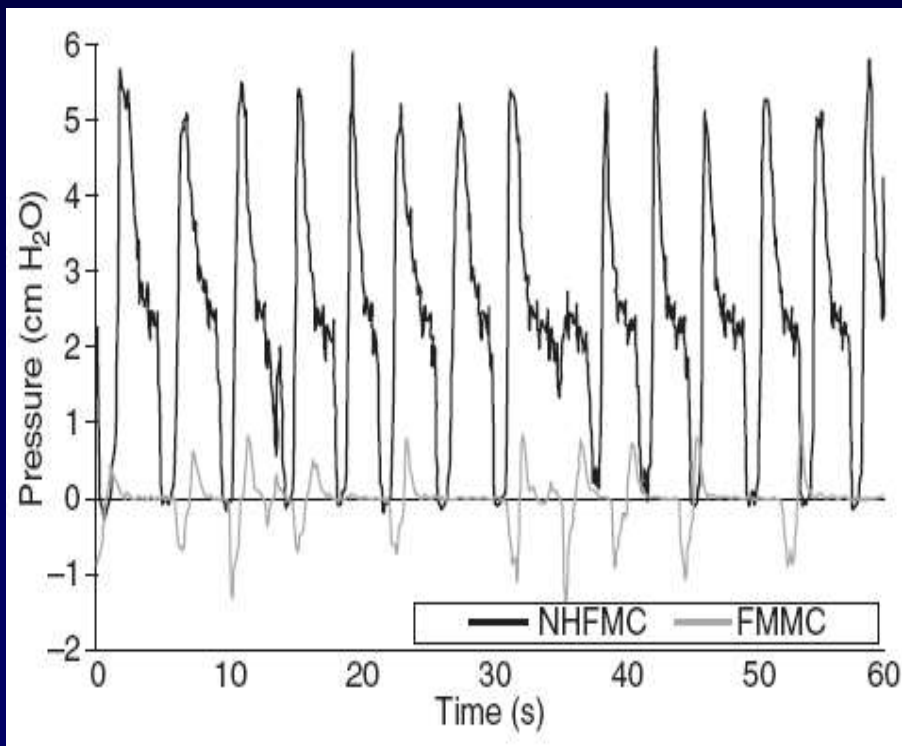


British Journal of Anaesthesia 103 (6): 886–90 (2009)
doi:10.1093/bja/aep280 Advance Access publication October 20, 2009

BJA

Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure

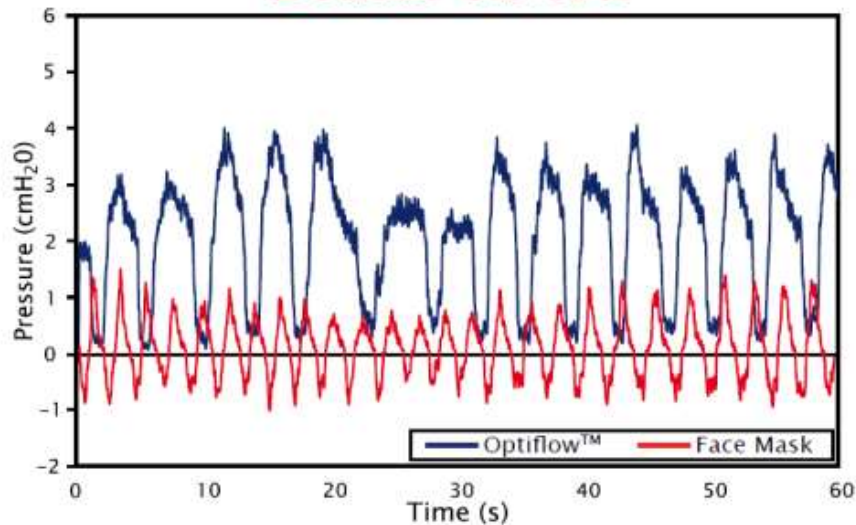
R. Parke^{1*}, S. McGuinness¹ and M. Eccleston^{2†}



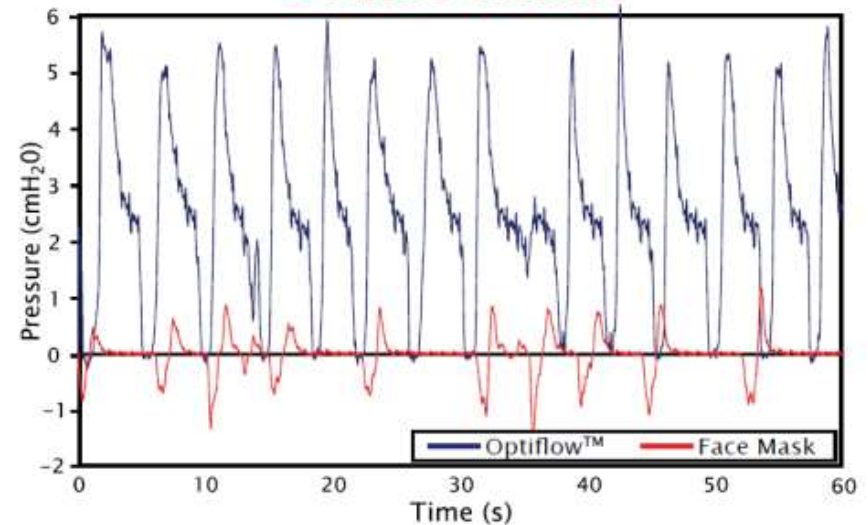
1) Effet en fonction de l'ouverture de la bouche

