

EVALUATION DE LA DEPENSE ENERGETIQUE DU TROTTEUR EN COURSE

AUVINET B., FAVORY E., THEVENOUX B., HAMEAU J.
Centre hospitalier général de Laval,
Service de Médecine du sport,
53024 LAVAL Cedex, FRANCE.

Pour tout athlète, il est usuel d'apprécier la dépense énergétique en situation de compétition par la mesure de la fréquence cardiaque et le dosage de la lactatémie. Chez le trotteur, l'enregistrement de la fréquence cardiaque en course est une méthode simple pour apprécier sa capacité aérobie maximale; le dosage de la lactatémie est le reflet de la "dureté" de la course.

SUMMARY: ESTIMATION OF ENERGY EXPENDITURE DURING STANDARD BRED RACES

Recording of the heart rate and blood lactate analysis was performed on 6 trotters during 11 races. The mean maximum heart rate of the horses rose 233 beats/min (+/-6) and the mean blood lactate concentration was 19.7 mmol/l (+/- 2.2) 5 to 10 min after the end of the exercise. The horses which were in money seemed to show a slight increase of the maximal heart rate during the race.

Key-words : HEART RATE - LACTATE - RACE - MAXIMUM HEART RATE

Dès 1988 (AUVINET et al. 1988), nous utilisons cette méthodologie chez le cheval de concours complet d'équitation; depuis, nous avons pu suivre un certain nombre de chevaux Trotteurs en course.

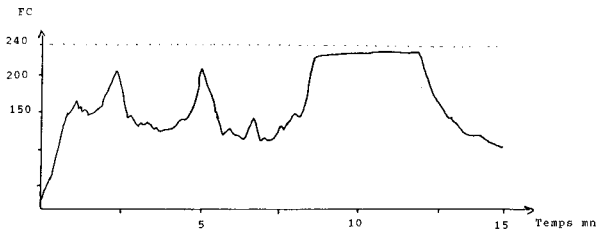
METHODOLOGIE

Mesure de la fréquence cardiaque

Le cardio-fréquencemètre BAUMANN EQUUS BHL 5000 a été retenu en raison de sa fiabilité et

sa facilité d'emploi. Ce cardio-fréquencemètre mesure l'intervalle de temps entre deux ondes R successives; la sonde est reliée au boîtier d'enregistrement par un câble; la fréquence cardiaque peut être lue en permanence sur un affichage digital en même temps qu'elle est mémorisée. Les enregistrements sont ensuite restitués sur un micro-ordinateur qui permet d'imprimer des graphes de lecture facile (Figure 1); le logiciel

Figure 1 : tracés d'enregistrement de la fréquence cardiaque en course d'un cheval non placé (courbe plate).



d'exploitation des résultats permet de déterminer aisément la fréquence cardiaque maximale observée pendant la course.

Dosage de la lactatémie

Celui-ci est fait sur un prélèvement sanguin A la veine jugulaire. Les prélèvements ont été réalisés A différents temps après la fin de l'effort de manière A rechercher le pic d'accumulation du lactate sanguin : 5, 10, 15 et 20 minutes. Pour des questions pratiques, certains chevaux n'ont pas pu être prélevés A tous les temps. Chaque prélèvement était déprotéinisé immédiatement A l'acide perchlorique 0,6 N, et dilué ainsi au 1/11ème. Les tubes étaient ensuite placés A la température de 4 degrés avant d'être dosés par une méthode automatisée dans le même laboratoire (Centre Hospitalier de Laval. Méthode de BOEHRINGER).

Les chevaux

Nous avons suivi 6 chevaux qui ont disputé 11 courses (9 attelées, 2 montées) sur des distances allant de 2126 A 3000 mètres.

RESULTATS

Fréquence cardiaque

La figure 2 reproduit l'enregistrement d'une course d'un cheval âgé de 6 ans, sur une distance de 2360 m. L'échauffement précédant la compétition est marqué par une fréquence cardiaque rela-

tivement élevée aux alentours de 170 battements/min ; au cours de cet échauffement, le driver est amené A prendre trois départs qui se traduisent par des pics de fréquence cardiaque égaux ou supérieurs A 200 battements/min. Le départ de la course se traduit par une fréquence cardiaque très élevée A 220 battements/min ; cette fréquence cardiaque progressivement ascendante dépasse en fin de course 240 battements/min.

Pour l'ensemble des courses suivies, la fréquence cardiaque maximale varie de 226 A 242 battements/min avec une fréquence cardiaque maximale moyenne de 233 battements/min (+/-6) (Tableau I).

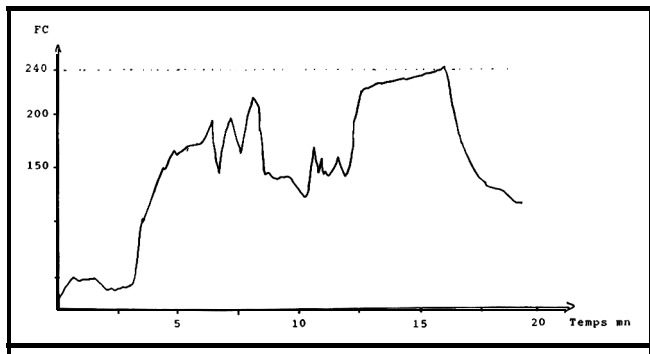
Lactatémie

La lactatémie moyenne observée après la course est élevée, elle se situe A 19,7 mmol/l (+/-2,2) ; ce qui témoigne de l'intensité de l'effort lactique produit par le Trotteur en course.

