

Entraînement du jeune rameur : le test de Wingate adapté à l'aviron

Les résultats présentés dans cet article sont issus d'un vaste programme initié par la fédération pour approfondir les connaissances sur les spécificités des jeunes rameurs de compétition (J15 à J18) afin d'optimiser la programmation de leur entraînement.

Au cours d'une compétition d'aviron sur 2000 m, la voie métabolique anaérobie fournit une part non négligeable de l'énergie puisque :

- 3 à 5% de l'énergie totale est issue de la voie anaérobie alactique ;
- 12 à 15% de l'énergie totale provient de la voie anaérobie lactique.

Cette forte sollicitation s'illustre par des valeurs élevées de lactatémie (jusqu'à 32 mmol/L) obtenues à l'issue des courses d'aviron.

Ces résultats suggèrent qu'une évaluation de la capacité anaérobie des rameurs pourrait apporter des éléments supplémentaires à la compréhension de la performance en aviron. Cette démarche semble d'autant plus intéressante chez les jeunes rameurs que de nombreux dogmes sans fondement persistent toujours autour de l'impossibilité d'entraîner la voie métabolique anaérobie chez ce public (Ratel et Martin, 2012).

Le test de Wingate adapté à l'aviron

Depuis longtemps, la capacité anaérobie est très largement étudiée, notamment à travers le test de Wingate. Celui-ci est classiquement réalisé sur une bicyclette ergométrique et consiste à réaliser la plus grande distance possible en 30 secondes. L'athlète qui parcourt la plus grande distance, produit donc la plus grande puissance et présente la capacité anaérobie lactique la plus élevée. De nombreuses études ont confirmé l'intérêt d'utiliser ce test pour apprécier la capacité anaérobie aussi bien chez l'adulte que chez l'adolescent et l'enfant.

Malheureusement, le mouvement unilatéral des membres inférieurs qui caractérise l'exercice de pédalage est fort différent de la poussée simultanée des deux jambes caractéristiques de l'aviron. Cette différence non négligeable du patron de coordination intermusculaire pourrait altérer l'aptitude des rameurs à produire une puissance maximale sur 30 secondes ; la

capacité anaérobie mesurée pourrait alors être sous-estimée.

Pour contourner ce problème, le test de Wingate a été adapté à la pratique de l'ergomètre aviron (Riechman et coll. 2002). De la même manière, le rameur qui parcourt la plus grande distance possible en 30 secondes sur un ergomètre aviron présente la capacité anaérobie la plus élevée. Cette méthode a fait l'objet d'une validation scientifique auprès d'une population de jeunes rameurs (12 à 18 ans) et de rameuses universitaires (18 à 25 ans).

Objectif

Considérant la part non négligeable de la voie métabolique anaérobie dans la performance en aviron, se posait la question de savoir si les rameurs les plus performants sur le test modifié de Wingate (c'est-à-dire ceux susceptibles de présenter les capacités anaérobies les plus élevées) étaient également les plus performants au cours d'une épreuve maximale d'ergomètre aviron sur 1500 m.

Le principal objectif de cette étude était de vérifier si la performance obtenue à l'issue d'un test de Wingate adapté à l'aviron permettait d'apprécier le niveau de performance ergométrique de jeunes rameurs de compétition.

De jeunes rameurs à l'étude

Quatorze rameurs appartenant aux catégories J15 et J16 (cadet) ont participé à cette étude. Neuf d'entre eux étaient médaillés lors des précédents championnats de France minime et/ou cadet. Leurs caractéristiques anthropométriques et les performances ergométriques sur 1500 m (P_{1500}) (réalisée dans le cadre de l'évaluation fédérale) sont présentées dans le tableau 1.

	Rameurs (n = 14)
Âge (années)	15,3 ± 0,6
Masse corporelle (kg)	67,9 ± 10,8
Taille (cm)	178,5 ± 8,8
Performance ergométrique sur 1500 m (s)	325,8 ± 19,8

Une semaine après l'évaluation fédérale, les rameurs ont réalisé une séance qui a débuté par une vingtaine de minutes d'échauffement sur un ergomètre aviron (Concept2, modèle D) à une intensité menant progressivement à celle du B1. Cet échauffement s'est terminé par 3 à 4 « départs lancés » entrecoupés de périodes de récupération active de 2-3 minutes. Après 5 minutes de repos, les rameurs se sont installés sur l'ergomètre ; le facteur de résistance était réglé à 160. Un compte à rebours de 30 secondes était programmé sur le moniteur de l'ergomètre. Pour limiter de possibles

* Laboratoire Adaptations Métaboliques à l'Exercice en conditions Physiologiques et Pathologiques (AME2P), Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand 2, Complexe universitaire les Cézeaux, 63177 AUBIÈRE CEDEX.

