

Sangle Seaver® : validation de la fréquence cardiaque

Nicolas Babault¹, Justine Guillaume²

¹ Centre d'Expertise de la Performance G. Cometti – UFR STAPS Dijon

² Pommier Nutrition

j.guillaume@pommier-nutrition.com



Ce qu'il faut retenir

Une étude a été réalisée afin de tester la fiabilité et valider les mesures de fréquence cardiaque chez le cheval à l'aide d'une sangle connectée (Seaver®) par comparaison avec un capteur déjà validé (Polar®). Une étude comparative en test-retest et en simple aveugle a été menée en condition réelle d'exercice sur seize chevaux pratiquant le saut d'obstacles. Le protocole expérimental consistait à réaliser, pour chaque couple, deux sessions de test à 2 jours d'intervalles minimum. Les sessions étaient identiques et comprenaient une phase de repos et un test monté et standardisé en carrière aux 3 allures. Les premiers résultats montrent une absence de différence significative entre les deux sessions pour l'ensemble des paramètres observés. Cette absence de différence, ainsi que les valeurs élevées des coefficients de corrélation intraclasse, témoignent de données répétables et reproductibles. Les données de fréquences cardiaques moyennes obtenues aux différentes allures sont comparables d'un outil à l'autre. En revanche, les valeurs maximales obtenues avec Seaver® sont significativement supérieures aux trois allures comparées à celles obtenues avec Polar®, témoignant d'une plus grande dispersion des valeurs maximales et minimales de l'outil Seaver®.

1 Contexte et objectifs

Les objets connectés ont fait leur apparition depuis plusieurs années promettant des mesures locomotrices et physiologiques en conditions de terrain toujours plus précises. La société Seaver a développé son propre outil de sangle connectée permettant de mutualiser les données à l'effort, qu'elles soient physiologiques, locomotrices ou de performance (vitesse, durée). Néanmoins, comme tout nouvel outil, les données nécessitent une validation en comparaison avec un outil existant. L'objectif de cette étude était donc de tester

la fiabilité et valider les mesures de fréquence cardiaque chez le cheval à l'aide d'une sangle connectée (Seaver®) par comparaison avec un capteur déjà validé (Polar®). Cette étude a été menée au cours de plusieurs phases, du repos aux trois allures, en conditions réelles d'exercices.

2 Méthode

Seize chevaux (8 ± 2 ans) ont été inclus dans l'étude. Tous les chevaux pratiquaient la discipline du saut d'obstacles et participaient régulièrement à des épreuves nationales (125 - 145 cm). Le protocole expérimental consistait à réaliser, pour chaque couple cavalier/cheval, deux sessions de test réalisées à 2 jours d'intervalles minimum. Les sessions 1 et 2 (S1 et S2) étaient identiques et comprenaient 3 phases : 1) installation des deux systèmes ; 2) mesure au repos, sellé et non monté de 4 min ; 3) test monté et standardisé en carrière incluant une phase de pas (5minutes), une phase de trot (2x3minutes) et une phase de galop (2x3 minutes au galop main droite et gauche). Les différents capteurs ont été installés par un seul et même expérimentateur. Les données ont été extraites puis codés par ce même expérimentateur afin d'être analysées en aveugle. La levée de l'aveugle a été effectuée après l'analyse statistique. Au cours de S1 et S2, les fréquences cardiaques étaient enregistrées de manière continue. Les valeurs de fréquence cardiaque moyenne et maximale, ainsi que la déviation standard de la fréquence cardiaque ont été extraites par période de 1 minute. La fiabilité entre les sessions (S1 et S2) a été évaluée à l'aide des coefficients de corrélation intraclasse (ICC_{2,1}) et à l'aide des coefficients de variation (CV). Les valeurs de fréquence cardiaque ont été testées à l'aide d'une analyse de variance (ANOVA) à 3 facteurs et à mesures répétées (capteurs x allure x sessions). En cas d'effet significatif, un test de post-hoc de Student Newman-Keuls a été réalisé. Un seuil de significativité fixé à 0,05 a été retenu. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Statistica v7 (Statsoft, Tulsa, USA).

