

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ball, P. J. H. 2006. Reprodução em Bovinos Roca. Brasil, São Paulo.
- Burfeind, O., P. Sepulveda, M. A. von Keyserlingk, D. M. Weary, D. M. Veira, and W. Heuwieser. 2010. Technical note: Evaluation of a scoring system for rumen fill in dairy cows. *J Dairy Sci.* 93(8):3635-3640.

- Grummer, R. R., D. G. Mashek, and A. Hayirli. 2004. Dry matter intake and energy balance in the transition period. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 20(3):447-470.
- Hulsen, J. 2007. Señales vacunas. Vetvice. Holanda.
- National Research Council. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

RESULTADOS DE PERFILES METABÓLICOS DE VACAS LECHERAS PROVENIENTES DE TAMBOS URUGUAYOS

Gretel Ruprechter¹, Mirela Noro²

¹Laboratorio de Técnicas Nucleares Facultad de Veterinaria, Las places 1550, Montevideo Uruguay.

²Universidade Federal do Papa, Uruguaiana, RS, Brasil.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue presentar los valores de variables metabólicas sanguíneas y la frecuencia de desbalance en vacas preparto, en periodo de transición posparto y lactación inicial. Las concentraciones séricas de ácidos grasos no esterificados, BOH butirato, colesterol, proteínas, albumina, globulinas, calcio, fósforo, magnesio, y la actividad de gama glutamil transpeptidasa y de aspartato amino transferasa fueron analizadas. Las medias de los parámetros en las tres categorías son presentadas. Los desbalances más frecuentes fueron la hiperfosfatemia y la lipomoviliación.

SUMMARY

The aim of this study was to describe the values of metabolic variables and frequency of mineral imbalances in cows during close-up, fresh period and initial lactation. The serum concentrations of non-esterified fatty acids, BOH butyrate, cholesterol, protein, albumin, globulin, calcium, inorganic phosphate, calcium:inorganic phosphate ratio, magnesium, and serum activity of the gamma glutamil transpeptidase, and aspartate amino transferase, were analysed. The means of the parameters in three categories were presented. The most common imbalances were hy-

perphosphatemia and lipid mobilization.

INTRODUCCIÓN

La intensificación de las prácticas de manejo y la selección genética, han favorecido la producción láctea por vaca. Concomitante, ha conducido a un aumento en la presentación de alteraciones metabólicas (Wittwer 2007). El perfil metabólico es una herramienta de monitoreo, que permite evaluar y diagnosticar el balance metabólico energético, proteínico y mineral, así como indicadores de la salud en rodeos lecheros (Wittwer 2012, Wagemann y col 2012). El objetivo de este trabajo es presentar los valores de metabolitos energéticos, proteínicos, mineral y de la salud, así como la frecuencia de los desbalances más frecuentes que afectan vacas de tambos Uruguayos, diagnosticadas en perfiles metabólicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron 15 perfiles metabólicos provenientes de tambos ubicados en los departamentos de Colonia, Florida, San José, Durazno y Salto, procesados en el Laboratorio de Técnicas Nucleares, Facultad de Veterinaria, entre abril 2013 y julio 2015. Se seleccionaron los perfiles de sistema pastoril, en los que se

disponia de información sobre el estado fisiológico de los animales (período de transición preparto, período de transición posparto [3 A 30 Días en Leche (DEL)], inicio de lactación [31 a 169 DEL] y la raza de las vacas (Jersey: 2 perfiles, Holando: 13 Perfiles). Cada perfil estaba constituido por 1 a 3 grupos de 5 o más animales, de los cuales se disponía de los valores individuales de cada vaca para las concentraciones de ácidos grasos no esterificados (NEFA), BOH butirato (BHB), colesterol, urea, proteína total, albumina, globulina, calcio (Ca), fosfato inorgánico (P), y magnesio (Mg); además de la actividad sérica de aspartato aminotransferasa (AST) y gama glutamil transpeptidasa (GGT).