Enregistrement des pressions nasopharyngées sur une minute à 35 l/min

Bouche ouverte



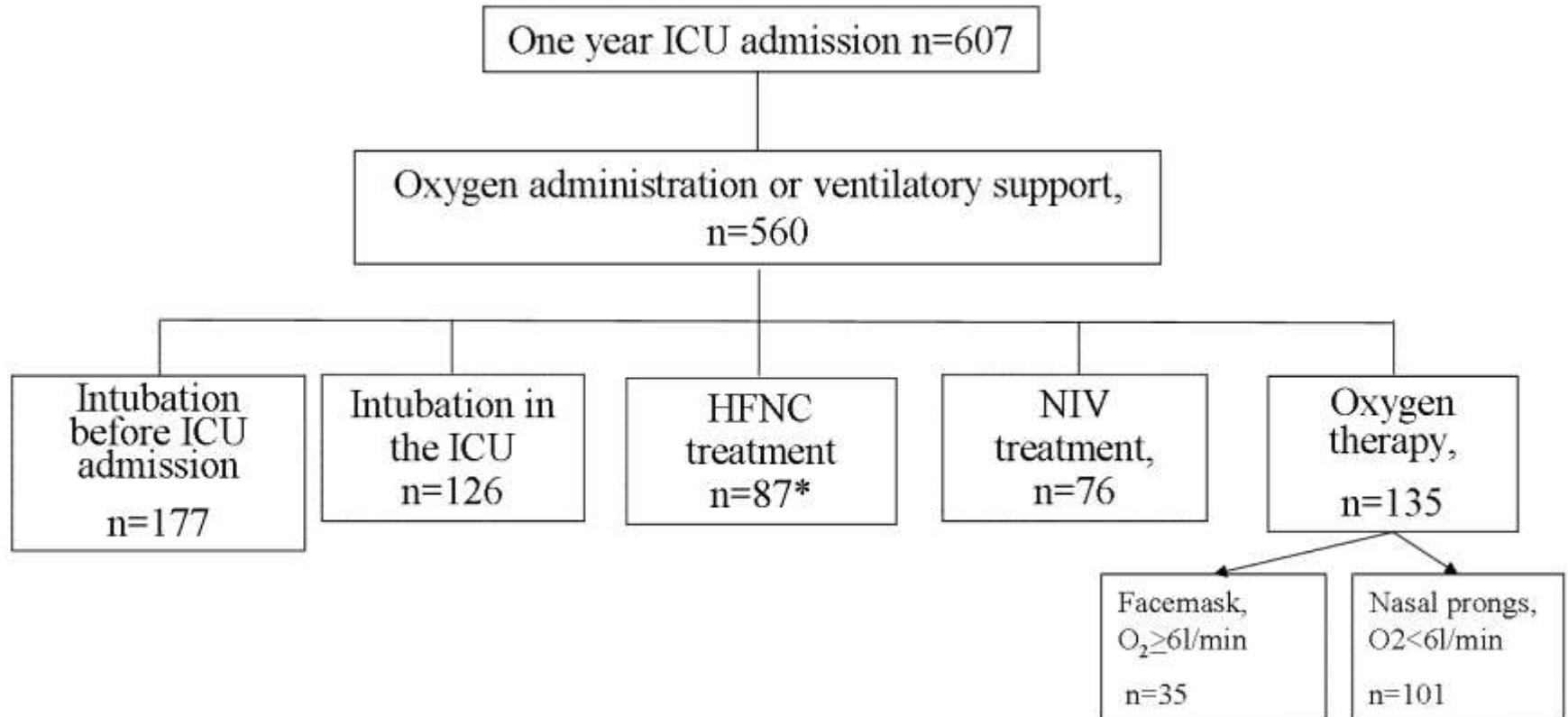
Bouche fermée



2) Effet débit dépendant: plus le débit est élevé plus la pression positive mesurée est élevée

Intégration de l'oxygénothérapie haut débit au quotidien

From September, 1st, 2010 to August, 31, 2011





Utilisation de l'Optiflow sur 12 mois

Si l'on considère les patients nécessitant:

