



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université



AER
ACTUALITÉS EN RÉANIMATION

Hôpitaux
Universitaires
de Marseille | ap.
hm

Oxygénothérapie dans l'insuffisance respiratoire aiguë

Pr Sami HRAIECH

Médecine Intensive Réanimation, APHM, CHU Nord

Centre d'Etudes et de Recherches sur les Services de Santé et qualité de vie (CEReSS) Aix-Marseille Université

- **Intérêts financiers :**
- **Liens durables ou permanents :**
- **Interventions ponctuelles :**
 - MSD: modération, Réanimation 2024
 - Advanz Pharma: modération, Réanimation 2024
 - Biomérieux: Journées d'Approche Syndromique 2024, orateur
- **Intérêts indirects :**

- **Insuffisance respiratoire aigue *de novo***
- **A l'exclusion de:**
 - IRA post-opératoire
 - IRA post-extubation

RESEARCH

Open Access



Oxygen therapy in acute hypoxemic respiratory failure: guidelines from the SRLF-SFMU consensus conference

Julie Helms^{1,2*} , Pierre Catoire³, Laure Abensur Vuillaume⁴, Héloïse Bannelier⁵, Delphine Douillet^{6,7}, Claire Dupuis^{8,9}, Laura Federici¹⁰, Melissa Jezequel¹¹, Mathieu Jozwiak^{12,13}, Khaldoun Kuteifan¹⁴, Guylaine Labro¹⁴, Gwendoline Latournerie^{15,16}, Fabrice Michelet¹⁷, Xavier Monnet¹⁸, Romain Persichini¹⁹, Fabien Polge²⁰, Dominique Savary^{21,22}, Amélie Vromant²³, Imane Adda^{24,25} and Sami Hraiech^{26,27}

2 sociétés savantes

16 membres d'un jury indépendant

15 experts du sujet

14 chargés de bibliographie

4 organisateurs de la CRE de la SRLF

1 journée de présentation publique

2 jours de discussion et de votes à huis clos

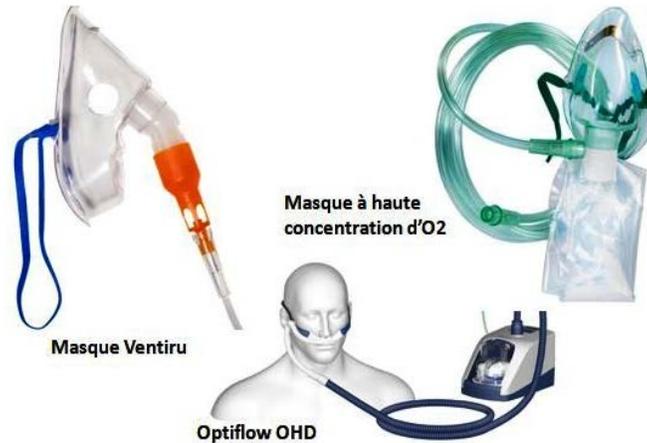
- Définitions
- Indications, cibles et surveillance
- Modalités d'administration
- Indications VNI/VM invasive
- Mesures adjuvantes (kinésithérapie – DV vigile)
- Orientation des patients
- Ethique

22 recommandations (méthodologie GRADE)

Cibles d'oxygénation ?

O2 standard, OHD, VNI, CPAP ?

DV vigile ?

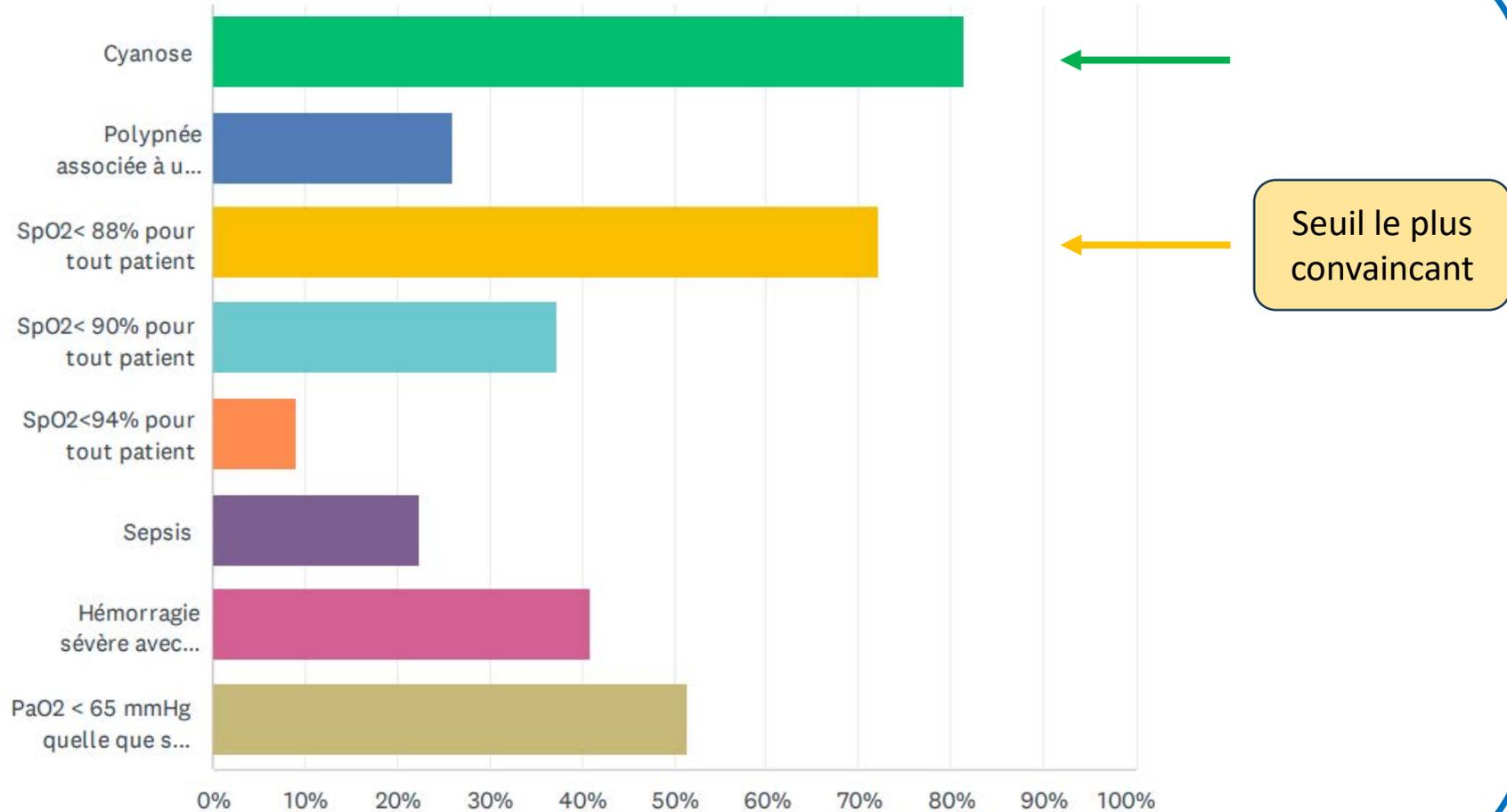


Orientation des patients ?

