

Session A3-04 / Test d'effort et suivi sportif

Pdt de séance : M. Depecker

17h30 – 18h00

Evolution de la température corporelle pendant une course d'endurance

Etude comparative de différentes méthodes de refroidissement

Céline Robert, Nicolas Rallet, Claire Leleu

¹ Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 94704 MAISONS-ALFORT cedex

² Equi-Test, La Lande, 53290 GREZ EN BOUERE

Chez le cheval en course d'endurance, les mécanismes de thermorégulation mis en œuvre pour compenser l'hyperthermie induite par l'effort peuvent être dépassés, ce qui peut générer des troubles métaboliques. Le suivi systématique de la température pendant la course pourrait permettre de détecter plus précocement ces situations et d'adapter les méthodes de refroidissement.

Les puces d'identification à technologie Bio-Thermo™ permettent une mesure de la température corporelle par simple scan de l'encolure. Leur intérêt pour la mesure et le suivi de température a été établi chez le cheval au repos [1, 2, 3] et lors de tests d'efforts standardisés [4, 5].

Les objectifs de la présente étude étaient :

1/ d'établir les variations de température mesurées par la puce (TCT) lors de compétitions d'endurance et les comparer à celles de la température rectale (RT) ;

2/ d'évaluer les effets de différentes méthodes de refroidissement sur TCT et RT après effort.

I - Evolution de la température corporelle pendant une course d'endurance

I.1 – Matériels et méthodes

Une puce Bio-ThermoND a été implantée dans l'encolure à droite chez cinq chevaux de race arabe âgés de 9 à 12 ans. Ils ont participé à 11 courses d'endurance de 90 à 160 km. TCT a été relevée à chaque point d'assistance et toutes les 5 minutes entre chaque étape et après l'arrivée de la course. RT a été mesurée toutes les 10 minutes à partir du passage du contrôle vétérinaire. Les chevaux étaient arrosés avec de l'eau froide à chaque point d'assistance et avant de passer l'examen vétérinaire.

Les données ont été regroupées par temps de mesure. TCT et RT ont été comparées par régression

linéaire. L'évolution de TCT a été étudiée par des méthodes descriptives (moyenne et écart type).

I.2 – Résultats

Les conditions climatiques étaient en général favorables : températures minimales 3 à 16°C, maximales 16 à 32°C. Les chevaux ont couru en moyenne à 17,5 km/h et tous ont terminé leurs courses en bonne condition physique.

Pendant la course, TCT est différente ($p < 0,05$) mais bien corrélée à RT ($r = 0,59$, $p < 0,01$). Chez quatre chevaux, l'écart entre TCT et RT est faible (moyenne \pm écart type = $-0,09 \pm 0,5^\circ\text{C}$) tandis que chez le 5^{ème} cheval, TCT est en moyenne $1,2 \pm 0,5^\circ\text{C}$ inférieure à RT.

TCT augmente à chaque étape de $1,1 \pm 0,6^\circ\text{C}$ et diminue pendant les périodes de repos à raison de $-0,6 \pm 0,3^\circ\text{C}$ après 10 minutes, $-0,4 \pm 0,4^\circ\text{C}$ entre 10 et 35 minutes après l'arrivée (figure 1). TCT en fin de course est supérieure aux valeurs physiologiques ($38,9 \pm 0,7^\circ\text{C}$).

II - Effets de différentes méthodes de refroidissement sur TCT et RT

II.1 – Matériels et méthodes

Quatre chevaux trotteurs français âgés de 3 ans, qualifiés et ayant couru, ont été équipés avec une puce Bio-ThermoND. Ils ont été soumis à un test d'effort standardisé pour déterminer leurs VLa4 et V200.

En août 2022, ils ont effectué quatre séances d'entraînement identiques à deux jours d'intervalle comprenant 10 minutes d'échauffement, puis deux paliers à VLa2 et VLa4 suivis de 10 minutes de récupération. A leur retour à l'écurie, ils ont été soumis en carré latin sur les quatre séances à quatre protocoles de refroidissement différents : 1/ eau glacée sur l'encolure, 2/ eau froide sur l'encolure, 3/ douche froide sur tout le corps, 4/ rien.

RT et TCT ont été mesurées avant, pendant (TCT) et après l'effort, puis pendant le refroidissement et jusqu'à 30 minutes après la fin de l'effort. La fréquence cardiaque (HR) a été enregistrée en continu avec le système WaoookND.