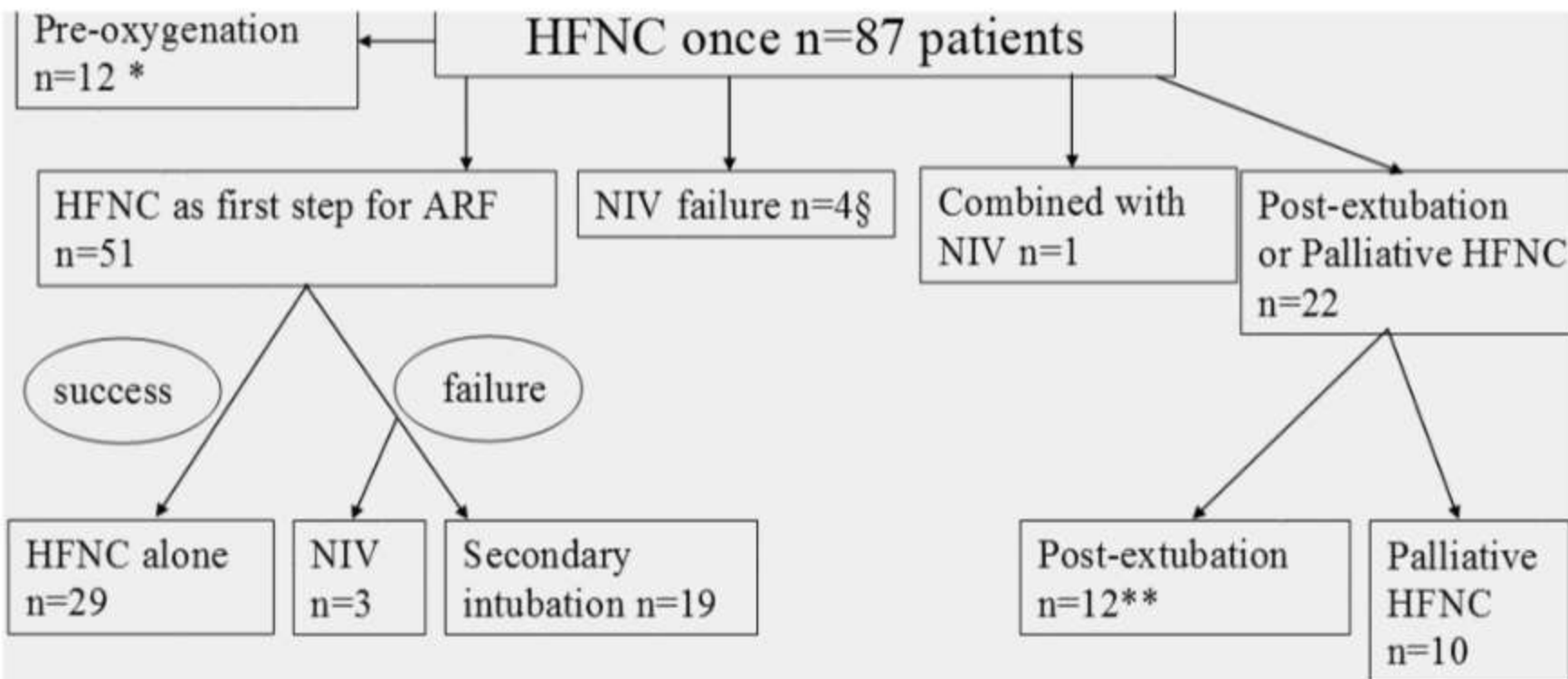
- la ventilation mécanique
- une oxygénothérapie au moins égale au MHC

→ 30% sont traités avec l'Optiflow.

(sans compter les procédures (fibro, LBA, ETO, endoscopie digestive))



Utilisation d'Optiflow® en réanimation



* 7 also had post-extubation or palliative HFNC

§ 1 with palliative HFNC

** 2 Palliative, 4 after HFNC failure and 2 combined with NIV

Indications de l'Optiflow en réanimation



Avant tout

= insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique

Evaluation of High flow oxygen in the ICU



Intensive Care Med
DOI 10.1007/s00134-011-2354-6

ORIGINAL

Benjamin Sztrymf
Jonathan Messika
Fabrice Bertrand
Dominique Hurel
Rusel Leon
Didier Dreyfuss
Jean-Damien Ricard

Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study

Journal of Critical Care (2011) xx, xxx-xxx



ELSEVIER

Journal of
Critical Care

Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: A prospective observational study^{☆,☆☆}

Benjamin Sztrymf^{a,b}, Jonathan Messika^{a,b,1}, Thomas Mayot^{a,1}, Hugo Lenglet^a,
Didier Dreyfuss^{a,b}, Jean-Damien Ricard^{a,b,*}

^aAssistance Publique-Hôpitaux de Paris, Hôpital Louis Mourier, Service de Réanimation Médico-chirurgicale, Colombes, France

^bUFR de Médecine, Université Paris Diderot-Paris 7 et PRES Sorbonne Paris Cité, Paris, France

High-Flow Oxygen Therapy in Acute Respiratory Failure

Oriol Roca MD, Jordi Riera MD, Ferran Torres MD PhD, and Joan R Masclans MD PhD

RESPIRATORY CARE • APRIL 2010 VOL 55 NO 4

Journal of
Critical Care

ELSEVIER

Patients with New York Heart Association class III heart failure may benefit with high flow nasal cannula supportive therapy
High flow nasal cannula in heart failure

Oriol Roca MD, PhD^{1,2}, Purificación Pérez-Torán MD^{1,2},
Joan R. Masclans MD, PhD^{1,2,3}, Lourdes Pérez MD², Enrique Galve MD, PhD²,
Arturo Evangelista MD, PhD², Jordi Rella MD, PhD^{1,2,4}

¹Critical Care Department and CRIPS Investigators, Vall d'Hebron University Hospital, Institut de Recerca Vall d'Hebron + IIBH, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain
²Càtedra d'Àlter de Ventilació Respiratòria, Institut de Salut Carlos III, Madrid, Spain
³Departament de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain
⁴Cardiology Department, Vall d'Hebron University Hospital, Institut de Recerca Vall d'Hebron + IIBH, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

Journal of
Critical Care

ELSEVIER

High-flow nasal therapy in adults with severe acute respiratory infection[☆]
A cohort study in patients with 2009 influenza A/H1N1v

Jordi Rello^{*}, Marcos Pérez, Oriol Roca, Garyphallia Poulakou, Jèssica Souto,
César Laborda, Joan Balcells, Joaquim Serra, Joan Ramon Masclans
CRIPS Investigators

Vall d'Hebron University Hospital, P. Vall d'Hebron 119-129, Avda. La plataner 42, 08035, Barcelona, Spain

Original Research

A Preliminary Randomized Controlled Trial to Assess Effectiveness of Nasal High-Flow Oxygen in Intensive Care Patients

Rachael L Parke MHS, Shay P McGuinness, and Michelle L Eccleston RN

RESPIRATORY CARE • MARCH 2011 VOL 56 NO 3



Intensive Care Med
DOI 10.1007/s00134-011-2354-6

ORIGINAL

Benjamin Sztrymf
Jonathan Messika
Fabrice Bertrand
Dominique Hurel
Rusel Leon
Didier Dreyfuss
Jean-Damien Ricard

Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study

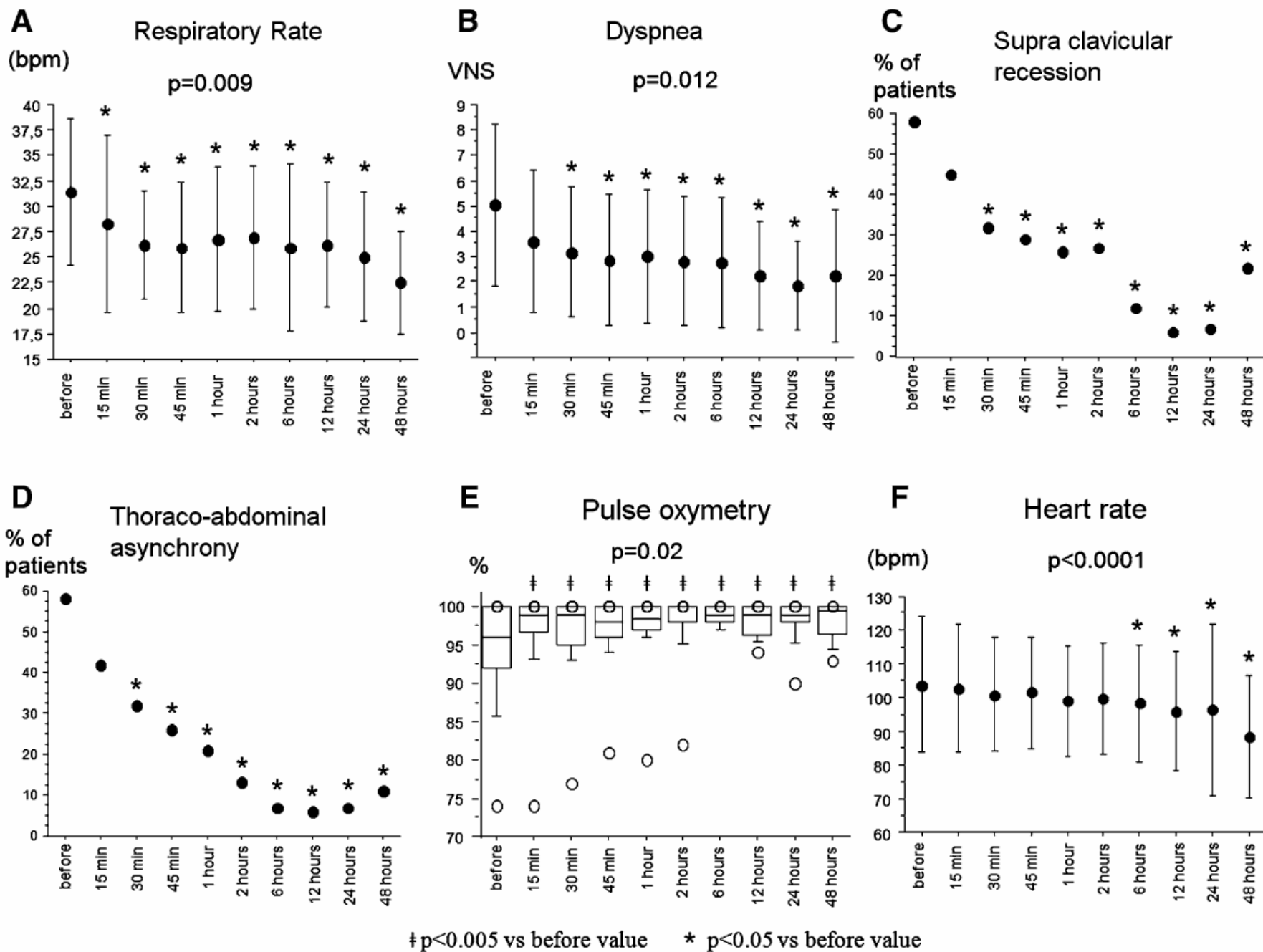
Patients:

- Critère d'inclusion: patients avec détresse respiratoire persistante malgré l'oxygénothérapie **au masque à haute concentration**.
- Critère d'exclusion : patients nécessitant l'**intubation immédiate**.

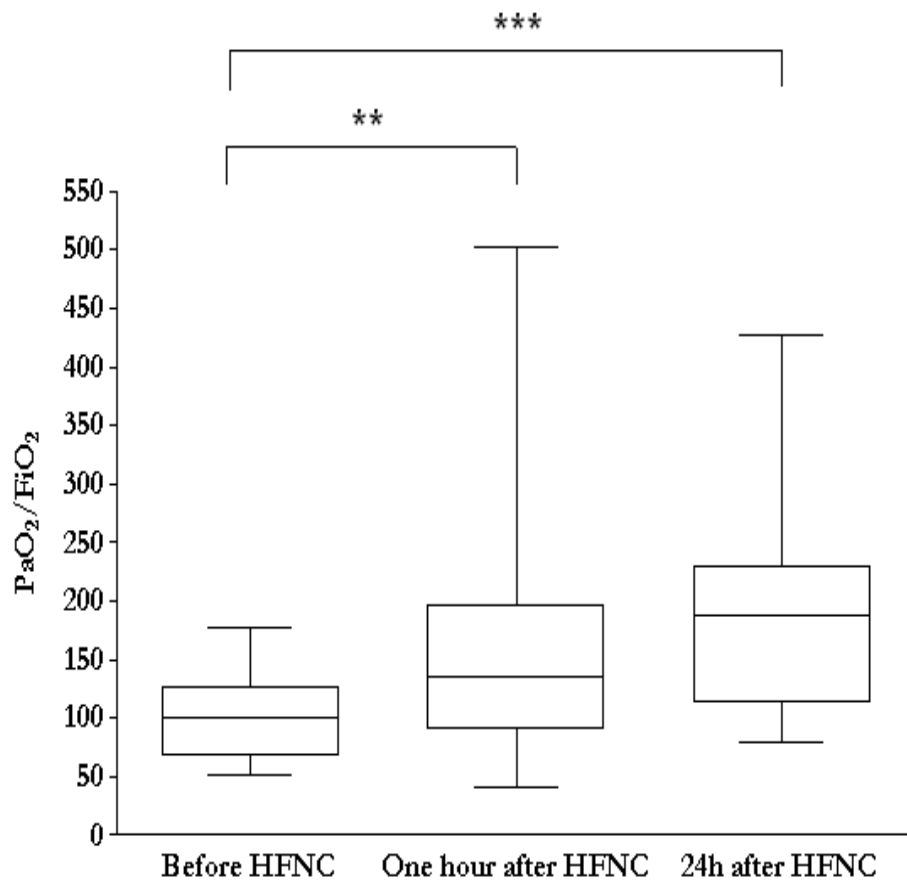
Mise en place de l'Optiflow®: $FiO_2 = 100\%$; débit = 50 l/min

