

Relación genética existente entre la frecuencia cardíaca y el rendimiento deportivo en caballos de Raid

Miguel de la Flor García

Grado en Veterinaria. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040 Madrid.
miguedel@estumail.ucm.es

Tutores

Isabel Cervantes Navarro. Juan Pablo Gutiérrez García.

Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. UCM. Avda. Puerta de Hierro s/n, 28040 Madrid.
icervantes@vet.ucm.es

Resumen: La aptitud más perseguida en caballos participantes en Raid es la resistencia, ya que esta disciplina hípica consiste en recorrer largos trayectos que pueden oscilar entre 40 km y 160 km por día. El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación genética entre la frecuencia cardíaca del animal y los tiempos en ruta y de recuperación conseguidos en la carrera, para determinar la influencia que tendría sobre los tiempos seleccionar a los animales por algún parámetro relacionado con la frecuencia cardíaca. Se utilizaron 728 registros de frecuencias cardíacas con sus correspondientes tiempos en ruta y recuperación. Los modelos de estimación de parámetros genéticos para las frecuencias cardíacas incluyeron como efectos fijos el sexo, la edad, el concurso y la velocidad y como aleatorios el jinete, además del animal y el error. Los caracteres de frecuencia cardíaca que tenían mayor heredabilidad eran la frecuencia cardíaca previa, la frecuencia tras la tercera fase de una carrera, el incremento entre la frecuencia previa y tras la tercera fase y el ratio entre el valor tras la tercera fase y la frecuencia previa, oscilando entre 0,01 y 0,14. La correlación genética entre estos caracteres y los tiempos de recuperación y en ruta fueron positivas con el primero, oscilando entre 0,21 y 0,83 y negativas con el segundo con un rango de entre -0,16 y -0,62. Se concluye que la frecuencia cardíaca podría ser un parámetro útil en cuanto a la selección de individuos para mejorar los rendimientos en la disciplina hípica del Raid.

Palabras clave: caballo. Raid. Frecuencia cardíaca. Tiempo. Correlación.

INTRODUCCIÓN

El “endurance”, enduro ecuestre o más frecuentemente denominado en España

“Raid”, es una modalidad de carrera ecuestre en la que se valoran la velocidad, habilidad y sobre todo la resistencia tanto física como psicológica de caballo y del jinete. Ambos deben recorrer largas distancias en el menor tiempo posible, a través de diversos terrenos compuestos por diferentes tipos de suelo y obstáculos naturales. El recorrido puede oscilar entre 40 km y 160 km por día y se organiza dividiendo el número de kilómetros totales en fases de menor distancia. El número de fases depende de la distancia total que se recorre (a mayor distancia total, mayor número de fases). Durante el camino el jinete debe ir dosificando el esfuerzo del caballo. Esto es debido, a que se realizan varios controles (uno tras cada fase) durante la carrera en los que se evalúa la frecuencia cardíaca del équido entre otros parámetros, en los cuales el veterinario decide si el caballo es apto para continuar o debe ser eliminado por superar la frecuencia cardíaca máxima permitida. La mejora genética para esta disciplina está contemplada en diversos Programas de Mejora de Equinos como el Pura Raza Árabe⁽¹⁾.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la relación genética entre la frecuencia cardíaca del animal y los tiempos en ruta y de recuperación conseguidos en la carrera y así determinar la influencia que tendría sobre los tiempos de la carrera el seleccionar a los animales por algún parámetro relacionado con la frecuencia cardíaca.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hizo una selección previa descartando aquellos caracteres relacionados con la frecuencia cardíaca que no presentaban heredabilidad. Se trabajó con la frecuencia cardíaca previa (Fc_P), la frecuencia cardíaca tras la primera fase de las pruebas (Fc_I), la frecuencia cardíaca tras la tercera fase (Fc_{III}), el incremento entre el valor de la frecuencia cardíaca tras la segunda fase y tras la tercera ($IncII_{III}$), el incremento entre la frecuencia previa y tras la tercera fase ($IncP_{III}$) y los ratios entre valor tras la segunda fase y la frecuencia previa ($R_{II/P}$) y valor tras tercera fase y la frecuencia previa ($R_{III/P}$). Para los caracteres anteriores con heredabilidades iguales o superiores a 0,05 se estimaron las correlaciones genéticas con el tiempo en ruta en horas (TRUH) y con el tiempo de recuperación en minutos (TREM).

Se utilizaron 728 registros de frecuencias cardíacas con sus correspondientes tiempos en ruta y recuperación de 388 caballos distintos (70,4% de Pura Raza Árabe) procedentes de las Pruebas de Selección de Caballos Jóvenes organizadas por la Asociación Española de Criadores de Caballos Árabes. Se utilizó un pedigrí hasta la máxima generación conocida compuesto por 4414 individuos.

Se utilizaron modelos univariantes para calcular las heredabilidades y bivariantes para las correlaciones genéticas. Se incluyeron como efectos fijos el sexo (macho, hembra y castrado), la edad (4, 5, 6, 7 y ≥ 8 años) y el concurso (93 niveles). Como covariantes se incluyó la velocidad para todos los caracteres de frecuencia cardíaca y

para el tiempo de recuperación. La distancia se usó como covariable para el tiempo en ruta. Como efectos aleatorios se incluyeron el efecto genético del animal y el residuo y en todos los modelos menos en el de la frecuencia cardíaca previa se incluyó el efecto jinete (390 niveles).

