



**G R O U P E
H O S P I T A L I E R
D U H A V R E**

Groupe Havrais d' Aide Aux Handicapés
Respiratoires

**22^e CONGRÈS
DE PNEUMOLOGIE
DE LANGUE FRANÇAISE**

Quelle oxygénothérapie dans la BPCO ?

Place de l'oxygène à l'effort

GUILLAUME PRIEUR

GROUPE HOSPITALIER DU HAVRE



22^e CONGRÈS DE PNEUMOLOGIE DE LANGUE FRANÇAISE ONCOLOGIE THORACIQUE - LE POUMON ET SON ENVIRONNEMENT

LYON
CENTRE
DES CONGRÈS
26 | 27 | 28
Janvier 2018

Déclaration de liens d'intérêts

J'ai actuellement, ou j'ai eu au cours des trois dernières années, une affiliation ou des intérêts financiers ou intérêts de tout ordre avec les sociétés commerciales suivantes **en lien avec la santé**.

- **Liens d'intérêt :**

aucun

- **Liens d'intérêt en relation avec la présentation :**

aucun

Georges...



Patient :

BPCO, 23% de VEMS

OLD => 91% de SpO₂

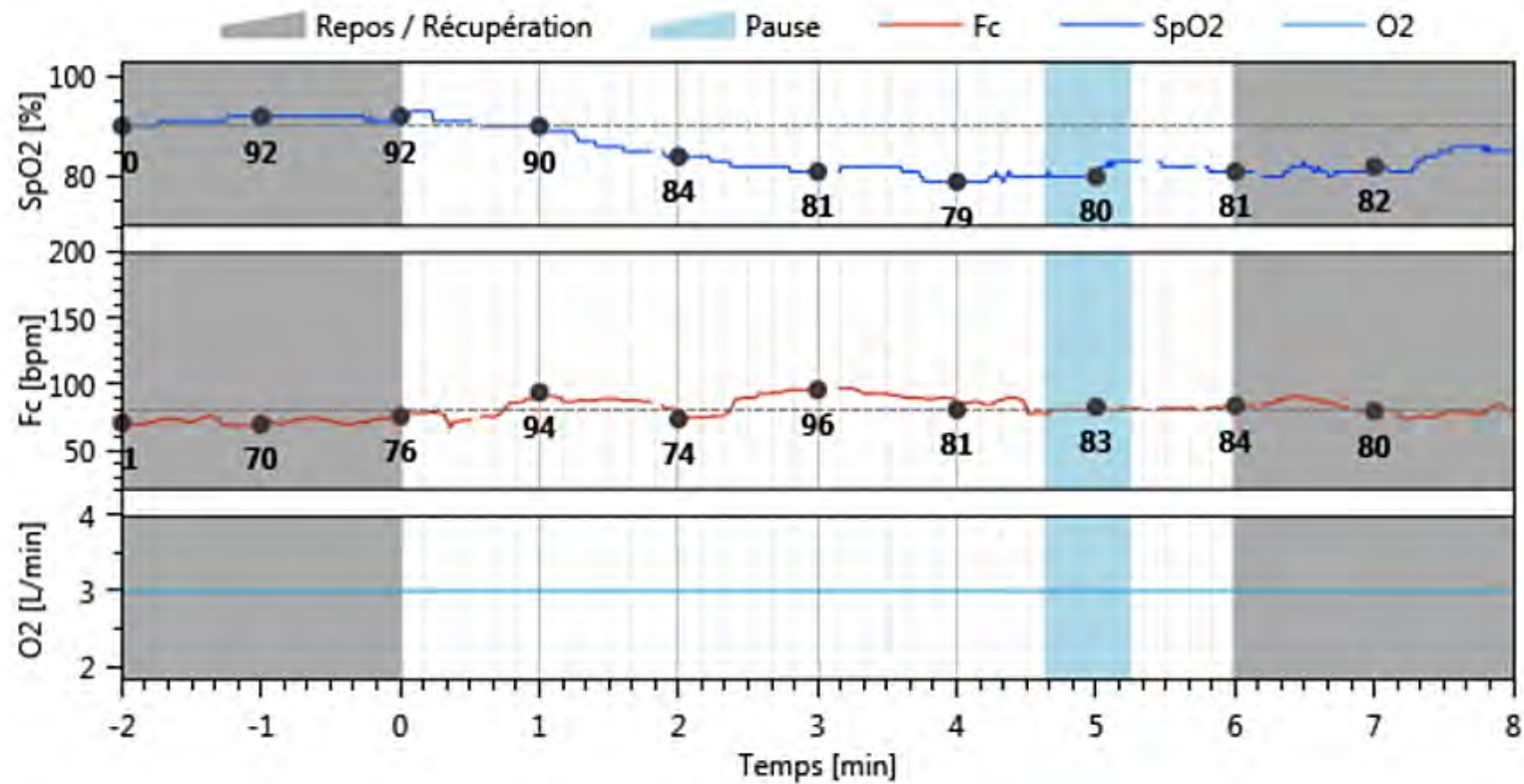
1L/min, 15h/24h

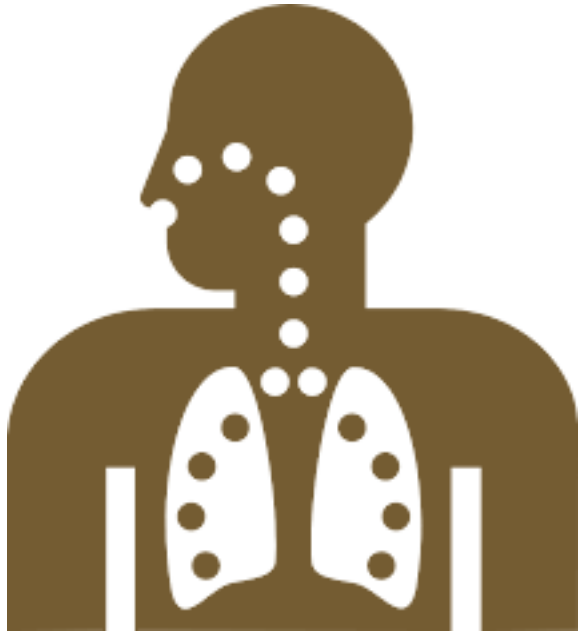
MMRC 2

(Arrêt nécessaire lors d'une marche à son propre pas)

TDM6 : 325 mètres

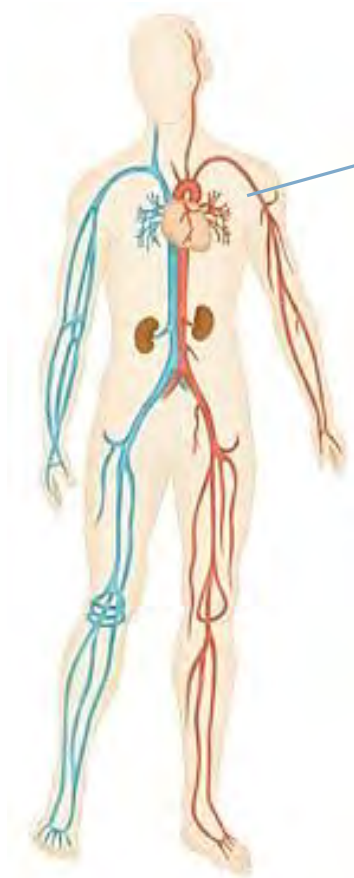
Test de marche de 6 minutes





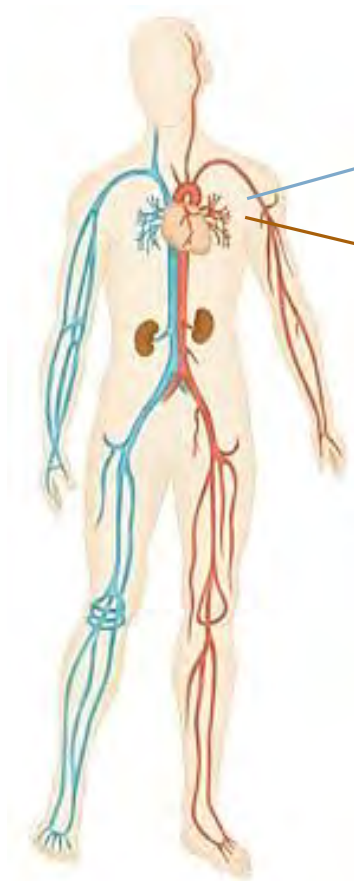
EFFETS PHYSIOLOGIQUES DE L'OXYGÈNE À L'EFFORT

Effets physiologiques de l'oxygène



Correction de
l'hypoxémie

Effets physiologiques de l'oxygène



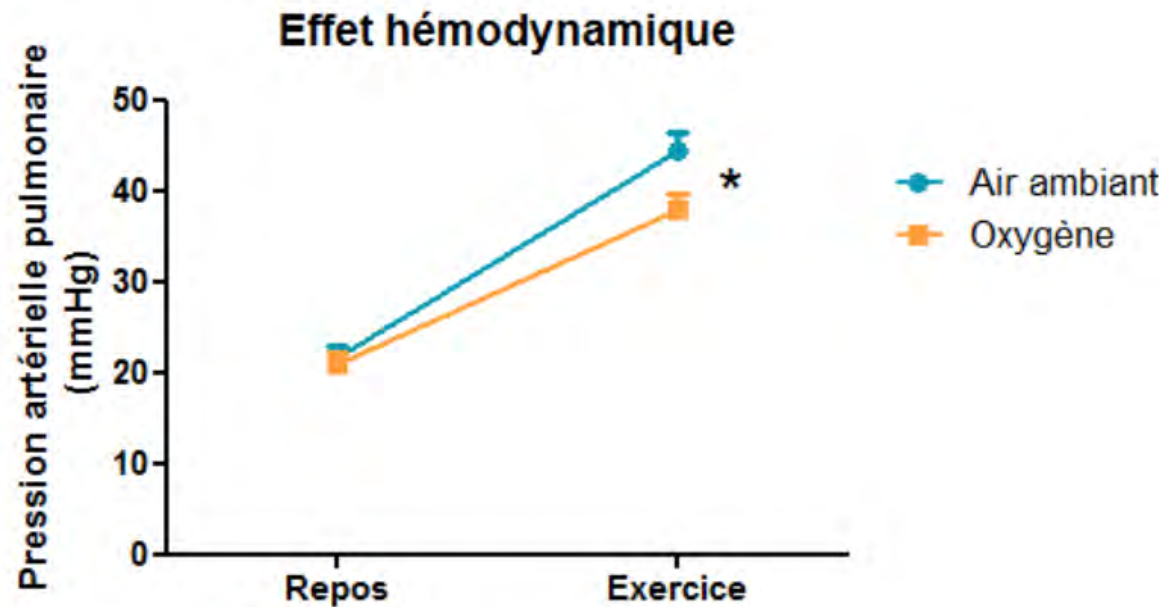
Correction de
l'hypoxémie

Effet sur
l'hémodynamique
pulmonaire

Effets physiologiques de l'oxygène

Benefits of Oxygen on Exercise Performance and Pulmonary Hemodynamics in Patients With COPD With Mild Hypoxemia*

Keisaku Fujimoto, MD; Yukinori Matsuzawa, MD; Shinji Yamaguchi, MD; Tomonobu Koizumi, MD; and Keishi Kubo, MD, FCCP

