
Température de surface et indicateurs de performance chez le cheval de sport

Lisa Poitevineau*^{1,2}, Hugo A. Kerherve¹, Agnès Olivier^{2,3}, and Anne Courouce^{4,5}

¹Laboratoire Mouvement Sport Santé – Université de Rennes, École normale supérieure - Rennes, Université de Rennes 2, Structure Fédérative de Recherche en Biologie et Santé de Rennes – France

²Institut Français du Cheval et de l'Équitation, Plateau technique de Saumur, Saumur, France – Institut français du cheval et de l'équitation - IFCE – France

³Complexité, Innovation, Activités Motrices et Sportives – Université d'Orléans, Université Paris-Saclay, Université Paris-Saclay : EA4532, Université d'Orléans : EA4532, Université d'Orléans, Université Paris-Saclay – France

⁴Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Oniris [Nantes] – Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'alimentation Nantes-Atlantique – France

⁵Biotargen – Université de Caen – France

Résumé

Introduction

L'optimisation de la performance en équitation sportive repose sur une meilleure compréhension de la physiologie du cheval à l'effort et sur le développement d'outils de suivi adaptés. La thermographie est une technique d'imagerie basée sur la captation du rayonnement électromagnétique naturel d'un corps. Elle permet une mesure non-invasive de la température de surface (TS).

Chez le cheval, les études sur le sujet montrent une augmentation de la TS à l'effort. Différentes études ont observé des corrélations entre la TS et la lactatémie (Witkowska-Pilaszewicz et al., 2020). Chez l'homme, les études sur la TS à l'effort montrent à l'inverse une diminution de la TS dès le début de l'effort (Rojas-Valverde et al., 2021).

L'objectif de cette étude était d'analyser l'évolution de la TS chez le cheval monté lors de tests d'effort afin de la comparer à d'autres marqueurs physiologiques, ainsi qu'à des indicateurs de performance.

Méthode

Vingt-huit chevaux de 4 ans ont réalisé 4 tests d'effort identiques répartis dans l'année afin de déterminer les intensités relatives V2 et V4 (vitesse à 2 et 4 mmol/L de lactates). Ces tests étaient composés d'un échauffement suivi de trois paliers de galop à vitesse croissante de 3 min, entrecoupés d'une minute de récupération. Pour chaque palier, la fréquence cardiaque (cardiofréquencemètre Polar TeamPro), vitesse (montre GPS Polar Pacer), lactatémie (LactatePro2), température rectale et des images thermiques (caméra thermique infrarouge FLiR T540) étaient mesurées.

*Intervenant

Les TS minimales, moyennes et maximales étaient extraites des images thermiques (FLiR Thermal Studio) pour onze zones corporelles (Œil, Poitrail, Nuque, Encolure, Epaule, Garrot, Ventre, Dos, Grasset, Flanc, Cuisse).

Afin d'analyser les relations entre la lactatémie et la TS des différentes zones, le coefficient de corrélation r de Pearson a été calculé. L'analyse de Bland-Altman a été utilisée pour évaluer l'accord entre la TS et la température rectale. La TS atteinte à 500 m/min (T500) a été déterminée pour chaque zone à l'aide d'une régression linéaire. Des corrélations ont ensuite été réalisées entre T500 et V2 et V4.

Résultats

Les résultats montrent des corrélations positives moyennes à élevées entre la lactatémie et la température maximale de différentes zones (Œil : $r=0,59$; Poitrail : $r=0,62$, Epaule : $r=0,57$, Cuisse : $r=0,56$, $p < 0,001$).

L'analyse de Bland-Altman a montré un biais moyen de $+2,52^{\circ}\text{C}$ (IC 95% : $+2,33$ à $+2,71^{\circ}\text{C}$) entre la température maximale de l'œil et la température rectale, et supérieur à 4° entre les différentes TS et la température rectale.

L'analyse statistique montre une corrélation négative élevée entre V2 et la T500 de la Cuisse ($r=-0,75$, $p < 0,001$).

Discussion

A notre connaissance, cette étude est la première à associer des paramètres tels que V2 et V4 à la TS chez des chevaux de sport.

Le biais moyen important observé entre les TS et la température rectale montre que ces deux méthodes ne sont pas interchangeables pour la mesure de température du cheval à l'effort.

Les zones de l'épaule, du poitrail, de la cuisse et de l'œil sont positivement corrélées à la lactatémie, en cohérence avec les travaux de Witkowska-Pilaszewicz et al (2020). La corrélation négative élevée entre la T500 de la cuisse et V2 indique que la TS à l'effort a tendance à diminuer avec l'amélioration des capacités aérobies. Ces résultats montrent que l'adaptation des processus physiologiques du cheval à l'effort s'accompagne d'une amélioration de l'efficacité de la thermorégulation.

Conclusion

L'association entre les températures de surface et la lactatémie suggère que la thermographie à infrarouge pourrait permettre une évaluation de la condition physique et de l'efficacité de la thermorégulation. Le développement de méthodes non invasive telles que la thermographie à infrarouge permettant d'évaluer la condition physique du cheval pourrait permettre d'élargir la pratique du monitoring du cheval à davantage de cavaliers et entraîneurs.

Cependant, en raison des larges différences interindividuelles en termes de TS et de cinétique, des études supplémentaires sont nécessaires sur le sujet.

Références

- Rojas-Valverde, D., Tomás-Carús, P., Timón, R., Batalha, N., Sánchez-Ureña, B., Gutiérrez-Vargas, R., & Olcina, G. (2021). Short-Term Skin Temperature Responses to Endurance Exercise: A Systematic Review of Methods and Future Challenges in the Use of Infrared Thermography. *Life*, 11(12), 1286. <https://doi.org/10.3390/life11121286>
- Witkowska-Pilaszewicz, O., Maško, M., Domino, M., & Winnicka, A. (2020). Infrared Ther-

mography Correlates with Lactate Concentration in Blood during Race Training in Horses.
Animals, 10(11), 2072. <https://doi.org/10.3390/ani10112072>