

Dépense énergétique des cavaliers de CSO

Par :

- MF Jaunet¹ et CY Guezennec²
- ¹UFR SESS-STAPS, UPEC, 61 Av. Du Général de Gaulle, 94000 Créteil
- ²Laboratoire Performance santé altitude, Université de Perpignan. Domitia Font Romeu 66210

Résumé

La consommation d'oxygène (VO_2), la ventilation (VE) et la fréquence cardiaque (FC) ont été étudiés chez 5 cavaliers de 4^{ème} catégorie à l'aide d'un analyseur portable (K2-cosmed), lors d'une session d'entraînement à l'obstacle. Chaque cavalier montait 2 chevaux, un connu et un inconnu. Les paramètres physiologiques étaient mesurés pendant l'échauffement au galop en suspension et lors de sauts au trot et au galop sur un obstacle isolé. Cette session se terminait par un parcours de 12 obstacles. Pendant cet entraînement à l'obstacle, la VO_2 des cavaliers atteignait en moyenne $2 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ avec une FC de 155 bpm lors du galop en suspension, de l'obstacle au trot et au galop. Le parcours d'obstacle augmentait significativement la VO_2 et la FC jusqu'à des valeurs atteignant respectivement $2,4 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ et 176 bpm.

Il n'y avait pas de différence significative dans les résultats des cavaliers montant un cheval connu ou inconnu. En conclusion, ces résultats confirment que l'équitation induit une augmentation significative de la dépense énergétique. Lors de la séance d'obstacle, les cavaliers atteignent une moyenne de 75% de leur $VO_{2\text{max}}$. Il semble donc qu'une bonne capacité aérobie soit un facteur déterminant dans la performance en saut d'obstacle en compétition. Une pratique régulière de l'équitation et un entraînement physique parallèle sont recommandés afin d'augmenter les capacités physiques des cavaliers de compétitions.

Mots clés : Dépense énergétique, consommation d'oxygène, équitation, saut d'obstacle

Summary

Oxygen consumption (VO_2), ventilation (VE) and heart rate (HR) were studied in five recreational riders with a portable oxygen analyzer (K2 Cosmed) telemetric system, during a jumping training session. Each rider rode two horses, one known and one unknown. The physiological parameters were measured during warm up at a canter in suspension and when jumping an isolated obstacle at a trot and canter. This session was concluded by a jumping course with 12 obstacles. During the jumping session, rider VO_2 was $2(0.33) \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ with a mean HR of $155 \text{ beats}\cdot\text{min}^{-1}$ during canter in suspension, obstacle trot and obstacle canter. The jumping course significantly enhanced VO_2 and HR up to mean values of $2.40 (0.35) \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ and $176 \text{ beats}\cdot\text{min}^{-1}$, respectively.

There was no statistical difference between riders riding known and unknown horses. In conclusion, these data confirm that riding induces a significant increase in energy expenditure. During jumping, a mean value of 75% $VO_{2\text{max}}$ was reached. Therefore a good aerobic capacity seems to be a factor determining riding performance in competitions. Regular riding practice and additional physical training are recommended to enhance the physical fitness of competitive riders.

Key-words: Energy expenditure, oxygen uptake, riding, jumping

Introduction

La performance en équitation est le résultat de l'interaction entre le cavalier et le cheval. Et ceci à tout point de vue. Cette interaction est à la fois d'ordre biomécanique, bio informationnelle et bioénergétique. Notre étude se penche sur l'athlète cavalier. Et ceci sur le versant énergétique uniquement.