Il faut probablement ajuster le débit d'oxygène pour obtenir une:

- **SpO2 entre 94 et 98%** pour les patients sans risque d'hypercapnie oxo-induite (GRADE 2+, accord faible)
- **SpO2 entre 88 et 92%** pour les patients à risque d'hypercapnie oxo-induite (GRADE 2 +, accord fort)

1- Devant quel(s) critère(s) décidez-vous de mettre en place une oxygénothérapie à un patient ?



Seuil le plus convaincant

Il faut probablement ajuster le débit d'oxygène pour obtenir une:

- **SpO2 entre 94 et 98%** pour les patients sans risque d'hypercapnie oxo-induite (GRADE 2+, accord faible)
- **SpO2 entre 88 et 92%** pour les patients à risque d'hypercapnie oxo-induite (GRADE 2 +, accord fort)

LIBERAL ou RESTRICTIF ?

Il faut probablement ajuster le débit d'oxygène pour obtenir une:

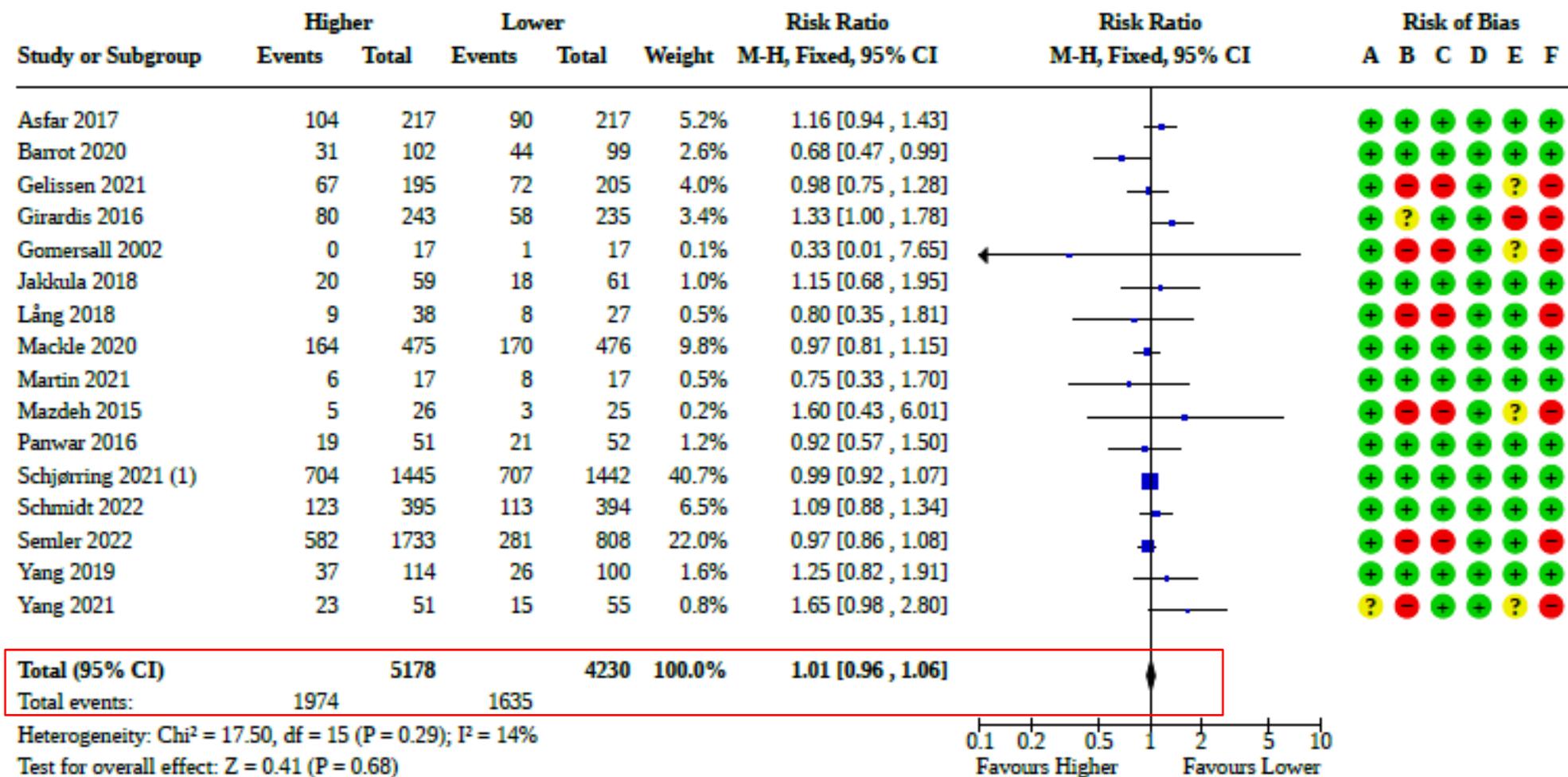
- **SpO2 entre 94 et 98%** pour les patients sans risque d'hypercapnie oxo-induite (GRADE 2+, accord faible)
- **SpO2 entre 88 et 92%** pour les patients à risque d'hypercapnie oxo-induite (GRADE 2 +, accord fort)

Le jury n'émet pas de recommandation sur la stratégie **d'oxygène libérale ou restrictive** à adopter (accord fort)

Higher versus lower fractions of inspired oxygen or targets of arterial oxygenation for adults admitted to the intensive care unit (Review)

Klitgaard TL, Schjørring OL, Nielsen FM, Meyhoff CS, Perner A, Wetterslev J, Rasmussen BS, Barbateskovic M

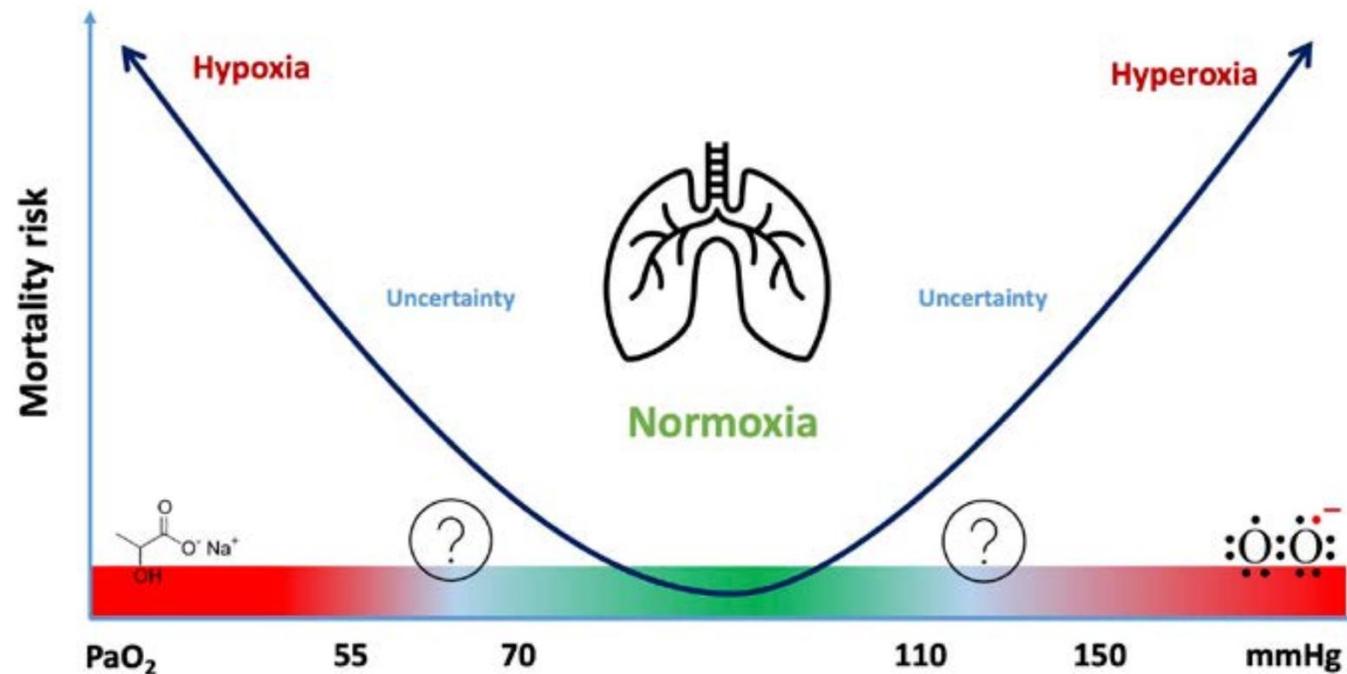
Analysis 2.1. Comparison 2: All-cause mortality, Outcome 1: All-cause mortality



