

O116- Effet de la force de freinage sur des indices physiologiques et leurs reproductibilités lors d'un Wingate test

Hamdi Jaafar, Majdi Rouis, Elvis Attiogbe & Tarak Driss

CeRSM (E.A.2931), UFR STAPS, Université Paris Ouest Nanterre La défense, France
hamdi.jaafar@u-paris10.fr

Les effets de la force de freinage (87 g.kg⁻¹ et 110 g.kg⁻¹ de masse corporelle) sur les indices du Wingate test, le pic de lactate ([La]_{pic}), la fréquence cardiaque maximale (FC_{pic}) et leurs reproductibilités ont été étudiés chez seize sujets masculins : 8 performants (SP) et 8 moins performants (SMP) ont réalisé 4 Wingate tests dans un ordre randomisé, espacés de 2 à 7 jours (2 à 87 g.kg⁻¹ et 2 à 110 g.kg⁻¹). L'ANOVA à 3 facteurs (charge x séance x groupe) pour des mesures répétées révèlent des valeurs significativement supérieures de P_{pic}, P_{moy} et IF avec une charge de 110 g.kg⁻¹ chez SP. Cet effet n'a été observé ni chez SMP ni pour [La]_{max} et FC_{max}. De plus, une meilleure reproductibilité a été observée chez SP pour les indices de Wingate, excepté IF. Nos résultats suggèrent qu'un test de charge-vitesse et une charge de 110 g.kg⁻¹ seraient mieux indiqués pour la détermination respectivement de la puissance maximale et P_{moy}.

Mots clés: Wingate test, force de freinage, lactatémie, fréquence cardiaque, reproductibilité

INTRODUCTION

Le Wingate test est vraisemblablement le test le plus utilisé dans le monde pour l'exploration du métabolisme anaérobie. Ce test consiste en un exercice de pédalage sur ergocycle à vitesse maximale pendant 30 secondes contre une force de freinage constante, établie en fonction du poids corporel. Dans l'étude principale, la force de freinage proposée par les auteurs de ce test était 75 g.kg⁻¹ de masse corporelle, puis une force de 87 g.kg⁻¹ a été proposée par la même équipe dans une étude plus récente (Inbar et al., 1996). Cependant, l'utilisation d'une force de freinage trop faible sous-estime le pic de puissance (P_{pic}), la puissance moyenne (P_{moy}) et l'indice de fatigue (IF). Par contre, pédaler contre une force de freinage trop élevée pourrait entraver la reproductibilité de ces indices (Inbar et al., 1996), ainsi que les pics de la lactatémie ([La]_{pic}) et de la fréquence cardiaque (FC_{pic}) (Weinstein et al., 1998) et ce, à cause du caractère pénible de cette épreuve. Les études antérieures ont montré que des valeurs de P_{pic} correspondant à des forces de freinage comprises entre 90 et 110% de la force optimale sont très proches de celle obtenue avec la force de freinage optimale. Selon Vandewalle et al. (1987), il est possible qu'une résistance de 100 g.kg⁻¹ de poids du corps soit préférable pour une population sportive moyenne. En revanche, la reproductibilité des indices cités ci-avant n'a été étudiée que pour des charges relativement peu élevés et sans prise en compte du niveau des sujets. L'objectif du présent travail est de comparer ces différents indices et leurs reproductibilités en fonction de deux charges de pédalage 87 g.kg⁻¹ et 110 g.kg⁻¹ chez deux groupes différents : 8 sujets performants (SP) et 8 sujets moins performants (SMP).

MATERIELS ET METHODES

Seize sujets masculins étudiants en STAPS ont réalisé, tout d'abord, une épreuve charge-vitesse pour la détermination de leur puissance maximale, permettant des répartir en deux groupes : 8 SP, ayant une P_{max}.kg⁻¹ supérieure à 13 W.kg⁻¹, (22,87 ± 2,41 ans; 182,37 ± 5,95 cm et 78,77 ± 8,37 kg) et 8 SMP, ayant une P_{max}.kg⁻¹ inférieure à 13 W.kg⁻¹, (25,5 ± 1,6 ans; 176,87 ± 6,01 cm et 69,62 ± 8,84 kg) (Vandewalle et al., 1987). Dans un deuxième temps, à l'issue d'une séance d'apprentissage, chacun des sujets a participé, dans un ordre randomisé, à 4 séances différentes séparées de 2 à 7 jours maximum. A chacune des séances un seul Wingate test est réalisé soit à une charge de 87 g.kg⁻¹ ou une charge de 110 g.kg⁻¹. La fréquence cardiaque du sujet a été enregistrée en continue durant le test. Des prélèvements sanguins ont été effectués à la 5^{ème} minute et la 7^{ème} minute après la fin de l'épreuve (Weinstein et al., 1998). Les valeurs maximales de fréquence cardiaque et de lactatémie ont été retenues. La comparaison des effets (charge x séance x groupe) a été réalisée grâce à une ANOVA à 3 facteurs pour des mesures répétées. De plus, la reproductibilité inter-séance a été étudiée à l'aide du coefficient de corrélation test-retest (r), l'erreur standard d'estimation (SEE%) et le coefficient de corrélation intra-classe CCI = (Variance inter-sujets - Variance intra-sujets)/(Variance inter-sujets + Variance intra-sujets).

