

FICHE OUTIL



RUBRIQUE (ex : VII/ physiologie) : ____ / _Physiologie_____

SECTION (ex : 3/ biologie cellulaire) : ____ / _Respiratoire_____

NUMERO (ex : a/ techniques) : ____ / _Technique_____

TITRE : Méthode de mesure de l' 'Oxygen Uptake Efficiency Slope' : un indice sous maximal pertinent de l'efficacité cardiorespiratoire

Auteur(s) : Pichon Aurélien, EA2363, Paris-Nord 13. E-mail : aurelien.pichon@univ-paris13.fr

BASE THEORIQUE

Rappeler brièvement les quelques bases à connaître pour l'utilisation de cet outil.

L'Oxygen Uptake Efficiency Slope (OUES) a été présenté par Baba et al. (1996) comme un indice sous-maximal d'évaluation de l'aptitude aérobie. L'OUES est calculé à partir de la relation entre la consommation d'oxygène (VO_2 [ml.min⁻¹.kg⁻¹]) et la ventilation (V_E [L.min⁻¹]) mesurés au cours d'un test incrémental d'exercice. Cet indice sous maximal est présenté dans la littérature comme un bon indicateur de l'aptitude aérobie et pourrait concurrencer, dans certaines conditions, la mesure de la consommation maximale d'oxygène (VO_{2MAX}) qui peut être difficilement atteinte chez de nombreux patients, et du premier seuil ventilatoire qui n'est pas toujours détectable.

PRE-REQUIS

Outils/méthodes à connaître auparavant.

Bonne maîtrise des mesures de la VO_2 et des tests d'effort en général. La qualité des mesures des échanges gazeux et leur reproductibilité est importante pour ce type de mesure.

PRINCIPE

Résumer le principe de la méthode

La relation entre VO_2 et V_E qui est logarithmique lors d'un test d'effort incrémental peut être linéarisée selon la relation $VO_2 = a \times \text{Log}^{10}V_E + b$ ou « a » est le coefficient directeur de la droite représente l'OUES. Ainsi, dans la mesure où la relation VO_2 et $\text{Log}V_E$ est linéaire, on peut obtenir un coefficient directeur (l'OUES) identique que le test incrémental réalisé soit maximal ou pas tant que 60% du test, au moins, est réalisé (Baba et al 1996, 1999, Davies et al. 2006). La reproductibilité de cet indice est par ailleurs très bonne (Hollenberg et al. 2000).

L'OUES est fortement corrélé à la VO_{2MAX} même si l'interchangeabilité entre ces deux indices n'est pas toujours optimale (Pichon et al. 2002). Cependant l'OUES permet de distinguer et de classer des niveaux de condition physique ou de maladies cardiorespiratoires ou même d'évaluer le niveau d'endurance aérobie (Baba et al. 1999 ; Pichon et al. 2010)

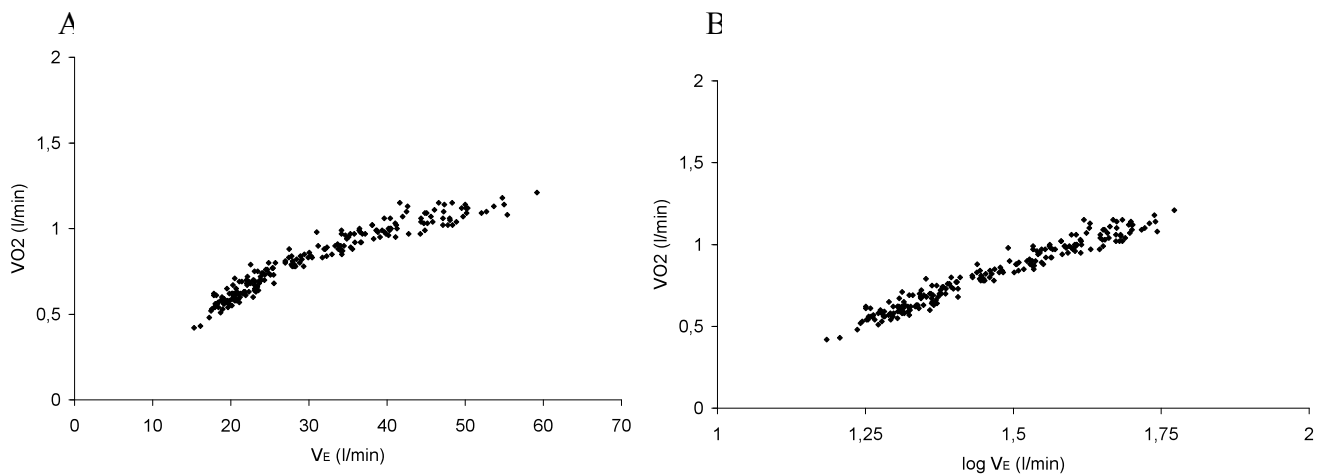


Figure 1: Exemple de relation individuelle entre VO_2 et V_E au cours d'un exercice incremental. Les données sont présentées en valeur brutes (A) ou après transformation logarithmique de la V_E . Chaque point représente un couple de données mesurées au même moment. En B, la relation est bien décrite par la relation $VO_2 = OUES \log^{10} V_E - 1.0542$ with $OUES = 1.278$ and $r^2 = 0.95$.