Quelles cibles d'oxygénation ?

Les écueils:

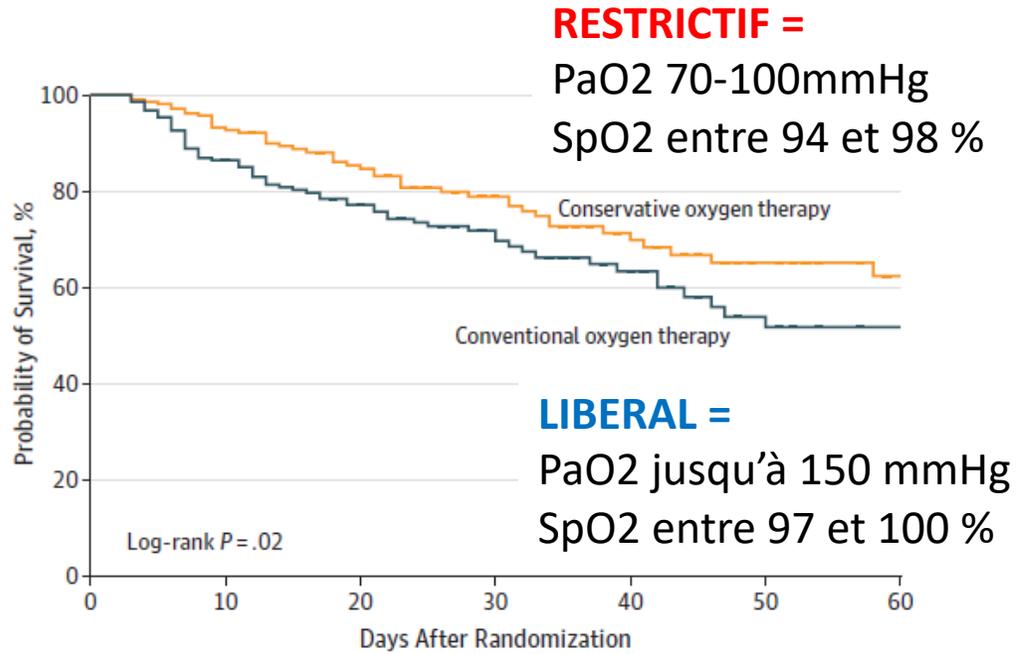
- La définition de « libéral » ou « restrictif » est variable
- Les cibles d'oxygénation se recoupent
- Il existe probablement des différences en fonction des sous populations



Effect of Conservative vs Conventional Oxygen Therapy on Mortality Among Patients in an Intensive Care Unit

The Oxygen-ICU Randomized Clinical Trial 2016

Massimo Girardis, MD; Stefano Busani, MD; Elisa Damiani, MD; Abele Donati, MD; Laura Rinaldi, MD; Andrea Marudi, MD; Andrea Morelli, MD; Massimo Antonelli, MD; Mervyn Singer, MD, FRCA

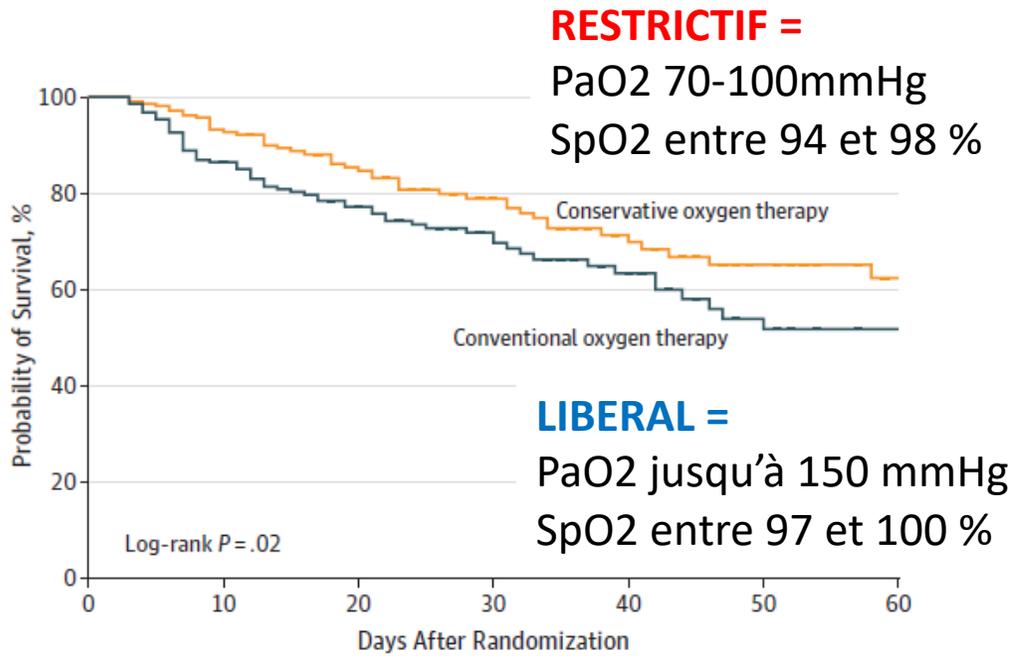


EVITER L'HYPEROXEMIE !

