



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com

Annales de
cardiologie
et d'angéologie

Annales de Cardiologie et d'Angéologie xxx (2016) xxx-xxx

Article original

Concordance et dissociation des seuils de fatigue électromyographiques et des seuils ventilatoires chez le patient en réadaptation cardiaque

Is there a disassociation of ventilatory and electromyographic thresholds in patients with heart disease during a graded cycling exercise?

P.-M. Leprêtre^{a,*}, M. Ghannem^{a,b}, S. Delanaud^{c,d}, T. Porcher^b, A. Barnabé^d, L. Gaillard^{b,d},
N. Jaunet^b, T. Weissland^{a,d}

^a EA-3300, laboratoire « adaptations physiologiques à l'exercice et réadaptation à l'effort », UFR-STAPS, université de Picardie-Jules-Verne, campus Sud, allée Paschal-Grousset, 80025 Amiens cedex 1, France

^b Centre de réadaptation cardiaque Léopold-Bellan, château d'Ollencourt, 60170 Tracy-Le-Mont, France

^c Laboratoire périnatalité et risques toxiques PERITOX – UMI_01, unité mixte INERIS, CHU Amiens-Picardie, 80480 Salouël, France

^d Institut d'ingénierie de la santé (2IS), UFR de médecine, université de Picardie-Jules-Verne, 80000 Amiens, France

Reçu le 28 juin 2016 ; accepté le 2 septembre 2016

Résumé

La prescription d'exercice repose généralement sur la détermination des seuils ventilatoires (SV_1 , SV_2) lors d'une épreuve d'effort (CPX). Chez le sujet sain, l'atteinte des seuils ventilatoires est contemporaine de modifications de la valeur RMS de l'activité électromyographique de surface du vastus lateralis (EMG_{th1} , EMG_{th2}).

Objectif de l'étude. – Observer si EMG_{th1} et EMG_{th2} apparaissent en concordance avec SV_1 et SV_2 chez le patient cardiaque.

Patients et méthode. – Trente-quatre sujets ($62,1 \pm 7,3$ ans, $172,1 \pm 6,3$ cm, $81,3 \pm 15,3$ kg, IMC : $27,3 \pm 4,1$) ont réalisé un CPX sur bicyclette à 60 rpm. SV_1 correspondait à la cassure dans la relation dioxyde de carbone produit (CO_2) – consommation d'oxygène (VO_2) ; SV_2 à l'intensité pour laquelle l'équivalent respiratoire en CO_2 augmentait. EMG_{th1} et EMG_{th2} étaient définis comme les premier et second points de rupture dans la relation RMS-intensité.

Résultats. – Les valeurs pics de VO_2 ($16,3 \pm 4,6$ mL·min⁻¹·kg⁻¹) et de fréquence cardiaque ($106,7 \pm 13,8$ bpm) ont été atteintes à $112,9 \pm 38,5$ w (PMT) ; SV_1 et SV_2 à $71,1 \pm 25,9$ w ($62,5 \pm 5,5$ % de PMT) et $87,9 \pm 28,6$ w ($78,0 \pm 5,1$ % de PMT). Chez ces sujets, la relation RMS-intensité présentait deux points de cassure, identifiés comme EMG_{th1} à $68,0 \pm 24,7$ w et EMG_{th2} à $88,5 \pm 30,1$ w, soit à $60,0 \pm 7,6$ et $78,6 \pm 5,0$ % de PMT. Une différence significative a été observée entre les intensités à EMG_{th1} et SV_1 ($p = 0,004$), mais pas entre EMG_{th2} et SV_2 ($p = 0,13$) avec un faible effet de la taille de l'échantillon.

Conclusion. – L'apparition de EMG_{th1} avant SV_1 suppose un lien de causalité entre conditionnement musculaire et réponses ventilatoires à l'effort ; lien à prendre en compte dans la prescription d'activités physiques adaptées du patient cardiaque.

© 2016 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Exercice ; Évaluation ; Échanges gazeux ; Seuils ventilatoires ; Électromyographie

Abstract

Exercise prescription was generally based on the determination of ventilatory thresholds (VT_1 , VT_2) during cardiopulmonary exercise testing (CPX). Changes in surface electromyographic activity (EMG_{th1} , EMG_{th2}) were also related to VT_1 and VT_2 in healthy subjects.

Objective. – To observe the occurrence of EMG_{th1} and EMG_{th2} and whether these events accompany VT_1 and VT_2 during CPX in cardiac patients (CP).

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : pierre-marie.lepretre@u-picardie.fr (P.-M. Leprêtre).

Method. – Thirty-four CP (62.1 ± 7.3 years, 172.1 ± 6.3 cm, 81.3 ± 15.3 kg, BMI: 27.3 ± 4.1) performed a cycle CPX at a 60-rpm cadence. VT₁ was determined as the breakpoint in the curve of carbon dioxide output against oxygen uptake plot (*V-slope* method). VT₂ was defined as the point at which the ratio of minute ventilation to carbon dioxide output starts to increase. The root mean square of electromyogram (rms-EMG) was on-line calculated from the real time bipolar surface electromyographic signals recorded from the vastus lateralis. EMG_{th1} and EMG_{th2} were defined as the first and the second breakpoints in the rms-EMG – power output relationship.