** LUNAM Université, Université du Maine, EA4334, Laboratoire "Motricité, Interactions, Performance", Avenue Olivier Messiaen, 72085 LE MANS CEDEX 9

incertitudes liées aux matériels, tous les rameurs ont réalisé le protocole sur la même machine. Il était demandé aux rameurs de réaliser la plus grande distance possible pendant les 30 secondes d'exercice. La cadence était libre. La distance (en m), la puissance moyenne (en W et $W \cdot kg^{-1}$) et la cadence (en $coup \cdot min^{-1}$) étaient enregistrées. La puissance moyenne (P_{WIN}) était retenue comme le critère de performance.

Des résultats attendus

Le tableau 2 présente les valeurs moyennes de distance, de puissance et de cadence relevées à l'issue du test modifié de Wingate.

n = 14	Distance (m)	Puissance (W)	Puissance (W/kg)	Cadence ($coup \cdot min^{-1}$)
Rameurs	$159,8 \pm 11,8$	429 ± 92	$6,27 \pm 0,66$	$44,8 \pm 4,5$

Le principal résultat de ce travail est la relation significative obtenue entre la puissance développée au cours du test modifié du Wingate (P_{WIN}) et la puissance soutenue au cours test ergométrique sur 1500 m (P_{1500}) (Figure 1).

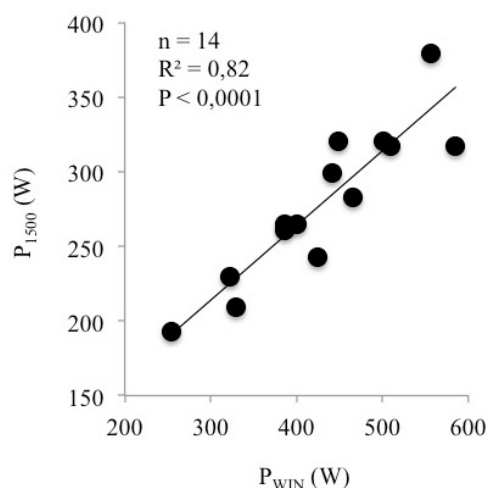


Figure 1 - Relation entre la puissance obtenue lors du test modifié de Wingate (P_{WIN}) et celle maintenue au cours du test ergométrique sur 1500 m (P_{1500}).

Cette relation démontre que la puissance moyenne développée lors d'un test modifié de Wingate permet d'expliquer 82% de la performance ergométrique chez la population de rameurs étudiés. En d'autres termes, les rameurs présentant la capacité anaérobie la plus élevée semblent être les plus performants sur un test ergométrique sur 1500 m.

En 2002, Riechman et ses collaborateurs avaient déjà rapporté une relation significative ($r = 0,87$) entre la puissance moyenne maintenue sur un test modifié de Wingate et la performance ergométrique sur 2000 m chez des rameuses âgées de 19 à 29 ans. Mais à notre connaissance, aucune autre étude n'avait précédemment rapporté une relation aussi étroite entre la capacité anaérobie et la performance ergométrique sur 1500 m chez des jeunes rameurs. Ce résultat est intéressant car il souligne pour la première fois

l'importance de considérer la voie métabolique anaérobie dans la performance chez le jeune rameur.

Dans le passé, plusieurs auteurs avaient précisé que, parallèlement à la voie métabolique aérobie, la contribution de la filière anaérobie pourrait jouer un rôle majeur dans la performance en aviron chez le rameur adulte. Mais ces conclusions n'avaient jamais été considérées chez le jeune rameur, du fait notamment de certains dogmes qui soutenaient, sans considérations scientifiques crédibles, que l'entraînement de cette voie métabolique était physiologiquement impossible chez les jeunes athlètes.

Aujourd'hui, des résultats plus récents ont largement démontré le contraire : la voie métabolique anaérobie peut être développée chez les jeunes athlètes (aussi bien pré- que post-pubère) grâce à un entraînement spécifique adapté (McNarry et Jones, 2014).

Bien évidemment, il n'est pas question d'entreprendre une révolution dans la formation athlétique des jeunes rameurs en développant exclusivement la voie métabolique anaérobie lactique ; l'amélioration des processus oxydatifs (aérobie) doit rester une priorité de notre entraînement. Toutefois, il semble important de souligner la nécessité de laisser une place non négligeable au développement de cette filière énergétique qui est encore trop souvent délaissée chez les plus jeunes.

