

COMUNICACIÓN

Comparación entre tres tiempos de duración de medición de frecuencia cardíaca en caballos

Comparison between three times of heart rate measurement in horses

Daniela González-Suárez¹, María Paula Rodríguez-Sanabria¹, Claudia Valderrama Martínez¹, Pedro Vargas-Pinto^{1,2}

RESUMEN

El estudio busca establecer posibles diferencias entre la medición de la frecuencia cardíaca por tiempos inferiores a los 60 segundos (30 y 15 segundos) en caballos. Para esto, se evaluaron 37 caballos adultos sanos a los cuales se les realizó medición de frecuencia cardíaca, utilizando estetoscopio y cronómetro, de manera simultánea por tres personas. Las frecuencias cardíacas se tomaron por 15" (t15) por la persona 1; 30" (t30) por la persona 2 y 60" (t60) por la persona 3. Se determinó el promedio y desviación estándar de las tres frecuencias de medición y se compararon mediante análisis de varianza. Se encontraron diferencias entre t15 y t60 y entre t30 y t60 ($p < 0.001$); pero con diferencias entre 2 y 2.5 segundos entre tiempos de medición. En conclusión, hacer la medición de la frecuencia cardíaca en menos de un minuto podría generar sub- o sobrevaloraciones.

Palabras clave: frecuencia cardíaca, caballo

ABSTRACT

The study aimed to determine possible differences between the measurement of heart rate for times less than 60 seconds (30 and 15 seconds) in horses. For this, 37 healthy adult horses were evaluated, and heart rate measurement was performed using a stethoscope and a stopwatch, simultaneously by three people. Heart rates were taken by

¹ Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia

² E-mail: pavargas@unisalle.edu.co

Recibido: 3 de julio de 2019

Aceptado para publicación: 24 de abril de 2020

Publicado: 22 de junio de 2020

15" (t15) for person 1; 30" (t30) for person 2 and 60" (t60) for person 3. The mean and standard deviation of the three measurements were determined and compared by analysis of variance. Differences were found between t15 and t60 and between t30 and t60 ($p < 0.001$); but with differences between 2 and 2.5 seconds between measurement times. In conclusion, taking the heart rate measurement in less than a minute could generate under or overvaluations.

Key words: heart rate, horse

INTRODUCCIÓN

La frecuencia cardíaca (FC) es uno de los parámetros usados para establecer el estado fisiológico de un paciente. Su medición precisa es de vital importancia para el clínico y su trabajo con pacientes. Sin embargo, la FC varía en el tiempo, debido a las señales recibidas permanentemente desde los sistemas simpático y parasimpático y hace que, incluso en tiempos muy cortos de medición, se generen cambios que pueden ser importantes en el conteo final hecho por el clínico (Jones, 1970; Ille *et al.*, 2014). La FC también puede variar por factores como: comportamiento, estado nutricional, tipo e intensidad del ejercicio y por factores ambientales (Coelho *et al.*, 2019). Por definición, la FC debe ser medida por un minuto, ya que esta es la unidad de tiempo establecida para esto. A pesar de esto, se ha demostrado que cuando la frecuencia cardíaca, tomada en el pulso en el humano es medida por 15" (multiplicada por cuatro), 30" (multiplicada por 2) y 60", los cambios observados son mínimos y tienen poca incidencia desde el punto de vista clínico, siendo una práctica común por enfermeros y médicos (Jones, 1970; Hollerbach y Sneed, 1990).

