EL COMPORTAMIENTO COMO DETECTOR TEMPRANO DE ENFERMEDADES EN TERNEROS MAMONES

Belaid[1], M. A., Rodriguez-Prado[2], D. V., Rodriguez-Prado[1], M., Chevaux[3], E. y Calsamiglia[1], S.

[1]Universitat Autónoma de Barcelona, 08913, Bellaterra, Barcelona, España; [2]Universitat Pompeu Fabra, 08002, Barcelona, España; [3]Lallemand Animal Nutrition, 31702, Blagnac, Francia.
sergio.calsamiglia@uab.cat

INTRODUCCIÓN

Los problemas de salud en terneros mamones provocan pérdidas económicas importantes para los ganaderos. Estas pérdidas económicas derivan de la reducción de la ganancia de peso y el índice de conversión, el coste del tratamiento, y el deterioro de su estado de bienestar. En la práctica se usan cantidades considerables de antibióticos como medida preventiva frente a la aparición de problemas de salud con el consiguiente riesgo de generar resistencias microbianas. La Comisión Europea y la Organización Mundial de la Salud, con el objetivo de reducir el uso de antimicrobianos, han recomendado limitar el uso de antibióticos en los sistemas de producción animal.

La identificación temprana de enfermedades podría ser una buena estrategia para limitar el uso de antibióticos. Tratar a los terneros enfermos en una fase temprana antes de la aparición de síntomas clínicos, reduce su uso y mejora la efectividad del antibiótico (Schoeing et al., 2005). Quimly et al. (2001) observaron que el comportamiento alimenticio podría ser útil para predecir la morbilidad en terneros. Svensson y Jensen (2007) observaron que los terneros enfermos hacían menos visitas a los comederos en comparación con los terneros sanos el día en que fueron diagnosticados enfermos por el personal de la granja. Sin embargo, estos estudios se centraron principalmente en el diagnóstico de una enfermedad específica.

El objetivo de este estudio fue analizar si el patrón de comportamiento puede ser un buen predictor temprano de la aparición de enfermedades en terneros mamones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron cuatro grupos de terneros Frisones que llegaron a la granja en los meses de marzo (n=85), junio (n=85) septiembre (n=80) y octubre (n=75). Estos terneros (30±9 días; 65±15 kg) fueron monitorizados mediante un acelerómetro (Fedometer [FEDO] system; ENGS, Israel) durante los 60 días posteriores a su llegada la granja. Los acelerómetros miden el número de visitas al comedero, el tiempo de acceso al comedero, el tiempo tumbado, los cambios de postura de pie a tumbado y el número de pasos. A la llegada de los terneros se registró el número de crotal, la fecha de nacimiento, el peso y la fecha de entrada en la granja. Los terneros estuvieron sometidos a un control diario del estado sanitario durante todo el periodo del estudio. Los datos registrados de los acelerómetros se transmitieron a un ordenador y se registraron en un software de gestión de los animales (Eco-herd-software; ENGS Israel). Los datos relativos al número del ternero enfermo, la fecha y las enfermedades tratadas se registraron para cada evento de morbilidad.

Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el uso del paquete estadístico SAS (v.9.4; SAS Institute Inc., Cary, NC). Para comparar el comportamiento de los terneros enfermos respecto a los sanos, se usó un diseño de emparejamiento (Matched-pair design), en el cual el día cuando el ternero se diagnosticó enfermo se consideró el día 0. Los emparejamientos se realizaron mediante la selección de tres terneros sanos para una misma fecha, pertenecientes a un mismo grupo, con una edad similar (±4 días) y aproximadamente el mismo peso de entrada. El periodo de interés fue de 10 días antes y después del diagnóstico de la enfermedad. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante un modelo de regresión lineal para describir las diferencias de comportamiento entre terneros enfermos y sanos. El modelo incluyó los efectos fijos de la estación, la edad de entrada de los terneros y, como variables respuesta, todos los parámetros de