Para la estimación de parámetros genéticos se utilizó el programa VCE v6.0(2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan las heredabilidades de los caracteres estudiados relacionados con la frecuencia cardíaca y la de los tiempos en ruta y de recuperación. Las heredabilidades para los caracteres de frecuencia cardíaca oscilan entre 0,01 y 0,14. Estos valores están en el rango de los encontrados en el estudio realizado por Cervantes et al(3). Para el tiempo en ruta fue de 0,11 y para el tiempo de recuperación de 0,10.

	Fc P	Fc I	Fc III	InclI_III	IncP_III	R II/P	R III/P	TREM	TRUH
h^2	0,05	0,04	0,10	0,14	0,11	0,01	0,06	0,10	0,11

Tabla 1. Heredabilidades de los caracteres estudiados, entre los que se incluyen: frecuencia cardíaca previa (Fc_P), frecuencia cardíaca tomada tras la primera fase (Fc_I), frecuencia cardíaca tomada tras la tercera fase (Fc_III), incremento tras la segunda fase y tras la tercera fase (InclI_III), incremento de la frecuencia cardíaca entre el valor previo y el valor tras la tercera fase (IncP_III), ratio entre la frecuencia cardíaca tras la segunda fase y la previa (R_II/P), ratio entre la frecuencia cardíaca tras la tercera fase y la previa (R_III/P), tiempo de recuperación en minutos (TREM) y tiempo en ruta en horas (TRUH).

Se hallaron las correlaciones genéticas existentes entre los cuatro caracteres con una heredabilidad de 0,05 o superior: frecuencia cardíaca previa (Fc_P) con una heredabilidad de 0,05, la frecuencia cardíaca tomada tras la tercera fase (Fc_III) con una heredabilidad de 0,10, el incremento de la frecuencia cardíaca entre el valor previo y el valor tras la tercera fase (IncP_III) con una heredabilidad de 0,11 y el ratio entre la frecuencia cardíaca tras la tercera fase y la previa (R_III/P) con una heredabilidad de 0,06 y cada uno de los caracteres de tiempo: el tiempo en ruta y el tiempo de recuperación. Para el carácter incremento tras la segunda fase y tras la tercera fase (InclI_III) las correlaciones no se pudieron estimar.

Los valores correspondientes a las correlaciones genéticas se muestran en la tabla 2. Dichas correlaciones fueron de 0,21 entre el tiempo de recuperación y la frecuencia previa, de 0,73 con la frecuencia tras la tercera fase y con el incremento entre la frecuencia previa y la frecuencia tras la tercera fase y de 0,83 con el ratio entre la frecuencia tras la tercera fase y la previa. Para el tiempo en ruta fueron de -0,62 con la frecuencia cardíaca previa, de -0,29 con el incremento entre la frecuencia cardíaca previa y la frecuencia tras la tercera fase y de -0,16 con el ratio entre la frecuencia tras

la tercera fase y la previa. Es decir, la correlación genética fue negativa entre los caracteres de frecuencia cardíaca y el tiempo en ruta y positiva con el tiempo de recuperación.

	Fc P	Fc III	IncP III	R III/P
TREM	0,21	0,73	0,73	0,83
TRUH	-0,62	-	-0,29	-0,16

Tabla 2. Correlaciones genéticas de los caracteres tiempo en ruta en horas (TRUH) y tiempo de recuperación en minutos (TREM) con la frecuencia cardíaca previa (Fc_P), la frecuencia cardíaca tomada tras la tercera fase (Fc_III), el incremento de la frecuencia cardíaca entre el valor previo y el valor tras la tercera fase (IncP_III) y el ratio entre la frecuencia cardíaca tras la tercera fase y la previa (R_III/P).

Por tanto un animal que presenta una frecuencia cardíaca o unos incrementos en frecuencia cardíaca inferiores, tardará más en realizar la distancia, pero va a necesitar menor tiempo para recuperarse de la actividad física realizada antes de continuar el recorrido. Si finalmente el tiempo total de la carrera incluye ambos tiempos, los criadores habrían de decidir qué les es más interesante en función de la normativa de la prueba en la que compitan. Si la prueba exige un tiempo de recuperación mínimo podrían interesarles animales con frecuencia cardíaca inicial e incrementos altos, ya que harán el recorrido en menor tiempo, pero podrá recuperar la condición física del animal sin que se les penalice. Sin embargo, si la normativa indica que el animal inicia la siguiente fase en cuanto recupere su condición física, podría interesar animales que recuperen rápido y seleccionar por frecuencias cardíacas basales e incrementos bajos.

Podemos concluir que estos resultados sugieren que la frecuencia cardíaca es un parámetro útil en cuanto a la selección de individuos para mejorar los rendimientos en la disciplina hípica del Raid.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado al amparo del Programa de Mejora del Caballo de Pura Raza Árabe desarrollado por la Asociación Española de Criadores de Caballos Árabes (AECCA) y subvencionado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

BIBLIOGRAFÍA

1. MAGRAMA, 2013.
http://aplicaciones.magrama.es/arca-webapp/flujo.html?_flowId=razaCaballar-flow&_flowExecutionKey=e2s1.

2. Groeneveld. E., Kovac M., y Mielenz N. User's guide and reference manual version 6.0; 2008.
3. Cervantes, I., Sánchez, M.J., Valera, M., Molina, A. Gutiérrez, J.P. Preliminary analysis of genetic variability for heart rate in endurance horses. En: presentado en el 64th Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP), Nantes, 2013.

Recibido: 17 marzo 2014.

Aceptado: 26 abril 2014.