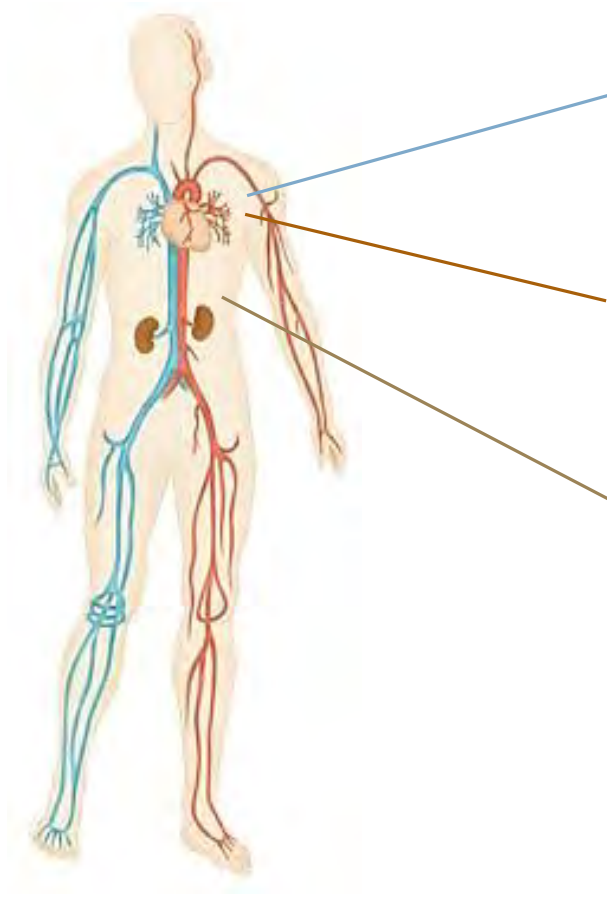


Patients :
34 BPCO
25% VEMS

Test :
Test de marche de 6 minutes

Oxygène :
2 L/min

Effets physiologiques de l'oxygène

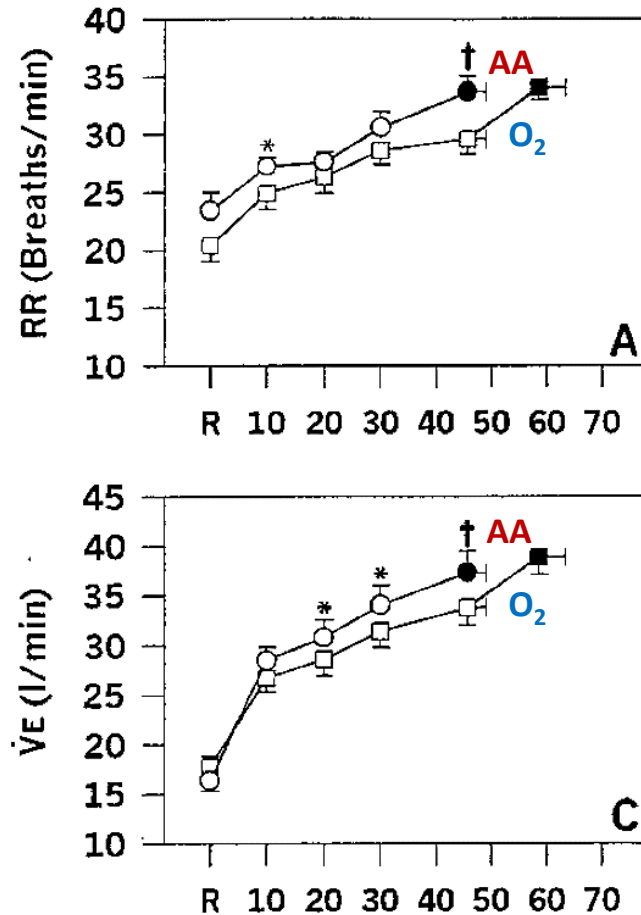


Correction de
l'hypoxémie

Effet sur
l'hémodynamique
pulmonaire

Effet sur la ventilation

Effets physiologiques de l'oxygène



Effects of oxygen on lower limb blood flow and O₂ uptake during exercise in COPD

FRANCOIS MALTAIS, MATHIEU SIMON, JEAN JOBIN, MARC DESMEULES, MARTIN J. SULLIVAN, MARTHE BELANGER, and PIERRE LEBLANC

Patients :

14 BPCO avec désaturations
modérées à l'effort
VEMS 35 %

Effort incrémental :

↗ 10 watts toutes les 3 minutes

Oxygène :

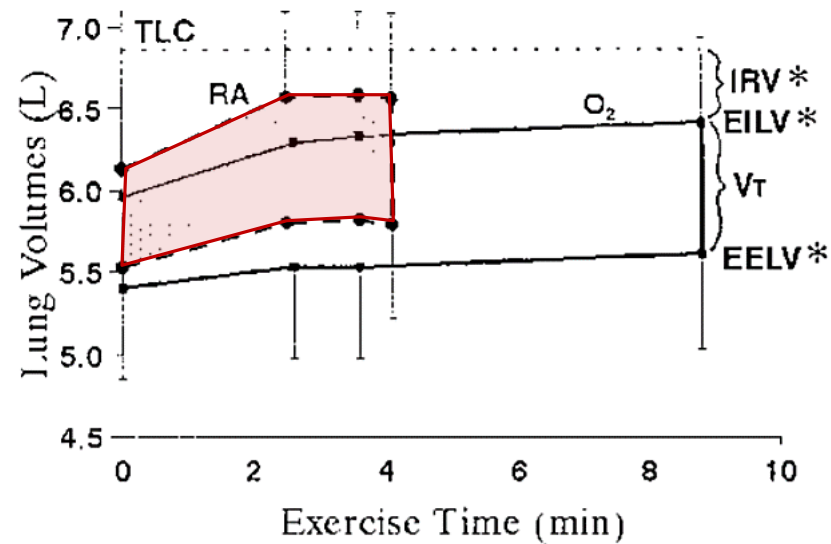
0,75 FiO₂

Effets physiologiques de l'oxygène

Effects of Hyperoxia on Ventilatory Limitation During Exercise in Advanced Chronic Obstructive Pulmonary Disease

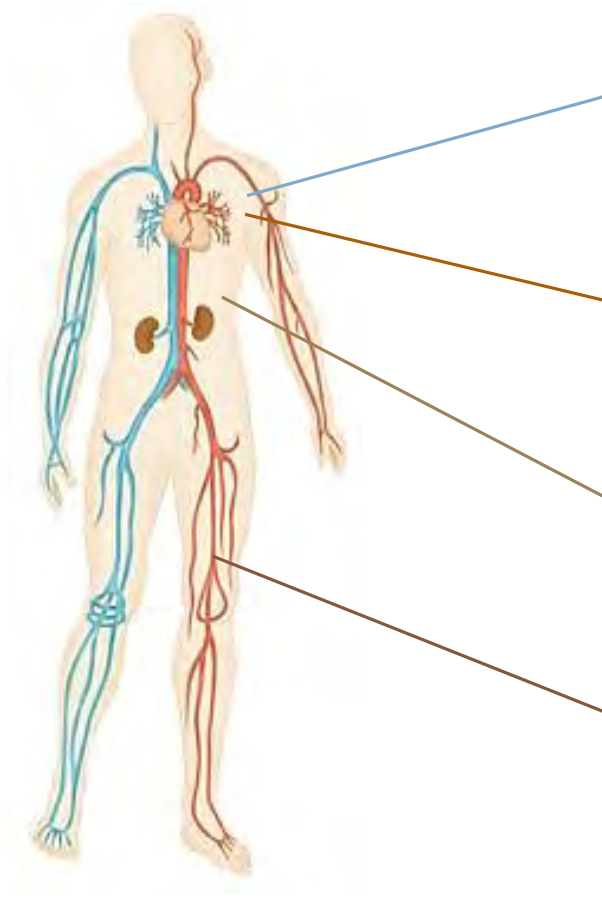
DENIS E. O'DONNELL, CHRISTINE D'ARSIGNY, and KATHERINE A. WEBB

Respiratory Investigation Unit, Department of Medicine, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada



- Patients :**
 - 11 BPCO stables
 - VEMS 31 %
 - SpO₂ ≤ 88 % au repos ou à l'effort
- Effort à charge constante :**
 - 50% de la Pmax
- Oxygène :**
 - FiO₂ 0,60

Effets physiologiques de l'oxygène



Correction de l'hypoxémie

Effet sur l'hémodynamique pulmonaire

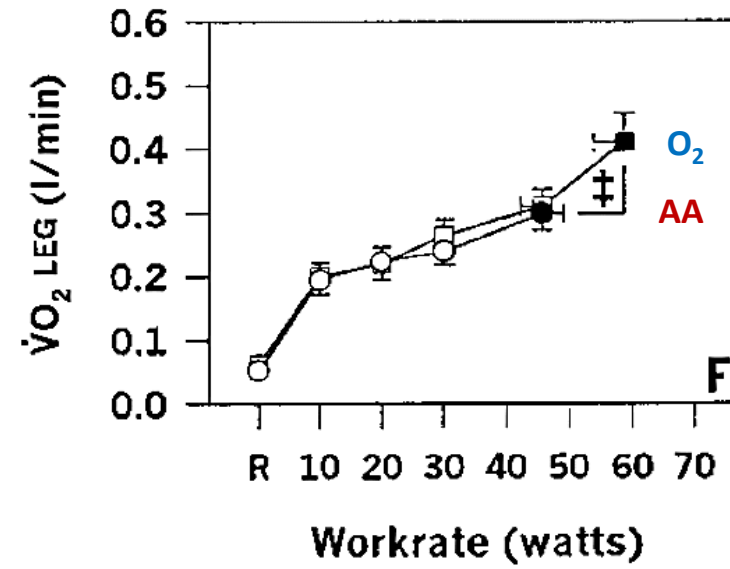
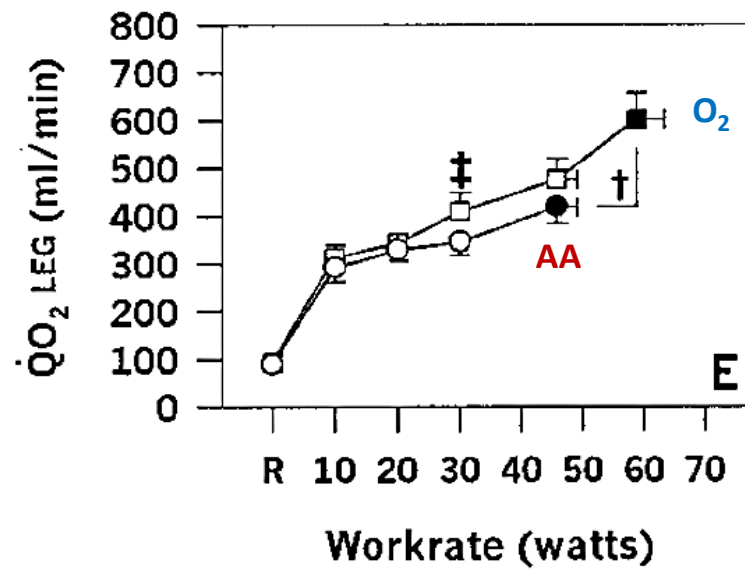
Effet sur la ventilation

Effet sur le transport de l'O₂ aux MI

Effets physiologiques de l'oxygène

Effects of oxygen on lower limb blood flow and O₂ uptake during exercise in COPD

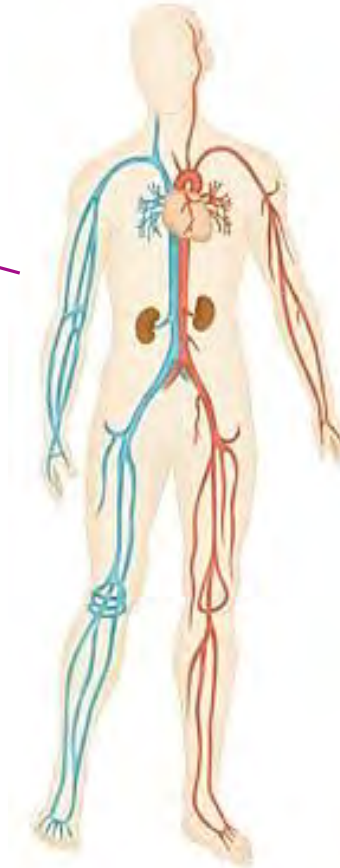
FRANCOIS MALTAIS, MATHIEU SIMON, JEAN JOBIN, MARC DESMEULES, MARTIN J. SULLIVAN, MARTHE BELANGER, and PIERRE LEBLANC



Oxygène :
0,75 FiO₂

Effets physiologiques de l'oxygène

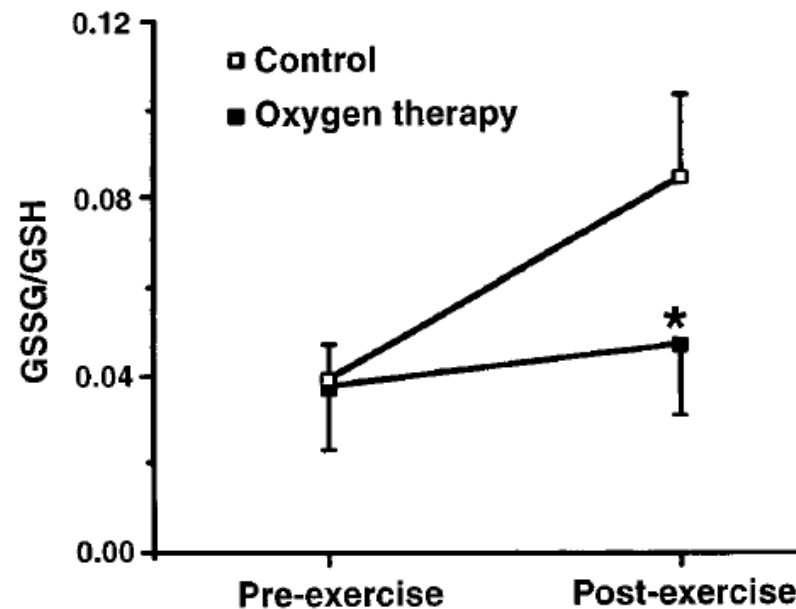
Effets sur le stress oxydant



Effets physiologiques de l'oxygène

Exercise causes blood glutathione oxidation in chronic obstructive pulmonary disease: prevention by O₂ therapy

JOSÉ VIÑA, EMILIO SERVERA, MIGUEL ASENSI, JUAN SASTRE, FEDERICO V. PALLARDÓ, JOSÉ A. FERRERO, JOSÉ GARCÍA-DE-LA-ASUNCIÓN, VICENTE ANTÓN, AND JULIO MARÍN
Departamento de Fisiología, Universidad de Valencia, and Servicios de Neumología y de Cardiología, Hospital Clínico, 46010 Valencia, Spain



Patients :
5 BPCO stade IV
Patients sous O₂ longue durée

Effort à charge constante :
40 watts

Oxygène :
2-3 L/min

Georges....