Effect of Conservative vs Conventional Oxygen Therapy on Mortality Among Patients in an Intensive Care Unit

The Oxygen-ICU Randomized Clinical Trial 2016

Massimo Girardis, MD; Stefano Busani, MD; Elisa Damiani, MD; Abele Donati, MD; Laura Rinaldi, MD; Andrea Marudi, MD; Andrea Morelli, MD; Massimo Antonelli, MD; Mervyn Singer, MD, FRCA

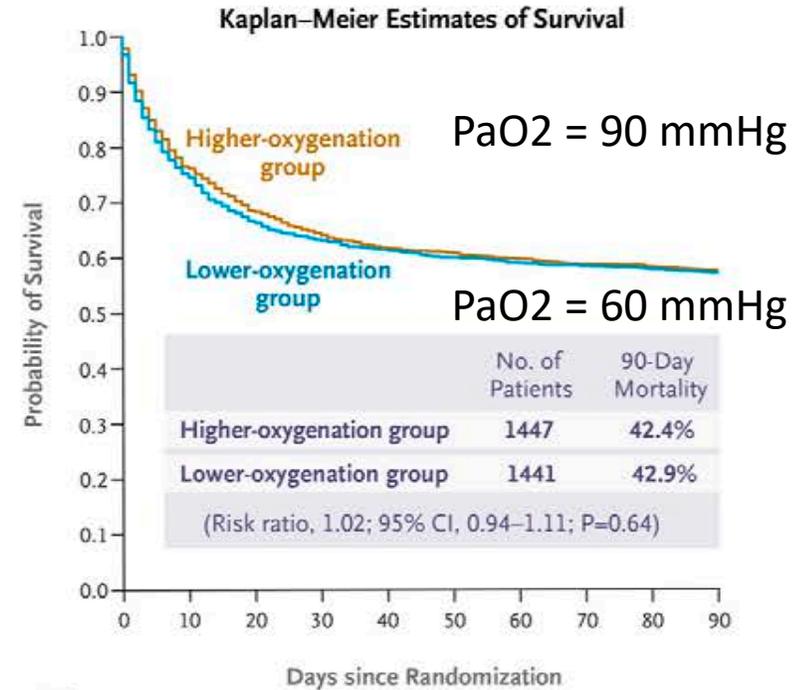


EVITER L'HYPEROXEMIE !

RESEARCH SUMMARY

Lower or Higher Oxygenation Targets for Acute Hypoxemic Respiratory Failure

Schjørring OL et al. DOI: 10.1056/NEJMoa2032510 HOT ICU 2021

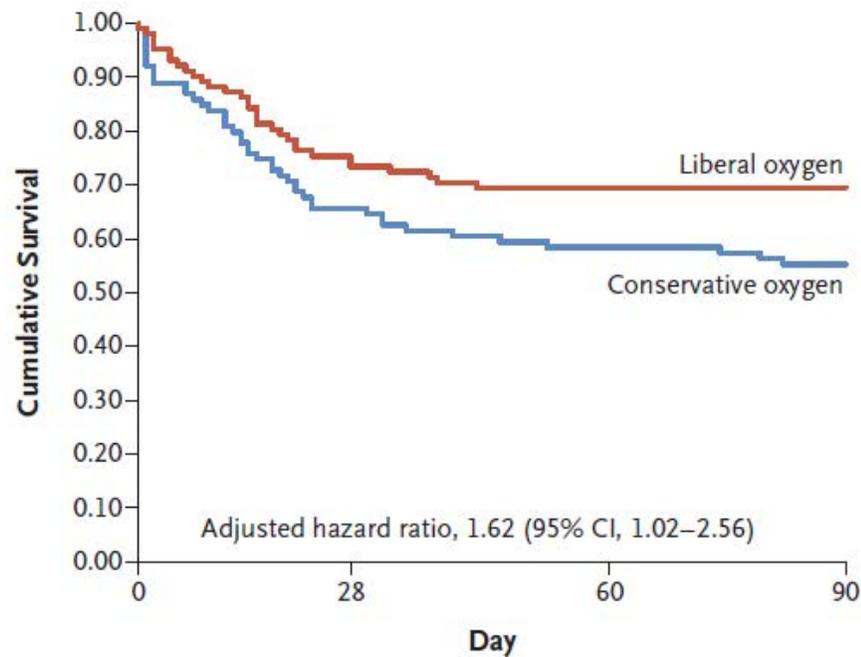


No. at Risk				
Higher oxygenation	1447	933	865	834
Lower oxygenation	1441	912	851	824

ORIGINAL ARTICLE

Liberal or Conservative Oxygen Therapy for Acute Respiratory Distress Syndrome

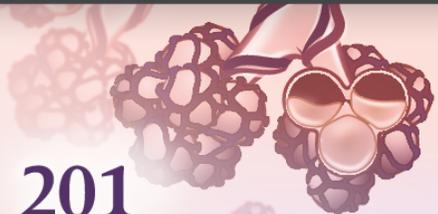
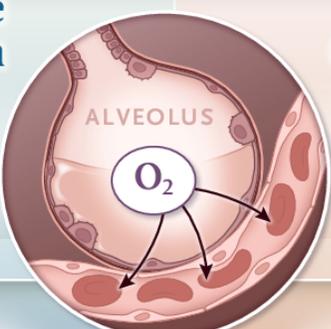
Loïc Barrot, M.D., Pierre Asfar, M.D., Ph.D., Frederic Mauny, M.D., Ph.D., Hadrien Winiszewski, M.D., Florent Montini, M.D., Julio Badie, M.D., Jean-Pierre Quenot, M.D., Ph.D., Sebastien Pili-Floury, M.D., Ph.D., Belaid Bouhemad, M.D., Ph.D., Guillaume Louis, M.D., Bertrand Souweine, M.D., Ph.D., Olivier Collange, M.D., Ph.D., Julien Pottecher, M.D., Ph.D., Bruno Levy, M.D., Ph.D., Marc Puyraveau, M.Sc., Lucie Vettoretti, Ph.D., Jean-Michel Constantin, M.D., Ph.D., and Gilles Capellier, M.D., Ph.D., for the LOCO₂ Investigators and REVA Research Network*



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Oxygen Therapy in ARDS

MULTICENTER, RANDOMIZED TRIAL STOPPED EARLY FOR FUTILITY AND SAFETY CONCERNS

 <p>201 Patients with acute respiratory distress syndrome</p>	<p>Conservative Oxygenation</p> <p>Target PaO₂, 55–70 mm Hg SpO₂, 88–92%</p> <p>N=99</p>	<p>Liberal Oxygenation</p> <p>Target PaO₂, 90–105 mm Hg SpO₂, ≥96%</p> <p>N=102</p>
	<p>Death from any cause at 28 days</p> <p>34.3%</p>	 <p>26.5%</p>
<p>Difference, 7.8 percentage points; 95% CI, –4.8 to 20.6</p>		
<p>5 mesenteric ischemic events, all in the conservative-oxygen group</p>		

L. Barrot et al. 10.1056/NEJMoa1916431 Copyright © 2020 Massachusetts Medical Society

EVITER L'HYPOXEMIE !



Oxygène à la Carte - De l'IA pour personnaliser les cibles de SpO₂ en fonction des profils de patients ?