Une comparaison s'impose

Dans une précédente recherche, Mikulic et ses collaborateurs (2010) ont entrepris une étude longitudinale chez de jeunes rameurs serbes âgés de 12 à 18 ans. L'objectif de cette étude était d'analyser, entre autres, l'évolution de la capacité anaérobie en fonction de l'âge à partir du test modifié de Wingate. Le tableau 3 présente une partie des résultats de cette étude.

Âge	n	Masse corporelle (kg)	Taille (cm)	Puissance moyenne (W)	Puissance moyenne (W/kg)
12 ans	54	53	160	246	4,64
13 ans	62	60	169	351	5,66
14 ans	63	66	174	406	6,15
15 ans	44	73	182	510	6,99
16 ans	31	79	183	588	7,44
17 ans	27	79	183	617	7,81
18 ans	16	80	184	633	7,91

Une analyse comparative de nos résultats à ceux de l'étude Mikulic montre très clairement que la valeur de P_{WIN} de nos rameurs est significativement inférieure (-16%) à celle des jeunes rameurs serbes de même âge (15 ans) (429 vs 510 W). Cette différence pourrait être liée aux dimensions anthropométriques observées entre les deux populations : nos rameurs étaient effectivement plus petits (178,5 vs 182 cm) et moins lourds (67,9 vs 73 kg) que les jeunes serbes. Mais en normalisant la valeur de P_{WIN} en fonction de la masse corporelle, le déficit de puissance (~10%) est confirmé entre nos jeunes rameurs et les jeunes rameurs serbes (6,27 vs 6,99 W/kg).

Ce constat vient supporter les conclusions d'une précédente étude qui montrait que nos jeunes rameurs présentaient un déficit de puissance des membres inférieurs (mesurée lors d'un saut vertical) par rapport à une population de jeunes sportifs de différentes spécialités sportives (athlétisme, course d'orientation, gymnastique, football, rugby) de même âge [voir l'article intitulé « Entraînement du jeune rameur : le retour du saut vertical (Partie I) »].

Conclusions et perspectives

Cette étude montre pour la première fois une relation significative entre la puissance moyenne soutenue lors d'un exercice de 30 secondes sur ergomètre aviron (test adapté de Wingate) et la puissance moyenne maintenue sur une épreuve ergométrique sur 1500 m chez de jeunes rameurs (J15 et J16).

Considérant le caractère prédictif de ce test et sa facile mise en œuvre, l'utilisation du test modifié de Wingate pourrait présenter un intérêt particulier en vue de détecter de jeunes rameurs à potentiel.

Nos résultats démontrent également que nos jeunes rameurs présentent un déficit de puissance qui vient supporter les conclusions d'une précédente étude qui soulignait également un déficit de puissance des membres inférieurs mesurée lors d'un saut vertical.

Un entraînement spécifique adapté favorisant, notamment, le développement des qualités musculaires de force, de vitesse et de puissance peut être envisagé pour cette catégorie de rameurs afin d'inverser cette tendance.

Remerciements

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans l'étroite collaboration de Vincent GAZAN (Pôle France de Nantes), Sébastien SOBCZAK (Ligue des Pays de la Loire), Vincent THOMAS, Erwan MADEC (Cercle Aviron de Nantes) et Marc GRASSI (Club de Léo Lagrange). Nous remercions également l'ensemble des rameurs de leur total investissement dans cette étude.

Ce programme de recherche est réalisé dans le cadre du projet ANOPACy et bénéficie d'un soutien financier du Ministère en charge des sports, de l'Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance, de la Région des Pays de la Loire et de l'Union Européenne. L'Europe s'engage en Pays de la Loire avec le Fonds européen de développement régional. Le projet ANOPACy est labellisé par le pôle de compétitivité EMC2.

Bibliographie

McNarry M. & Jones A. (2014). The influence of training status on the aerobic and anaerobic responses to exercise in children: A review. *European Journal of Sport Science*: 14(1), S57-S68.

Mikulic P., Emersic D. & Markovic G. (2010) Reliability and discriminative ability of a modified Wingate rowing test in 12- to 18-year-old rowers. *Journal of Sports Sciences*: 28(13), 1409-1414.

Ratel S. & Martin V. (2012). Les exercices anaérobies lactiques chez les enfants : la fin d'une idée reçue ? *Science & Sports*: 27, 195–200.

Riechman SE, Zoeller RF, Balasekaran G, Goss FL & Robertson RJ (2002). Prediction of 2000 m indoor rowing performance using a 30 s sprint and maximal oxygen uptake. *Journal of Sports Sciences*: 20(9), 681-687.