Besoin d'oxygène de déambulation !

Patient justifiant d'une OLD : la désaturation à l'effort est la règle et une oxygénothérapie de déambulation est indiquée. Les études ont démontré l'amélioration de l'endurance, la diminution de la dyspnée d'exercice par baisse du seuil de survenue de la distension dynamique (G2+). Une titration au cours d'un test d'exercice permet d'évaluer le débit d'oxygène nécessaire pour maintenir une **SaO₂ ≥ 92 %**. Il est recommandé d'effectuer une titration du débit d'oxygène lors de chaque prescription ou modification du modèle de réservoir d'oxygène pour la déambulation (G2+).

Recommandations de la Société
de Pneumologie de Langue Française sur
la prise en charge de la BPCO
(mise à jour 2009)



Revue
des Maladies

Respiratoires

Organe officiel de la Société de Pneumologie de Langue Française

Georges...

DÉAMBULATION < À 1 HEURE

Concentrateur portable



DÉAMBULATION > À 1 HEURE

Oxygène liquide



**Recommandations de la Société
de Pneumologie de Langue Française sur
la prise en charge de la BPCO
(mise à jour 2009)**



Revue
des **Maladies**

Respiratoires

Organe officiel de la Société de Pneumologie de Langue Française

Différence entre oxygène pulsé et continu

Evaluation of pulsed dose oxygen delivery during exercise in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease

R Garrod, J C Bestall, E Paul, J A Wedzicha

Thorax

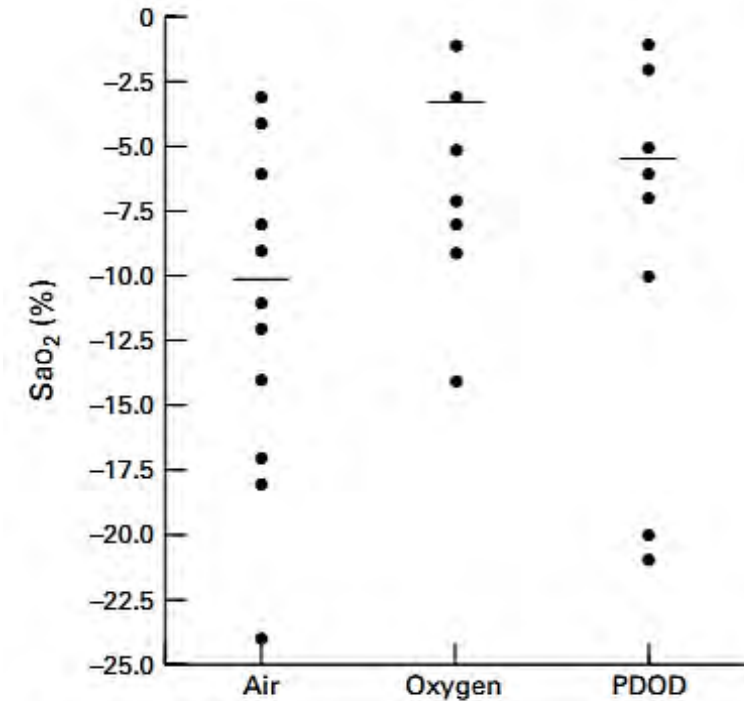


Figure 1 Changes in arterial saturation during shuttle walk test whilst breathing air, continuous flow oxygen, and oxygen by a pulsed dose delivery system (PDOD). Horizontal bars represent medians.

Mais....



Patient :

BPCO, 23% de VEMS

OLD => 91% de SpO₂

2L/min, 15h/24h

MMRC 2

(Arrêt nécessaire lors d'une marche à son propre pas)

TDM6 : 325 mètres

Monique



Patient :

BPCO, 35 % de VEMS

Tabagisme actif

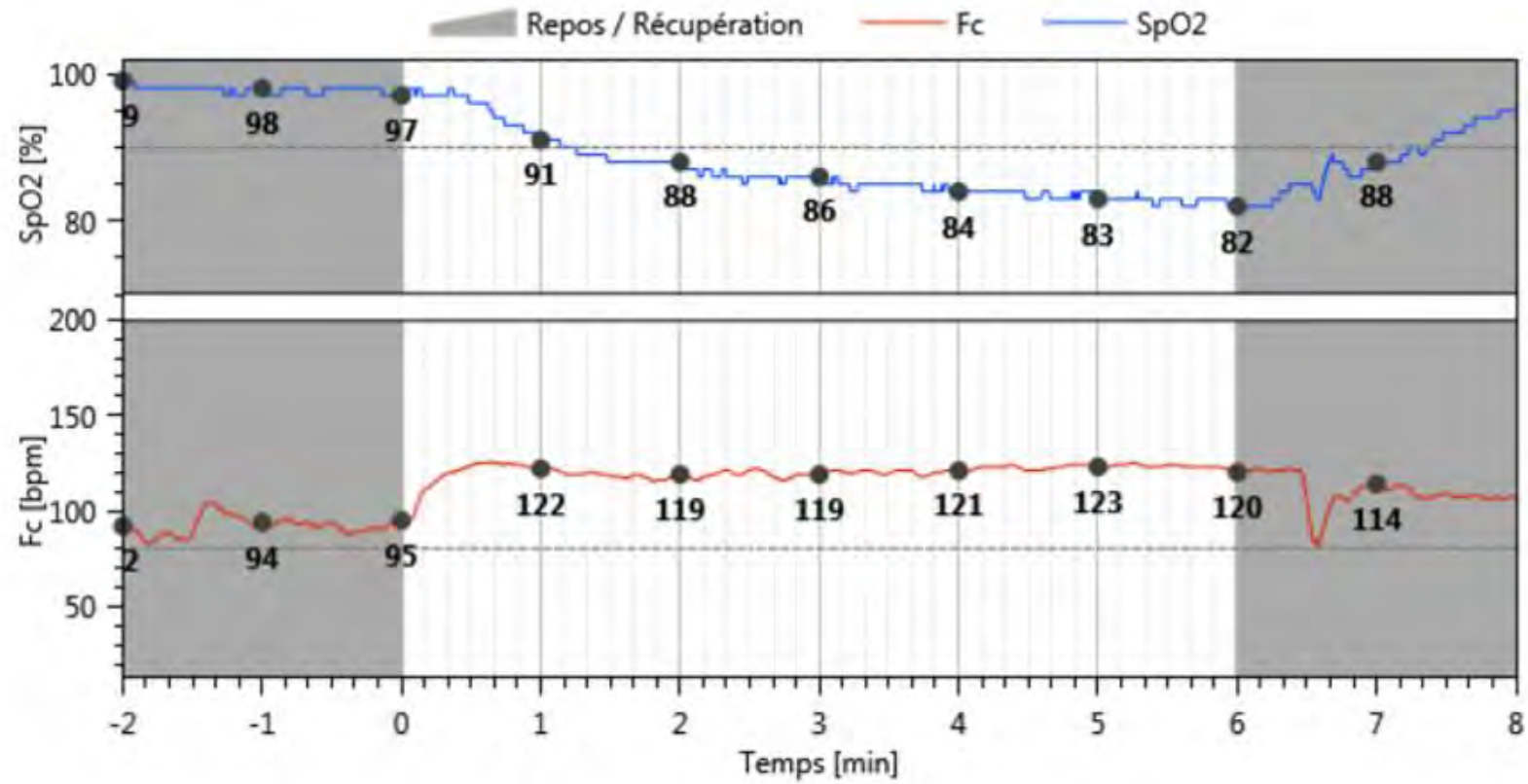
97% de SpO₂ au repos

MMRC 3

(Arrêt nécessaire après quelques minutes de marche)

TDM6 : 375 mètres

Monique (test de marche de 6 minutes)



Question : Hypoxémie à l'effort est-elle néfaste ?



EUROPEAN RESPIRATORY *journal*

FLAGSHIP SCIENTIFIC JOURNAL OF ERS

Oxygen desaturation in 6-min walk test is a risk factor for adverse outcomes in COPD

Marie Waatevik¹, Ane Johannessen¹, Francisco Gomez Real^{2,3},
Marianne Aanerud⁴, Jon Andrew Hardie², Per Sigvald Bakke² and
Tomas Mikal Lind Eagan^{2,4}

Hypoxémie à l'effort, néfaste ?



Patients :
370 BPCO stade II, III, IV

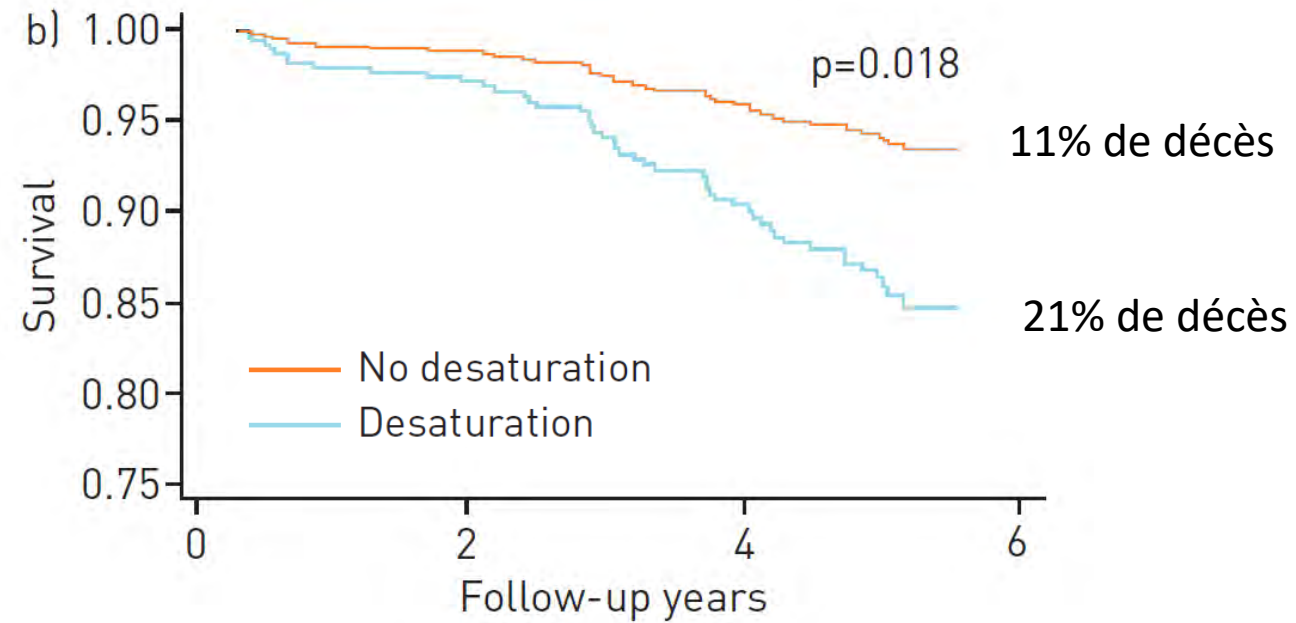


5
YEARS

Incidence sur la mortalité, de déclin des fonctions respiratoires et de la perte de masse maigre ?



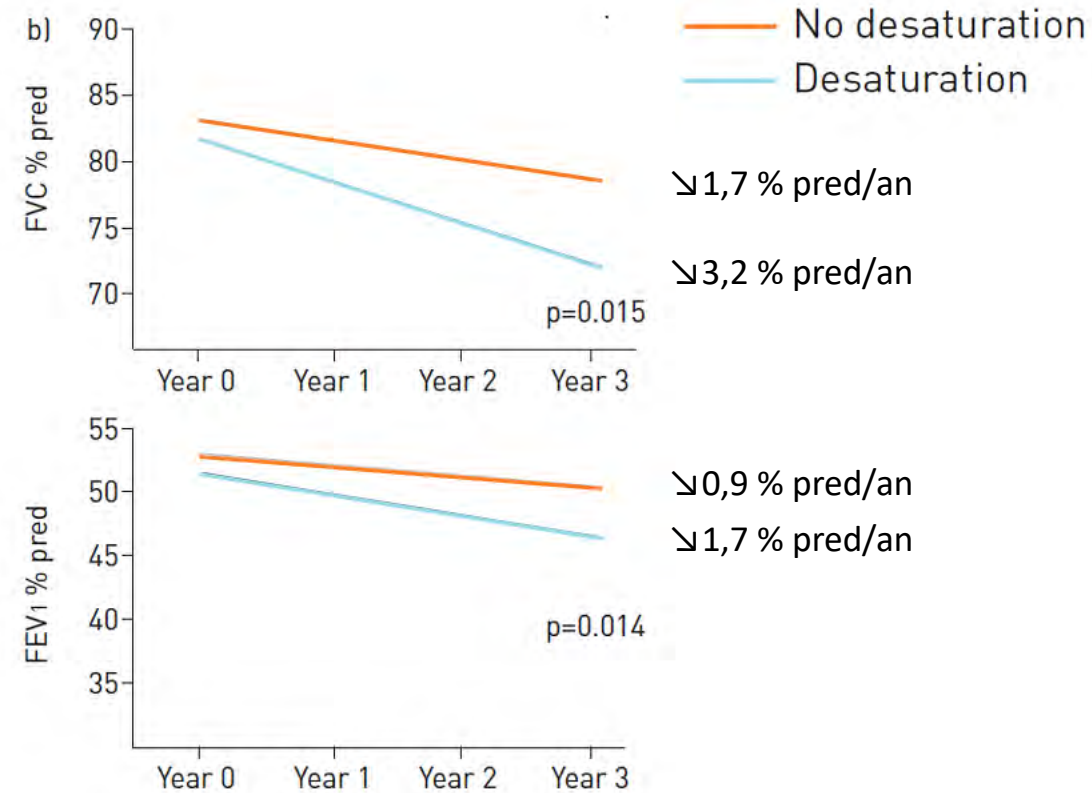
Hypoxémie à l'effort, néfaste ?



adjustment for sex, age, body composition, smoking, forced expiratory volume in 1 s at baseline, exacerbations the past year, resting arterial oxygen tension, Charlson comorbidity score, height, weight and 6-min walking distance.