En el caso de los caballos, los cuales presentan frecuencias cardíacas bajas, en los que se han establecido márgenes tan precisos como los que se presentan en actividades como enduro, donde el caballo puede ser descalificado por una diferencia de dos lati-

dos por minuto en los puntos de medición, se hace importante establecer cuál es el tiempo correcto de medición de la FC y cuál es el impacto desde el punto de vista clínico de medir la FC por tiempos menores a 60". Este estudio busca establecer la diferencia entre la medición obtenida en FC medida en 15", 30" y 60" cuando se realiza con un inicio simultáneo hecho por tres personas entrenadas y sin compararlo con ningún dispositivo electrónico (por ejemplo, electrocardiografía).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 37 caballos adultos sanos (17 sangre templada y 20 mestizos) de ambos sexos. Las FC fueron tomadas simultáneamente por tres personas entrenadas. Las mediciones fueron realizadas en el área precordial izquierda usando fonendoscopios (Littmann 3M). Una cuarta persona fue la encargada de anunciar el inicio de las mediciones una vez todos estuvieron en posición. Esta persona también mantuvo un cronómetro visible para las personas realizando las mediciones. Las FC se tomaron por 15" (t15) por la persona uno; 30" (t30) por la persona dos y 60" (t60) por la persona tres. Los animales estaban en descanso en un sitio silencioso. Los investigadores no fueron informados de las FC obtenidas por los otros en ningún momento y escribieron los valores obtenidos de manera secreta en un cuaderno. Los datos obtenidos fueron revelados únicamente al final del estudio.

Los datos obtenidos en t15 y t30 fueron multiplicados por 4 y 2, respectivamente. Las diferencias entre mediciones se obtuvieron de la siguiente manera: $T_{diferencia1} = t60 - t30$ y $T_{diferencia2} = t60 - t15$. Considerando que se obtuvieron diferencias positivas y negativas, todos los números fueron convertidos a positivos para el cálculo de los promedios de diferencia. Por otro lado, las diferencias positivas y negativas fueron utilizadas para establecer subestimación o sobreestimación de la FC cuando esta es medida por menos de 60", siendo los resultados presentados como porcentaje.

Las diferencias se presentan como promedios y desviación estándar. Los datos fueron comparados por medio de un análisis de varianza. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo. El software usado fue GradPad Prism.

RESULTADOS

La Figura 1 muestra las diferencias obtenidas al comparar los promedios de t15 (37.08 ± 6.64) y t30 (35.57 ± 5.83) con t60 (35.54 ± 5.74) ($p < 0.001$). Sin embargo, es importante notar que las diferencias son inferiores a dos latidos por minuto (lpm) en ambos casos. No se encontró diferencia significativa entre t15 y t30. En el análisis para establecer si los valores obtenidos en tiempos inferiores a 60" generarían sobreestimación o subestimación de la FC se encontró que el 62.2% (23/37) de los valores en t15 fueron inferiores a los obtenidos en t60; en el 21.6% (8) fue superior y en el 16.2% (6) de las mediciones fue igual.

En el caso de t30 se observó que los datos subestimaron la FC en el 45.9% (17/37) de las mediciones, mientras que en 43.2% (16/37) fue sobreestimado, siendo los valores similares en el 10.9% (4/37) de las mediciones realizadas.

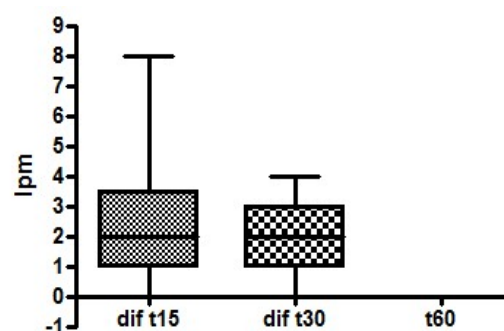


Figura 1. Diferencias entre la toma de frecuencia cardíaca por 15 (t15) y 30 s (t30) vs 60 s (t60) ($p < 0.001$) en 37 caballos adultos en descanso

DISCUSIÓN

Los cambios que ocurren en la FC están relacionados con las señales enviadas por el sistema nervioso autónomo al nodo sinoatrial. Esto genera el fenómeno conocido como variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) (ChuDuc *et al.*, 2013). Esto explica que la frecuencia cardíaca no sea constante, incluso durante el reposo en pacientes sanos (Stuckle *et al.*, 2015; Shaffer y Ginsberg, 2017). La VFC ha sido considerada un marcador de actividad autonómica y ha sido usada en varios estudios para establecer niveles de estrés en diferentes pacientes (Kim *et al.*, 2018). Teniendo en cuenta esto, es posible obtener diferentes valores al medir la frecuencia cardíaca por diferentes tiempos de duración, aunque una diferencia de 2-2.5 latidos por minuto no parecen ser relevantes en un escenario clínico.