JAMA | **Original Investigation** | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Individualized Treatment Effects of Oxygen Targets in Mechanically Ventilated Critically Ill Adults 2024

Kevin G. Buell, MBBS; Alexandra B. Spicer, MS; Jonathan D. Casey, MD, MSc; Kevin P. Seitz, MD, MSc; Edward T. Qian, MD, MSc; Emma J. Graham Linck, MS; Wesley H. Self, MD, MPH; Todd W. Rice, MD, MSc; Pratik Sinha, MBChB, PhD; Paul J. Young, MD, PhD; Matthew W. Semler, MD, MSc; Matthew M. Churpek, MD, MPH, PhD

Table 3. Primary Outcome of 28-Day Mortality

Outcome	No. (%) of participants			P value
	Lower third: predicted to benefit from lower SpO ₂ target (n = 322)	Middle third: predicted to have similar outcomes with either target (n = 322)	Upper third: predicted to benefit from higher SpO ₂ target (n = 321)	
Overall	115 (35.7)	92 (28.6)	84 (26.2)	
Randomized to lower SpO ₂ group	54 (32.7)	47 (28.7)	51 (32.9)	
Randomized to higher SpO ₂ group	61 (38.9)	45 (28.5)	33 (19.9)	
Treatment effect (difference in incidence in 28-d mortality between lower vs higher SpO ₂ groups), % (95% CI)	-6.1 (-16.5 to 4.3)	0.2 (-9.6 to 10.0)	13.0 (3.5 to 22.6)	.02 ^a

Abbreviation: SpO₂, peripheral oxygenation-saturation by pulse oximetry.

predicted individualized treatment effect and the randomized SpO₂ group assignment.

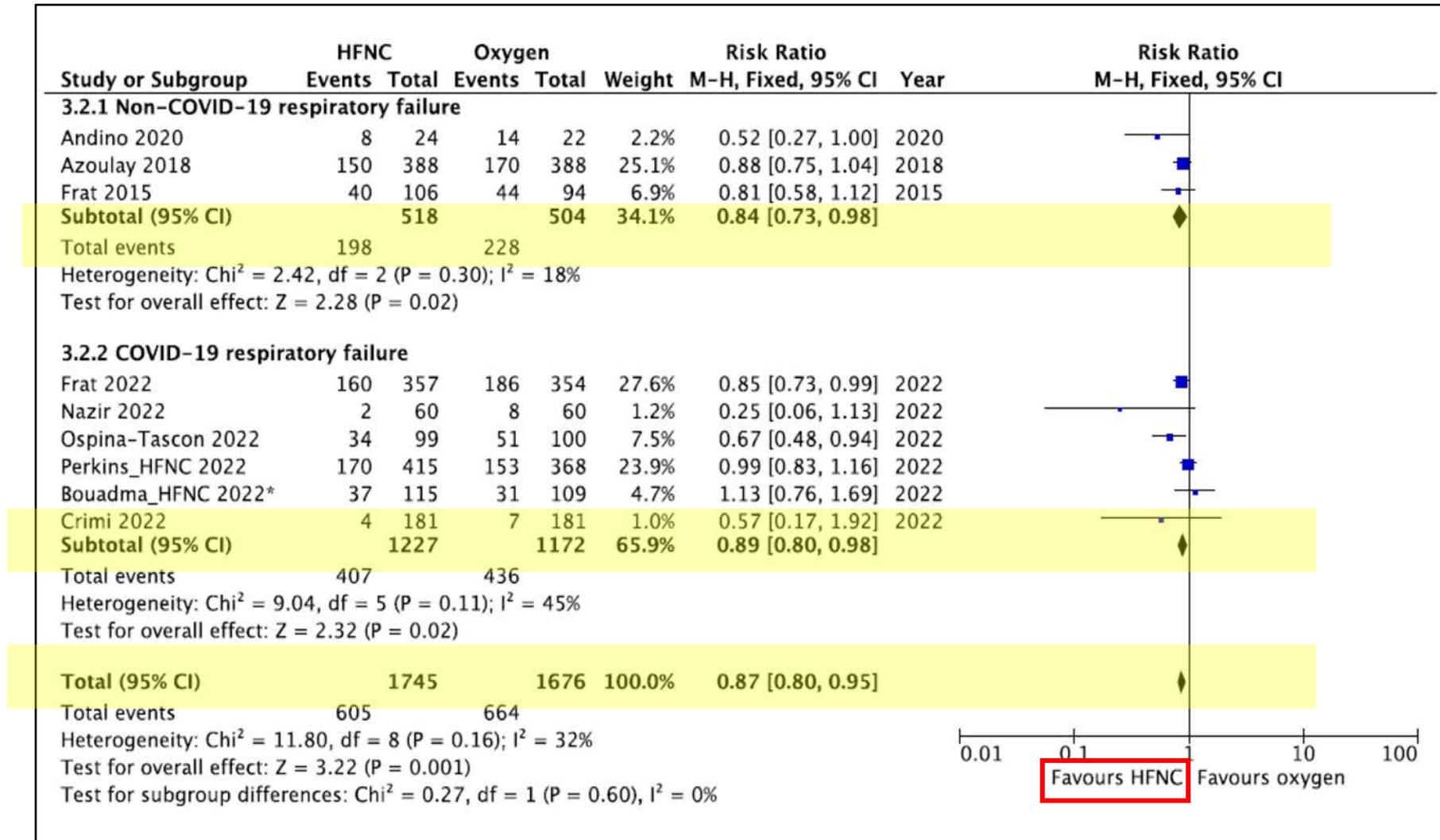
^a Likelihood ratio test P value for interaction term between the thirds of

OHD vs. O₂ thérapie conventionnelle

Il faut probablement utiliser **l'OHD plutôt que l'O₂ thérapie conventionnelle** chez un patient nécessitant un débit d'O₂ **> 6L/min pour obtenir une SpO₂ > 92%** ou avec un rapport PaO₂/FiO₂ inférieur à 200 (GRADE 2+, accord fort)

