

EFFECTO DE LA SELECCIÓN POR VARIABILIDAD AMBIENTAL DEL TAMAÑO DE CAMADA SOBRE EL BIENESTAR DE LA CONEJA.

Argente, M.J.^{1*}, Garcia, M.L.¹, Muelas, R.¹, Birlanga, V.¹ y Blasco, A.²

¹Departamento de Tecnología Agroalimentaria. Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra de Beniel Km 3.2, 03312 Orihuela, Spain.

²Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universidad Politécnica de Valencia, P.O. Box 22012. 46071 Valencia, Spain.
mj.argente@umh.es

INTRODUCCIÓN

Las proteínas de fase aguda (APP), entre las que se encuentra la proteína C reactiva (CRP), son proteínas plasmáticas que incrementan su concentración en respuesta a procesos inflamatorios o infecciosos independientemente del agente causal. Estudios recientes han mostrado que los cambios en el manejo de los animales o un traslado de los mismo puede provocar también un aumento de las APP en sangre, por ello han sido propuestas como biomarcadores útiles para medir el estado de salud y bienestar del animal (revisión de Rodríguez-Gómez et al., 2009). En un experimento de selección divergente por variabilidad ambiental del tamaño de camada en conejo, las hembras de la línea de baja variabilidad (L) mostraron por término medio un tamaño de camada mayor y más homogéneo, además, de un intervalo entre partos más constante que las hembras de la línea de alta variabilidad (H) (Argente et al., 2011). La hipótesis subyacente en este trabajo es que la respuesta a la selección por variabilidad ambiental del tamaño de camada puede estar relacionada con el estado de salud y bienestar de la hembra. El objetivo de este trabajo es medir los niveles plasmáticos de proteína C reactiva (CRP) en estas líneas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales

Las conejas utilizadas en este estudio pertenecen a la cuarta generación de un experimento de selección divergente por variabilidad ambiental del tamaño de camada. Dichas hembras fueron alojadas en la granja de la Universidad Miguel Hernández de Elche, con un ambiente controlado con fotoperiodo constante de 16 h de luz: 8 h de oscuridad. Las hembras iniciaron su vida reproductiva a las 18 semanas de vida. El manejo de los animales fue en bandas semanales con montas a los 12 días post-parto, por lo que la hembra puede estar gestante y lactante al mismo tiempo. Se extrajo una muestra de sangre a las hembras en la primera y segunda monta para medir el nivel de proteína C reactiva mediante enzimoimmunoanálisis (ELISA), con un kit comercial específico para CRP en conejo (Proteína C reactiva en conejo ELISA®, Helica Biosystems, Inc. USA). Se midieron las 27 mejores hembras de las líneas de alta (H) y baja (L) variabilidad.

Caracteres

Los caracteres analizados fueron la concentración de proteína C reactiva en la primera (CRP1) y segunda monta (CRP2), y la varianza fenotípica de la concentración de la proteína C reactiva dentro de hembra (V). Las varianzas fueron calculadas usando el estimador de mínimo riesgo cuadrático.

$$V = \frac{1}{n+1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Análisis estadístico

Los análisis se realizaron utilizando metodología bayesiana. La variable CRP1 fue analizada con un modelo que incluyó los efectos de línea y estación. El modelo para la variable CRP2 incluyó además el estado de lactación (hembra lactante o no lactante). El modelo para la variable V sólo consideró el efecto de línea. Para los efectos se utilizaron priors planos acotados. La distribución de los caracteres se asumió normal, lo que es solamente aproximado en el caso de V. Las distribuciones marginales posteriores de las diferencias entre líneas se estimaron usando muestreo de Gibbs.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran las medias para las variables CRP1, CRP2, y V en la línea de alta variabilidad. La CRP presenta un valor medio superior al encontrado en animales sanos de la misma edad (Sun et al., 2005; Li et al., 2009). En la misma tabla se presentan los parámetros de las distribuciones marginales posteriores de las diferencias entre líneas.

Las hembras de la línea H muestran una concentración mayor de proteína C reactiva (P=100%) cuando son trasladadas a la nave de maternidad para iniciar su vida reproductiva (CPR1). Esta mayor concentración pone en evidencia que las hembras de la línea H se adaptan peor a los cambios y son más sensibles a los patógenos del nuevo ambiente. La diferencia entre líneas sigue siendo mayor en la línea H en la segunda monta (P=97%), lo que indicaría que, efectivamente, la línea H es más sensible a enfermedades, y que la mayor variabilidad del tamaño de camada que presenta esta línea es consecuencia de esta mayor sensibilidad. La variabilidad de la respuesta a proteína C reactiva (V) es mayor en la línea alta (P=98%), lo que probablemente tenga el mismo significado.