Los métodos analíticos utilizados por el laboratorio fueron, BHB: cinético enzimático, D-3-Hydroxybutyrate, NEFA: enzimático colorimétrico ACS ACOD, Colesterol: enzimático CHOD-PAP, Urea: GIDH UV, Proteínas totales: Biuret, Albumina: BCG, Globulinas: por diferencia entre proteínas totales y albumina, Ca: Arsenazo III, P: Fosfomolibdico UV, Mg: colorimétrico directo, AST: IFCC, GGT: Szasz modificado, sustrato recomendado por la IFCC. Los valores individuales fueron analizados en el software IBM SPSS 19.0 para establecer las medias, desviación estándar (DE). Los valores fueron presentados por razas (Holando y Jersey) y también como promedios de ambas razas. Se comparó los valores de las dos razas, mediante el test T acorde su distribución de los datos, con un nivel de significación del 5%. La frecuencia de desbalances fue determinada utilizando como puntos de corte, los presentados en la Tabla 4.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los promedios de las variables estudiadas (Tablas 1, 2 y 3), se encontraron dentro de los intervalos de referencia utilizados por el laboratorio (Wittwer, 2012), excepto la fosfatemia que se encontró sobre el intervalo superior ($>2,3$ mmol/L) en vacas preparto, y del BHB que fue superior al intervalo en todas las categorías (preparto $> 0,4$ mmol/L, posparto $>0,6$ mmol/L).

Vacas Jersey durante el período pre-parto y con 31 a 169 DEL, presentaron mayores concentraciones séricas de urea y albumina (Tabla 1y 3) y menor actividad sérica de GGT en pre parto (Tabla 1) que vacas Holando ($P<0,05$). En el período de transición postpar-

to, las concentraciones de NEFA y Ca fueron mayores en vacas Holando, en comparación con vacas Jersey (Tabla 2), ($P<0,05$). Estas diferencias entre razas pueden ser atribuidas al manejo nutricional de los tambos. Si bien el número de perfiles de vacas Jersey es escaso y no permite inferir con más precisión sobre probables diferencias entre razas, los resultados se alinean con la literatura que reporta menor calcemia en vacas Jersey (Goff y Horst, 1997).

El porcentaje de vacas con desbalances minerales y energéticos se muestra en Tabla 4, siendo similar a lo reportado por otros investigadores en sistemas pastoriles (Wagemann y col, 2014; Sepúlveda y col., 2015). La alta tasa de incremento de NEFA y de cetosis subclínica, indica una elevada lipomovilización experimentada por las vacas durante el periparto, siendo esto un factor predisponente para diversas enfermedades (Sepúlveda y col., 2015).

Entre los desbalances minerales, llama la atención el elevado porcentaje de vacas con hiperfosfatemia, siendo una posible causa el uso de suplementos con elevado contenido de fósforo (P) (Wagemann et al, 2014). No obstante, debe considerarse que tanto la hiperfosfatemia como la hipomagnesemia, afectan la salud de las vacas y favorecen la presentación de la hipocalcemia debido al efecto que ejercen sobre el accionar de PTH (Goff 2008).

CONCLUSIONES

Los perfiles metabólicos presentados demuestran que la hiperfosfatemia y la lipomovilización fueron los desequilibrios más frecuentes en los tambos analizados.

BIBLIOGRAFÍA

- Goff JP, Horst RL (1997) Physiological changes at parturition and their relationships to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science* 80, 1260-1268.
- Sepúlveda P, Weary D, Noro M, von Keyserlingk M. 2015. Transition diseases in grazing dairy cows are related to serum cholesterol and other analytes. *PLOS ONE*/ DOI: 10.1371/journal.pone.0122317.

- Wagemann, C; F Wittwer, R Chihuailaf, M Noro. 2014. Intervalos de referencia en parámetros sanguíneos indicadores del balance mineral para grupos de vacas lecheras en el sur de Chile. Arch Med Vet 46, 121-125.
- Wagemann, C; F Wittwer, R Chihuailaf, M

- Noro. 2014. Estudio retrospectivo de desbalances minerales en grupos de vacas lecheras en el sur de Chile. Arch Med Vet 46,363-373.
- Wittwer f. Manual de Patología Clínica Veterinaria. 2012.

Tabla 1. Valores promedio (± DE) de vacas lecheras, Jersey y Holando, de variables indicadoras del metabolismo intermediario y de salud, en vacas en periodo de transición preparto, provenientes de rodeos de Uruguay.

	General	Jersey n=15	Holando n=78	P
BHB (mM)	0,42 ± 0,37	0,36 ± 0,22	0,43 ± 0,36	0,475
NEFA (mM)	0,43 ± 0,12	0,46 ± 0,15	0,43±0,19	0,588
Colesterol (mM)	2,45 ± 0,52	2,45 ± 0,46	2,44±0,55	0,955
Urea (mM)	4,18 ± 1,77	5,93 ± 1,21	3,85±1,66	<0,001
Proteína (g/L)	71,7 ± 7,6	73,1 ±10,4	71,4±6,4	0,406
Albumina (g/L)	35,8 ± 2,3	37,2 ± 2,5	35,5±2,0	0,004
Globulina (g/L)	35,9 ± 6,9	35,9 ± 8,5	35,9±6,3	0,985
Ca (mM)	2,28 ± 0,19	2,29 ± 0,14	2,28±0,19	0,929
P (mM)	2,31 ± 0,59	2,49 ±0,43	2,28±0,66	0,222
Ca:P	1,09 ± 0,35	0,94 ±0,17	1,11±0,45	0,152
Mg (mM)	2,06 ± 12,7	1,06 ±0,20	2,28±12,13	0,699
AST (U/L)	88 ± 22	93 ±20	87±24	0,304
GGT (U/L)	28 ± 6	22 ±5*	28±8#	0,043