RESULTATS

L'ANOVA à trois facteurs pour des mesures répétées (charge x séance x groupe) montre que l'effet groupe est significatif pour tous les indices ($P < 0,01$). De même, il existe un effet significatif de la charge pour les indices P_{pic} , P_{moy} et IF ($P < 0,001$). De plus, le test *post-hoc* de Bonferroni révèle que ces derniers sont statistiquement supérieurs à 110 g.kg⁻¹ qu'à 87 g.kg⁻¹ (5,2%; 5% et 10%, respectivement chez l'ensemble des sujets). Par ailleurs, il y a un effet significatif d'interaction (groupe x charge). Néanmoins, il n'y a pas d'effet de la force de freinage pour $[La]_{pic}$ ni pour la FC_{pic} . De plus, quel que soit l'indice étudié, il n'y a pas d'effet ni séance ni interactions (groupe x séance; séance x charge; groupe x séance x charge); $P > 0,05$.

Les tests statistiques de reproductibilité utilisés dans notre étude (tableau1), montrent une bonne reproductibilité de P_{pic} et P_{moy} chez les deux groupes SP et SMP à 87 g.kg⁻¹. De plus, une meilleure reproductibilité est observée chez les SP pour P_{pic} et P_{moy} avec une force de freinage de 110 g.kg⁻¹. Cependant, des SEE% supérieures à 5 % ont été observées pour P_{pic} et P_{moy} à 110 g.kg⁻¹ chez les SMP ainsi que pour IF chez les deux groupes.

Tableau 1. Comparaison des indices de reproductibilité en fonction des groupes et des charges

	Groupe SP						Groupe SMP					
	87 g.kg ⁻¹			110 g.kg ⁻¹			87 g.kg ⁻¹			110 g.kg ⁻¹		
	r	SEE%	CCI	r	SEE%	CCI	R	SEE%	CCI	r	SEE%	CCI
P_{pic} (W/kg)	0,94	2,41	0,96	0,89	3,14	0,94	0,84	3,96	0,90	0,63	5,23	0,81
P_{moy} (W/kg)	0,89	3,09	0,91	0,97	1,03	0,98	0,83	4,10	0,92	0,58	5,75	0,74
IF	0,93	5,19	0,96	0,92	5,50	0,96	0,92	7,75	0,93	0,86	10,41	0,89
$[La]_{pic}$	0,90	3,75	0,94	0,74	3,60	0,80	0,93	4,24	0,96	0,93	3,92	0,96
FC_{pic} (bat/mn)	0,67	1,88	0,82	0,66	1,97	0,82	0,84	4,73	0,91	0,96	1,16	0,98

DISCUSSION ET CONCLUSION

Conformément à notre attente et contrairement aux résultats des sujets SMP, les valeurs des indices du Wingate test sont statistiquement plus élevées avec une force de freinage de 110 g.kg⁻¹ qu'avec une force de freinage de 87 g.kg⁻¹ chez les SP (7,7%; 6,8% et 14,8%, respectivement pour P_{pic} , P_{moy} et IF). Ces résultats ne concordent pas avec les travaux des auteurs du Wingate test (Inbar et al., 1996) qui ont montré qu'une charge de 87 g.kg⁻¹ serait optimale pour des sujets actifs. Dans la présente étude, cette charge sous-estimerait P_{pic} et P_{moy} chez SP. De plus, ces indices ont une bonne reproductibilité avec la force de freinage de 110 g.kg⁻¹. Néanmoins, ils sont moins reproductibles chez les SPM avec la même force de freinage. Nos résultats ont montré une bonne reproductibilité de $[La]_{pic}$ et FC_{pic} à 87 g.kg⁻¹ ($0,82 < CCI < 0,96$) conformément aux travaux de Weinstein et al. (1998). De plus, une bonne reproductibilité de ces deux indices à 110 g.kg⁻¹ ($0,80 < CCI < 0,98$) a été observée. Selon Inbar et al. (1996), la force optimale pour P_{pic} est supérieure à celle de P_{moy} ; ainsi il est peu probable qu'un seul et même test (et/ou même charge) puisse être optimisé pour mesurer à la fois P_{pic} et P_{moy} . La force de freinage de Wingate ne serait pas optimale pour tous les sujets indépendamment de leurs niveaux contrairement à ce qui a été proposé par les auteurs du Wingate test. En conclusion, nos résultats suggèrent qu'un test de charge-vitesse ainsi qu'une force de freinage de 110 g.kg⁻¹ seraient mieux indiqués pour l'estimation respectivement de la puissance maximale et la puissance moyenne chez un sujet jeune adulte actif. De plus, des précautions devraient être prises quant à l'effet de la charge sur les indices étudiés et leurs reproductibilités.

BIBLIOGRAPHIE

- Inbar, O., Bar-Or, O., Skinner, J.S. (1996). *The Wingate anaerobic test*. Champaign (IL) US: Human Kinetics.
- Vandewalle, H., Pérès, G., Monod, H. (1987). Standard anaerobic exercise tests. *Sports Medicine*, 4, 268-289.
- Weinstein, Y., Bediz, C., Dotan, R., Falk, B. (1998). Reliability of peak-lactate, heart rate, and plasma volume following the Wingate test. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 1456-1460.