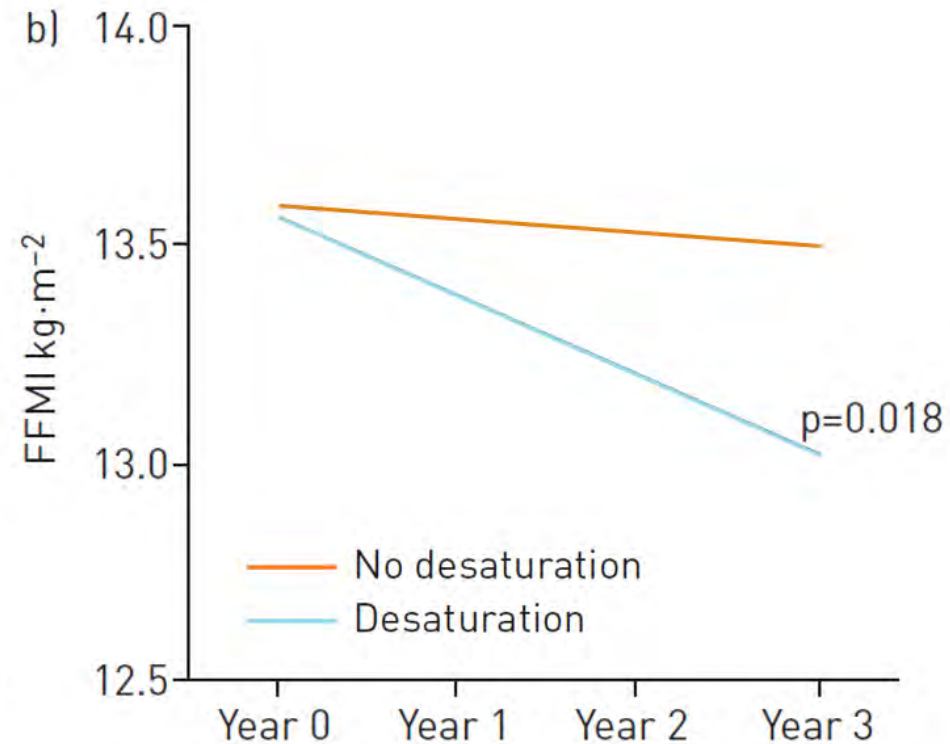
Hypoxémie à l'effort, néfaste ?



adjustment for sex, age, body composition, smoking, forced expiratory volume in 1 s at baseline, exacerbations the past year, resting arterial oxygen tension, Charlson comorbidity score, height, weight and 6-min walking distance.



Hypoxémie à l'effort, néfaste ?



adjustment for sex, age, body composition, smoking, forced expiratory volume in 1 s at baseline, exacerbations the past year, resting arterial oxygen tension, Charlson comorbidity score, height, weight and 6-min walking distance.



Recommandations

Recommandations de la Société de Pneumologie de Langue Française sur la prise en charge de la BPCO (mise à jour 2009)

Patient ne justifiant pas d'une OLD : même s'il existe une désaturation à l'exercice avec $SaO_2 < 90\%$, il n'y a pas d'indication à une oxygénothérapie limitée à la déambulation **dans le cas général** (niveau de preuve modéré) (G2-)



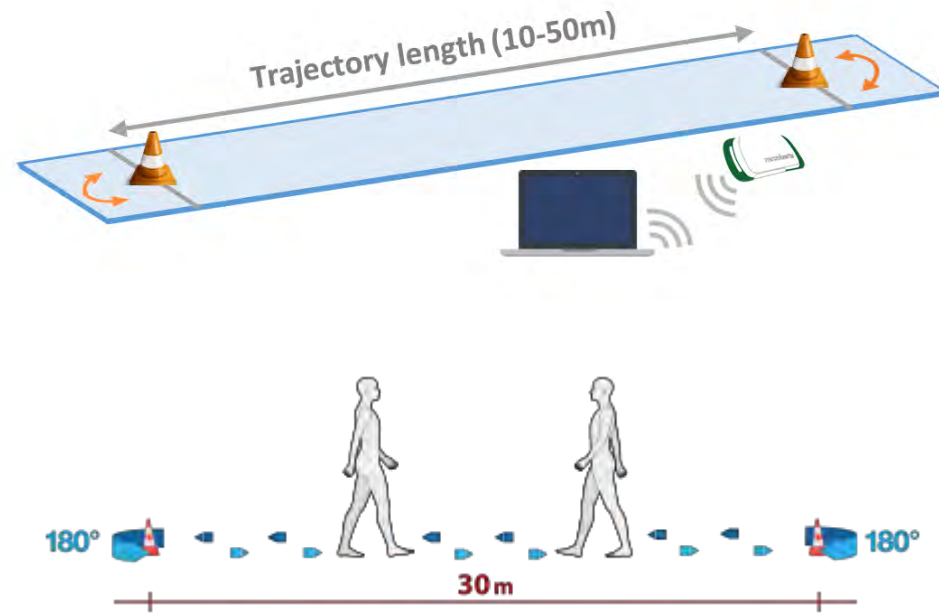
Revue des Maladies

Respiratoires

Organe officiel de la Société de Pneumologie de Langue Française

Question : doit-on appareiller Monique ?





EFFETS AIGUES DE L'OXYGÈNE

PATIENTS NE JUSTIFIANT PAS D'UNE OLD

Effets aigues de l'O₂ (patients ne justifiant pas d'une OLD)

Short-term ambulatory oxygen for chronic obstructive pulmonary disease (Review)

Bradley JM, O'Neill BM

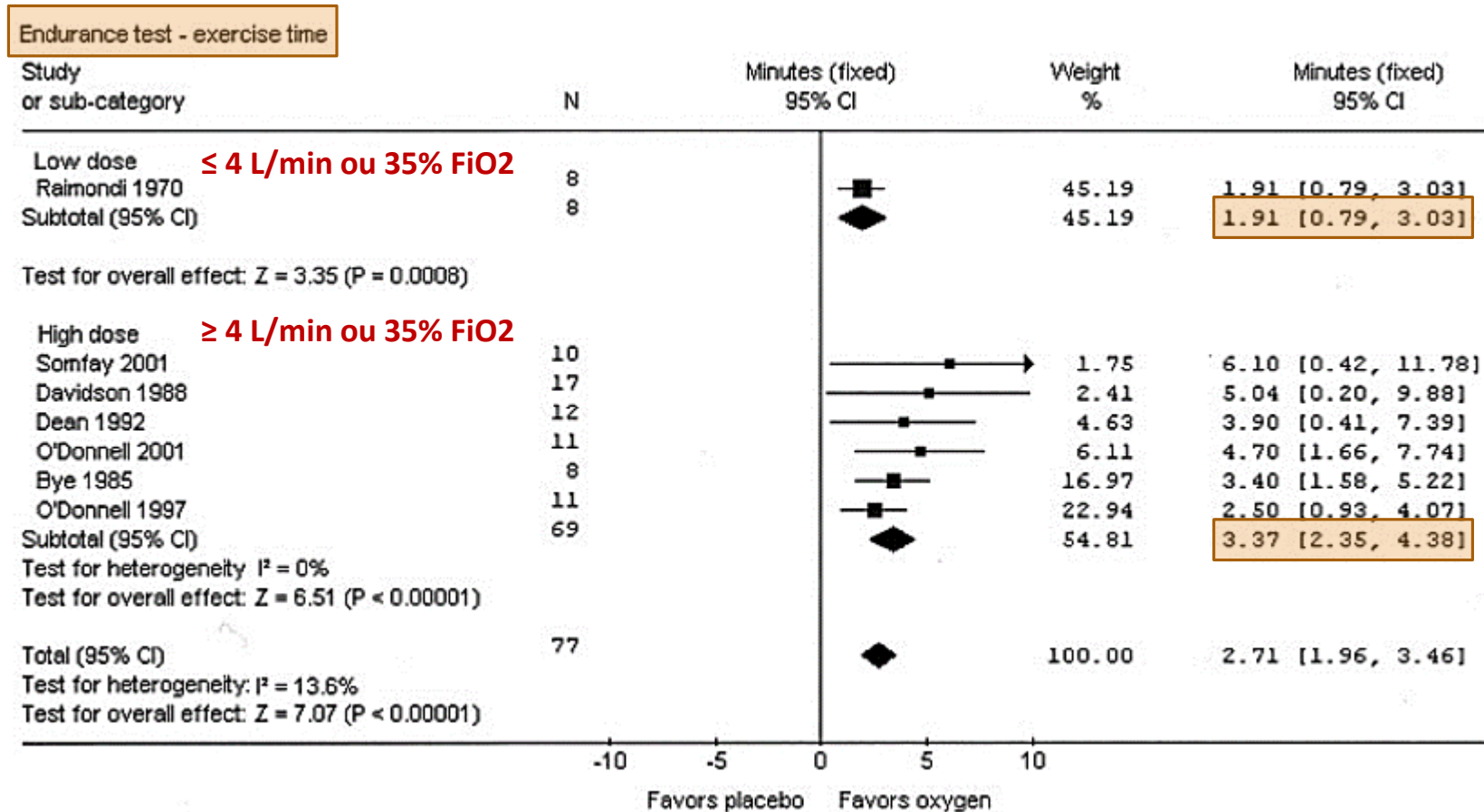


Patients :
534 BPCO
PaO₂ 6.9 KPa à 11.3 KPa



Études :
31 essais randomisés
contrôlés

Effets aigues de l'O₂ (patients ne justifiant pas d'une OLD)

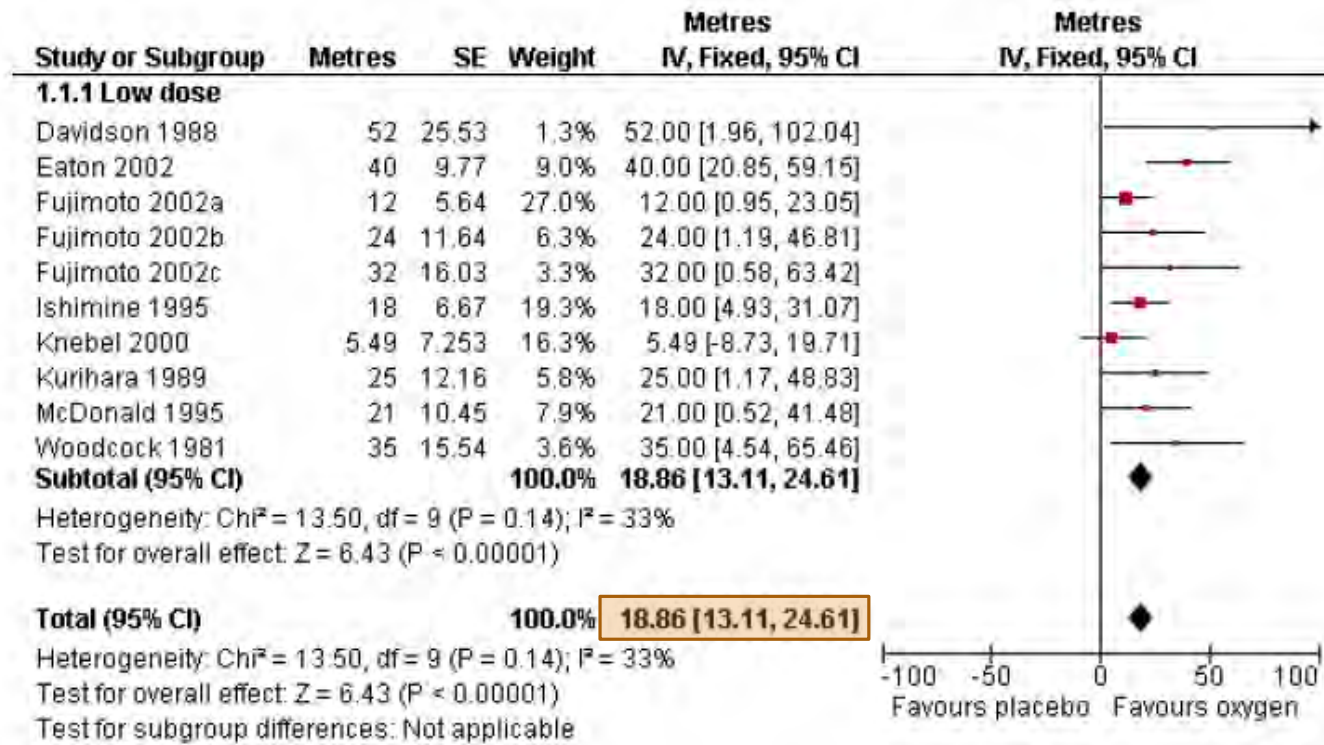


Augmentation significative du temps d'endurance

Augmentation significative de la puissance pic (+ 8,8 watts)

Effets aigues de l'O₂ (patients ne justifiant pas d'une OLD)

Figure 1. Forest plot of comparison: I Oxygen versus placebo (crossover studies), outcome: I.1 Endurance test - exercise distance (Davidson 1988 6MWT).