3 Résultats

Aucun effet de la session n'a pu être observé pour les valeurs de fréquence cardiaque ($P > 0,05$). Les valeurs présentées ci-dessous sont donc des valeurs moyennes de S1 et S2. L'analyse de la fréquence cardiaque moyenne n'a pas révélé de différence significative entre les deux outils Seaver® et Polar® (Tableau 1). Un effet allure a cependant été observé avec des valeurs de fréquence cardiaque moyenne dépendante de l'allure du cheval ; la fréquence cardiaque augmentait avec l'augmentation de l'allure. L'analyse des fréquences cardiaques maximales a montré une interaction significative entre les cardiofréquencemètre Seaver® et Polar® et l'allure de déplacement ($P < 0,05$). L'analyse post-hoc a mis en évidence des fréquences cardiaques maximales plus élevées avec Seaver® par rapport à Polar® pour les phases de pas, trot et galop (Tableau 2). Les valeurs des écarts-types montrent des différences significatives entre les deux outils. Les écart-types sont significativement supérieurs avec Seaver® par rapport à Polar® lors des phases de trot et de galop (Tableau 3). Les coefficients de variation calculés sont tous inférieurs à 15 % avec les deux outils, sauf au pas avec Seaver®, où le coefficient est de $16,3 \pm 0,7$ vs. $14,5 \pm 0,7$ pour Polar®. Les coefficients de corrélation intraclasse sont tous supérieurs à 0,98 et ne présentent pas de différence significative entre les deux outils.

Tableau 1 : Fréquences cardiaques moyennes au cours des différentes phases du test

Phases	Seaver® S1 et S2	Polar® S1 et S2
Repos	$32,7 \pm 1,9$	$33,6 \pm 1,8$
Pas	$73,5 \pm 1,9$	$74,2 \pm 1,8$
Trot	$98,2 \pm 1,9$	$100,8 \pm 1,8$
Galop	$117,7 \pm 1,9$	$113,2 \pm 1,8$

Fréquences cardiaques moyennes au cours des différentes phases du test (repos, pas, trot et galop) et des sessions S1 et S2 obtenues avec l'outil Seaver® et l'outil de référence Polar®. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux outils.

Tableau 2 : Fréquences cardiaques maximales au cours des différentes phases du test

Phases	Seaver® S1 et S2	Polar® S1 et S2
Repos	$41,2 \pm 3,5$	$39,2 \pm 2,5$
Pas	$115,6 \pm 3,5$	$108,3 \pm 2,5^*$
Trot	$120,8 \pm 3,5$	$112,9 \pm 2,5^*$
Galop	$148,3 \pm 3,5$	$125,2 \pm 2,5^*$

Fréquences cardiaques maximales au cours des différentes phases du test (repos, pas, trot et galop) et des sessions S1 et S2 obtenues avec l'outil Seaver® et l'outil de référence Polar®. * Différence significative observées avec l'outil Seaver® ($P < 0,05$).

Tableau 3 : Ecart-type moyen des fréquences cardiaques au cours des différentes phases du test

Phases	Seaver® S1 et S2	Polar® S1 et S2
Repos	2,9 ± 0,7	2,1 ± 0,6
Pas	11,9 ± 0,7	10,7 ± 0,6
Trot	9,2 ± 0,7	7,3 ± 0,6*
Galop	13,9 ± 0,7	8,8 ± 0,6*

Écarts-types moyens au cours des différentes phases du test (repos, pas, trot et galop) et des deux sessions S1 et S2 obtenues avec l'outil Seaver® et l'outil de référence Polar®. * Différence significative observées avec l'outil Seaver (P < 0,05).

4 Applications pratiques

L'objectif de cette étude était de tester la fiabilité et valider les mesures de fréquence cardiaque chez le cheval au repos et à l'effort d'une nouvelle sangle connectée Seaver®. Les premiers résultats montrent une absence de différence significative entre les deux sessions pour l'ensemble des paramètres observés. Cette absence de différence, ainsi que les valeurs élevées des coefficients de corrélation intraclasse, témoignent de données répétables et reproductibles. Les données de fréquences cardiaques moyennes obtenues aux différentes allures sont comparables d'un outil à l'autre. En revanche, les valeurs maximales obtenues avec Seaver® sont significativement supérieures au pas, trot et galop, comparées à celles obtenues avec Polar®. Ces résultats, accompagnés d'écart-types supérieurs avec Seaver® versus Polar®, témoignent d'une plus grande dispersion des valeurs maximales et minimales de l'outil Seaver®.

5 Perspectives

Aux vues des résultats, certains ajustements en termes de filtres de données sont à optimiser par la société Seaver®. Néanmoins, les données moyennes sont actuellement répétables et reproductibles, permettant aux cavaliers utilisateurs de se fier aux données de fréquences cardiaques tant aux repos qu'aux trois allures, et de jouir d'un outil complet associant paramètres physiologique, locomoteur et de performance.