Tabla 2. Valores promedio (± DE) de vacas lecheras, Jersey y Holando, de variables indicadoras del metabolismo intermediario y de salud, en vacas en periodo de transición posparto (3 a 30 DEL), provenientes de rodeos de Uruguay.

	General	Jersey n=18	Holando n=65	P
Producción (L/día)	25,6 ± 7,2	17,00±4,86*	27,53±6,20#	0,0005
BHB (mM)	0,87 ± 0,68	0,66±0,30	0,93±0,72	0,1199
NEFA (mM)	0,63 ± 0,31	0,48±0,21	0,67±0,33	0,0218
Colesterol (mM)	2,74 ± 0,79	2,78±0,80	2,73±0,79	0,7956
Urea (mM)	5,55 ± 1,88	5,31±1,79	5,62±1,91	0,5476
Proteína (g/L)	74 ± 6,8	74,5±7,4	73,8±6,7	0,6972
Albumina (g/L)	35 ± 2,4	35,9±2,3	34,9±2,4	0,1052
Globulina (g/L)	39 ± 6,5	38,6±8,0	38,9±6,1	0,8541
Ca (mM)	2,30 ± 0,24	2,16±0,39	2,34±0,16	0,0041
P (mM)	1,99 ± 0,47	2,03±0,42	1,98±0,48	0,6765
Ca:P	1,23 ± 0,35	1,12±0,32	1,26±0,35	0,1174
Mg (mM)	0,93 ± 0,15	0,98±0,18	0,91±0,15	0,1038
AST (U/L)	113 ± 33	127±50	110±27	0,0785
GGT (U/L)	30,7 ± 12	27±8	31±12	0,3866

Tabla 3. Valores promedio (± DE) de vacas lecheras, Jersey y Holando, de variables indicadoras del metabolismo intermediario y de salud, en vacas en lactación inicial (31 a 169 DEL), provenientes de rodeos de Uruguay.

	General	Jersey n=22	Holando n=56	P
Producción (L/día)	28,1 ± 8,7	25,50±4,38*	28,45±8,11	0,374
BHB (mM)	0,80 ± 0,40	0,71±0,41	0,58±0,39	0,140
NEFA (mM)	0,47 ± 0,38	0,35±0,11	0,51±0,43	0,083
Colesterol (mM)	4,68 ± 1,38	5,03±1,74	4,54±1,20	0,161
Urea (mM)	5,86 ± 1,88	6,83±2,26	5,56±1,84	0,025
Proteína (g/L)	78 ± 6,3	78,5±5,5	76,7±8,5	0,161
Albumina (g/L)	36 ± 3,2	37,4±2,9	35,5±3,1	0,019
Globulina (g/L)	42 ± 6,8	39,1±6,3	43,2±6,7	0,016
Ca (mM)	2,34 ± 0,19	2,32±0,18	2,34±0,21	0,881
P (mM)	2,00 ± 0,51	1,85±0,37	2,02±0,56	0,599
Ca:P	1,24 ± 0,33	1,23±0,26	1,25±0,36	0,859
Mg (mM)	1,01 ± 0,15	1,01±0,14	1,01±0,16	0,960
AST (U/L)	109 ± 33	107±24	110±38	0,780
GGT (U/L)	31 ± 8,9	32±11	31±9	0,780

Tabla 4. Presentación (% vacas) de desbalances de minerales y energéticos en vacas lecheras de tambos de Uruguay.

Desbalance subclínico	Punto de corte	Preparto	Trans. Postparto	Lactación
Hipocalcemia	Ca < 2 mM	4,4	7,2	2,6
Hipofosfatemia	Pi < 1,1 mM	1,1	0,0	0,0
Hiperfosfatemia	Pi > 2,3 mM	47,3	19,3	19,2
Hipomagnesemia	Mg < 0,66 mM	0	2,4	0,0
Cetosis	BHB > 1,2 mM	2,2	18,1	11,7
NEFA	Preparto > 400µM Postparto y Lactación > 700 µM	49,5	34,9	9,0