

# CONSUMO DE MATERIA SECA Y COMPORTAMIENTO INGESTIVO EN VACAS LECHERAS: EFECTO DE UN DESAFÍO INFLAMATORIO INDUCIDO CON LIPOPOLISACÁRIDO

J. Pizzichillo<sup>1</sup>, M. García-Roche<sup>2</sup>, A.C Malaquina<sup>2</sup>, A. Casal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay

## RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

El período de transición de la vaca lechera se caracteriza por profundos cambios metabólicos necesarios para sostener la lactogénesis. Durante esta etapa, más del 50 % de las vacas presentan trastornos metabólicos subclínicos asociados a una adaptación insuficiente a las demandas energéticas y productivas (Cruz et al., 2021). La activación del sistema inmune constituye uno de los factores que más contribuye a alterar la homeostasis metabólica, modificando la partición de nutrientes y el comportamiento alimenticio.

La interacción entre metabolismo e inmunidad, conocida como inmunometabolismo, implica que durante procesos inflamatorios el organismo redirige nutrientes hacia el sistema inmune, afectando el consumo de materia seca (CMS) y la eficiencia productiva (Kelly & O'Neill, 2015; O'Neill et al., 2016). En vacas lecheras, la administración intravenosa de lipopolisacárido (LPS) se utiliza como modelo experimental para inducir una respuesta inflamatoria sistémica, generando fiebre, alteraciones metabólicas y reducción del consumo de alimento (Kvidera et al., 2017; Chandler et al., 2022).

Además de la disminución en la ingesta, la activación inmunológica puede modificar el comportamiento ingestivo, afectando la frecuencia y duración de las visitas al comedero. Estos cambios pueden agravar el balance energético negativo, particularmente durante la lactancia temprana (Sundrum, 2015).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un desafío inflamatorio inducido mediante infusión intravenosa de LPS sobre el consumo de materia seca y el comportamiento ingestivo en vacas lecheras.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Dieciséis vacas Holstein multíparas ( $639 \pm 68$  kg de peso vivo;  $3,0 \pm 1,4$  de condición corporal), con  $15 \pm 8$  días posparto, fueron asignadas a uno de dos tratamientos experimentales donde se les colocó un catéter central y se les infundió LPS (lipopolisacárido de *Escherichia coli* O55:B5; 62,5 ng/kg de peso vivo; n = 8) o solución salina estéril (CTRL; n = 8).

Las vacas fueron alimentadas con una ración totalmente mezclada (TMR; 18% de proteína cruda y 36% de FDN en base a materia seca) que cubría el 100% de sus

requerimientos nutricionales y fueron ordeñadas dos veces al día. Las vacas del grupo CTRL fueron alimentadas en forma pareada (pair-fed) para igualar el consumo de materia seca de las vacas tratadas con LPS. El ensayo tuvo una duración de 7 días y se dividió en tres períodos experimentales: Pre-infusión, Infusión y Post-infusión. El comportamiento ingestivo (número de visitas al comedero (visitas/día), tiempo total de permanencia en el comedero (min/día), duración promedio de cada visita (min)) y el consumo individual (kg/día) fueron registrados mediante comederos automáticos inteligentes (Hook, Balanzas Hook S.A., Argentina), los cuales permiten medir el consumo individual de alimento, el número de visitas al comedero y la duración de cada visita mediante identificación electrónica de los animales.

Los datos fueron analizados mediante modelos mixtos utilizando el programa SAS (SAS on demand) considerando los efectos de tratamiento, período y su interacción, estableciendo la significancia estadística en  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La infusión de LPS indujo una disminución del 36% en el consumo de materia seca, lo que resultó en una reducción del 13% en la producción de leche. La respuesta inflamatoria fue confirmada por el aumento de la temperatura rectal (máximo promedio de 40,3 °C a las 3 h post-infusión), la frecuencia cardíaca (103 latidos/min) y la frecuencia respiratoria (70 respiraciones/min).