Es difícil calibrar hasta qué punto es importante una diferencia en concentración de CRP, por lo que se eligió el criterio heurístico de considerar relevante un valor que superara a un tercio de la desviación estándar del carácter. Este criterio se basa en que la relevancia de un carácter está relacionado con su variabilidad y no con su media –por ejemplo, pequeños aumentos en caracteres muy poco variables como el porcentaje de carne en la canal pueden ser muy relevantes-, y en que para la mayor parte de caracteres productivos – tamaño de camada, índice de conversión, producción de leche, etc.- los valores económicamente relevantes están en torno a un tercio de su desviación típica. En nuestro caso, el valor encontrado de proteína C reactiva fue relevante en ambos casos, pero la precisión de las estimaciones sólo nos permite afirmarlo en el primer caso (CPR1), en el que la probabilidad de superar a un valor relevante fue Pr=94%. En la segunda monta (CPR2) tuvo una probabilidad de relevancia fue sólo del 62%, por lo que harían falta más datos para sacar conclusiones firmes.

CONCLUSIÓN

La selección para reducir la variabilidad ambiental del tamaño de camada puede tener un efecto positivo sobre el estado de salud y bienestar de la hembra.

Agradecimientos: Este experimento ha sido financiado con el proyecto AGL2008-05514-C02-02 y la acción complementaria ACOMP09/2009/172.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argente, M.J., Garcia, M.L., Muelas, R., Santacreu, M.A. & Blasco, A. 2011. XIV Jornadas sobre Producción Animal.
- Li, S.N., Wang, X., Zeng, Q.T., Feng, Y.B., Cheng, X., Mao, X.B., Wang, T.H. & Deng, H.P. 2009. Heart and Vessels. Vol 4(6): 447-463.
- Rodríguez-Gómez, I.M., Barranco, I., Pallares, F.J., Rodríguez-Estévez, V., Gomez-Laguna, J. & Carrasco, L. 2009. Anales. Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental: Vol 22: 125-134.
- Sun, H., Koike, T., Ichikawa, T., Hatakeyama, K., Shiomi, M., Zhang, B., Kitajima, S., Morimoto, M., Watanabe, T., Asada, Y., Chen, Y. E., & Fan, J. 2005. Am. J. Pathol. 167:1139-1148.

Tabla 1. Parámetros de las distribuciones marginales posteriores de las diferencias entre la línea de alta (H) y de baja (L) variabilidad ambiental del tamaño de camada para la concentración de proteína C reactiva en la primera (CRP1) y segunda monta (CRP2), y la varianza fenotípica de la concentración de la proteína C reactiva dentro de hembra (V).

	Media	DS	D	HPD _{95%}	P(%)	R	Pr (%)
CRP1, µg/ml	18.89	9.44	7.62	3.03, 12.64	100	4	94
CRP2, µg/ml	13.56	12.84	4.84	-1.59, 10.11	97	4	62
V, (µg/ml) ²	46.99	65.39	32.82	6.71, 62.98	98	10	94

Media: media en la línea H. DS: desviación estándar. D: mediana posterior de la diferencia entre las líneas H y L. HPD_{95%}: región de alta densidad posterior al 95%. P: P(D>0) cuando D>0 y P(D<0) cuando D<0. R: diferencia de relevancia. Pr: probabilidad de relevancia (P(D>R) cuando D>0 y P(D<R) cuando D<0).

EFFECT OF SELECTION FOR ENVIRONMENTAL VARIABILITY IN LITTER SIZE ON WELFARE IN RABBIT DOES

ABSTRACT: C-reactive protein (CRP) may be a useful marker of health and animal welfare. The aim of this study is to measure plasmatic levels of CRP in two lines of rabbits divergently selected for environmental variability in litter size. Females of the high line (H) for environmental variability in litter size showed higher concentration of CRP at beginning of their reproductive life (D = 7.62 µg/ml, P (D> 0) = 100% at the first mating, and D = 4.84 µg/ml, P (D> 0) = 97% at the second mating) than females of the low line (L). It seems that the line H is more sensitive to diseases, and its greater variability in litter size could be a consequence of its major sensibility to illness.

In conclusion, these results suggest that selection to reduce environmental variability in litter size may have a positive effect on health and animal welfare.

Keywords: Environmental variance, C reactive protein (CRP), rabbits, welfare