Population

age (ans)	54.2±15.4	
sex e (f/m)	18/20	
comorbidités	cancer n=5	
	Infection VIH n=8	
	Autre immunosuppression n=4	
	Insuffisance respiratoire chronique n=6	
	diabète n=3	
	Insuffisance cardiaque chronique n=2	
IGS II	39±10	
Étiologie de la détresse respiratoire aiguë	Pneumonie communautaire n=15	
	Infection grippe H1N1 n=5	
	Embolie pulmonaire n=2	
	Pneumocystose n=2	
	Œdème pulmonaire cardiogénique n=5	
	Atélectasie post-opératoire n=2	
	Autoextubation avec détresse respiratoire n=1	
	Pneumonie d'inhalation n=2	
	Intoxication carbamates n=1	
	Pancréatite n=1	
	Bronchiectasie surinfectée n=1	28
	Pneumonie interstitielle liée à la Gemcitabine n=1	



Résultats





Evolution

- Durée d'utilisation = 2,8 jours (maximum 7 days)
- Utilisation secondaire de VNI = 4
- Intubation secondaire = 9
- Pneumonie nosocomiale sous Optiflow = 0
- Arrêt prématuré de l'Optiflow pour intolérance = 0

Taux de succès = 66%

Échec de l'Optiflow



- Taux d'échec (éviter l'intubation): $9/38 = 23,6\%$
- Taux d'échec (éviter la ventilation): $13/38 = 34,2\%$
- Intubation en médiane: 4h après le début de l'optiflow (min – max [1 – 48h]).



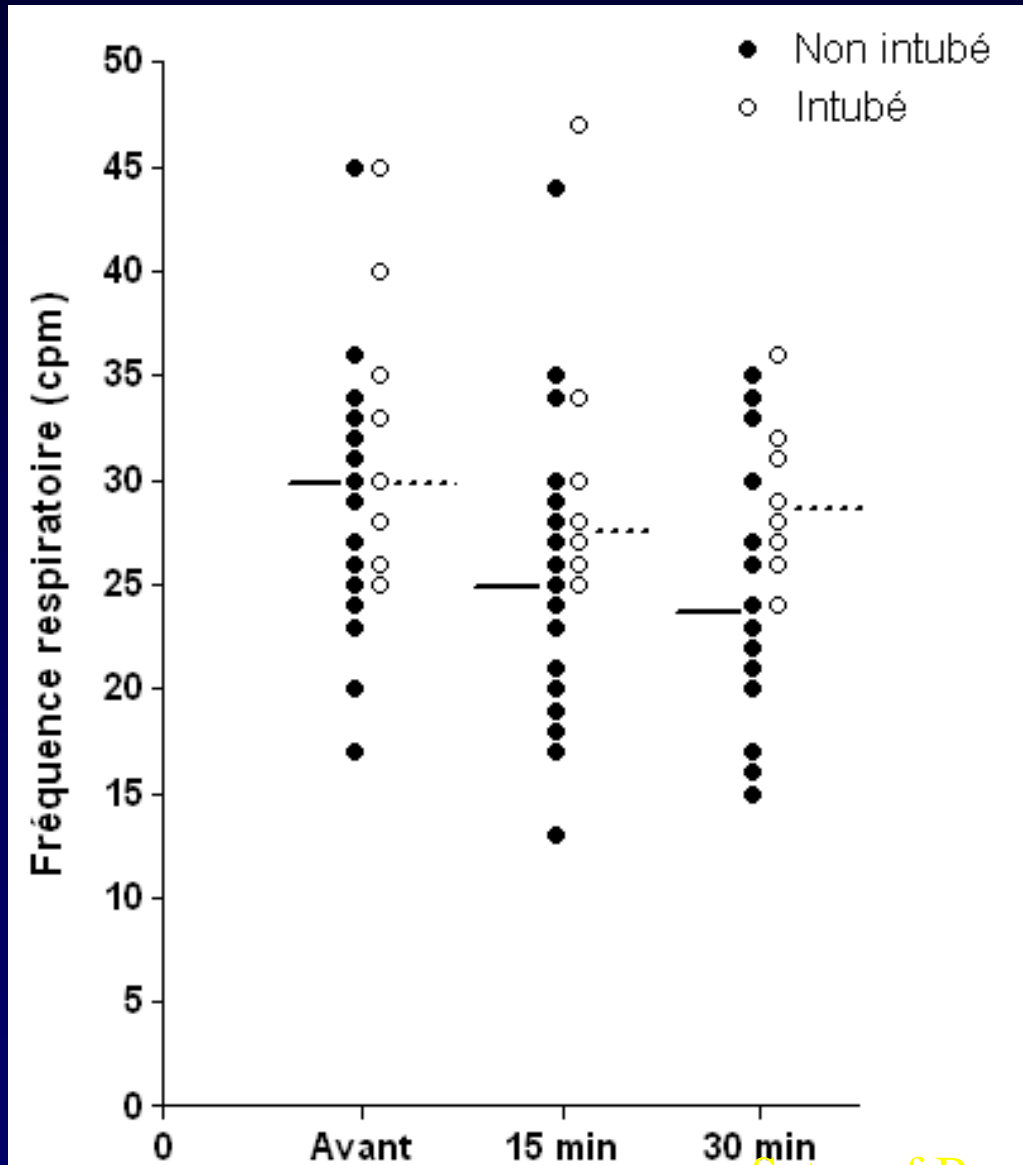
Peut-on prévoir l'échec ?