Les données d'effort (HR, lactatémie, vitesse) et les temps pour que TCT et RT redescendent à 38,5°C et HR à 64 bpm ont été comparés par une analyse de variance.

II.2 – Résultats

Les conditions environnementales étaient chaudes (33±3°C) et sèches (hygrométrie 28±4%) sur les quatre séances.

Il n'y avait pas de différence significative ($p>0,05$) entre les quatre séances pour les données d'effort.

Le protocole a permis d'observer une élévation de TCT à partir du 2^{ème} palier d'effort avec une valeur maximale moyenne à 39,7°C ± 0,7°C atteinte lors du retour à l'écurie.

TCT est inférieure (moyenne -0,6, e.t. 0,7 °C) à RT ($p<0,05$) à tous les temps de mesure excepté avant l'effort.

Les trois méthodes de refroidissement permettent une diminution plus rapide ($p<0,001$) de TCT, RT et HR que le repos seul. Il n'y a pas de différence entre les trois méthodes de refroidissement à l'exception de l'eau glacée plus efficace que l'eau froide ($p<0,05$) pour faire baisser TCT.

III – Discussion - Conclusion

La puce Bio-ThermoTM permet un suivi très facile de la température des chevaux pendant la compétition. Les valeurs de TCT à l'effort sont inférieures à celles de RT ; la différence est plus marquée pour les RT élevées / en fin de course. TCT est plus sensible au refroidissement que RT. L'un des sujets présentant des valeurs de TCT franchement inférieures à celles de RT, un étalonnage individuel de la puce pourrait être nécessaire.

Sur les courses d'endurance, les mesures de refroidissement usuelles et le repos permettent de faire redescendre la température corporelle entre les étapes, mais pas de compenser l'hyperthermie induite par l'effort.

Les trois méthodes de refroidissement étudiées accélèrent la récupération cardiaque et abaissent TCT et RT. Nous n'avons pas mis en évidence de différence entre elles alors que la littérature rapporte que la douche à l'eau froide sur l'ensemble du corps est la méthode la plus efficace pour abaisser la température centrale du cheval après un effort [6 ; 7].

Cette étude donne une idée de l'évolution normale de la température corporelle lors d'efforts de longue durée en conditions climatiques favorables. Elle doit maintenant être confirmée sur un effectif plus large et dans des conditions climatiques moins favorables.

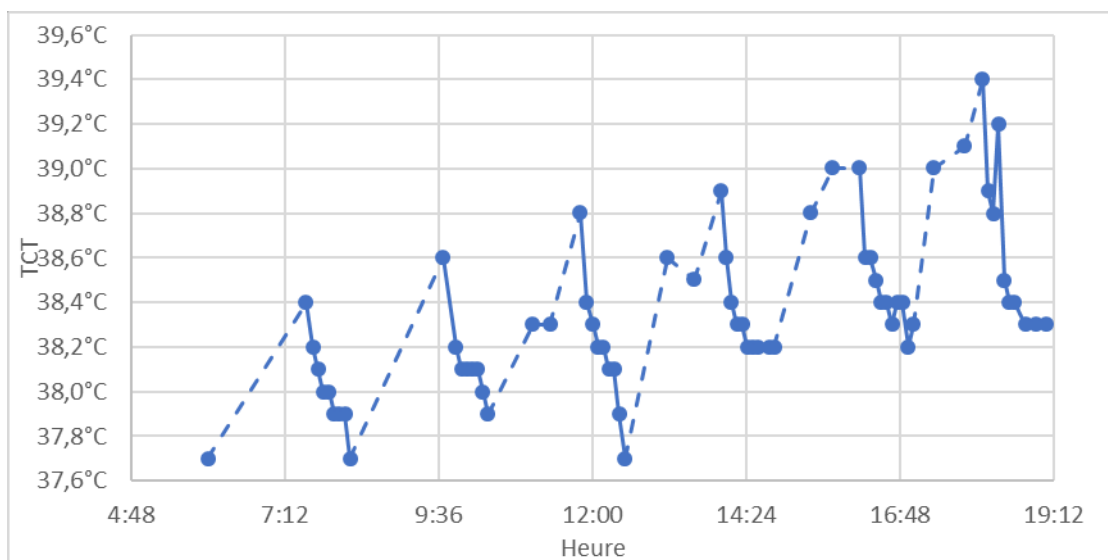


Figure 1 : Exemple d'évolution de TCT sur une course de 160 km en 6 étapes (traits pointillés) avec une température extérieure moyenne de 15°C (Fontainebleau 14/10/2022)

