ITEA (2003), Vol. **Extra N.º 24.** Tomo II, 522-524

ANÁLISIS PRELIMINAR DE VARIABLES FISIOLÓGICAS Y DE VITALIDAD EN LECHONES F_2 IBÉRICO x MEISHAN

Casellas J.[1], Gómez-Raya L.[2], Piedrafita J.[1], Sánchez A.[1], Arqué M.[2] y Noguera J.L.[2]

[1]Unitat de Ciència Animal. Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària. UAB, 08193 Bellaterra (Barcelona).
[2]Àrea de Producció Animal, Centre UdL-IRTA, 25198 Lleida.

INTRODUCCIÓN

El nacimiento es un momento crucial en la vida de los lechones, al tener que adaptarse rápidamente a un nuevo ambiente, ya que cualquier retraso puede implicar una desventaja importante a la hora de competir con el resto de hermanos por la leche, y reducir drásticamente la probabilidad de supervivencia (Christison et al. 1997). Esta adaptabilidad al ambiente externo se ha relacionado con la capacidad de termorregulación de los lechones (Herpin et al. 2002), pero existen otras variables fisiológicas, como la frecuencia cardiaca o la saturación arterial de oxígeno, que sufren cambios drásticos durante los primeros minutos de vida y que desafortunadamente son poco conocidos. Múltiples factores afectan al lechón y su metabolismo durante el periodo perinatal y, en este sentido, se ha descrito que la puntuación de viabilidad definida por Randall (1971) es un buen indicador de la asfixia sufrida durante el parto (Zaleski y Hacker 1993). Herpin et al. (1996) han relacionado el peso al nacimiento con la temperatura del lechón, pero no se ha estudiado la relación con otros factores como la presentación al parto, el orden de nacimiento o la asimetría fluctuante estimada en el reparto de las tetinas. Este trabajo pretende ahondar en el conocimiento de algunas variables fisiológicas potencialmente relacionadas con la vitalidad, como paso previo al análisis de la supervivencia de los lechones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se controlaron los partos de 108 cerdas primíparas F1 Ibérico x Meishan mantenidas en instalaciones y condiciones de manejo estándar. Para cada lechón se registró la presentación y el orden de nacimiento, y para determinar la Puntuación de Viabilidad (PV) se sumaron tres parámetros: tiempo hasta la aparición de la respiración, intentos para levantarse y tono muscular, puntuándolos de acuerdo con Zaleski y Hacker (1993). Esto implica una simplificación de la metodología descrita por Randall (1971), ya que al ser negros los lechones no se tuvo en cuenta el color de la piel, y la frecuencia cardiaca no se tomó en el momento de nacer sino entre 1 y 5 minutos después. Seguidamente se procedió a registrar la saturación arterial de oxígeno (SO1), la frecuencia cardiaca (FC1) y la temperatura rectal (TR1), anotando el tiempo transcurrido entre el nacimiento y la obtención de la saturación (TO1). Estas mediciones se tomaron con un pulsioxímetro Vet/Ox® 4404 Monitor (Heska Corporation, Fort Collins, Colorado, USA), efectuando la monitorización de la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno en la lengua. Posteriormente los lechones fueron pesados e identificados, y se depositaron nuevamente junto a la parte posterior de la cerda, para estimar el tiempo transcurrido entre el nacimiento y la llegada a las tetinas (TT), o el comienzo de la tetada (TM). Una hora después del parto, se tomaron nuevas medidas de la saturación de oxígeno (SO2), frecuencia cardiaca (FC2) y temperatura (TR2), y se registró el número de tetinas de cada lechón para calcular la asimetría direccional y fluctuante (Fernández et al. 2002).