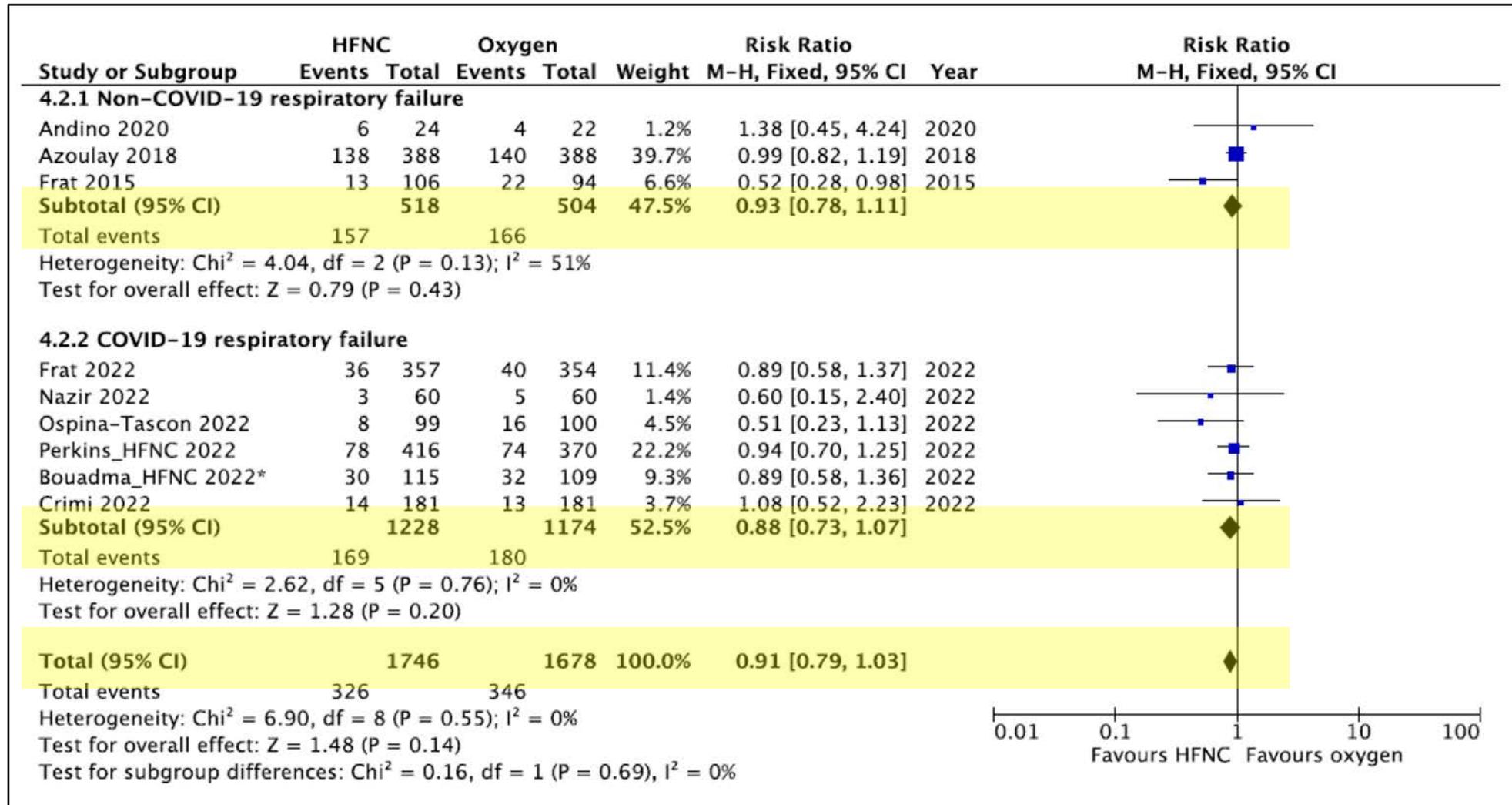
HFNC vs. standard O₂ according to disease:

INTUBATION in non-COVID-19 respiratory failure vs. COVID-19 respiratory failure



HFNC vs. standard O₂ according to disease:

MORTALITY in non-COVID-19 respiratory failure vs. COVID-19 respiratory failure



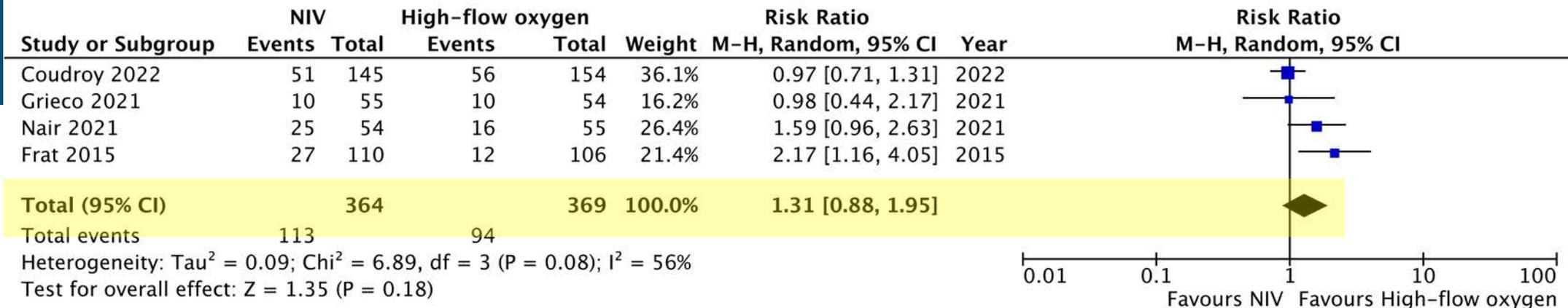
OHD vs. O₂ thérapie conventionnelle ou VNI/CPAP

Il faut probablement utiliser **l'OHD plutôt que l'O₂ thérapie conventionnelle** chez un patient nécessitant un débit d'O₂ > **6L/min pour obtenir une SpO₂ > 92%** ou avec un rapport PaO₂/FiO₂ inférieur à 200 (*GRADE 2+, accord fort*)

Il faut probablement utiliser **l'OHD plutôt que la VNI** dans l'insuffisance respiratoire aigüe *de novo* (*GRADE 2+, accord fort*)

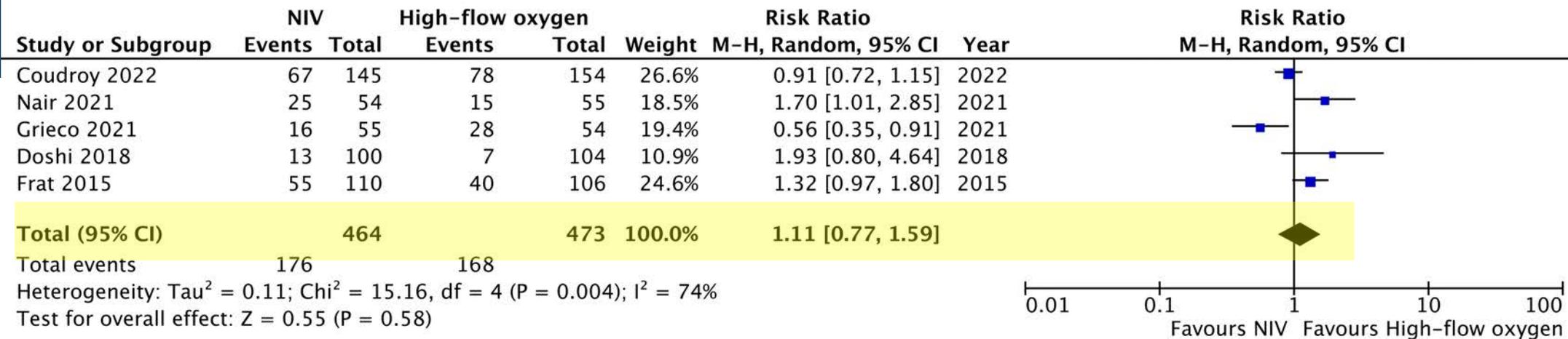
Mortality

NIV vs. HFNC



Intubation

NIV vs. HFNC



OHD vs. O₂ thérapie conventionnelle ou VNI/CPAP

Il faut probablement utiliser **l'OHD plutôt que l'O₂ thérapie conventionnelle** chez un patient nécessitant un débit d'O₂ **> 6L/min pour obtenir une SpO₂ > 92%** ou avec un rapport PaO₂/FiO₂ inférieur à 200 (*GRADE 2+, accord fort*)

Il faut probablement utiliser **l'OHD plutôt que la VNI** dans l'insuffisance respiratoire aigue *de novo* (*GRADE 2+, accord fort*)

Le jury n'émet **pas de recommandation** concernant l'utilisation de la **CPAP** (données insuffisantes, accord fort)

OHD vs. O₂ thérapie conventionnelle ou VNI/CPAP

Il faut probablement utiliser **l'OHD plutôt que l'O₂ thérapie conventionnelle** chez un patient nécessitant un débit d'O₂ **> 6L/min pour obtenir une SpO₂ > 92%** ou avec un rapport PaO₂/FiO₂ inférieur à 200 (*GRADE 2+, accord fort*)

