

## NR 23. EFECTO DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN PREPARTO EN LOS METABOLITOS SANGUÍNEOS PRE- Y POST-PARTO DE VACAS HOLSTEIN DURANTE LA TRANSICIÓN A LA LACTACIÓN

J. R. Moyá y C. Coppock,

Universidad de Puerto Rico y Texas A & M.

### Abstract

#### Effect of two prepartum feeding systems on pre and postpartum blood metabolites during the metabolic transition of Holstein cows into lactation

In a randomized block design, 30 dry Holstein cows during the last week of gestation were assigned to diets of low (A) and high (B) energy to study the effects of the lead feeding concept prepartum on the metabolic transition of dairy cow into lactation. Blood serum analysis of minerals, various blood metabolites, as well as blood cell constituents and blood gases, showed no particular trend for either prepartum treatment and no carry-over effect into early lactation.

**Palabras claves:** Energía preparto, vacas secas, metabolitos sanguíneos.

**Key words:** Prepartum energy, dry cows, blood metabolites.

### Introducción

Las ganaderías lecheras tienden a alimentar sus vacas secas casi exclusivamente con forrajes. Al parir, estas dietas se convierten rápidamente en una dieta alta en concentrados constituyendo gran parte de la ración total. Para aliviar este drástico cambio algunos proveen cantidades escalonadas de concentrado a sus vacas durante las últimas 2 semanas preparto pero, si exceden el 25 % del total pudieran aumentar la incidencia de trastornos digestivos. La práctica de alimentación retada estimula las vacas a producir más leche al proveerle mayor energía en forma de concentrados al principio de la lactación. Aplicar este concepto durante el período preparto puede facilitar el ajuste a dietas altas en concentrados luego del parto. Sin embargo, no está claro el alivio de esta estrategia alimenticia en la transición metabólica y nutricional a la lactación. Se estudió el efecto del suplemento de concentrados al final de la gestación en los metabolitos sanguíneos pre y postparto, y en la función hepática estimada por las concentraciones en el suero de la Transaminasa Glutámica Oxalacética (TGOS).

### Materiales y métodos

Treinta vacas secas Holstein, preñadas, multíparas fueron asignadas a un arreglo de bloques diseñados al azar. Las vacas eran confinadas 28 días preparto en corrales individuales de 5 X 5 m desde las 0800 h hasta las 1900 h. Durante la última semana de gestación eran mantenidas todo el tiempo en sus corrales individuales. Los concentrados preparto de baja (A) y alta (B) energía eran de igual composición siendo el maíz molido suplementado la única diferencia. La dieta B contenía además maíz molido suplementado hasta el 1 % del peso corporal. La ración completa postparto (C) incluía heno, ensilaje de maíz, semilla de algodón, y concentrado. Las muestras de sangre fueron tomadas por venipuntura de la vena yugular y la arteria coccigeal dos veces en semana, 2 h luego que los animales eran expuestos al alimento durante la mañana. También se tomaron muestras el día del parto. Tres tubos separadores de suero de 15 mL y uno de sodio-EDTA de 10 mL eran usados en cada recolección de la vena yugular. Los valores en el suero de calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), y sodio (Na) fueron determinados por espectrofotometría de absorción atómica (Perkin Elmer, 1983). Las actividades de fosfatasa alcalina (FAS) y TGOS en el suero así como los valores de colesterol, glucosa, P inorgánico, proteína total, triglicéridos, creatinina, ácido úrico, albúmina, bilirubina, y nitrógeno uréico en la sangre (NUS), se determinaron en analizadores semiautomatizados.