Los resultados se presentan en la Tabla 1. El consumo de materia seca presentó un efecto significativo del período ( $P < 0,0001$ ) y de la interacción tratamiento  $\times$  período ( $P < 0,05$ ). Durante la infusión de LPS se observó una disminución marcada del consumo en las vacas tratadas en comparación con el grupo control. Sin embargo, en los períodos pre y post-infusión no se observaron diferencias entre tratamientos. El número de visitas al comedero mostró un efecto significativo del período ( $P < 0,0001$ ), pero no del tratamiento. Esto sugiere que el desafío inflamatorio afectó el patrón temporal de alimentación más que la frecuencia absoluta de visitas. El tiempo total de permanencia en el comedero presentó efectos significativos del tratamiento ( $P < 0,05$ ), del período ( $P < 0,0001$ ) y de la interacción tratamiento  $\times$  período ( $P < 0,05$ ). Durante la infusión, las vacas tratadas permanecieron menos tiempo alimentándose que las vacas control, lo cual coincide con la reducción del consumo de materia seca. Por otro lado, la duración promedio de las visitas al comedero no mostró diferencias significativas entre tratamientos ni períodos.

Estos resultados confirman que la activación del sistema inmune induce una reducción transitoria del consumo de materia seca y modifica el comportamiento ingestivo, lo cual es consistente con el concepto de inmunometabolismo donde los nutrientes son priorizados para sostener la respuesta inmunológica (Kelly & O'Neill, 2015). La disminución del consumo durante procesos inflamatorios puede agravar el balance energético negativo y aumentar la susceptibilidad a trastornos metabólicos en vacas lecheras (Sundrum, 2015).

Tabla 1. Consumo de materia seca y comportamiento ingestivo en vacas lecheras sometidas a infusión de LPS

Variable	Periodo	LPS	Control	SEM
Consumo de MS (kg/d)	Pre	22.4 <sup>a</sup>	21.0 <sup>a</sup>	1.4
	Infusión	11.9 <sup>b</sup>	16.0 <sup>b</sup>	
	Post	24.2 <sup>a</sup>	23.5 <sup>a</sup>	
Visitas al comedero (d <sup>-1</sup> )	Pre	39.8	32.7	5.5
	Infusión	31.1	29.0	
	Post	49.5	43.8	
Tiempo en comedero (min/d)	Pre	153.1 <sup>b</sup>	144.6 <sup>b</sup>	9.8
	Infusión	98.9 <sup>c</sup>	133.6 <sup>bc</sup>	
	Post	146.8 <sup>b</sup>	197.9 <sup>a</sup>	
Duración promedio de visita (min)	Pre	4.35	4.48	0.47
	Infusión	3.83	4.86	
	Post	3.67	4.62	

Letras diferentes dentro de cada variable indican diferencias entre períodos ( $P < 0.05$ ).

## BIBLIOGRAFÍA

- Brand, M.D. & Nicholls, D.G. (2011). Assessing mitochondrial dysfunction in cells. *Biochemical Journal*, 437.
- Chandler, T.L. et al. (2022). Lipopolysaccharide challenge following intravenous amino acid infusion in postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science*.
- Cruz, I. et al. (2021). Clinical disease incidence during early lactation in grazing dairy cows in Uruguay. *Preventive Veterinary Medicine*, 191.
- Horst, E.A., Kvidera, S.K., & Baumgard, L.H. (2021). The influence of immune activation on transition cow health and performance. *Journal of Dairy Science*, 104.
- Kelly, B. & O'Neill, L.A. (2015). Metabolic reprogramming in macrophages and dendritic cells in innate immunity. *Cell Research*, 25.
- Kvidera, S.K. et al. (2017). Glucose requirements of an activated immune system in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 100.
- O'Neill, L.A.J. et al. (2016). A guide to immunometabolism for immunologists. *Nature Reviews Immunology*, 16.

Sundrum, A. (2015). Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed. *Animals*, 5.