OBJECTIF

Enoncer l'objectif et l'intérêt d'un tel outil.

Cette méthode permet donc d'obtenir un indice de la condition physique des sujets et de leur efficacité cardiorespiratoire même lorsque les tests incrémentaux ne sont pas maximaux dans la mesure où il donne une indication de l'efficacité avec laquelle l'oxygène est extrait et utilisé pour une V_E donnée. Plus l'OUES est grand, plus l'efficacité est grande.

MATERIEL REQUIS

Liste d'objets et d'appareils indispensables.

1. Métabographe avec mesure des échanges gazeux en cycle à cycle.
2. Ergocycle, tapis roulant ou autre ergomètre adapté
3. Logiciel d'analyse de données types Excel ou autre

ETAPES

Enoncer la démarche à suivre, étape par étape.

1. Réaliser un test de détermination de la VO_{2pic} standard mais de préférence avec des paliers de 1 minute (ex : 25w/min sur ergocycle)
2. Atteindre au minimum 50% à 60% de la puissance ou de la VO_2 attendue ou au quotient respiratoire = 1.
3. Exporter les résultats du test avec les données de VO_2 et V_E en cycle à cycle.
4. Ouvrir ce fichier dans Excel par exemple et transformer les données de V_E en $\log^{10} V_E$.
5. Construire la relation $VO_2 / \log^{10} V_E$ sur la toute la durée exploitable du test en éliminant la partie échauffement à état stable si il y en a une.
6. Calculer la relation linéaire (régression) entre $VO_2 / \log^{10} V_E$.
7. Vérifier que le $r^2 > 0.85$.
8. Le coefficient directeur de la droite donne l'OUES.

INTERPRETATION DES RESULTATS/ANALYSE

Préciser quel type de données sont recueillies, et les indices que cela peut donner en terme de recherche

Plus l'OUES est élevé plus le niveau de condition physique ou d'efficacité cardio-respiratoire est élevé.

REFERENCES IMPORTANTES

Articles clés, auteurs de référence, ou ouvrages

1. R. Baba, M. Nagashima, M. Goto, Y. Nagano, M. Yokota, N. Tauchi et al, Oxygen uptake efficiency slope: a new index of cardiorespiratory functional reserve derived from the relation between oxygen uptake and minute ventilation during incremental exercise, *J Am Coll Cardiol* 28 (1996), 1567-72.
2. R. Baba, M. Nagashima, M. Goto, Y. Nagano, M. Yokota, N. Tauchi et al, Oxygen intake efficiency slope: a new index of cardiorespiratory functional reserve derived from the relationship between oxygen consumption and minute ventilation during incremental exercise, *Nagoya J Med Sci* 59 (1996), 55-62.
3. R. Baba, K. Tsuyuki, Y. Kimura, K. Ninomiya, M. Aihara, K. Ebine et al, Oxygen uptake efficiency slope as a useful measure of cardiorespiratory functional reserve in adult cardiac patients, *Eur J Appl Physiol* 80 (1999), 397-401.
4. L.C. Davies, R. Wensel, P. Georgiadou, M. Cicoira, A.J.S. Coats, M.F. Piepoli et al, Enhanced prognostic value from cardiopulmonary exercise testing in chronic heart failure by non-linear analysis: oxygen uptake efficiency slope, *Eur Heart J* 27 (2006), 684-690.
5. M. Hollenberg, and I.B. Tager. Oxygen uptake efficiency slope: an index of exercise performance and cardiopulmonary reserve requiring only submaximal exercise. *J Am Coll Cardiol* 36 (2000), 194-201.
6. A. Pichon, S. Jonville, A. Denjean. Evaluation of the interchangeability of VO₂MAX and oxygen uptake efficiency slope. *Can J Appl Physiol./Appl Physiol Nutr Me.* 2002 Dec;27(6):589-601.
7. A. Pichon, S. Antoine-Jonville. Oxygen uptake efficiency slope. In 'Exercise Physiology: from a Cellular to an Integrative Approach', Volume 75, Biomedical and Health Research. Edited by: P. Connes, O. Hue and S. Perrey. May 2010, ISBN: 978-1-60750-496-2.

Exemple d'Application en Physiologie de l'exercice

Gruet M, Brisswalter J, Mely L, Vallier JM. Clinical utility of the oxygen uptake efficiency slope in cystic fibrosis patients. *J Cyst Fibros.* 2010 Sep;9(5):307-13. Epub 2010 Mar 31.