

Etude comparative entre les différentes modèles d'interval training pour l'amélioration de la performance en cyclisme sur route

Dr SADOUKI Kamel

Ecole supérieure en sciences et technologie du sport, LaSBaS, Alger,

sadouki_kamel@yahoo.fr

Résumé:

Le but de cette étude théorique est de comparer les différents modèles d'interval training pour l'amélioration de la performance en cyclisme sur route. L'entraînement par intervalles ou entraînement intermittent, plus connu encore sous le nom anglo-saxon «interval training». Cette méthode permet de travailler davantage tout en se fatiguant moins. Par son intermédiaire, il devient ainsi possible d'améliorer la capacité de performance du cycliste à partir d'un programme d'entraînement conçu spécialement pour lui. L'interval training selon le modèle « $[I_5^{30''} + I_1^{30''}]$ » permet une amélioration significative de VO_2 max comparé à l'entraînement continu de type « $I_{3-4}^{40''}$ » qui n'induit aucune augmentation de VO_2 max. le modèle « $[I_5^{30''} + I_3^{1'}]$ » est celui qui modère le plus l'acidose et qui autorise la meilleure tolérance à l'effort. En revanche, il a été montré que le modèle court de type « $20 \times [I_6^{30''} + I_1^{1'}]$ » induisait au bout de 30 min d'exercice une lactatémie maximale relativement faible.

Abstract:

The aim of this theoretical study is to compare different models of interval training for performance improvement in road cycling. Interval training or intermittent training, also known as "interval training". This method allows you to work harder while tiring less. This method allows you to improve your performance capacity with a training program designed especially for you. Interval training according to the " $[I_5^{30''} + I_1^{30''}]$ " model allows for a significant improvement in VO_2 max compared to continuous training of the " $I_{3-4}^{40''}$ " type, which does not induce any increase in VO_2 max. The " $[I_5^{30''} + I_3^{1'}]$ " model is the one that moderates acidosis the most and allows for the best tolerance of the effort. On the other hand, it was shown that the short model of type " $20 \times [I_6^{30''} + I_1^{1'}]$ " induced a relatively low maximal lactatemia after 30 min of exercise.

Introduction

Un des facteurs qui a contribué ces dernières années à l'amélioration des performances et à de nouveaux records en cyclisme a été le perfectionnement des techniques d'entraînement et l'apport des méthodes à partir de l'entraînement par intervalles (Grappe, 2012).

L'entraînement par intervalles ou entraînement intermittent, plus connu encore sous le nom anglo-saxon «interval training». Cette méthode permet de travailler davantage tout en se fatiguant moins. Par son intermédiaire, il devient ainsi possible d'améliorer la capacité de performance du cycliste à partir d'un programme d'entraînement conçu spécialement pour lui.

Dans les années 1950, Emile Zatopeck a contribué à populariser l'interval training de manière empirique à partir des séances d'entraînement qu'il s'imposait quotidiennement. Il répétait un grand nombre de fois des exercices de courtes distances à une vitesse plus importante que celle qu'il était capable de maintenir sur sa distance de compétition.

Chez le coureur routier, l'objectif principal de l'interval training est l'amélioration de la capacité de performance en endurance à partir de l'optimisation maximale du potentiel aérobic. Cela oblige à réaliser des exercices à une intensité qui le sollicite énormément, à savoir une intensité la plus proche possible de $VO_2 \text{ max}$ (ou PMA, ou de VMA). Les travaux qui ont porté sur l'interval training indiquent que c'est en effet l'intensité, plutôt que la fréquence ou la distance, qui est le facteur le plus important d'amélioration de la capacité de performance en endurance (Fox et Mathews, 1984). Toutefois, d'autres pensent que c'est davantage la période de récupération active (contre-exercice) qui est déterminante dans les adaptations cardiovasculaires (Reindell et Roskamm, 1959).

Si l'objectif est de faire travailler l'athlète sur une durée suffisamment longue pour stimuler au maximum ses capacités fonctionnelles aérobie, il convient effectivement d'alterner des périodes d'exercices intenses avec des périodes d'exercices plus faciles afin d'autoriser une relative récupération de l'organisme.