Results. – Peak values of oxygen uptake (16.3 ± 4.6 mL·min⁻¹·kg⁻¹) and heart rate (106.7 ± 13.8 bpm) were reached at 112.9 ± 38.5 w (PMT). VT₁ and VT₂ occurred at 71.1 ± 25.9 w (62.5 ± 5.5% PMT) and 87.9 ± 28.6 w (78.0 ± 5.1% PMT). All subjects presented two breakpoints in the rms-EMG curve, EMG_{th1} at 68.0 ± 24.7 w and EMG_{th2} at 88.5 ± 30.1 w, i.e. 60.0 ± 7.6 and 78.6 ± 5.0% of PMT. EMG_{th1} occurred significantly before VT₁ (*P* = 0.004, small effect size). No significant difference was observed between EMG_{th2} and VT₂ (*P* = 0.13, small effect size).

Conclusion. – The EMG_{th1} occurrence before VT₁ suggested a role of skeletal muscle conditioning on ventilatory responses, which should be taken into account in cardiac rehabilitation program prescription.

© 2016 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Exercise; Testing; Gas exchange; Ventilatory threshold; Electromyography

1. Introduction

Pour permettre aux patients d'adapter leur style de vie à leur maladie afin de retrouver le plus rapidement un mode de vie aussi normal que possible [1], les programmes français de réhabilitation cardiaque cherchent à sensibiliser les patients sur les démarches d'optimisation de leur état de santé, en s'appuyant notamment sur trois éléments : l'éducation thérapeutique du patient, la sensibilisation au maintien, à long terme, d'une activité physique régulière et le réentraînement à l'effort à base d'activités physiques adaptées et de santé (APA) [1]. La programmation des APA, en termes de modalités (exercice aérobie intermittent ou continu [2], associée ou non à un renforcement musculaire [1,3,4]) et d'intensité d'exercice [1,5], repose généralement sur les réponses cardiorespiratoires mesurées lors d'une épreuve d'effort initiale (test incrémenté, i.e. CPX, et/ou test de marche de 6 minutes) [1–5]. Les réponses de consommation d'oxygène (VO₂), des équivalents respiratoires en O₂ et CO₂, de fréquence cardiaque (FC) ou encore les valeurs subjectives de perception de l'effort (RPE) enregistrées au décours d'un CPX sont autant de paramètres pris en compte dans l'élaboration d'une prise en charge par les enseignants en APA et le contrôle de l'intensité de l'exercice [1,5]. Toutefois, il a été montré que les fonctions cardiaques et respiratoires n'expliquaient pas à elles-seules, l'intolérance à l'effort des patients cardiaques [6]. Riley et al. [7] ont montré que, si la dyspnée était avancée pour expliquer la fin de l'exercice, l'installation de la fatigue musculaire était la cause majeure d'arrêt de l'effort chez le patient cardiaque. Chez des populations de sujets sains sédentaires, actifs ou sportifs, l'exploration de la fonction neuromusculaire à partir des enregistrements de surface de l'activité électrique des muscles du membre inférieur (EMG) a pu montrer l'existence de seuils de fatigue [8–10]. Nommés EMG_{th1} et EMG_{th2}, ces deux seuils seraient observés à des intensités plus ou moins proches de celles de détection des premier (SV₁) et second (SV₂) seuils ventilatoires [8–10]. Toutefois, l'installation d'une fatigue du groupe musculaire quadriceps plus accrue chez des patients cardiaques comparés à un groupe de sédentaires sains lors d'exercice de faible intensité [11] pourrait être responsable d'une dissociation entre EMG_{th1} et SV₁ chez les sujets présentant une pathologie cardiaque.

Le but de notre étude était de vérifier :

- l'existence de EMG_{th1} et EMG_{th2} ;
- si les intensités relatives à EMG_{th1} et EMG_{th2} coïncidaient avec les puissances mécaniques associées à SV₁ et SV₂ chez le patient cardiaque réalisant une épreuve d'effort incrémenté.

Si SV₂ et EMG_{th2} apparaîtront à la même intensité d'exercice, nous avons supposé que le déconditionnement physique des patients cardiaques sera responsable d'une atteinte précoce de EMG_{th1} bien avant l'apparition de SV₁.

2. Patients et méthodes

2.1. Participants

Trente-quatre patients (62,1 ± 7,3 ans, 172,1 ± 6,3 cm, 81,3 ± 15,3 kg, IMC : 27,3 ± 4,1), hospitalisés en soins de suite et de réadaptation adulte au centre de prévention et de réadaptation cardiovasculaire Léopold-Bellan, Tracy-le-Mont – château d'Ollencourt ont participé à cette étude. Tous les patients répondaient aux critères d'inclusion et de non contre-indication à la pratique physique précédemment cités [12,13]. À la suite d'une information sur les bénéfices, risques et contraintes liés au protocole d'exploration fonctionnelle à l'effort, tous les sujets ont donné, par écrit, leur consentement libre et éclairé conformément aux règles d'éthique en rigueur et aux normes publiées dans la revue *International Journal of Sports Medicine* [14].

2.2. Protocole

Deux à trois heures à la suite d'un petit déjeuner léger, les sujets ont réalisé un exercice dit en rampe (3 min à 0 watts puis incrément de 15 watts·min⁻¹ jusqu'à arrêt volontaire du sujet ou arrêt demandé par le cardiologue) sur bicyclette ergométrique (Ergoline 900, Schiller Medical SAS, Bussy-Saint-Georges, France) dans des conditions environnementales standardisées (température : ≈ 20,3 °C, humidité relative : ≈ 35,0 %, pression atmosphérique : ≈ 762 mmHg). Les hauteurs d'assise et de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5596510>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5596510>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)