



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



ORIGINAL ARTICLE

# Relative and absolute reliability of the crossover and maximum fat oxidation points during treadmill running



*Reproductibilité relative et absolue des points de croisement métabolique et de l'oxydation maximale des lipides lors de l'exercice sur tapis roulant*

H. Marzouki<sup>a</sup>, Z. Farhani<sup>a</sup>, N. Gmada<sup>a</sup>, Z. Tabka<sup>b</sup>,  
R.J. Shephard<sup>c</sup>, E. Bouhlel<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Research Unit "Sportive practices in School and University and performance", Higher Institute of Sport and Physical Education of Kef, University of Jendouba, Tunisia

<sup>b</sup> Laboratory of Physiology, Faculty of Medicine of Sousse, University of Sousse, avenue Mohamed Karoui, Sousse 4002, Tunisia

<sup>c</sup> Faculty of Kinesiology and Physical Education, University of Toronto, Toronto, Canada

Received 18 May 2014; accepted 21 July 2014

Available online 27 September 2014

## KEYWORDS

Reliability;  
Crossover point;  
Maximum fat  
oxidation;  
Maximal aerobic  
speed;  
Treadmill;  
Aerobic metabolism

## Summary

**Objective.** – was to investigate the relative and absolute reliability of cross over (COP) and maximal lipid oxidation (LIPOX<sub>max</sub>) points during treadmill running in sedentary healthy subjects.

**Subjects and methods.** – Twelve sedentary subjects (aged 20.5 ± 1.0 years) performed in random sequence two submaximal graded exercise tests to test the criterion standard for reliability of metabolic tests on treadmill over a time interval of four days. Maximal oxygen intake and maximal aerobic velocity (MAS) were assessed, using a progressive maximal exercise test on a treadmill (Cosmed T170, Germany). Subjects performed two submaximal graded exercise tests (T1 and T2), based on the measured maximal aerobic speed (MAS). Respiratory parameters, the COP and the LIPOX<sub>max</sub> points, and the maximal fat oxidation rate (MFO) were measured during these submaximal protocols.

**Results.** – We found no significant differences between T1 and T2 with respect to COP, LIPOX<sub>max</sub> and the MFO. Intra-class correlation (ICC) measures of relative reliability were 0.91 for COP, 0.84 for LIPOX<sub>max</sub> and 0.803 for MFO. Coefficients of variation (CV) for COP and MFO

\* Corresponding author.

E-mail address: [ezdine\\_sport@yahoo.fr](mailto:ezdine_sport@yahoo.fr) (E. Bouhlel).

**MOTS CLÉS**

Reproductibilité ;  
Point de croisement  
métabolique ;  
Oxydation maximale  
des lipides ;  
Vitesse maximale  
aérobie ;  
Tapis roulant ;  
Métabolisme aérobie

values between T1 and T2 were low, falling well within the 10% criterion of absolute reliability ( $CV_{COP} = 9.0\%$ ,  $CV_{MFO} = 2.6\%$ ). However,  $LIPOX_{max}$  showed greater variability ( $CV = 15.2\%$ ). The standard error of measurement  $\pm$  minimal detectable change ( $SEM \pm MDC$ ) values were  $0.89 \pm 2.08 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $1.79 \pm 4.17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$  and  $23.74 \pm 65.80 \text{ mg} \cdot \text{min}^{-1}$  for COP,  $LIPOX_{max}$  and MFO, respectively. The mean differences (bias)  $\pm$  95% limits of agreement (LOA) were  $0.4 \pm 5.9 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $-0.4 \pm 8.8 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$  and  $10.3 \pm 104.05 \text{ mg} \cdot \text{min}^{-1}$  for COP,  $LIPOX_{max}$  and MFO, respectively.

**Conclusion.** — Our data shows that COP,  $LIPOX_{max}$ , and MFO measurements on a treadmill, over a time interval of four days, are reproducible. These metabolic measurements could be used in sedentary subject to calibrate training intensity.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Résumé**

**Objectif.** — Étudier la reproductibilité relative et absolue des points de croisement métabolique (COP) et de l'oxydation maximale des lipides ( $LIPOX_{max}$ ) au cours de la course sur tapis roulant chez des sujets sains sédentaires.