Quelques études se sont intéressées à la dépense énergétique en équitation (Westerling, 1983 ; Trowbridge *et al.*, 1995 ; Bojer *et al.*, 1998). Westerling (1983) a démontré que la consommation d'oxygène variait selon l'activité équestre et se situait entre 40 et 80% de la capacité maximale aérobie. La mesure indirecte de la dépense énergétique par le biais de l'enregistrement de la fréquence cardiaque indiquait que la fréquence cardiaque maximale, et probablement la puissance maximale aérobie, étaient atteintes lors de courses hippiques par des jockeys professionnels (Trowbridge *et al.*, 1995). L'ensemble de ces études étaient menées avec le même cheval, il était donc impossible d'évaluer la variabilité du coût énergétique de l'équitation induite par différents chevaux.

En effet, il est admis que chaque cheval est différent et présente différentes particularités. Certains d'entre eux sont « mous » et doivent être poussés. D'autres sont « allant » et doivent être freinés. Ainsi, chaque cavalier doit ajuster sa technique au cheval qu'il monte. Nous admettons également que le couple formé par le cheval et le cavalier reste l'une des clefs de la réussite.

Le but de cette étude était, dans un premier temps, de mesurer la dépense énergétique du cavalier en saut d'obstacle. Nous nous sommes intéressés dans un second temps à vérifier les variations du coût énergétique selon le cheval lors du saut d'obstacle.

1. Méthode

1.1. Sujets

Cinq cavaliers de 4^{ème} catégorie ont participé à cette expérimentation ; 3 femmes et 2 hommes. Ces sujets montent en moyenne 7 heures par semaine et participent aux compétitions régionales en saut d'obstacle. Aucun d'entre eux ne s'entraîne en dehors de l'équitation et n'exerce d'activité à haute demande énergétique.

1.2. Plan expérimental

Lors de ces sessions expérimentales, les sujets étaient équipés de Baumann pour l'enregistrement de la fréquence cardiaque (ceinture thoracique), et d'un K2-cosmed (Bigard *et al.*, 1995) pour la mesure de la dépense énergétique (ventilation pulmonaire et consommation d'oxygène).

L'étude se divisait en 2 parties.

1.2.1. Première partie

Chaque sujet était soumis à un test de détermination de VO_2 max réalisé sur ergocycle électrique (Orion, France). La puissance était augmentée de 25 Watts toutes les 2 minutes jusqu'à épuisement.

1.2.2. Seconde partie

La seconde partie expérimentale consistait en une séance d'obstacles. Les mesures de consommation d'oxygène (VO_2), de ventilation (VE) et de fréquence cardiaque (FC) étaient enregistrées lors de cette session d'obstacle. Cette dernière se composait de 4 minutes de galop en suspension, de 3 minutes de récupération au pas, suivi de 5 passages d'un croisillon au trot puis de 3 minutes au pas. La séance se poursuivait par 5 passages d'un obstacle isolé au galop, suivi de 3 minutes de récupération au pas. Enfin, la session se terminait par un parcours de 12 obstacles d'une hauteur maximale de 1,10m.

Chaque cavalier réalisait 2 passages. En effet, chaque cavalier montait dans un premier temps un cheval connu puis dans un second temps un cheval inconnu qu'il n'avait jamais monté.

2. Résultats

Les analyses statistiques (ANOVA à mesure répétées et t de student) nous donnent des résultats en conformité avec la littérature.

Les caractéristiques des sujets sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : VO₂ max, FC max et VE max lors du test de détermination de VO₂max
 Table 1: Maximal oxygen uptake, maximal heart rate, and maximal pulmonary ventilation at maximal exercise during ergocycle test

Cavalier	VO2 max (l.min ⁻¹)	FC (Batt.min ⁻¹)	VE (l.min ⁻¹)	Age (année), Sexe	Taille (m)	Poids (kg)
1	3,57	156	84	35, M	1,81	77
2	4,15	195	114	19, M	1,73	54
3	2,23	197	90	29, F	1,78	58
4	2,51	189	83	23, F	1,61	48
5	3,58	201	90	24, F	1,65	54
Mean	3,20	187	92	26	1,716	58,2
SD	0,75	7	10	6,16	0,08	11,1

Les moyennes (MYE) et écart-type (EC) de VO₂, VE et FC pour la session expérimentale de saut d'obstacle sont présentées dans le tableau 2. Les résultats sont moyennés sur 4 minutes pour le galop en suspension. Ils sont moyennés sur 5 minutes pour l'obstacle au trot et l'obstacle au galop. Enfin, les résultats sont moyennés sur une minute lors du parcours d'obstacle.