Il faut probablement utiliser **l'OHD plutôt que la VNI** dans l'insuffisance respiratoire aigüe *de novo* (*GRADE 2+, accord fort*)

Le jury n'émet **pas de recommandation** concernant l'utilisation de la **CPAP** (données insuffisantes, accord fort)

Le jury n'émet **pas de recommandation** concernant l'utilisation de **la VNI plutôt que l'O₂ thérapie** conventionnelle, y compris chez l'immunodéprimé

Recommandations comparées

IRA hypoxémique de novo	SRLF-SFMU 2024	ERS 2022	ESICM 2023 SDRA
OHD ou O ₂ conventionnelle ?	OHD	OHD	OHD (pour réduire IOT)
OHD ou VNI ?	OHD	OHD	Pas de recommandation <i>VNI si COVID-19 (pour réduire IOT)</i>
OHD ou CPAP ?	Pas de recommandation	Non abordé	Pas de recommandation <i>CPAP si COVID-19 (pour réduire IOT)</i>
CPAP/VNI ou O ₂ conventionnelle	Pas de recommandation	Non abordé	Pas de recommandation <i>VNI/CPAP si COVID-19 (pour réduire IOT)</i>

ERS clinical practice guidelines: high-flow nasal cannula in acute respiratory failure. Oczkowski et al. Eur Respir J 2022; 59: 2101574

Oxygen therapy in acute hypoxemic respiratory failure: guidelines from the SRLF-SFMU consensus conference. Helms et al. Annals of Intensive Care (2024) 14:140

ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies. Grasselli et al. Intensive Care Med (2023) 49:727–759

OAP

ORIGINAL ARTICLES

High-flow nasal cannula oxygen versus noninvasive ventilation for the management of acute cardiogenic pulmonary edema: a randomized controlled pilot study

Marjanovic, Nicolas^{a,b,c}; Piton, Melyne^a; Lamarre, Jennifer^a; Alleyrat, Camille^d; Couvreur, Raphael^a; Guenezan, Jérémy^a; Mimos, Olivier^a; Frat, Jean-Pierre^{b,c,e}

EUROPEAN JOURNAL OF
**Emergency
Medicine** 
EUSEM
EUROPEAN SOCIETY FOR EMERGENCY MEDICINE

2024

145 patients

Randomisation OHD (minimum 50L/min) ou VNI

Evolution respiratoire identique

Taux d'IOT et mortalité comparables

OAP

ORIGINAL ARTICLES

High-flow nasal cannula oxygen versus noninvasive ventilation for the management of acute cardiogenic pulmonary edema: a randomized controlled pilot study

Marjanovic, Nicolas^{a,b,c}; Piton, Melyne^a; Lamarre, Jennifer^a; Alleyrat, Camille^d; Couvreur, Raphael^a; Guenezan, Jérémy^a; Mimos, Olivier^a; Frat, Jean-Pierre^{b,c,e}



2024

145 patients
Randomisation OHD (minimum 50L/min) ou VNI
Evolution respiratoire identique
Taux d'IOT et mortalité comparables

IRA des BPCO

Tan et al. *Critical Care* (2024) 28:259
<https://doi.org/10.1186/s13054-024-05040-9>

Critical Care

RESEARCH

Open Access

High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: a randomized controlled non-inferiority trial

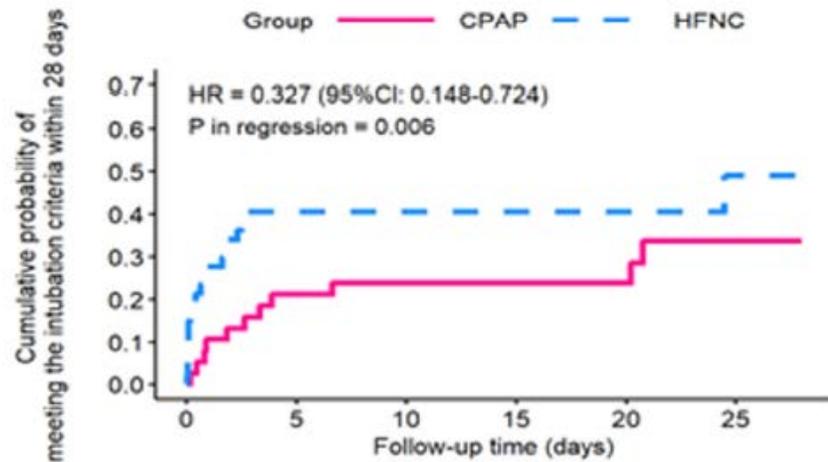
Dingyu Tan¹, Bingxia Wang¹, Peng Cao¹, Yunyun Wang¹, Jiayan Sun², Ping Geng¹, Joseph Harold Walline³, Yachao Wang¹ and Chenlong Wang¹

2024

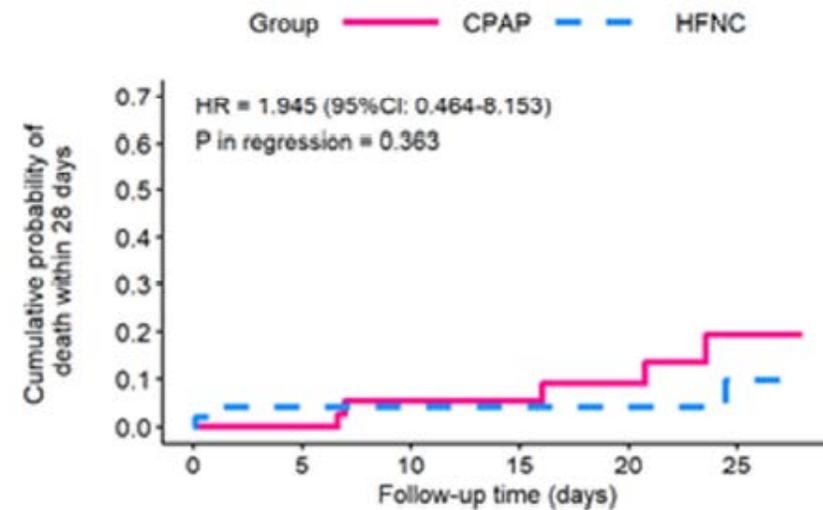
225 patients
Randomisation OHD ou VNI
Taux d'échec (=IOT ou switch) supérieur bras OHD
Taux d'IOT 14.2% OHD vs 5.4% VNI , p = 0.026.
Non infériorité non atteinte

80 patients, IRA *de novo* (exclusion des COVID-19)
Randomisation CPAP ou OHD
Objectif principal: apparition de critère(s) d'intubation(s)
Durée de traitement 5 jours en continu

(A) Time to meet the intubation criteria within 28 days (Primary outcome)



(C) Time to death within 28 days



Le jury suggère (...) que la présence **d'un critère** parmi les critères suivants impose l'intubation (accord fort) :

Critères majeurs:

- Arrêt cardiaque ou respiratoire de cause hypoxémique
- Hypoxémie persistante malgré une stratégie d'oxygénation maximale avec $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ et/ou $\text{SpO}_2 < 88\%$