comportamiento indicados anteriormente. Todas las variables de predicción con P<0,20 se incluyeron inicialmente en los modelos de predicción para su selección mediante el procedimiento *stepwise* hasta que los predictores restantes tuvieran una P<0,05. Se seleccionaron los modelos con un valor ROC >0,70. Para cada modelo se calculó la sensibilidad y la especificidad, y se seleccionó el punto de corte con la combinación más alta de sensibilidad y especificidad. Se calculó la tasa de falsos positivos y falsos negativos (Dohoo et al., 2009). La precisión se definió como la proporción de terneros sanos y enfermos diagnosticados correctamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 325 terneros utilizados en el estudio, 33 (10%) se diagnosticaron enfermos, donde 17 de ellos (51%) presentaron síntomas asociados con enfermedades respiratorias y el resto tuvieron síntomas inespecíficos, y se trataron con antibióticos y anti-inflamatorios. En todos los casos los tratamientos se aplicaron durante tres días consecutivos post-diagnóstico. La mortalidad durante este experimento fue baja, ya que sólo dos terneros murieron durante las dos primeras semanas desde su llegada a la granja.

Comportamiento normal. Para describir el comportamiento normal de los terneros mamones, sólo se incluyeron aquellos que no padecieron ningún tipo de enfermedad durante todo el período evaluado (n=290). A lo largo de todo el ciclo de crecimiento (9±2 sem), los terneros mamones visitaron los comederos 10±1,1 veces, y dedicaron un total de 184±32,5 min en el comedero. Hicieron 19,5±1,75 cambios de posición de pie a tumbado, 1476±195,2 pasos, y estuvieron un promedio de 978±30,5 min tumbados. Todos los parámetros cambiaron (P<0,05) con la edad del ternero durante el ciclo de crecimiento.

Comparación de los terneros sanos *vs* enfermos. La diferencia de comportamiento entre los terneros enfermos (n=33) y sanos (n=99) comenzó a ser evidente 10 días antes del diagnóstico. El número de pasos, el número de visitas al comedero y el número de cambios de postura de pie a tumbado fueron los parámetros más afectados por el estado de salud de los terneros. Un ternero enfermo realizó un 20 % menos de visitas al comedero (días -10, -9, -6, -5, -3, -2, -1 y 0; P <0,05; días -8, -7, y -4; P<0.10) comparado con los terneros sanos. Asimismo, un ternero enfermo dedicó menos tiempo a comer (días -10, -9, -1 y 0; P<0.05). Estas diferencias en comportamiento desaparecieron después del tratamiento de la enfermedad, excepto los días 4 y 9, cuando los terneros enfermos hicieron menos visitas al comedero que los sanos. Durante los 20 días alrededor de la enfermedad, los terneros enfermos hicieron menos pasos que los terneros sanos (enfermos *vs* sanos: 1178±100,3 *vs*. 1437±59,2 pasos/d). Desde el día -10 hasta el día 10, las diferencias observadas fueron significativas (P<0,05) excepto en el día -9 (P<0,10). Al mismo tiempo, los terneros enfermos hicieron menos cambios de postura de pie a tumbado que los sanos (enfermos *vs* sanos: 17.0±1.33 *vs*. 19.2±0.82 cambios/d), siendo las diferencias significativas (P<0,05) en los días -6, -2, -1, 0, 2, 3, 4, 5 y 6. No hubo diferencias entre sanos y enfermos en el tiempo que los animales permanecieron tumbados excepto en el día -10, cuando los terneros enfermos estuvieron más tiempo tumbados que los sanos (enfermos *vs* sanos: 1057±94 vs. 987±50 min/d, P<0,05).

Test de diagnóstico y modelos de predicción. Todos los modelos de predicción mostraron un AUC >0,60 y sólo tres de ellos tuvieron un valor >0,70. La mejor ecuación de predicción con los mejores resultados del test de diagnóstico fue para en el día -1. Esta ecuación incluyó la estación y la edad de entrada de los terneros como variables clasificatorias, y el número de visitas, los cambios de postura de pie a tumbado y el tiempo que permanecieron tumbados como predictores. La ecuación tuvo una sensibilidad del 69%, una especificidad del 72% y una precisión del 72%. Usando el modelo de predicción en el día -1, el 55% de los diagnósticos fueron falsos positivos y el 12% falsos negativos. En la práctica, la predicción al día -1 tiene utilidad limitada porque está a sólo un día de la aparición de los síntomas clínicos de la enfermedad. Predecir con más días de antelación permitiría actuar antes y reducir el impacto negativo sobre la producción y el bienestar. Así, la segunda mejor ecuación de predicción fue para el día -10, con una sensibilidad del 68%, una especificad del 68%, y una precisión del 67%. Los falsos positivos y los falsos negativos en este caso fueron del 60% y 14%, respectivamente. Aunque los resultados de este estudio, no pueden compararse directamente con otros trabajos publicados en la bibliografía