En este estudio se han analizado las siguientes variables: FC1, FC2, SO1 ajustada a 90 segundos postparto mediante el procedimiento GLM de SAS (SAS 1992) incluyendo el TO1 como covariable, SO2, TR1, TR2, TT, TM y PV. Para cada variable se ha creado un modelo preliminar, con dos efectos aleatorios, verraco (V_i) y cerdas dentro de verraco ($C_j(V_i)$), y once efectos fijos: peso al nacimiento (PN_k) dividido en 5 niveles, < 1 kg, entre 1 y 1,1 kg, entre 1,1 y 1,2 kg, entre 1,2 y 1,3 kg, y > 1,3 kg, puntuación de viabilidad (PV_l) con los valores 3 y 4 agrupados en un mismo nivel (los animales con valores inferiores a 3 murieron poco después de nacer al no llegar a respirar y no se les hizo la valoración pulsioximétrica), sexo del lechón (SX_m), presentación al parto (PR_n), orden de nacimiento

(ON_o) con 6 niveles, 1 y 2, 3 y 4, 5 y 6, 7 y 8, 9 y 10, y > 10, asimetría direccional (AD_p), asimetría fluctuante (AF_q), administración de oxitocina durante el parto (OX_r), tamaño de la camada (TC_s) con 4 categorías, < 7 lechones, entre 7 y 10, entre 11 y 14, y > 14, presencia de nacidos muertos (PNM_t) y presencia de momificados (PMM_u). Los modelos preliminares para todas las variables (Y), fueron:

$$Y_{ijklmnopqrstuv} = V_i + C_j(V_i) + PN_k + PV_l + SX_m + PR_n + ON_o + AD_p + AF_q + OX_r + TC_s + PNM_t + PMM_u + e_{ijklmnopqrstuv}$$

El modelo correspondiente a la PV no incluyó este parámetro como efecto fijo. Estos modelos se desarrollaron mediante el procedimiento GLM de SAS (SAS 1992). Los efectos que no alcanzaron la significación estadística fueron eliminados de los modelos definitivos. Adicionalmente, se estimaron los componentes de varianza entre verracos (σ_v^2), entre cerdas dentro de verracos (σ_m^2) e intraprogenie (σ_e^2) con el procedimiento VARCOMP de SAS (SAS 1992). La heredabilidad se calculó según $h^2 = 4\sigma_v^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_c^2 + \sigma_e^2)$ (Falconer y Mackay 1996), y su error típico fue estimado mediante la fórmula propuesta por Swiger (1964).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La significación de los diferentes efectos testados se muestra en la tabla 1. El peso al nacimiento influyó en todas las variables exceptuando FC1, FC2 y SO1. La puntuación de viabilidad mostró un comportamiento similar, descartándose de los modelos correspondientes a FC1, SO1 y SO2. Adicionalmente, el orden de nacimiento y la presentación al parto fueron significativos respecto a TM y PV respectivamente. Las variables fisiológicas sufren cambios importantes durante la primera hora postparto (tabla 2). Como promedio, la frecuencia cardiaca aumenta durante los 60 primeros minutos de vida, así como la saturación de oxígeno que alcanza valores cercanos al 95%, mientras que la temperatura rectal se reduce. Estos dos últimos resultados concuerdan con los hallazgos de Herpin et al. (1998 y 2001). Por otro lado, el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la primera ingestión de calostro es prácticamente el doble que el tiempo utilizado para llegar a las tetinas, concordando con lo observado por Christison et al. (1997) y Tuchscherer et al. (2001).

Los lechones de menor peso (< 1 kg) mostraron valores más bajos en la saturación de oxígeno, temperatura y PV, mientras que necesitaron más tiempo para llegar a las tetinas y empezar a mamar. Resultados similares para la temperatura fueron descritos por Herpin et al. (1996, 2001 y 2002). La puntuación de viabilidad considerada como efecto fijo mostró un efecto similar, dado que los animales con puntuaciones bajas (3 o 4) alcanzaron peores valores en las variables fisiológicas y empezaron a mamar mucho más tarde. El promedio del TM es máximo para los primeros lechones de la camada (67,6 y 63,9 min) mientras que se reduce a medida que avanza el parto, llegando a 39,0 min para los lechones nacidos en las posiciones undécima y posteriores.

Finalmente, las estimaciones obtenidas de los componentes de varianza muestran una gran diferencia entre σ_v^2 y σ_m^2, siendo σ_m^2 claramente superior para todas las variables. Estas diferencias pueden deberse a que σ_m^2 incluye un componente de ambiente común y/o dominancia (Falconer y Mackay 1996). Desafortunadamente, las heredabilidades obtenidas a partir de σ_v^2 son muy bajas y la magnitud de su error estándar no permite que alcancen la significación estadística.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Christison G.I., Wenger I.I., Follensbee M.E., 1997. Can. J. Anim. Sci. 77: 317-319.