L'interval training peut cependant recouvrir des modèles très différents selon la filières énergétiques que l'on désire améliorer. Le but de cette étude théorique est de comparer les différents modèles d'interval training pour l'amélioration de la performance en cyclisme sur route.

1. Méthode

Dans notre étude nous avons opté pour la méthode descriptive, adaptée à la nature du problème et aux variables de notre étude, en s'appuyant sur la méthode descriptive-comparative. Cette méthode, est l'un des types de base et principaux de la méthode descriptive, est utilisée dans de multiples domaines, et un certain nombre de branches en sont issues, qui sont utilisées dans plusieurs domaines. Grâce à la méthode descriptive comparative, le chercheur fait des comparaisons entre des phénomènes, des conclusions, des similitudes et des différences entre eux.

2. Résultats

Au total, 15 études ont été repérées lors de recherches dans les bases de données. Les sources qu'on a analysées ont proposé des modèles d'interval training destinés pour l'amélioration de la performance en cyclisme sur route (Tableau n°01).

Tableau n°01 : synthèse des modèles d'interval training

Références	Répét.	Intensité (%PMA)	Durée d'exercice (min)	Durée récup. (min)	Résultats
Astorino et al., 2018	9	90 (I ₅)	1	1,3	+VO ₂ max,
Granata et al., 2016	6	73 (I ₃)	4	2	+PGC-1a, + p53 le contenu en protéines et la respiration mitochondriale
Inoue et al., 2016	6	n/a	4,7	4	↔
Capostagno et al., 2014	20	96 (I ₅)	1	2	+CLM ₄₀
Dunham et al., 2012	5	90 (I ₅)	1	3	+CLM, +VO ₂ max, +Plmax
Gross et al., 2007	8	100 (I ₆)	2,5	4	+VO ₂ max, +PMA, +CLM ₅
Laursen et al., 2002	8	100 (I ₆)	2.4	4.8	+PMA, +CLM ₄₀
Stephens et al., 1998	8	85 (I ₅)	4	1,5	+PMA, + CLM ₄₀
Stephens et al., 1998	12	90 (I ₅)	2	3	↔
Weston et al., 1997	6-8	80 (I ₄)	5	60sec	+PMA, +CLM ₄₀ , +β
Lindsay et al., 1996	6-8	80 (I ₄)	5	60sec	+PMA, +CLM ₄₀
Gimenez et al., 1982c	9	100 (I ₆)	1	4	+VO ₂ max, S _{ventr} + End, V _E max

3. Analyse et discussion

L'interval training selon le modèle « $[I_5^{30''} + I_1^{30''}]$ » permet une amélioration significative de VO_2 max comparé à l'entraînement continu de type « $I_{3.4}^{40''}$ » qui n'induit aucune augmentation de VO_2 max (Gorostiaga et al., 1991).

Par rapport à des exercices fractionnés longs de type « $[I_5^{4.7'} + I_3^{4'}]$ » et fractionnés courts de type « $[I_5^{1'} + I_3^{2'}]$ », les exercices fractionnés courts de type « $[I_5^{30''} + I_3^{30''}]$ » déterminant une production d'acide lactique plus faible. le modèle « $[I_5^{1'} + I_3^{2'}]$ » est celui qui modère le plus l'acidose et qui autorise la meilleure tolérance à l'effort (Capostagno et al., 204).

Cela est dû à la durée du contre-exercice deux fois plus importante que celle du pic. En revanche, il a été montré que le modèle court de type « $20 \times [I_5^{1'} + I_1^{2'}]$ » induisait au bout de 30 min d'exercice une lactatémie maximale relativement faible de 6mM (Capostagno et al., 2014). Ces mêmes auteurs ont rapporté que le modèle « $[I_5^{1'} + I_1^{2'}]$ » répété plusieurs fois induisait une lactatémie maximale de fin d'exercice multipliée par 3 (18mM). Durant l'interval training long, l'augmentation progressive de l'acidose fait que le travail est ressenti par les sportifs comme plus plus épuisant et exige une plus grande motivation pour terminer la séance d'entraînement (Astrand et al., 1960).