En carreras de enduro ecuestre, la FC es el primer parámetro que se evalúa en la inspección veterinaria y es un criterio esencial para determinar la recuperación de un caballo y la capacidad atlética que tiene para continuar en la competencia (FEI, 2019). La

frecuencia cardíaca máxima para pasar la inspección es, usualmente, 64 lpm. Si la FC se evalúa con fonendoscopio, el tiempo de medición debe llevarse con un cronómetro, el cual se detiene a los 15 segundos si el conteo es de 16 o menos, a los 30" si es de 32 o menos; caso contrario, continúa la medición hasta que se complete el minuto. Los caballos con FC por encima de 64 lpm no pueden seguir compitiendo (FEI, 2019).

En un escenario clínico de rutina, los hallazgos encontrados no serían relevantes; sin embargo, para el caso del enduro, los veterinarios que trabajan evaluando los caballos en las inspecciones veterinarias, deberían hacer la medición de la frecuencia cardíaca en 60" ya que hacerlo en menos tiempo podría arrojar un valor por debajo del real permitiendo que continúe compitiendo un caballo que puede no estar en condiciones fisiológicas adecuadas y poniendo en riesgo su vida.

Una debilidad importante en este estudio es que las mediciones fueron realizadas por tres personas. Esto genera una probabilidad mayor de error; sin embargo, reduce la posibilidad de sesgo de una sola persona realizando las mediciones y sabiendo de antemano el resultado a los 15" y 30". Por otro lado, t60 fue considerada la medición «correcta» y no se realizaron comparaciones contra equipos de medición electrónica, ya que este tipo de equipos no están siempre disponibles, especialmente cuando se trabaja en campo.

LITERATURA CITADA

1. **Chu Duc H, Nguyen Phan K, Nguyen Viet K. 2013.** A review of heart rate variability and its applications.

APCBEE Procedia 7: 80-85. doi: 10.1016/j.apcbee.2013.08.016

2. **Coelho CS, Adam GL, Silva G, de Carvalho RS, de Souza R, Fazio F. 2019.** Heart rate monitoring in Mangalarga Marchador horses during a field Marcha Test. *J Equine Vet Sci* 79: 50-53. doi: 10.1016/j.jevs.2019.05.020
3. **[FEI] Fédération Equestre Internationale. 2019.** Endurance rules. Update 9th ed. Lausanne, Switzerland. [Internet]. Available in: https://inside.-fei.org/system/files/Endurance%20Rules%202019_marked%20up%20version.19.12.2019.v3.pdf
4. **Hollerbach AD, Sneed NV. 1990.** Accuracy of radial pulse assessment by length of counting interval. *Heart Lung* 19: 258-264.
5. **Ille N, Erber R, Aurich C, Aurich J. 2014.** Comparison of heart rate and heart rate variability obtained by heart rate monitors and simultaneously recorded electrocardiogram signals in nonexercising horses. *J Vet Behav* 9: 341-346. doi: 10.1016/j.jveb.2014.07.006
6. **Jones ML. 1970.** Accuracy of pulse rates counted for fifteen, thirty and sixty seconds. *Mil Med* 135: 1127-1136. doi: 10.1093/milmed/135.12.1127
7. **Kim HG, Cheon EJ, Bai DS, Lee YH, Koo B. 2018.** Stress and heart rate variability: a meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Invest* 15: 235-245. doi: 10.30773/pi.2017.08.17
8. **Shaffer F, Ginsberg JP. 2017.** An overview of heart rate variability Metrics and norms. *Front Public Health* 5: 258. doi: 10.3389/fpubh.2017.00258
9. **Stuckle D, Grobe M, Lebelt D. 2015.** Measuring heart rate variability in horses to investigate the autonomic nervous system activity - pros and cons of different methods. *Appl Anim Behav Sci* 166: 1-10.