- Comparaison des paramètres cliniques biologiques entre ceux nécessitant l'intubation et ceux ne la nécessitant pas.

Peut-on prévoir l'échec ?



Oui, attention à la fréquence respiratoire

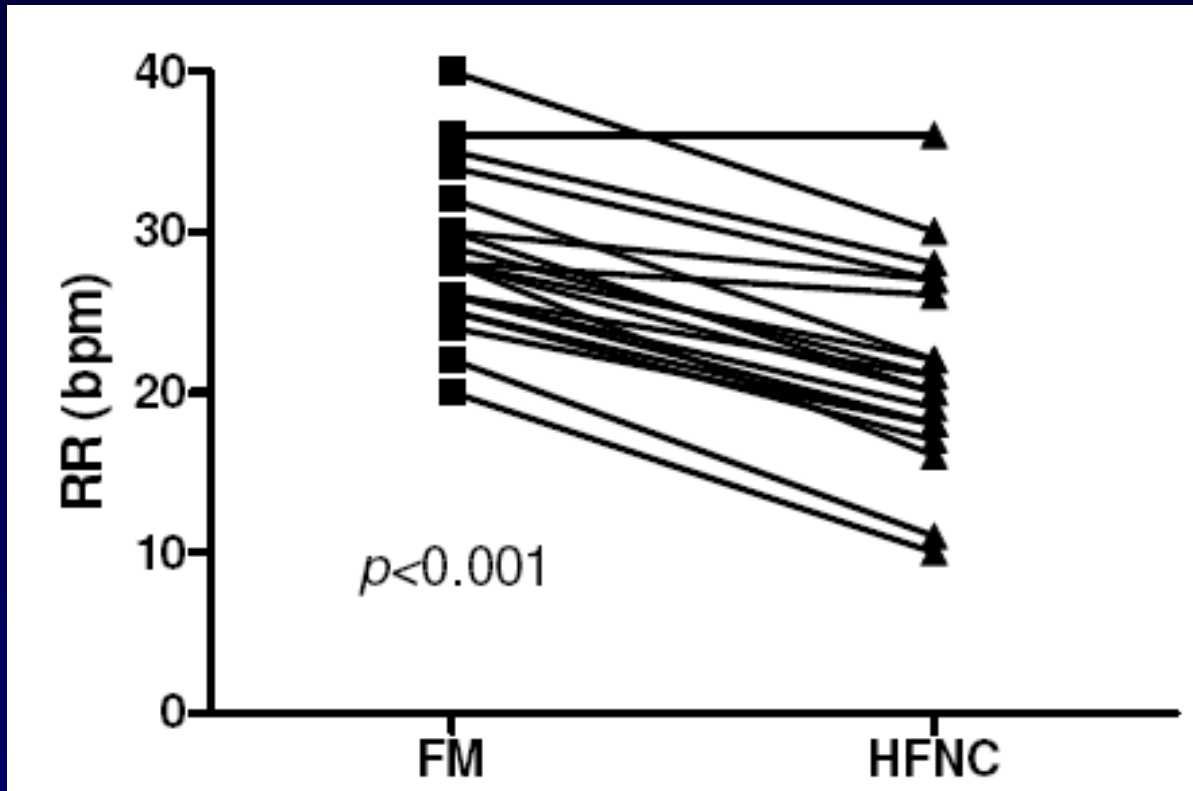




D'autres données

- En Espagne, Roca O et al, **High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure** Respir Care 2010 :
 - 20 patients avec détresse respiratoire aiguë
 - critères d'inclusion comparables
 - comparaison de 2 périodes:
 - 30 min MHC & 30 min avec Optiflow
 - évaluation basée sur: paramètres cliniques, score de dyspnée, sécheresse de la bouche, et confort global du dispositif, gaz du sang artériel.