Falconer D.S., Mackay T.F.C., Introduction to quantitative genetics. Longman, Essex, England, 1996.

Fernández A., Toro M.A., Rodríguez C., Silió L., 2002. En: 7th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpelier, comunicación 15-08.

Herpin P., Damon M., Le Dividich J., 2002. Livest. Prod. Sci. 78: 25-45.
Herpin P., Hulin J.C., Le Dividich J., Fillaut M., 2001. J. Anim. Sci. 79: 5-10.
Herpin P., Le Dividich J., Hulin J.C., Fillaut M., De Marco F., 1996. J. Anim. Sci. 74: 2067-2075.
Herpin P., Wosiak F., Le Dividich J., Bertin R., 1998. Res. Vet. Sci. 66: 45-49.
Randall G.C.B., 1971. Can. J. Comp. Med. 35: 141-146.
SAS, SAS Institute Inc., Cary, NC, 1992.
Swiger L.A., Harvey W.R., Everson DO, Gregory KE, 1964. Biometrics 20: 818-826.
Tuchscherer M., Puppe B., Tuchscherer A., Tiemann U., 2000. Theriogenology 54: 371-388.
Zaleski H.M., Hacker R.R., 1993. J. Anim. Sci. 71: 298-305.

Tabla 1. Significación de los diferentes efectos para las variables analizadas (los factores que no han alcanzado la significación para ninguna variable se han excluido de la tabla).

	FC1	FC2	SO1	SO2	TR1	TR2	TT	TM	PV
Verraco	*	*	NS	*	*	*	NS	*	NS
Cerdas dentro de Verraco	***	*	*	*	***	***	***	***	***
Peso al Nacimiento	NS	NS	NS	*	*	***	**	*	***
Puntuación de Viabilidad	NS	**	NS	NS	***	***	***	***	
Presentación al Parto	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**
Orden de Nacimiento	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	***	NS

NS No significativo; * P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

Tabla 2. Número de animales analizados (N) y estadísticos estimados para las diferentes variables y niveles de los efectos fijos.

	FC1 (ppm)	FC2 (ppm)	SO1 (%)	SO2 (%)	TR1 (°C)	TR2 (°C)	TT (min)	TM (min)	PV
N	371	288	189	309	447	395	441	297	302
Media	147,0	221,0	76,8	95,1	38,0	36,9	24,2	42,0	5,7
Peso al Nacimiento (kg)									
< 1				94,3^{a}	37,8^{a}	35,6^{a}	33,8^{a}	61,1^{a}	5,5^{a}
1 – 1,1				96,2^{b}	38,0^{a,b}	36,6^{b}	22,8^{b}	47,7^{b}	5,8^{b}
1,1 – 1,2				95,0^{a,b}	38,2^{b}	36,5^{b}	23,0^{b}	52,0^{b}	5,8^{b}
1,2 – 1,3				96,8^{b}	38,0^{a,b}	36,5^{b}	26,5^{b}	45,7^{b}	5,8^{b}
> 1,3				97,4^{b}	38,2^{b}	36,5^{b}	22,0^{b}	48,6^{b}	5,8^{b}
Puntuación de Viabilidad									
3 ó 4		179,0^{a}			37,6^{a}	35,0^{a}	40,4^{a}	71,1^{a}	
5		212,8^{b}			38,2^{b}	36,7^{b}	20,1^{b}	50,1^{b}	
6		221,6^{b}			38,4^{c}	37,4^{c}	16,3^{b}	31,8^{c}	
σ^2	17,3	36,9		0,6	0,1	0,02		45,9	
σ^2	321,4	61,1	19,9	1,6	1,6	0,5	139,0	309,6	0,1
σ^2	1696,7	2179,8	159,3	27,2	0,6	1,9	487,9	652.1	0,3
	0,03	0,07		0,08	0,19	0,03		0,18	
Error est. (h^2)	0,06	0,09		0,10	0,14	0,06		0,13	

Las medias de mínimos cuadrados con la misma letra en el superíndice no difieren significativamente (P < 0,05)

Este estudio ha sido financiado por el proyecto CYCIT AGL2000-1229-CO3.