Tableau 2 : Moyenne de VO₂, FC et VE lors de la session de saut d'obstacle.
 Table 2: Mean VO₂, HR and VE data during the jumping session.

	VO ₂ (l.min ⁻¹)		FC (Batt.min ⁻¹)		VE (l.min ⁻¹)	
	MYE	EC	MYE	EC	MYE	EC
Galop en suspension	2,17	0,33	155	22	47,75	8,95
Obstacle au trot	2,02	0,27	156	24	43,24	5,21
Obstacle au galop	2,02	0,30	159	26	43,38	8,15
Parcours	2,25	0,35	176	24	59,11	8,30

Les valeurs moyennes de VO₂, FC et VE lors de la session de saut d'obstacle, selon le cheval (connu ou non) sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : VO₂, FC et VE lors de la session d'obstacle avec 2 chevaux différents (connu ou inconnu)
 Table 3: Mean VO₂, HR and VE calculated from the overall values obtained during the jumping session with the known and the unknown horse

	Galop en suspension			Obstacle au trot		
	VO ₂ (l.min ⁻¹)	FC (Batt.min ⁻¹)	VE (l.min ⁻¹)	VO ₂ (l.min ⁻¹)	FC (Batt.min ⁻¹)	VE (l.min ⁻¹)
Cheval connu	2,05±0,37	154 ±24	44±9,01	2,00±0,30	155±24	42,74±6,01
Cheval inconnu	2,35±0,29	156±20	51,5±8,95	2,05±0,25	158±25	43,73±4,42
	Obstacle au galop			Parcours d'obstacle		
	VO ₂ (l.min ⁻¹)	FC (Batt.min ⁻¹)	VE (l.min ⁻¹)	VO ₂ (l.min ⁻¹)	FC (Batt.min ⁻¹)	VE (l.min ⁻¹)
Cheval connu	2,10±0,31	159 ±26	44,5±9,95	2,15±0,34	175±22	57,24±8,09
Cheval inconnu	1,95±0,30	159±27	42,3±6,39	2,30±0,37	177±27	60,98±8,52

Il n'y a pas de différence entre les paramètres physiologiques obtenus lors du galop en suspension, de l'obstacle au trot, et de l'obstacle au galop. Par contre, les résultats du parcours d'obstacle présentent une augmentation significative des valeurs de VO_2 , VE et FC. La dépense énergétique lors du parcours atteint des valeurs de 75% de VO_{2max} et 92% de FC max.

Le fait de monter un cheval inconnu aurait tendance à augmenter la dépense énergétique lors de la session d'obstacle mais les résultats ne sont pas significatifs excepté pour le galop en suspension ($p < 0.05$).

3. Discussion

La dépense énergétique de l'équitation s'étend de $0,5 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ au pas à $2,25 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$ lors du parcours d'obstacle. En moyenne, elle est comprise entre 25 et 70% de VO_{2max} .

Une de nos préoccupations était de savoir si la seule pratique de l'équitation était susceptible de provoquer une amélioration des capacités aérobies. Pollock (1973) a démontré qu'un exercice physique continu à 60-70% de $VO_2 \text{ max}$ pendant 30 minutes, réalisé plusieurs fois par semaine, augmentait la capacité aérobie. Dans notre étude, les cavaliers atteignent des valeurs de 62% de $VO_2 \text{ max}$ lors du galop et 70% de $VO_2 \text{ max}$ lors du parcours d'obstacle. Bien évidemment, une séance d'entraînement ne se déroule pas exclusivement au galop. En conséquence, il semble nécessaire de pratiquer de nombreuses heures d'équitation afin d'obtenir un effet sur les capacités aérobies. Ceci est confirmé par le fait que les cavaliers professionnels, passant plusieurs heures par jour à cheval, présentent une meilleure forme physique et des niveaux de forces supérieurs pour certains groupes musculaires que des cavaliers amateurs (Bojer *et al.*, 1998).

