

APLICACIÓN DE LA METABOLÓMICA DIRIGIDA PARA ESTUDIAR LOS FACTORES QUE PREDISPONEN A LA DEPRESIÓN DE LA GRASA LÁCTEA EN LAS OVEJAS

Toral^{1*}, P.G., Frutos¹, P., Della Badia¹, A., Yáñez-Ruiz², D.R. y Hervás¹, G.

¹Instituto de Ganadería de Montaña (CSIC-Univ. de León), Finca Marzanas, 24346 Grulleros, León;

²Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Profesor Albareda 1, 18008 Granada

*pablo.toral@csic.es

INTRODUCCIÓN

La depresión de la grasa láctea (MFD, por las siglas de *milk fat depression*) es un síndrome multifactorial de gran complejidad que afecta no solo a vacas, sino también a ovejas y cabras (Dewanckele *et al.*, 2020). La MFD muestra además una gran variabilidad individual, lo que solo ha comenzado a despertar interés en los últimos años (Della Badia *et al.*, 2021, 2023a). Además, gran parte del esfuerzo investigador previo se había centrado en comprender el desarrollo de la MFD en respuesta a cambios en la dieta, pero ahora sospechamos que podría haber factores que predispongan a una mayor o menor susceptibilidad individual y que permitirían predecir su aparición o extensión. Así, en un meta-análisis reciente identificamos una relación entre la concentración inicial de grasa láctea y la extensión de la MFD en ovejas (Della Badia *et al.*, 2023b). Este estudio lo realizamos para profundizar en los factores que predisponen a la MFD en las ovejas, utilizando para ello un enfoque de metabolómica dirigida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos una primera prueba con 22 ovejas Assaf alimentadas *ad libitum* con una ración *unifeed* durante 1 mes (periodo control). A continuación, durante otro mes suplementamos la dieta con 2% MS de aceite de pescado para inducir MFD (periodo MFD). Al final de cada periodo recogimos muestras de plasma antes de la comida de la mañana. En función de la caída del % de grasa láctea, seleccionamos las 5 ovejas más respondedoras a la MFD (RESPO+) y las 5 menos respondedoras a la MFD (RESPO-). Repetimos la prueba 3 años después con otro grupo de 23 ovejas y el mismo diseño experimental. Así, en total identificamos 10 ovejas muy respondedoras (RESPO+) y 10 ovejas poco respondedoras (RESPO-) a la MFD, en cuyo plasma aplicamos la técnica de UPLC-MRM/MS para la cuantificación absoluta de metabolitos polares de las principales vías metabólicas (metabolismo central del carbono, metabolismo de los aminoácidos, betaoxidación de los ácidos grasos, metabolismo de un carbono, metabolismo de las vitaminas y metabolismo purina-pirimidina). Los resultados los analizamos mediante ANOVA con el MIXED del SAS (v9.4). El modelo incluyó el efecto fijo de la respuesta (RESPO- vs. RESPO+) y de la prueba, y el efecto aleatorio del animal anidado a la prueba.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La técnica de metabolómica dirigida permitió cuantificar 276 metabolitos en las muestras de ambos experimentos. De ellos, 13 estaban presentes en concentraciones mayores en RESPO+ y 3 en RESPO- ($P < 0,05$). Entre los primeros identificamos 5 ácidos grasos de origen principalmente ruminal: isobutirato, isovalerato, 8:0, 19:0 y 23:0. Los datos de los dos últimos concuerdan con los obtenidos en la digesta ruminal o la leche de las ovejas utilizadas en la segunda prueba (Della Badia *et al.*, 2021 y 2023a). Los demás metabolitos que mostraron diferencias ($P < 0,05$) parecen estar relacionados con el metabolismo de los aminoácidos, como la lisinoalanina, el ácido glutárico, la glutamilmisteína, la sarcosina o el ácido indolacético. En este sentido, nuestros estudios previos habían sugerido ya una posible interacción entre la MFD y el metabolismo proteico en ovejas (Frutos *et al.*, 2021; Della Badia *et al.*, 2021), una relación que ha sido poco estudiada hasta ahora, pero en la que convendría profundizar en el futuro.

CONCLUSIÓN

La aplicación de metabolómica dirigida para estudiar los factores que predisponen a la MFD en ovejas lecheras sugiere que la mayor o menor susceptibilidad a este síndrome podría estar relacionada, entre otros, con procesos ruminales y con el metabolismo de los aminoácidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Dewanckele, L. *et al.* 2020. J. Dairy Sci. 103: 7655-7681. • Della Badia, A. *et al.* 2021. J. Dairy Sci. 104: 11509-11520. • Della Badia, A. *et al.* 2023a. J. Dairy Sci. 106: 245-256. • Della Badia, A. *et al.* 2023b. J. Dairy Sci. 106(s1): 371-372. • Frutos, P. *et al.* 2017. J. Dairy Sci. 100: 9611-9622.

Agradecimientos: Proyectos PID2020-113441RB-I00 (MCIN/AEI, España), PIE202340E068 (CSIC) y contrato PRE2018-086174 (MCIN/AEI, España y Fondo Social Europeo) de A. Della Badia.