+ 19 mètres au TDM6
(MCID : 25 mètres)

Effets aigues de l'O₂ (patients ne justifiant pas d'une OLD)

Short-term Effects of Supplemental Oxygen
on 6-Min Walk Test Outcomes in Patients
With COPD

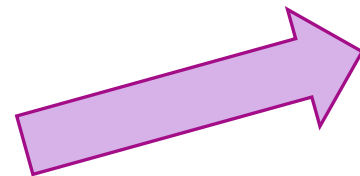


A Randomized, Placebo-Controlled, Single-blind, Crossover Trial

Inga Jarosch, MSc; Rainer Gloeckl, PhD; Eva Damm, MD; Anna-Lena Schwedhelm, MD; David Buhrow, MD;
Andreas Jerrentrup, MD; Martijn A. Spruit, PhD; and Klaus Kenn, MD



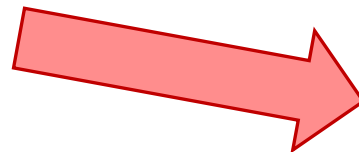
Patients :
124 BPCO



**Hypoxémique (Pa O₂ < 55 mmHg)
repos et effort**



**Désaturation à l'effort
(Pa O₂ < 55 mmHg à l'effort)**



Normoxie

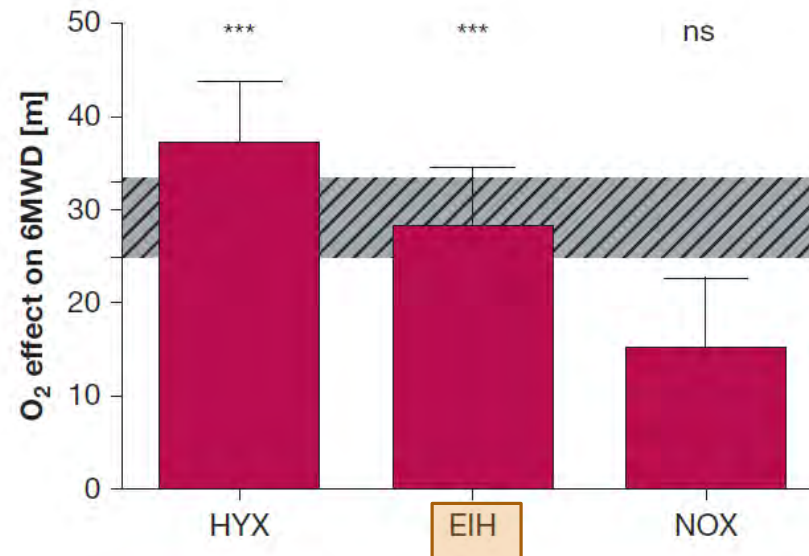
Effets aigues de l'O₂ (patients ne justifiant pas d'une OLD)

Short-term Effects of Supplemental Oxygen on 6-Min Walk Test Outcomes in Patients With COPD



A Randomized, Placebo-Controlled, Single-blind, Crossover Trial

Inga Jarosch, MSc; Rainer Gloeckl, PhD; Eva Damm, MD; Anna-Lena Schwedhelm, MD; David Buhrow, MD; Andreas Jerrentrup, MD; Martijn A. Spruit, PhD; and Klaus Kenn, MD



2 L/min d'O₂

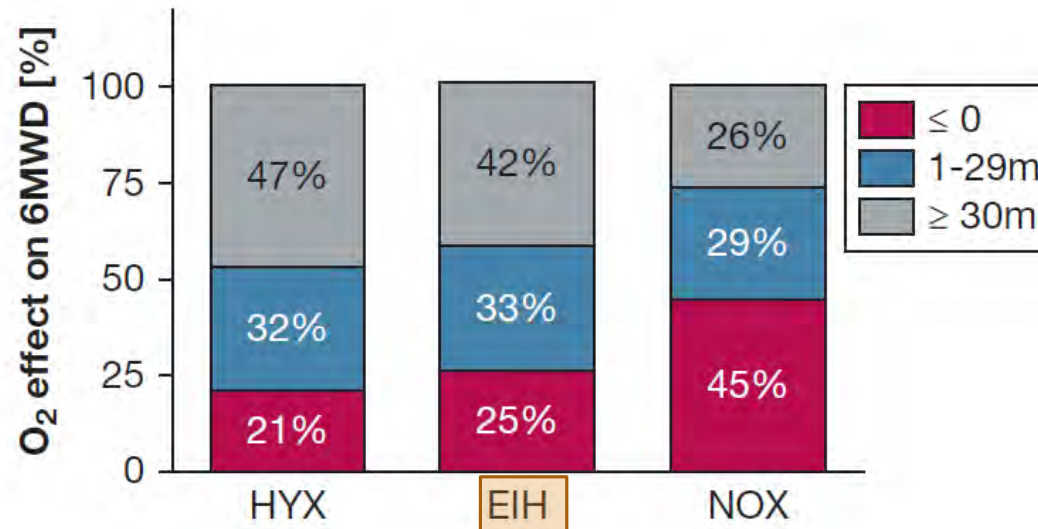
Effets aigues de l'O₂ (patients ne justifiant pas d'une OLD)

Short-term Effects of Supplemental Oxygen on 6-Min Walk Test Outcomes in Patients With COPD

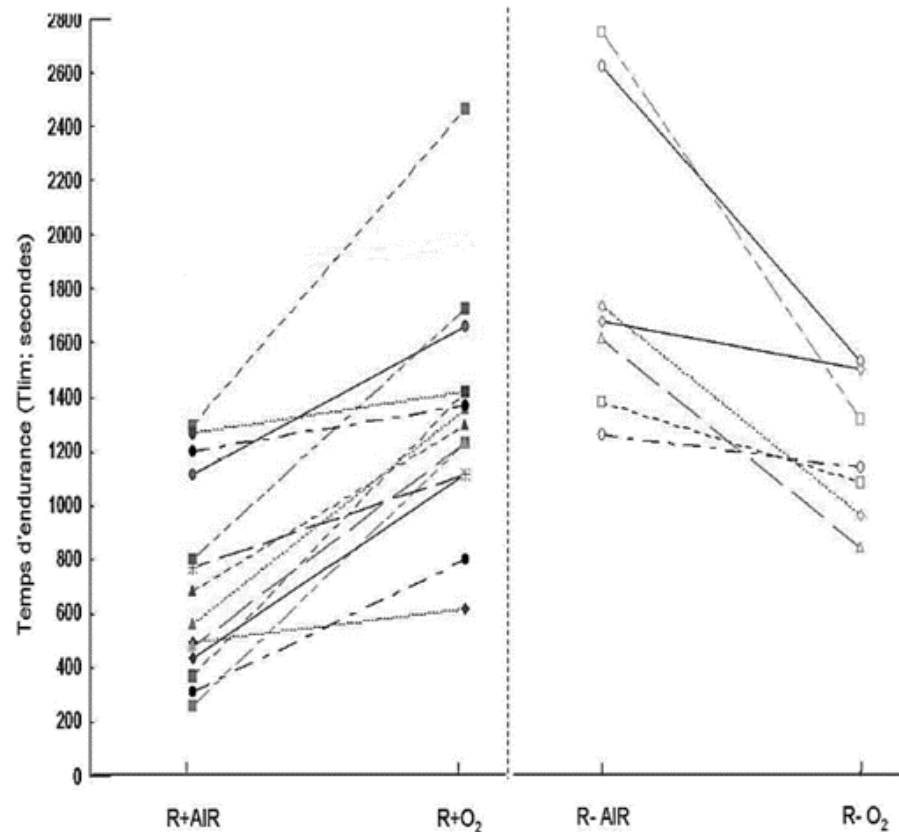


A Randomized, Placebo-Controlled, Single-blind, Crossover Trial

Inga Jarosch, MSc; Rainer Gloeckl, PhD; Eva Damm, MD; Anna-Lena Schwedhelm, MD; David Buhrow, MD; Andreas Jerrentrup, MD; Martijn A. Spruit, PhD; and Klaus Kenn, MD



Effets aigus de l'O₂ (patients ne justifiant pas d'une OLD)



Does correction of exercise-induced desaturation by O₂ always improve exercise tolerance in COPD? A preliminary study

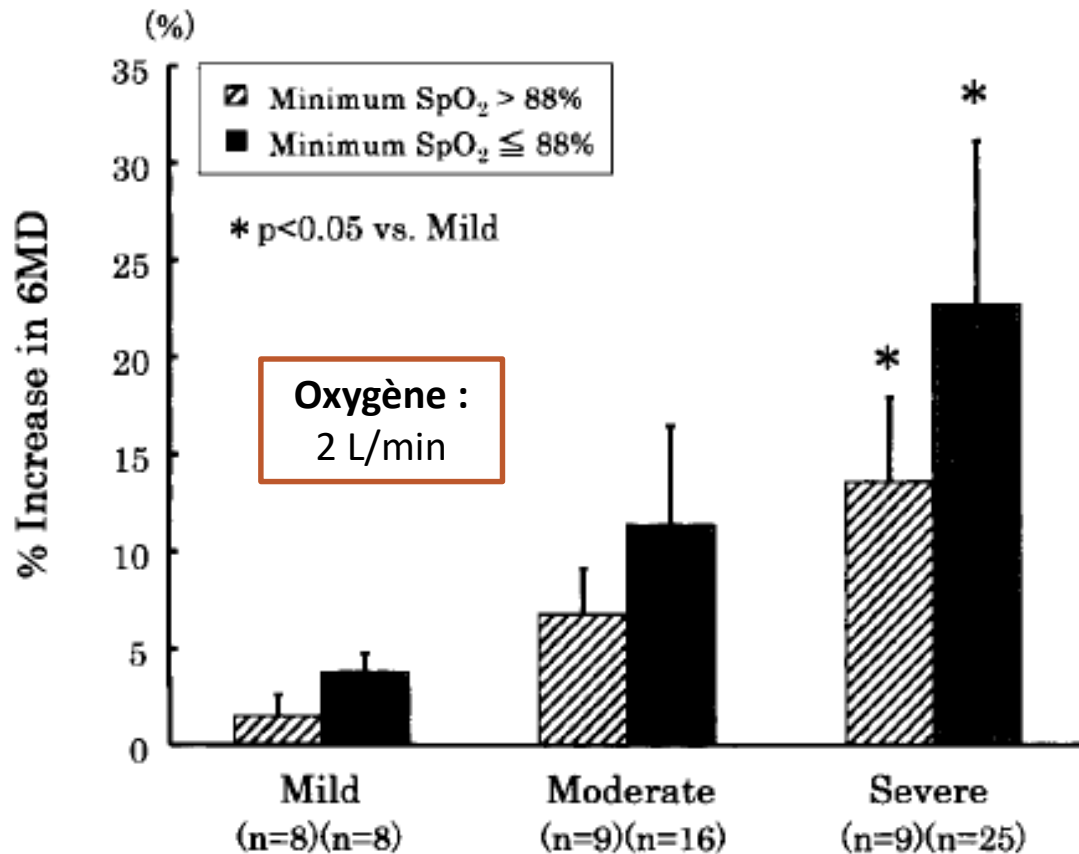
Nelly Héraud ^{a,*}, Christian Préfaut ^b, Fabienne Durand ^b, Alain Varray ^a

Patients :
25 BPCO 52 % de VEMS

Oxygène :
Titration O₂
SpO₂ 90 < SpO₂ < 95%

1/3 des patients non répondeur

Quels sont les patients répondeurs ?



Benefits of Oxygen on Exercise Performance and Pulmonary Hemodynamics in Patients With COPD With Mild Hypoxemia*

Keisaku Fujimoto, MD; Yukinori Matsuzawa, MD; Shinji Yamaguchi, MD; Tomonobu Koizumi, MD; and Keishi Kubo, MD, FCCP

- Les patients les plus sévères
- Les patients hypoxémiques

Quels sont les patients répondeurs ?



Une évaluation initiale permet de définir si le patient est répondeur :

- Diminution **d'au moins 1 point** sur l'échelle visuelle analogique de dyspnée
- Augmentation du périmètre de marche **au TM6 de 10 %**
- Augmentation du **temps d'endurance**

Question : doit-on appareiller Monique ?