Le jury suggère (...) que la présence **d'un ou plusieurs critères** parmi les critères suivants doit conduire à considérer l'intubation (accord fort) :

Critères mineurs:

- État de **choc** sous vasopresseurs
- Signes cliniques de **détresse** respiratoire
- Apparition ou aggravation de troubles de la **vigilance**
- Aggravation de l'hypoxémie malgré une stratégie d'oxygénation maximale
- Hypoxémie persistante malgré une stratégie d'oxygénation maximale avec $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100 \text{ mm Hg}$ ou $\text{SpO}_2 < 92\%$
- **Acidose** respiratoire ou mixte : $\text{pH} < 7,30$
- Tachypnée : fréquence respiratoire > 30 ou aggravation de la fréquence respiratoire
- Encombrement bronchique ou sécrétions abondantes
- Episodes **récurrents de désaturation** $\text{SpO}_2 < 86\%$
- **Agitation**
- Intolérance au mode d'oxygénation

- Le jury n'émet **pas de recommandation sur le DV vigile** au cours des IRA non liées à la COVID-19 (données insuffisantes, accord fort)
- Au cours des IRA liées à la **COVID-19**, il faut **probablement utiliser le DV vigile** pour réduire le risque d'IOT chez les patients traités par OHD (GRADE 2+, accord fort)

RESEARCH

Open Access

Physiological effects of awake prone position in acute hypoxemic respiratory failure

Domenico Luca Grieco^{1,2}, Luca Delle Cese^{1,2}, Luca S. Menga^{1,2}, Tommaso Rosà^{1,2}, Teresa Michi^{1,2}, Gianmarco Lombardi^{1,2}, Melania Cesarano^{1,2}, Valentina Giammatteo^{1,2}, Giuseppe Bello^{1,2}, Simone Carelli^{1,2}, Salvatore L. Cutuli^{1,2}, Claudio Sandroni^{1,2}, Gennaro De Pascale^{1,2}, Antonio Pesenti³, Salvatore M. Maggiore^{4,5} and Massimo Antonelli^{1,2}

15 patients

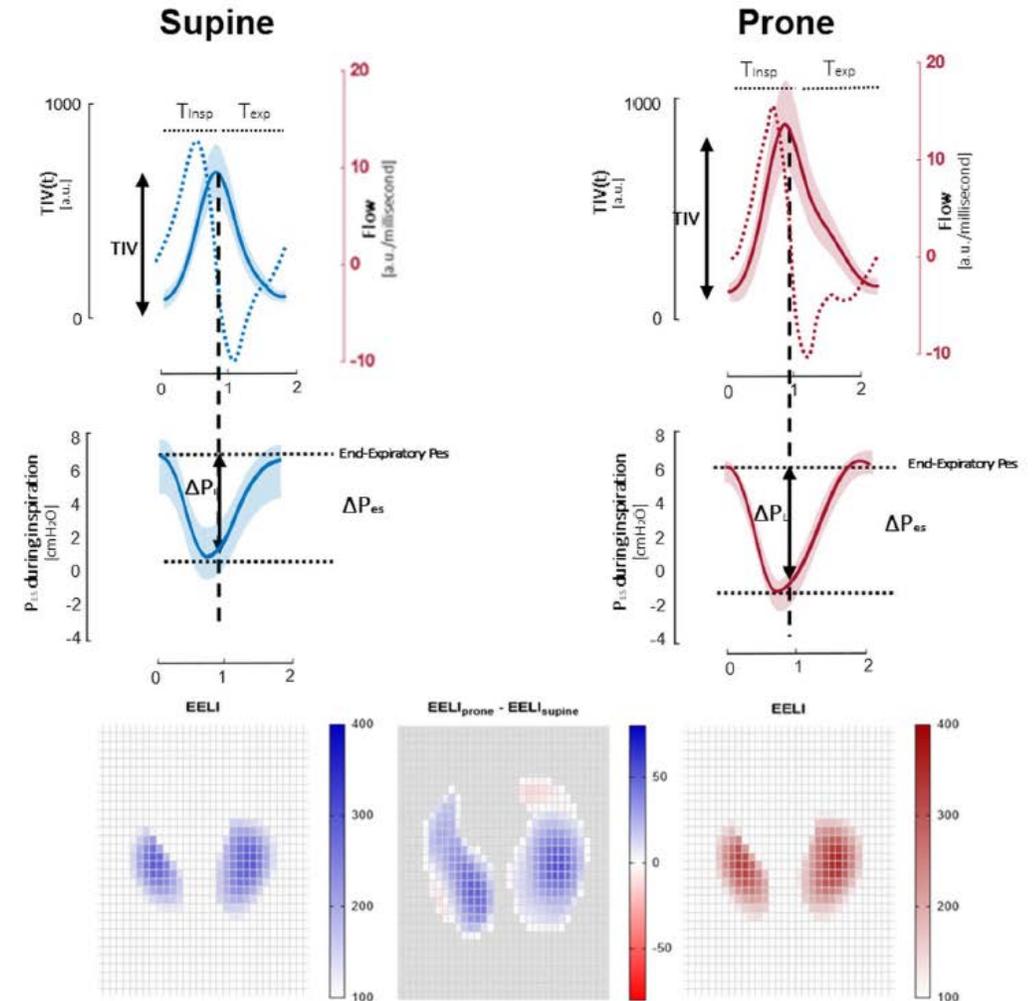
DD-DV-DD en OHD

50% COVID-19

Résultats principaux:

- Amélioration PaO₂/FiO₂
- Augmentation EELI
- Distribution Vt vers région dépendantes
- Pas de majoration du Vt
- Pas d'aggravation de l'effet Pendelluft

MAIS augmentation du Delta de Poesophagienne et augmentation des résistances



- Le jury suggère que les patients recevant un traitement par OHD, CPAP ou VNI soit admis en **unité de soins critiques** (avis d'expert, accord fort)
- Risque d'IOT chez ces patients estimé à 30-40 %
- Envisageable hors soins critiques en cas de Situation Sanitaire Exceptionnelle

- Objectifs cibles 94-98 %
 - Variabilité selon les sous-populations?
- OHD en première intention
 - 2 RCT en cours avec comme endpoint la mortalité (études SOHO et KISS)
- Place de la CPAP reste à éclaircir hors COVID-19
- DV vigile en OHD si COVID-19
 - Quid hors COVID-19?

Thille et al. *Annals of Intensive Care* (2024) 14:158
<https://doi.org/10.1186/s13613-024-01389-w>

Annals of Intensive Care

REVIEW

Open Access

Oxygen therapy and noninvasive respiratory supports in acute hypoxemic respiratory failure: a narrative review



Arnaud W. Thille^{1,2*}, Frédéric Balen^{3,4}, Guillaume Carteaux^{5,6,7}, Tahar Chouihed^{8,9}, Jean-Pierre Frat^{1,2}, Christophe Girault¹⁰, Erwan L'Her¹¹, Nicolas Marjanovic^{2,12}, Mai-Anh Nay¹³, Patrick Ray¹⁴, Matthieu Reffienna¹⁵, Leo Retenauer¹⁶, Antoine Roch¹⁷, Guillaume Thiery^{18,19} and Jennifer Truchot²⁰