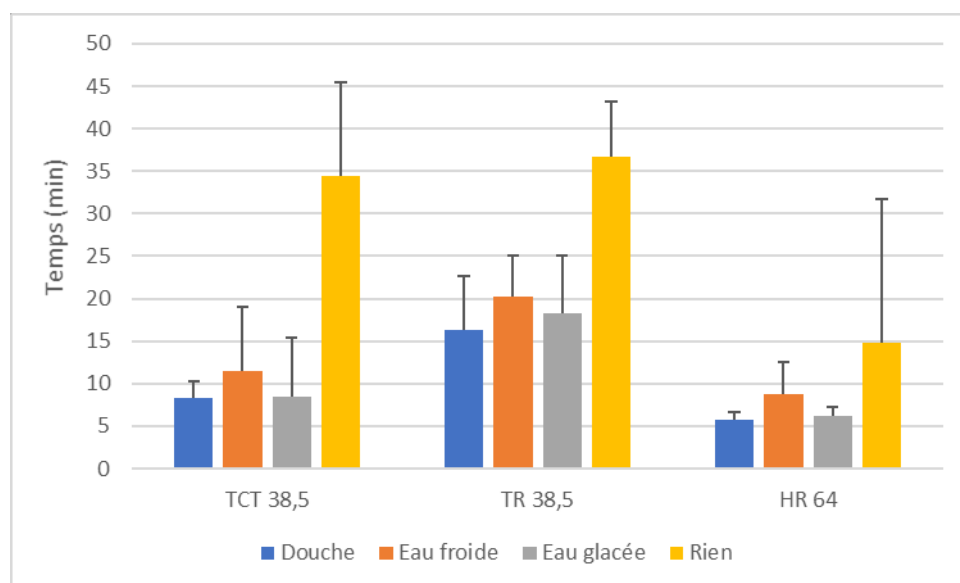


Figure 2 : Temps nécessaires pour un retour de TCT et TR à 38,5°C et HR à 64 bpm en fonction du mode de refroidissement - valeurs moyennes et écart types sur les 4 chevaux

Références

- [1] Scicluna, C. (2018) La puce d'identification BiothermoND pour la surveillance connectée de la température du cheval. Actes des 44^{èmes} Journées de la Recherche Equine. Paris, 15 mars 2018 – 126-130.
- [2] Auclair-Ronzaud J, Jousset T, Dubois C, Wimel L, Jaffrézic F, Chavatte-Palmer P. (2020) No-contact microchip measurements of body temperature and behavioural changes prior to foaling. *Theriogenology*. **157**, 399-406.
- [3] Auclair-Ronzaud J, Benoist S, Dubois C, Frejaville M, Jousset T, Jaffrézic F, Wimel L, Chavatte-Palmer P. J (2020) No-Contact Microchip Monitoring of Body Temperature in Yearling Horses. *Equine Vet Sc*. **86**, 102892.
- [4] Kang H, Zsoldos RR, Woldeyohannes SM, Gaughan JB, Sole Guitart A. (2020) The Use of Percutaneous Thermal Sensing Microchips for Body Temperature Measurements in Horses Prior to, during and after Treadmill Exercise. *Animals (Basel)*. **10**, 2274.
- [5] Robert C, Rallet N, Leleu C. (2021) Intérêt de la puce BiothermoND pour le suivi de la température chez le cheval à l'effort ; étude préliminaire lors d'un test d'effort standardisé chez des chevaux d'endurance. Journées annuelles AVEF, Marseille, 184-185.
- [6] Williamson L, White S, Maykuth P, Andrews F, Sommerdahl C, Green E. (1995) Comparison between two post exercise cooling methods. *Equine Vet J Suppl*. **20**, 337-340.
- [7] Takahashi Y, Ohmura H, Mukai K, Shiose T, Takahashi T. (2020) A Comparison of Five Cooling Methods in Hot and Humid Environments in Thoroughbred Horses. *J Equine Vet Sci*. **91**, 103130. doi: 10.1016/j.jevs.2020.103130.