**Sujets et méthodes.** — Douze sujets sédentaires (âgés de  $20,5 \pm 1,0$  ans) ont effectué dans un ordre aléatoire deux épreuves progressives sous-maximales dans un intervalle de temps de 4 jours afin de tester la reproductibilité des tests métaboliques sur tapis roulant. Des mesures de consommation maximale d'oxygène et de la vitesse maximale aérobie ont été réalisées sur tapis roulant (Cosmed T170, Allemagne). Ensuite, les sujets ont effectué deux tests progressifs sous-maximaux (T1 et T2) en se basant sur la vitesse maximale aérobie mesurée (MAS). Des paramètres respiratoires, les points de croisement métabolique (COP) et l'oxydation maximale des lipides ( $LIPOX_{max}$ ) ont été mesurés au cours de ces protocoles sous-maximaux.

**Résultats.** — Nous n'avons trouvé aucune différence significative entre T1 et T2 par rapport aux points de COP et de  $LIPOX_{max}$  et le taux maximal d'oxydation des lipides (MFO). Les corrélations intra-classe (CCI) des mesures de la reproductibilité étaient de 0,91 pour le COP, de 0,84 pour le  $LIPOX_{max}$  et de 0,803 pour le MFO. Les coefficients de variation (CV) du COP et les valeurs de MFO entre T1 et T2 étaient faibles, se trouvant dans le critère de 10% de la reproductibilité absolue (CV pour le COP = 9,0%, CV pour le MFO = 2,6%). Cependant, le  $LIPOX_{max}$  a montré une grande variabilité (CV = 15,2%). L'erreur-type de mesure  $\pm$  changement minimal détectable ( $SEM \pm MDC$ ) étaient de  $0,89 \pm 2,08 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $1,79 \pm 4,17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$  et  $23,74 \pm 65,80 \text{ mg} \cdot \text{min}^{-1}$  pour le COP, le  $LIPOX_{max}$  et le MFO respectivement. Les différences moyennes (biais)  $\pm$  95% des limites de l'agrément (LOA) étaient de  $0,4 \pm 5,9 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $-0,4 \pm 8,8 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$  et  $10,3 \pm 104,05 \text{ mg} \cdot \text{min}^{-1}$  pour le COP, le  $LIPOX_{max}$  et le MFO respectivement.

**Conclusion.** — Nos données montrent que le COP, le  $LIPOX_{max}$  et le MFO mesurés sur un tapis roulant dans un intervalle de temps de 4 jours, sont reproductibles. Ces indices métaboliques peuvent être utilisés chez le sujet sédentaire pour calibrer l'intensité de l'entraînement.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**1. Introduction**

Fat and carbohydrate (CHO) are the main substrates that permit ATP production and muscle contraction. The relative usage of these nutrients depends on many factors, such as the intensity of effort [1–3], the duration of the exercise [4], dietary manipulations [5,6], the individual fitness level of the subject [7], and the type of activity that is performed. But irrespective of these variables, the relative contribution of CHO increases with the intensity of exercise, with a parallel decrease in the proportion of fat oxidation that is metabolized [8]. Brooks and Mercier [9] thus proposed the concept of a crossover point, where the usage of carbohydrate exceeded that of fat. Several studies have used indirect calorimetry [10–12] to identify this crossover point (COP) [4,9], and/or the intensity of effort at

which fat oxidation is maximal ( $LIPOX_{max}$ ) [4,13,14], based on graded cycle ergometer [1,10], or treadmill [15,16], tests.

Such information has potential value both to the clinician and the athletic trainer. If a physician wishes to prescribe exercise as a means of reducing body fat stores, it is logical to choose an intensity of effort that maximizes fat metabolism. It is also helpful to know which forms of exercise maximizes fat usage; for example, Achten et al. [17] found that maximal fat oxidation was 28% greater when walking than when cycling. Further, the endurance athlete seeks information regarding a pace that will maximize the relative usage of fat, thus conserving intra-muscular stores of glycogen. Moreover, an appropriate program of endurance training is likely to increase the proportion of fat that is metabolized at any given intensity of

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4092755>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4092755>

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