Réduction de la fréquence respiratoire



Amélioration du confort du patient



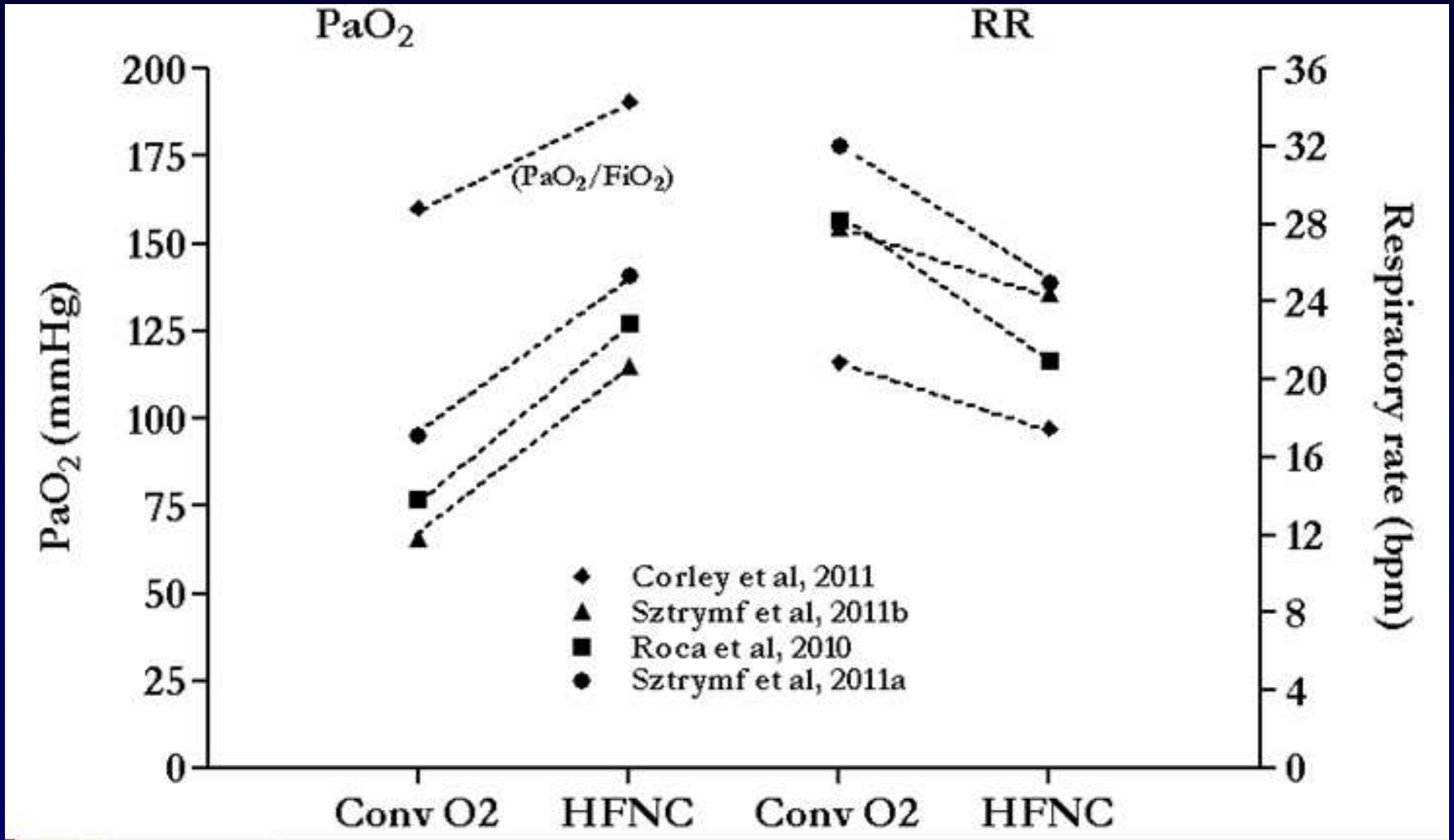
	FACE MASK	HFNC	<i>P</i>
Subjective evaluation			
Dyspnea	6.8 (4.1-7.9)	3.8 (1.3-5.8)	0.001
Mouth dryness	9.5 (8-10)	5 (2.3-7)	<0.001
Overall comfort	5 (2.3-6.8)	9 (8-10)	<0.001

Amélioration des gaz du sang



	FACE MASK	HFNC	<i>P</i>
RR (rpm)	28 (25-32)	21 (18-27)	<0.001
pH [*]	7.42 (7.38-7.47)	7.44 (7.38-7.50)	0.057
PaO ₂ (mmHg) [*]	77 (64-88)	127 (83-191)	0.002
PaCO ₂ (mmHg) [*]	37 (33-45)	37 (32-43)	0.506
HCO ₃ ⁻ (mmol/L) [*]	25.0 (22.1-28.5)	24.5 (22.2-29.1)	0.093
BE (mmol/L) [*]	1.0 (-2.3-4.8)	-1.0 (-2.3-5.3)	0.055
SpO ₂ (%)	95 (91-97)	98 (96-99)	0.002

Cohérence des différentes données



Indications de l'Optiflow en réanimation



Acute hypoxemic respiratory failure	References
<p>Community-acquired pneumonia</p> <p>Viral pneumonia (H1N1)</p> <p>Acute asthma</p> <p>Cardiogenic pulmonary edema</p> <p>Pulmonary embolism</p> <p>Interstitial pneumonia</p> <p>Carbon monoxide poisoning</p> <p>Post-extubation respiratory distress</p> <p>Do-not-intubate</p> <p>Post-cardiac surgery</p>	<p>[15-17, 27]</p> <p>[15]</p> <p>[15, 17]</p> <p>[15-17, 27]</p> <p>[15, 16]</p> <p>[15, 16]</p> <p>[27]</p> <p>[16, 21, 22]</p> <p>[19, 27]</p> <p>[12, 14]</p>
Oxygen supply during invasive procedures	
<p>Bronchoalveolar lavage</p> <p>Transoesophageal echocardiography</p> <p>Gastro-eosophageal endoscopy</p> <p>Intubation</p>	<p>[23]</p> <p>Unpublished personal data</p> <p>Unpublished personal data</p> <p>Unpublished personal data</p>