Patient :

BPCO, 35 % de VEMS

Tabagisme actif

97% de SpO₂ au repos

83-82% à l'effort

MMRC 3

(Arrêt nécessaire après quelques minutes
de marche)

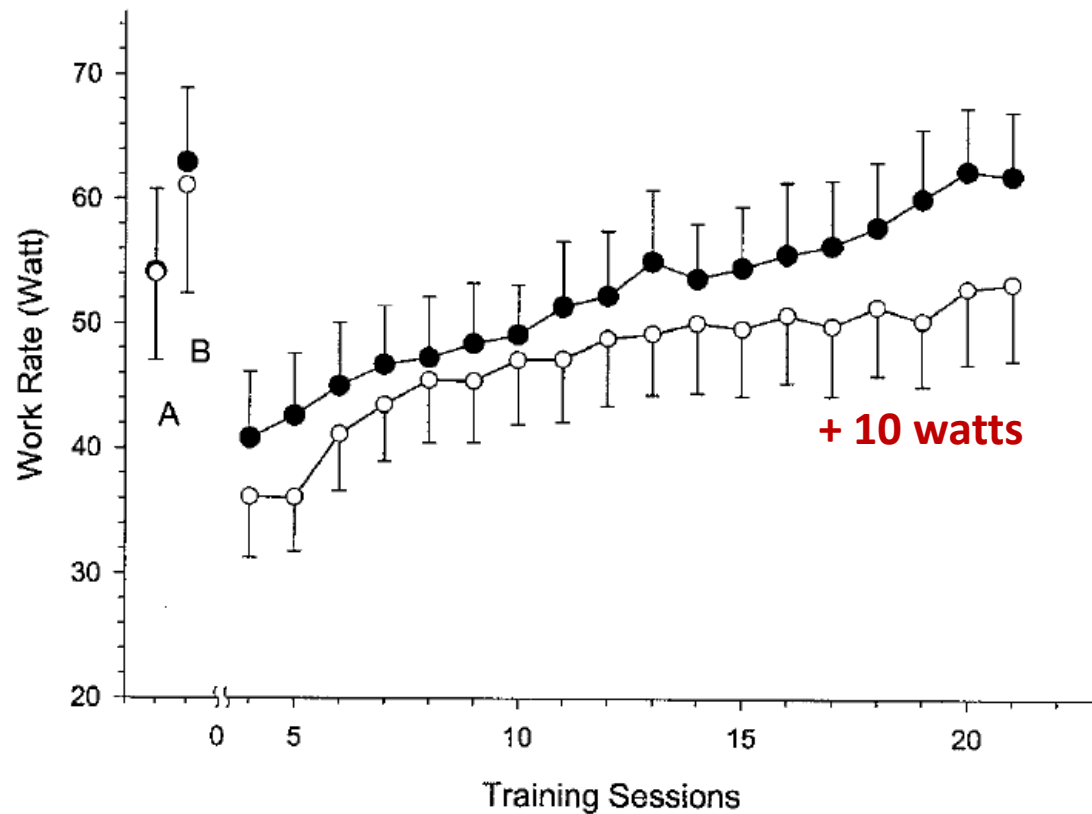
TDM6 : 375 mètres



EFFETS DE L'OXYGÈNE AU COURS D'UN PROGRAMME DE RÉHABILITATION

PATIENTS NE JUSTIFIANT PAS D'UNE OLD

Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation



Benefits of Supplemental Oxygen in Exercise Training in Nonhypoxemic Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients

Margareta Emtner, Janos Porszasz, Mary Burns, Attila Somfay, and Richard Casaburi
Rehabilitation Clinical Trials Center, Harbor-UCLA Research and Education Institute, Torrance, California

Patients :
29 BPCO VEMS < 50 %

Oxygène :
3L/min

FINAL OUTCOMES ?

Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease (Review)

Nonoyama M, Brooks D, Lacasse Y, Guyatt GH, Goldstein R



Patients :

108 BPCO

PaO₂ 8,5 KPa à 10,4 Kpa

SpO₂ < 92-90% à l'effort (3 études)



Études :

5 essais randomisés
contrôlés



Oxygène :

3,5 à 5 L/min

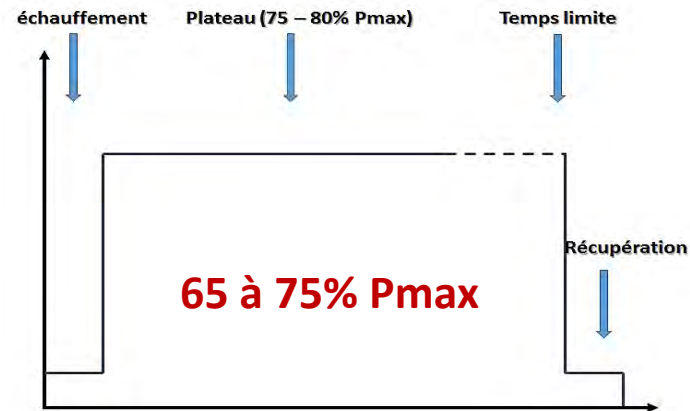


THE COCHRANE
COLLABORATION®

Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease (Review)

Nonoyama M, Brooks D, Lacasse Y, Guyatt GH, Goldstein R



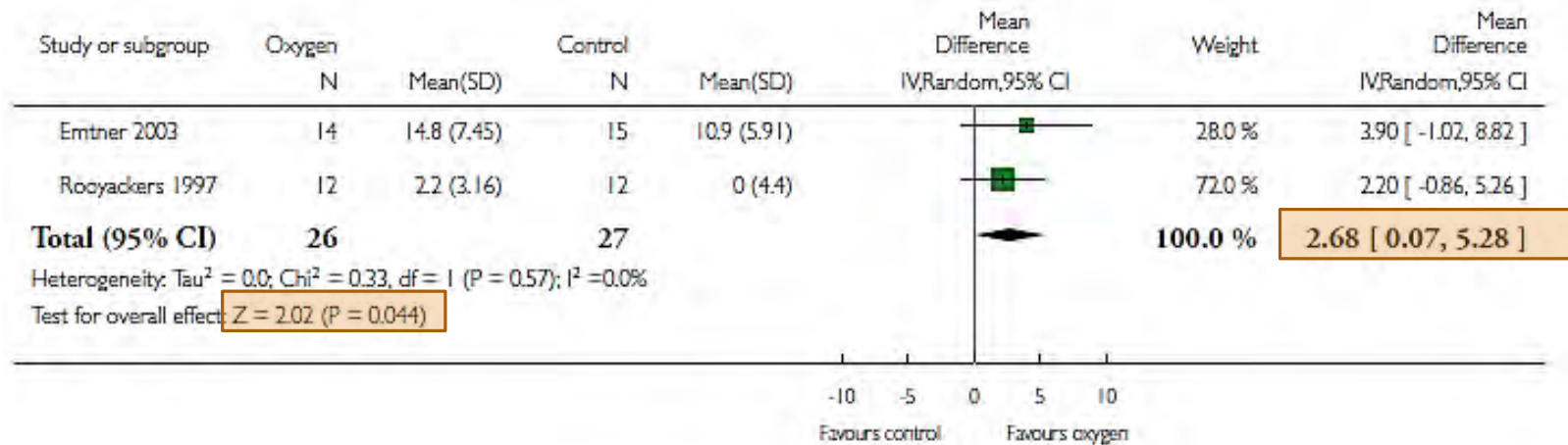
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.1. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 1 Cycle Endurance - exercise time (minutes).

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

Outcome: 1 Cycle Endurance - exercise time (minutes)



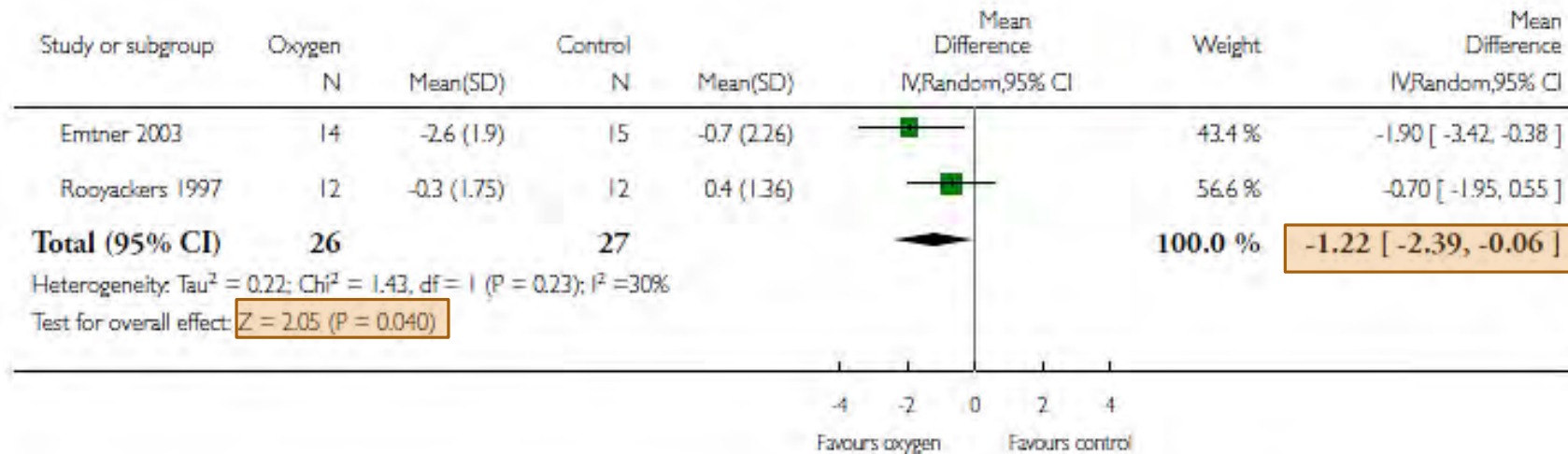
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.3. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 3 Cycle Endurance - end-of-test borg dyspnea score.

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

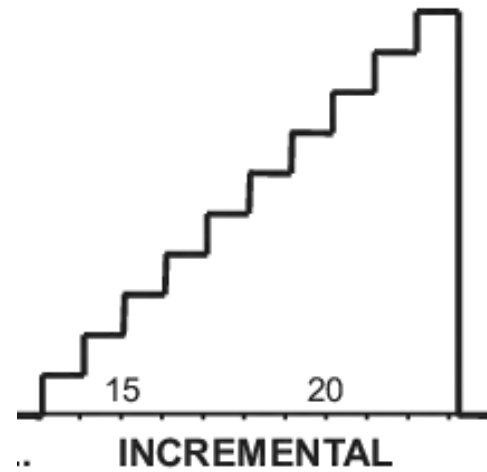
Outcome: 3 Cycle Endurance - end-of-test borg dyspnea score



Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease (Review)

Nonoyama M, Brooks D, Lacasse Y, Guyatt GH, Goldstein R



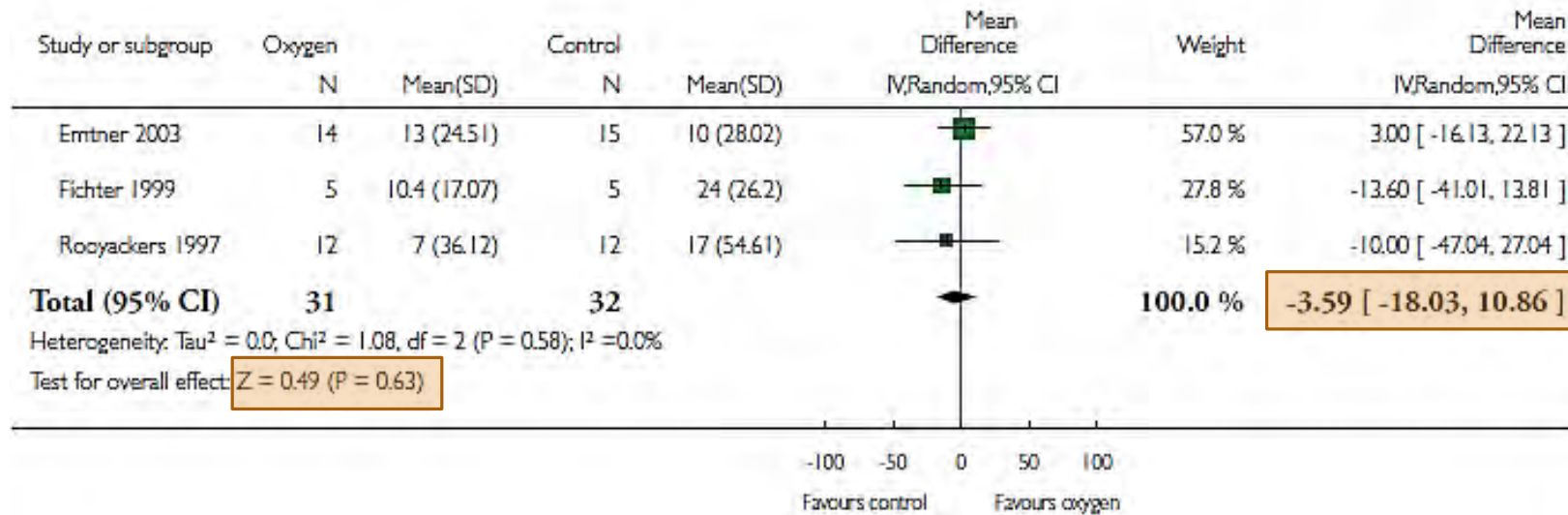
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.5. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 5 Maximal Test - power (watts).