En prenant comme base un coût de 4,83 Kcal par litre d'oxygène consommé, il est possible de calculer la dépense énergétique du cavalier lors d'une séance d'entraînement. Par exemple, 20 minutes d'entraînement au saut d'obstacle peuvent induire une dépense calorique de 200 Kcal.

Le coût métabolique de l'équitation peut être comparé à l'entraînement dans d'autres activités physiques. Il a été calculé qu'une heure de course à 60% de VO_{2max} chez un homme de 70kg entraînait une dépense énergétique moyenne de 600 à 700 Kcal. On remarque donc la différence importante de coût métabolique entre les 2 activités. Toutefois, l'équitation représente un coût métabolique qui peut aider à conserver une bonne constitution physique.

La pratique régulière de l'équitation peut donc être recommandée dans le but d'améliorer la balance énergétique et de réduire l'embonpoint.

Chez certains sujets, le saut d'obstacle induit 100% de VO_{2max} et de FC. Donc, la consommation maximale d'oxygène est vraisemblablement un facteur limitant de la performance. De plus, lors du parcours d'obstacle, certains cavaliers atteignent 94% de leur FC max pour seulement 75% de leur VO_{2max} . Ce qui indique une forte augmentation des réponses cardio-vasculaire pour cette activité comparé à d'autres. Ce résultat concorde avec la présence d'un stress psychologique important dans ce type de sport. Nous savons que la contrainte psychologique d'une épreuve compétitive augmente les risques cardio-vasculaires. Ce facteur pourrait favoriser une fibrillation ventriculaire. En effet, malgré une consommation d'oxygène sous-maximale lors de l'obstacle, on peut atteindre un niveau dangereux de stimulation cardiaque. Ce dernier point implique la nécessité d'un suivi régulier des cavaliers avant de pratiquer l'équitation et particulièrement le saut d'obstacle en compétition.

Monter un cheval inconnu sur un parcours d'obstacle ne semble pas avoir d'impact sur la dépense énergétique du cavalier.

Conclusion

Cette étude nous montre que les valeurs de VO_2 atteintes lors des sessions d'entraînement sont toujours inférieures à 75% de $VO_2 \text{ max}$. Ce niveau de dépense énergétique est susceptible de développer les capacités aérobies, si il est atteint régulièrement. Lors d'un enchaînement d'obstacles, certains cavaliers peuvent atteindre leur VO_{2max} pendant une courte période. Il apparaît donc qu'une bonne capacité aérobie peut être considérée comme un facteur de la performance pour des cavaliers de compétition. Cela met en évidence l'intérêt d'un programme d'entraînement complémentaire en aérobie chez les cavaliers de haut niveau.

Références

- Bigard, A.X., Guezennec, C.Y., 1995. *Evaluation of the cosmed K2 telemetry system during exercise at moderate altitude. Medecine science sports exercise.* 27, 1333-1338.
- Bojer, M., Lötzerich, H., Trunz, E., 1998. A fitness-check for riders in consideration of a functional anatomy analysis of riding. *International Journal of Sports Medecine.* 19, 56.
- Pollock, M.L. 1973. The quantification of endurance training programs. *In : Exercise and sport sciences reviews.* Editor : Willmore JH. Academic press, New-york, 155-188.
- Trowbridge, E.A., Cotterill, J.V., Crofts, C.E. 1995. The physical demands of riding in national hunt races. *European Journal of applied Physiology* 70, 66-69.
- Westerling, D. 1983. A study of physical demands in riding. *European Journal of applied Physiology* 50, 373-382.