DISCUSSION

Les études sur le suivi de la fréquence cardiaque et de la lactatémie chez le cheval de sport et de course, en situation de compétition, sont relativement peu nombreuses (Tableau II). La fréquence cardiaque maximale observée chez le Trotteur en course semble être la plus élevée, elle se

Figure 2 : tracés d'enregistrement de la fréquence cardiaque en course d'un cheval placé 1er (courbe ascendante).



CHEVAL	HIPPODROME	COURSE	PLACE	VITESSE min sec/km	FC maxi bat./min	LACTATEMIE repos	mmol/l				
							5'	10'	15'	20'	
Re	Cagnes	2900 m - A	6ème	1'21"	232	0.4	19.7	20.6	19	17.9	
Re	Vincennes	3000 m - A	7ème	1'24"	236	0.2	21.5	22.9	22.6	21.3	
Ve	Lyon	2125 m - A	Dist		233	0.3	17.8	18.2	18	16.9	
Te	Argentan	2900 m - A	5ème	1'22"	240	0.3	21	19.3			
Te	Laval	2850 m - A	NC		236	0.2	21.5	22.9	22.6	21.3	
Ti	Laval	2850 m - A	1er	1'18"	242			17.9			
Tr	Laval	2850 m - A	Dist		226			15.9			
Re	St Gabriel	2650 m - M	NC				20.9	19.6	17.6	11.5	
Re	Chatillon	2600 m - M	NC			0.4		22.6	21.7	20.1	
Ro	Laval	2875 m - A	4ème	1'21"	224			18.1			

Dist = distance ; NC = non classé ; A = attelé ; M = monté.

Tableau I : Fréquences cardiaques maximales et lactatémies en course de trot.

rapproche de la fréquence cardiaque maximale observée chez des pur-sang âgés de 2 ans, par KUBO (1984) à l'occasion d'efforts maximum réalisés à la vitesse de 700 m/mn (FC max = 233 +/- 7). La connaissance de la fréquence cardiaque maximale peut servir à doser l'intensité des séances d'entraînement en se fixant sur une fréquence cardiaque relative à la fréquence cardiaque maximale, par exemple 80 %. Chez l'homme, un très bon athlète peut travailler à 95 % de sa fréquence cardiaque maximale.

Par ailleurs, l'observation des tracés d'enregistrement des fréquences cardiaques permet de distinguer deux types de tracé bien différents. Le premier (Figure 2) est progressivement ascendant, il s'observe chez des chevaux placés ; le second type (Figure 1) a un aspect en plateau, il correspond aux chevaux non placés dans notre étude. Cette constatation mérite d'être confirmée par un travail sur un plus grand nombre d'enregistrements.

La lactatémie moyenne observée après la course est élevée à 19,7 mmol/l ; ce chiffre reste légèrement inférieur aux lactatémies constatées chez le pur-sang (24 - 25 mmol/l) après des efforts

Tableau II : Comparaison des fréquences cardiaques maximales et des lactatémies maximales chez le cheval de sport et de course.

AUTEURS	RACES	DISCIPLINES	FC max Batts/mn	LACTATEMIES max mmol/l
KNEJMARSK 1970	PS	Course Plate	223 ± 11	
KUBO 1984	PS	Effort max	233 ± 7	24,50 ± 3,35
AUVINET GALLOUX 1989	SP	CCE	214 ± 11	10,2 ± 4,3
AUVINRY THIERCKOX 1991	T	Trot	233 ± 6	19,7 ± 2,2

PS : Pur-Sang
SP : Selle Français
T : Trotteur

maximum réalisés sur 1000 à 1800 m. Cette élévation de la lactatémie prend l'aspect d'un plateau d'une durée approximative de 15 min, avec un pic se situant entre 5 et 10 min après la fin de l'effort ; ceci est conforme aux observations faites par KRZYWANEK (1988).

La hauteur du pic et son temps d'apparition dépendent en partie de l'activité du cheval après la course ; en effet, le maintien d'une activité, au trot ou au pas, raccourci le temps d'apparition du pic de lactatémie.

CONCLUSION

La course de trot représente un effort très intense au cours duquel la FC maximale est atteinte et la production d'acide lactique est proche de son maximum. Chez les chevaux performeurs la réponse cardiaque est progressivement croissante tout au long de la course. L'ensemble de ces éléments confirme la nécessité de développer une capacité aérobie et anaérobie lactique très importante chez le Trotteur.

Pour en savoir plus :

AUVINET B., GALLOUX P., LEPAGE O. et al; (1989), Adaptation à l'effort du cheval de concours complet d'équitation : évolution de la fréquence cardiaque et de la lactatémie en compétition, Equathlon vol.1, numéro 4, décembre 1989.

KRZYWANEK H., WITTKÉ G., BAYER A., BORMAN P. (1970), The heart rates of thoroughbred horses during a race, Equine Vet. J. 2, 115-117.

KRZYWANEK H. (1988), Lactic acid blood concentration after exercise in the trotting horse and the effect of submaximal exercise during recovery, Berl. Münch. Tierärztl. Wochr. 101, 145-149.

KUBO K., TAKAGI S., MURAKAMI M., KAI M. (1984), Heart rate and blood lactate concentration of horses during maximal work, Bull. Equine Res. Inst. 21, 39-45.