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

Outcome: 5 Maximal Test - power (watts)



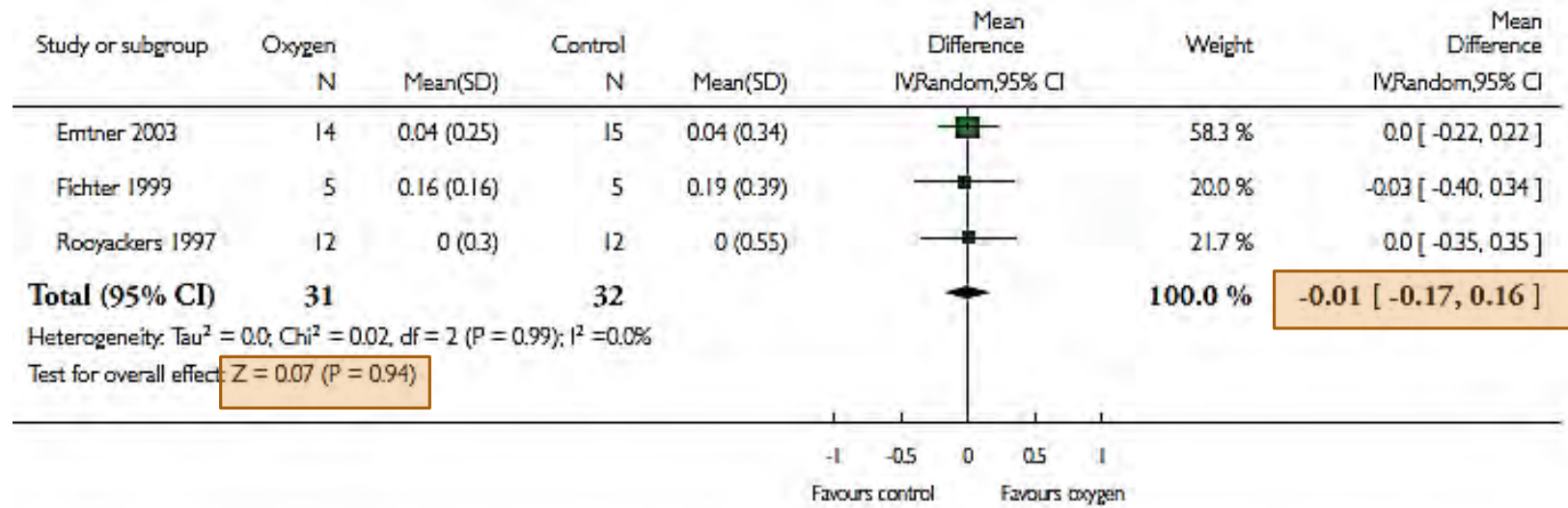
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.6. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 6 Maximal Test - energy expenditure, VO2 max (L/min).

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

Outcome: 6 Maximal Test - energy expenditure, VO2 max (L/min)



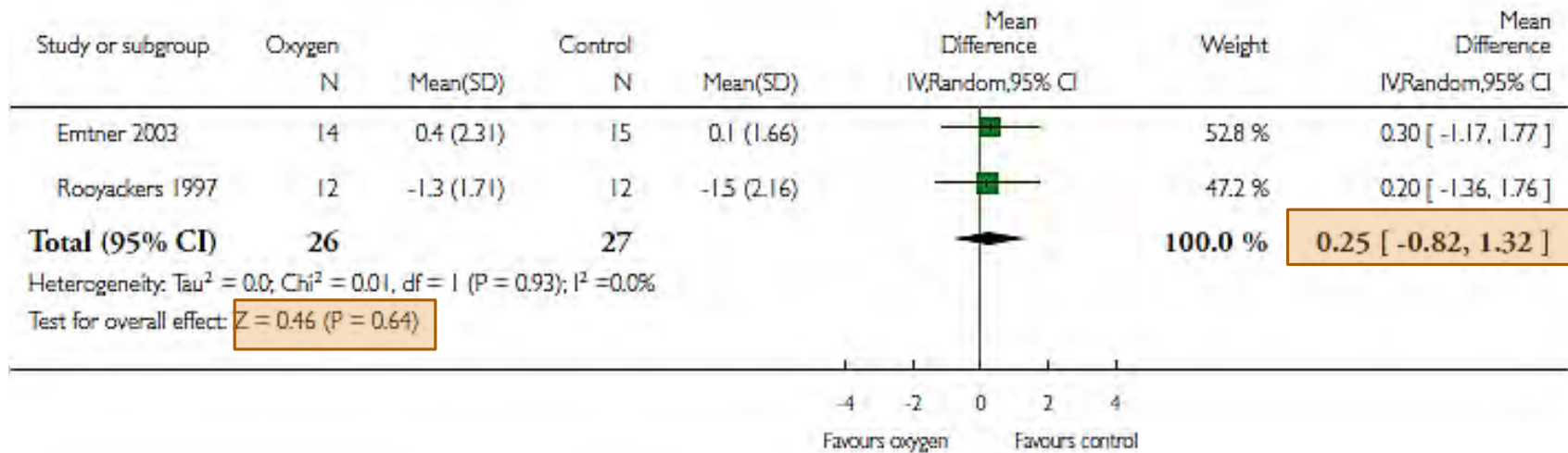
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.7. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 7 Maximal Test - end-of-test borg dyspnea score.

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

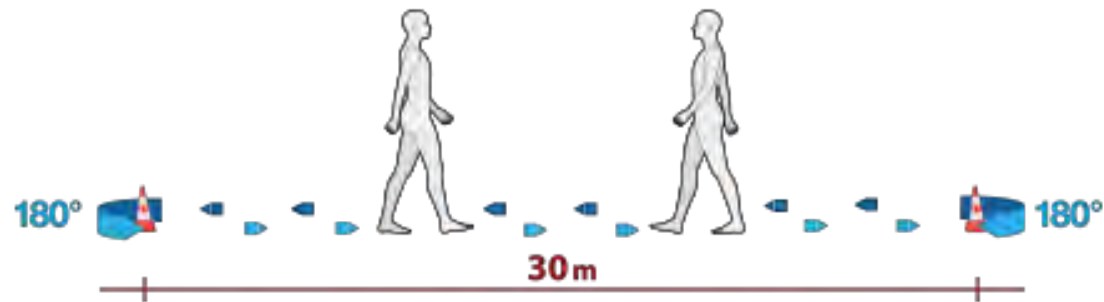
Outcome: 7 Maximal Test - end-of-test borg dyspnea score



Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease (Review)

Nonoyama M, Brooks D, Lacasse Y, Guyatt GH, Goldstein R



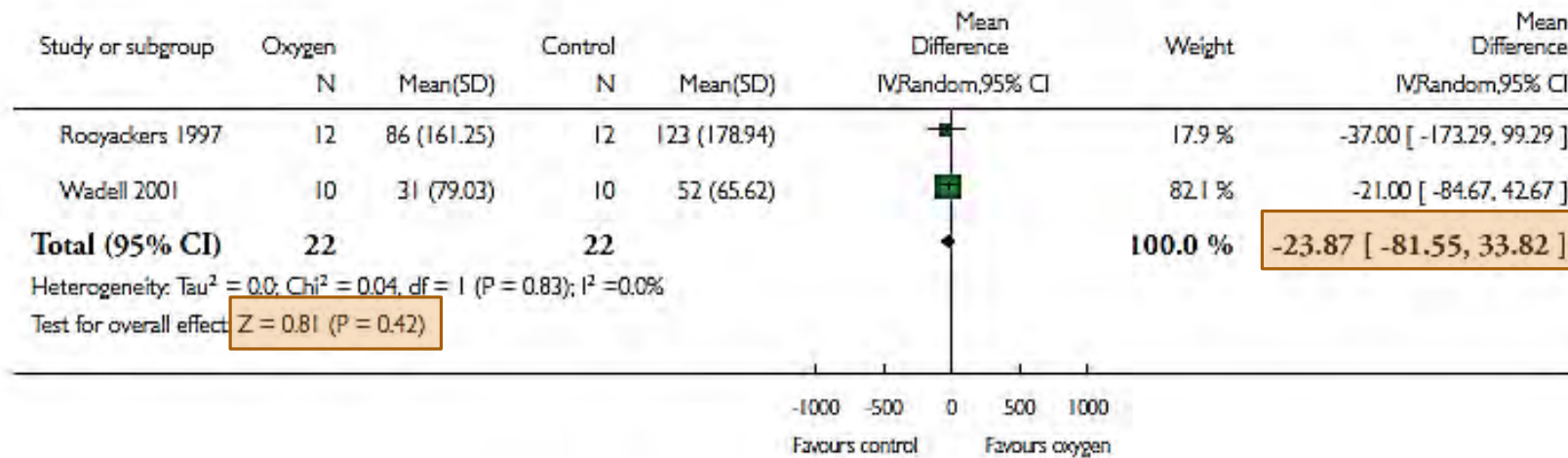
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.15. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 15 6 Minute Walk Test - distance (metres).

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

Outcome: 15 6 Minute Walk Test - distance (metres)



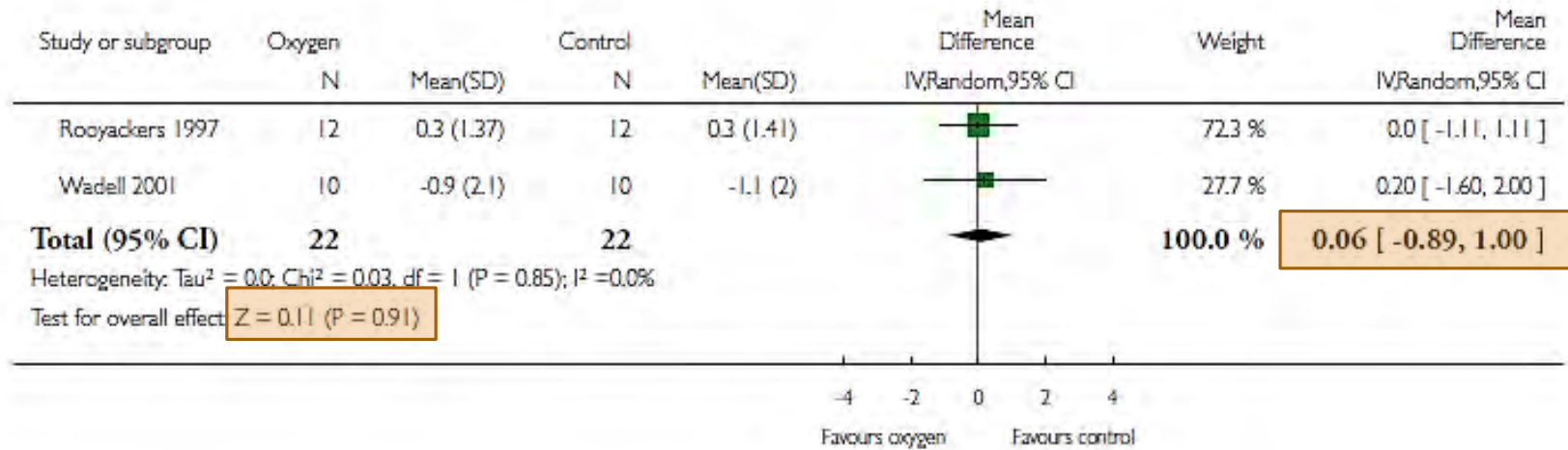
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.16. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 1 6 Minute Walk Test - end-of-test borg dyspnea score.