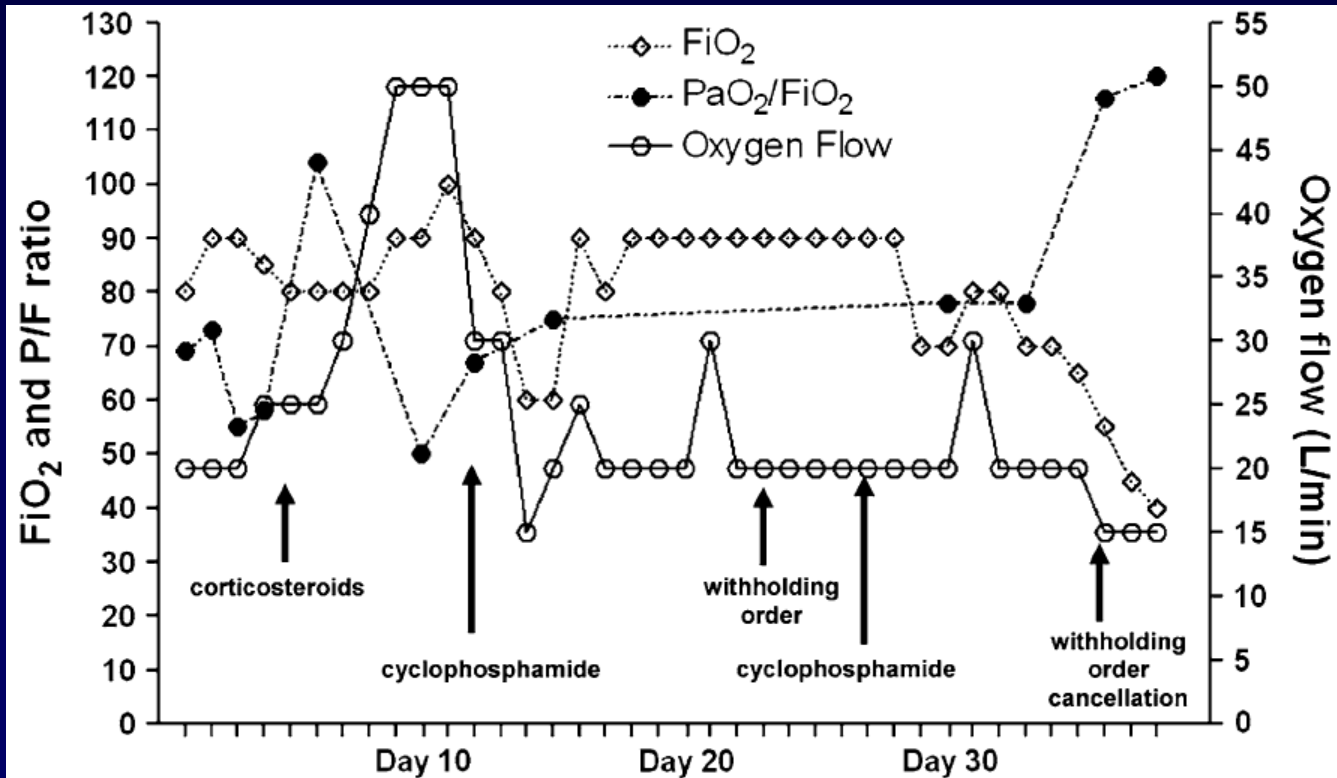
Pas de limite à la durée d'utilisation de l'Optiflow



CORRESPONDENCE

Prognostic impact of high-flow nasal cannula oxygen supply in an ICU patient with pulmonary fibrosis complicated by acute respiratory failure

Alexandre Boyer, Frédéric Vargas, Maricke Delacre, Mélanie Saint-Léger, Benjamin Clouzeau, Gilles Hilbert and Didier Gruson



Optiflow ailleurs qu'en réanimation?



- Aux urgences++

accepté

Respiratory Care

Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: a feasibility and efficacy study

Hugo Lenglet MD^{1,2}, Benjamin Sztrymf MD¹, Christophe Leroy MD², Patrick Brun MD²,
Didier Dreyfuss MD^{1,3}, Jean-Damien Ricard MD, PhD^{1,3}

Table 1: Changes in dyspnea and respiratory parameters between conventional oxygen therapy and HFNC¹

Parameter	H ₀ ⁴	H _{+15 min}	H _{+30 min}	H _{+60 min}
Borg scale	6 (5-7)	4 (3-4)*	4 (2-4)***	3 (2-4)***
n=9				
VAS ²	7 (5-8)	5 (2-6)*	4 (2-6)***	3 (1-5)**
n=9				
RR ³	28 (25-32)	25 (23-30)*	25 (21-30)**	25 (21-28)***
n=17				
SpO ₂	90 (88.5-94)	96 (90-99)**	95 (90-100)***	97 (93-100)***
n=17				

* p<.05; ** p<.01; *** p<.001 with Friedman's test

En pratique



- Tout service de réanimation devrait en être équipé
- Possibilité d'utiliser un ventilateur à la place du mélangeur (Evita XL)
- Commencer avec FiO_2 élevée (100%) et débit élevé: 50-60 L/min; afin de soulager le plus rapidement la détresse respiratoire du patient
- Surveillance rapprochée, et détection rapide des signes d'amélioration (FR++++++)
- Pas de limite à la durée de l'utilisation (plusieurs jours, voire semaine)
- « Pont » entre prise en charge SAU et Réanimation ou USC

Place de l'oxygénothérapie en pneumologie



- Certainement pas dans le but de retarder le passage en réanimation!
- Améliorer le confort +++ et soulager la dyspnée:
 - exacerbation de fibrose et pathologies infiltratives
 - asthme modéré
 - mucoviscidose
 -

Conclusion



- Utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit:
 - = toutes les étapes de la prise en charge de l'insuffisance respiratoire aiguë:
 - support ventilatoire de première intention
 - intubation
 - post-extubation