debido a que los acelerómetros usados en éste estudio recogen mucha información del comportamiento animal, sí coinciden en muchos aspectos. Marchesini et al. (2018) observaron que los terneros de engorde redujeron su actividad y su rumia 3 a 6 días antes de padecer una enfermedad respiratoria. Quimbly et al. (2001) y Knauer et al. (2017) también observaron que podían detectar un ternero enfermo 4 a 4,5 días antes de su diagnóstico por el personal de la granja. Surtherland et al. (2018) observaron que los terneros con diarrea neonatal disminuyeron el consumo 4 días, las visitas a los bebedores 2 días, y el cambio de postura de pie a tumbado 5 días antes de su diagnóstico clínico. Los resultados obtenidos en este trabajo indican que podemos predecir que animales están en riesgo de padecer enfermedades y, por lo tanto, hacer un tratamiento preventivo dirigido con antelación. Sin embargo, la precisión del sistema puede ser limitada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Dohoo, I. R., S. W. Martin, and H. Stryhn. 2009. Veterinary epidemiologic research, 2nd edn., AVC Inc., Charlottetown, Canada • Knauer, W. A., S. M. Godden, A. Dietrich and R. E. James. 2017. The association between daily average feeding behaviors and morbidity in automatically fed group-housed preweaned dairy calves. J. Dairy Sci. 100:5642-5652. • Marchesini, G., M. Cortese, D. Mottaran, R. Ricci, L. Serva, B. Contiero, S. Segato and I. Andrighetto. 2018. Effects of axial and ceiling fans on environmental conditions, performance and rumination in beef cattle during the early fattening period. Livest. Sci. 214:225–230. • Quimby, W. F, F. Sowell, J. G. P. Bowman, M. E. Branine, M. E. Hubbert and H. W. Sherwood. 2001. Application of feeding behaviour to predict morbidity of newly received calves in a commercial feedlot. Can. J. Anim. Sci. 81:315-320. • Schoening T. E., J. Wagner, and M. Arvand. 2005. Prevalence of erythromycin and clindamycin resistance among *Streptococcus agalactiae* isolates in Germany. Clin. Microbiol. Infect.11:579–82. • Sutherland, M. A., G. L. Lowe, F. J. Huddart, J. R. Waas, and M. Stewart. 2018. Measurement of dairy calf behavior prior to onset of clinical disease and in response to disbudding using automated calf feeders and accelerometers. J. Dairy Sci. 101:8208–8216. • Svensson, C. and M. B. Jensen. 2007. Short communication: Identification of diseased calves by use of data from automatic milk feeders. J.Dairy Sci. 90:994-997.

Agradecimientos: A las empresas ENGS y Llalemand, a los propietarios de la granja Sat Cat Nicolau y a Oliver Valero Coppin del Servei d'Estadística Aplicada de la Universitat Autònoma de Barcelona.

BEHAVIOR AS EARLY DETECTOR OF DISEASES IN YOUNG CALVES

ABSTRACT: Morbidity in newly received calves is an important issue in beef cattle systems. Antibiotics are used as a preventive measure. The World Health Organization recommended the reduction in the use of antibiotics. The early prediction could be a good strategy to reduce its use. The objective of this study was to use the behaviour as an early predictor of health disorders in newly received calves. Holstein males (n=325) calves were weighted and fitted with accelerometers able to measure the time and number of visits to the feed bunk, step counts, lying bouts and lying time. Calves were checked daily for their health status. A matched pair design was used to determine the difference between sick and healthy calves, and data analyzed using SAS (v.9.4). The difference between sick (n=33) and healthy calves started to be evident 10 day before the onset of clinical symptoms. Sick calves spent less time and had fewer visits to the feed bunk; had fewer step and lying bouts; and spent less time lying, compared with healthy calves. Prediction of diseases based on behavioral changes could be a useful tool to select calves for preventive treatment. However, the precision of the method is limited.

Keywords*:* Accelerometers, behavior, calves, prediction.