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

Outcome: 1 6 Minute Walk Test - end-of-test borg dyspnea score



Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease (Review)

Nonoyama M, Brooks D, Lacasse Y, Guyatt GH, Goldstein R



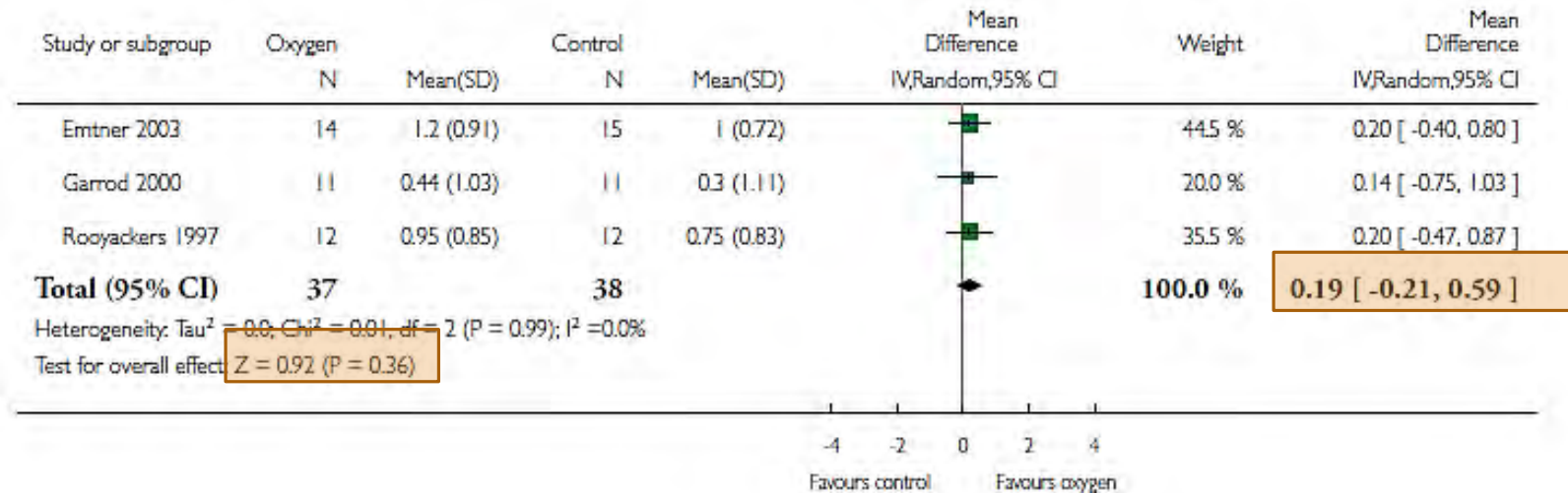
Effets de l'oxygène pendant un programme de réhabilitation

Analysis 1.35. Comparison 1 Oxygen Training versus Control Training (Random), Outcome 35 Chronic Respiratory Questionnaire - total (1-7).

Review: Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease

Comparison: 1 Oxygen Training versus Control Training (Random)

Outcome: 35 Chronic Respiratory Questionnaire - total (1-7)



Question : doit-on appareiller Monique ?



AUTHORS' CONCLUSIONS


Implications for practice

This review does not provide solid conclusions for oxygen-supplemented exercise training. The evidence at this time indicates that oxygen does little to accentuate the benefit of exercise training. It is well established that pulmonary rehabilitation brings important improvements in health-related quality of life (Lacasse 2006), thus any general exercise program with or without oxygen is recommended for individuals with COPD.

La mise en place de l'oxygène ne sera pas poursuivie après le programme de réhabilitation respiratoire

Oxygène et réhabilitation : un nouvel espoir...

STUDY PROTOCOL **Open Access**

 CrossMark

A randomised controlled trial of supplemental oxygen versus medical air during exercise training in people with chronic obstructive pulmonary disease: supplemental oxygen in pulmonary rehabilitation trial (SuppORT) (Protocol)

Jennifer A Alison^{1,2*}, Zoe J McKeough¹, Sue C Jenkins^{3,4,5}, Anne E Holland^{6,7,8}, Kylie Hill^{3,5}, Norman R Morris^{9,10}, Regina WM Leung^{1,11}, Kathleen A Williamson¹, Lissa M Spencer², Catherine J Hill^{8,12}, Annemarie L Lee^{7,8}, Helen Seale¹⁰, Nola Cecins⁴ and Christine F McDonald^{8,13,14}

Étude multicentrique
110 patients BPCO SpO₂ < 90 % à l'effort
Patients sans OLD



EFFETS DE L'OXYGÈNE AMBULATOIRE

PATIENTS NE JUSTIFIANT PAS D'UNE OLD

Effets de l'oxygène ambulatoire

The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

A Randomized Trial of Long-Term Oxygen for COPD
with Moderate Desaturation



Patients :
738 BPCO stable
SpO₂ repos 89 to 93% (18%)
SpO₂ effort <90% et >80% (43%)
Les deux (39%)



intervention



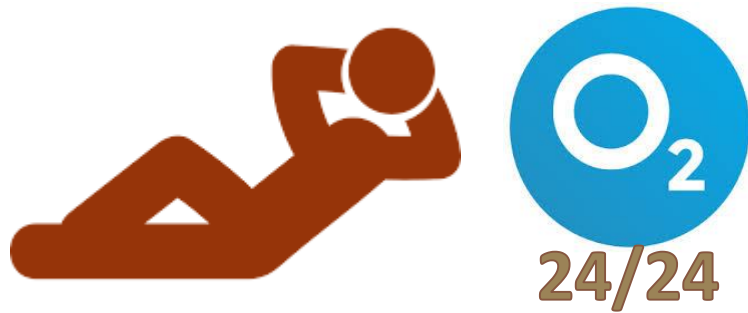
suivi

Effets de l'oxygène ambulatoire

The **NEW ENGLAND**
JOURNAL *of* **MEDICINE**

A Randomized Trial of Long-Term Oxygen for COPD
with Moderate Desaturation

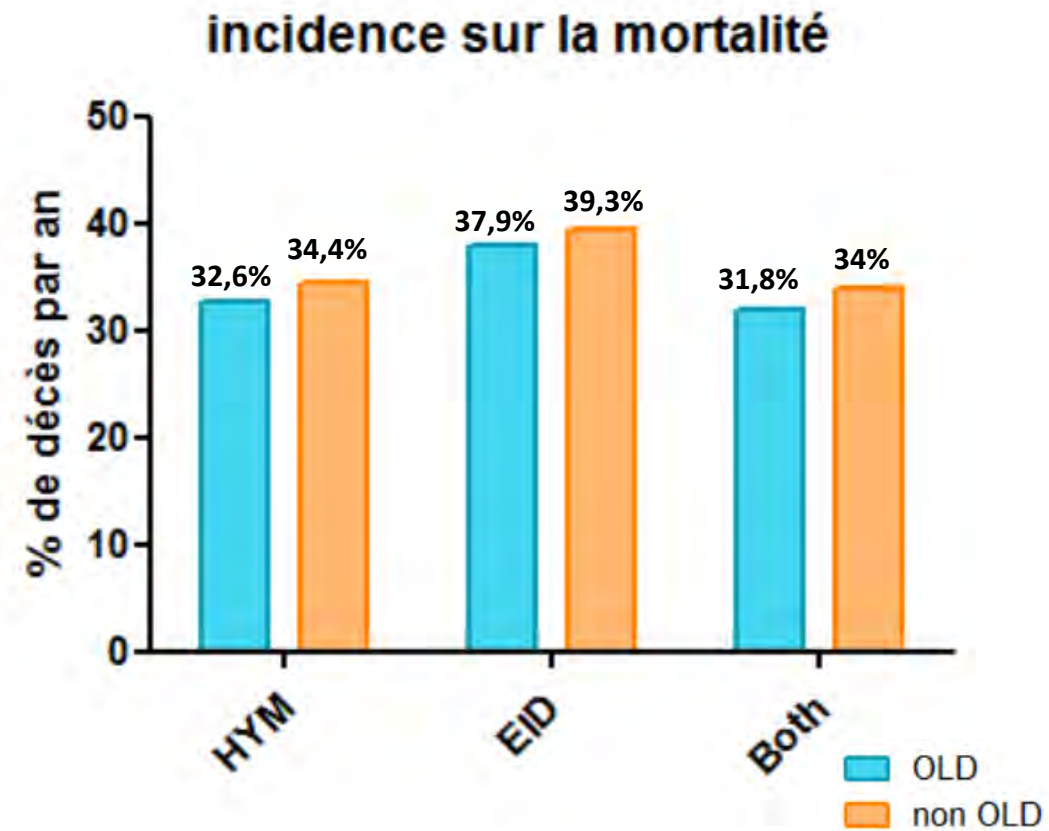
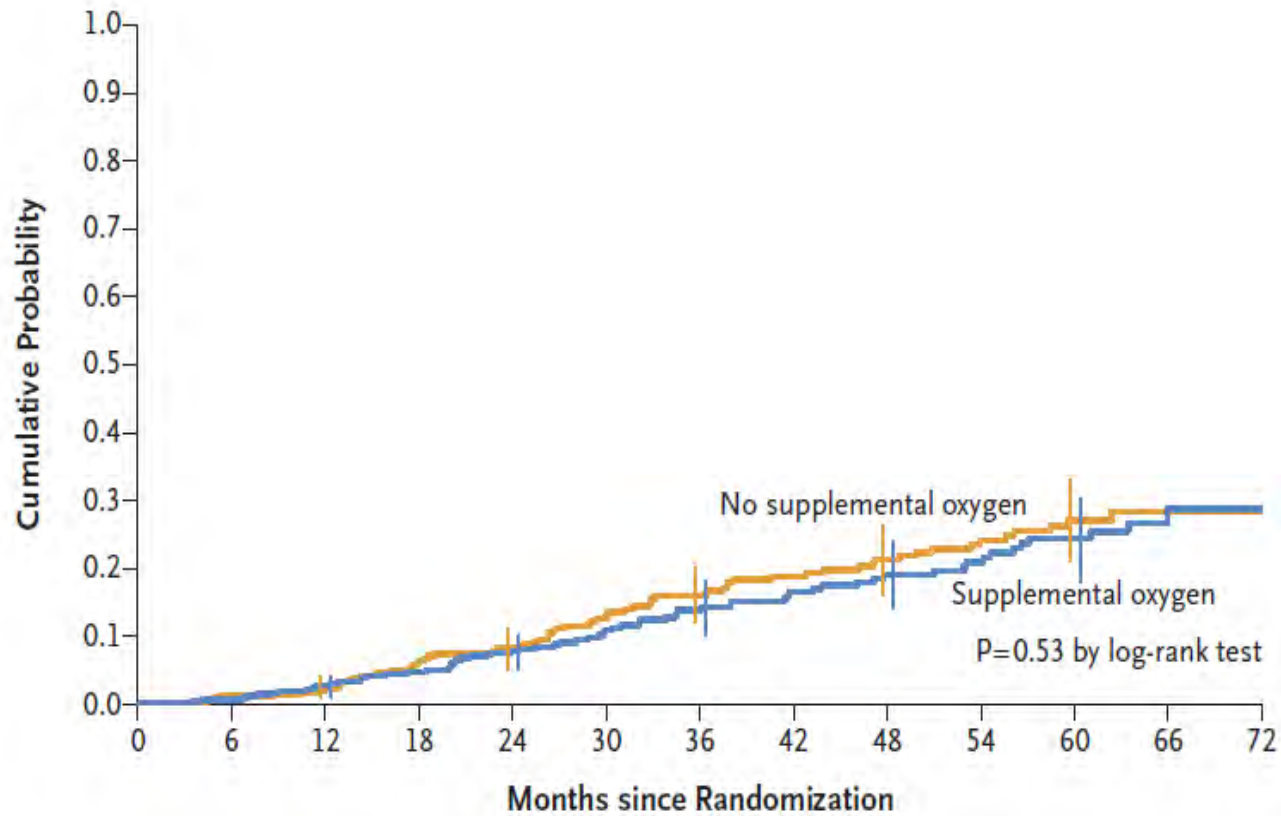
SpO₂ repos 89 to 93%



SpO₂ effort <90% et >80%



Effets de l'oxygène ambulatoire



Effets de l'oxygène ambulatoire



Délai 1^{ère} Hospitalisation
Taux d'hospitalisation



Délai 1^{ère} exacerbation
Taux d'exacerbation



Capacité fonctionnelle



Qualité de vie



Effets de l'oxygène ambulatoire

ADVERSE EVENTS

A total of 51 adverse events were attributed to the use of supplemental oxygen (Table S11 in the Supplementary Appendix). There were 23 reports of tripping over equipment, with two patients requiring hospitalization. Five patients reported a total of six instances of fires or burns, with one patient requiring hospitalization.



23 évènements
2 hospitalisations
fractures humérus et côtes



6 évènements
Feu ou brûlure
1 hospitalisation

Effets de l'oxygène ambulatoire

Ambulatory oxygen for people with chronic obstructive pulmonary disease who are not hypoxaemic at rest (Review)

The utility of ambulatory oxygen in patients who do not fulfil the criteria for continuous long-term oxygen therapy is controversial. Similar to this review, the previous Cochrane review ([Ram 2002](#)) derived no firm conclusion from available evidence about the effectiveness of this intervention in patients with COPD and mild hypoxaemia. Our review does not fully support the prescription of ambulatory oxygen in patients with moderate hypoxaemia and exercise de-saturation, per guidelines of the British Thoracic Society (BTS 2006).

Question : doit-on appareiller Monique ?



D'abord se poser les bonnes questions...

L'oxygène améliore t-il sa capacité fonctionnelle et sa dyspnée ?

Que souhaite le patient ?

Sera-t-il observant ?

Quelles croyances a t-il concernant l'oxygène et la désaturation à l'effort ?

A t-il peur du regard des autres ?

Pour résumer ce sujet complexe...

Pour un patient sous OLD, il est conseillé de titrer l'O₂ pour avoir une SpO₂ = 90-92%

Pour un patient sans OLD, L'oxygène à l'effort apporte des bénéfices lors d'un effort aigue

L'intérêt de l'oxygène est controversé lors d'un programme de réhabilitation respiratoire
(en cas d'appareillage, l'O₂ ne devra pas être poursuivie en dehors du programme)

L'intérêt de l'oxygène est controversé en ambulatoire, faire au cas par cas
(la prescription ne doit pas être effectuée seulement à cause d'une désaturation à l'effort)