Il a été montré que des sportifs entraînés étaient capable d'effectuer une séance beaucoup plus difficile de type « $12 \times [I_5^{2'} + I_3^{3'}]$ » (Stepto et al., 1998). A l'issue des cinq répétitions, ce type d'entraînement intermittent permettait d'atteindre VO_2 max en association avec des lactatémies maximales moyennes de 7mM.

Un modèle d'interval training a été prposé et particulièrement bien étudié (Gimenez et al., 1982a, 1982b, 1982c ; Gimenez, 1992). Il consiste à répéter 9

fois sur 45 min des pics d'exercice de 1 min à PMA (I_5) et des contre-exercices de 4 minutes à une intensité soutenue (I_3), soit le modèle « $9 \times [I_5^1 + I_3^4]$ ».

Conclusion

Il ressort des études précédentes les éléments d'information suivants :

Durant un exercice avec une intensité voisine de PMA, l'élévation du lactate demande plus de 30 secondes d'exercice intense ;

Afin d'atteindre un niveau de récupération optimal après un pic d'exercice à PMA, la durée du contre exercice doit être entre 3 et 4 minutes ;

L'intensité du contre-exercice doit être à 60 % de la PMA ;

Plus l'intensité est supérieure à PMA et plus l'augmentation du lactate est élevée avec la durée de l'exercice ;

Les exercices sub-critiques et fractionnés courts sont très bien tolérés par les sportifs car il existe une relative stabilité du lactate au cours de l'exercice.

Bibliographie

Astorino TA, deRevere J, Anderson T, Kellogg E, Holstrom P, Ring S, et al. (2018). Change in VO₂max and time trial performance in response to high-intensity interval training prescribed using ventilatory threshold. Eur J Appl Physiol. 118(9):1811–20.

Capostagno B, Lambert MI, Lamberts RP. (2014). Standardized versus customized high-intensity training: effects on cycling performance. Int J Sports Physiol Perform. 9(2):292–301.

Dunham C, Harms CA. (2012). Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. Eur J Appl Physiol. 112(8):3061–8.

Granata C, Oliveira RS, Little JP, Renner K, Bishop DJ. (2016). Training intensity modulates changes in PGC-1alpha and p53 protein content and mitochondrial respiration, but not markers of mitochondrial content in human skeletal muscle. FASEB J. 30(2):959–70.

Gross M, Swensen T, King D. (2007). Nonconsecutive- versus consecutive-day high-intensity interval training in cyclists. *Med Sci Sports Exerc.* 39(9):1666–71.

Inoue A, Impellizzeri FM, Pires FO, Pompeu FA, Deslandes AC, Santos TM. (2016). Effects of sprint versus high-intensity aerobic interval training on cross-country mountain biking performance: a randomized controlled trial. *PLoS ONE.* 11(1):e0145298.

Laursen PB, Shing CM, Peake JM, Coombes JS, Jenkins DG. (2002). Interval training program optimization in highly trained endurance cyclists. *Med Sci SportsExerc.*34(11):1801–7.

Annexe

Tableau échelle ESIE					
Zones	Filière	Exemple	%PMA	Temps limite	%FC max
I1	Capacité aérobie	Décontraction	40-50	Plus de 6h	75
I2	Capacité aérobie	Endurance fondamentale	50-60	2 à 6h	75 à 85
I3	Capacité aérobie	Rythme (tempo)	60-70	1 à 2h	85 à 92
I4	Seuil anaérobie	Contre-la-montre	75-80	20 mn à 1h	92 à 96
I5	Puissance maximale aérobie	Poursuite ou prologue	100	5 à 7 mn	96 à 100
I6	Capacité/puissance anaérobie lactique	Km piste	150-180	30 s à 1 mn	100
I7	Puissance anaérobie alactique	Sprint	250-300	0 à 7 s	Référentiel non approprié