Los contajes de hemoglobina (Hb), volúmen celular empacado (VCP), volúmen corpuscular medio (VCM), Hb corpuscular media (HCM), y concentración de Hb corpuscular media (CHCM) también fueron determinados. Muestras de la arteria coccígea fueron colectadas anaerómicamente para análisis de gases sanguíneos usando una jeringuilla de vidrio de 2 mL conteniendo una solución de 0.075 g de heparina de sodio disuelta en 100 mL de 0.9 % salina, y eran mantenidas en hielo triturado para detener cualquier metabolismo celular subsecuente hasta el análisis. Las muestras eran analizadas para pH y gases en la sangre ajustando la temperatura a 38 °C. El análisis estadístico usó el modelo  $Y_{ij} = \mu + P_i + T_j + E_{ij}$  donde  $\mu$  es la media poblacional,  $P_i$  el par en el cual cada

tratamiento preparto está representado,  $T_j$  el efecto del tratamiento preparto, y  $E_{ij}$  el error.

### Resultados y discusión

Los minerales en el suero sanguíneo, monitoreados dos veces por semana, mostraron que las vacas en B observaron una tendencia consistentemente mayor en la concentración de Ca. Excepto por la semana -1, donde A tuvo mayores valores ( $P < .05$ ), no hubo diferencias entre los tratamientos ( $P > .05$ ). Solo las vacas en B durante la semana 2 postparto tuvieron valores mayores de K ( $P < .05$ ), aunque las de A tuvieron la tendencia a mayores concentraciones de K que las de B en el período preparto. Luego del parto, las vacas en B mostraron mayores valores de K hasta los 15 mg% igualando los valores preparto en la semana 3. Los valores de Mg en B tuvieron la tendencia a mayores concentraciones pero solo la semana -2 ( $P < .10$ ) y 3 ( $P < .10$ ) fueron significativas. Una tendencia a mayores concentraciones de Mg al parto fue observada en ambos tratamientos ( $P > .05$ ). Las vacas en A tuvieron la tendencia a mayores concentraciones de Na pero sólo durante la semana 2 ( $P < .10$ ) hubo diferencias. Las vacas en A también tendieron a una mayor concentración de P durante el parto ( $P < .10$ ).

**Cuadro 1. Promedios de minerales en el suero sanguíneo durante los períodos pre y postparto.**

Dieta		Semanas							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	4
		(mg %)							
Calcio	A	10.43	10.43	10.76 <sup>a</sup>	9.65	9.37	10.28	10.43	10.42
	B	10.15	10.47	10.15 <sup>b</sup>	9.84	9.84	10.35	10.45	10.50
Potasio	A	15.93	15.76	15.78	16.28	14.14	14.16 <sup>a</sup>	14.91	14.77
	B	15.68	15.35	15.35	15.82	14.68	14.90 <sup>b</sup>	15.33	15.35
Magnesio	A	2.25	2.22 <sup>c</sup>	2.25	2.32	2.04	2.11	2.24 <sup>c</sup>	2.23
	B	2.24	2.33 <sup>d</sup>	2.3	2.45	2.06	2.14	2.38 <sup>d</sup>	2.33
Sodio	A	337.7	340.4	340	342.4	326.3	332.2 <sup>c</sup>	330.9	331.5
	B	336.8	339.3	344	343.2	313.5	300.5 <sup>d</sup>	313.9	308.1
Fósforo	A	5.73	5.39	5.78	5.9 <sup>c</sup>	5.52	4.51	4.96	4.77
	B	5.39	5.65	5.66	4.88 <sup>d</sup>	5.47	4.8	4.84	4.82

a, b: Letras diferentes observan diferencias estadísticas ( $P < .05$ ). c, d: Letras diferentes observan diferencias estadísticas ( $P < .10$ ).

**Cuadro 2. Promedios de FAS, TGOS, colesterol y triglicéridos en el suero sanguíneo durante los períodos pre y postparto.**

Dieta		Semanas							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	4
		(U/L)							
FAS <sup>a</sup>	A	27.82	27.49	29.95	38.60	29.83	26.06	20.09	19.34 <sup>b</sup>
	B	29.02	32.65	36.59	42.76	32.11	23.81	22.92	25.54 <sup>c</sup>
TGOS	A	16.03	15.88	47.57	50.80 <sup>b</sup>	62.59	67.37	59.51	53.86
	B	44.78	16.82	50.32	50.48 <sup>c</sup>	63.21	61.60	56.53	50.25
		(mg %)							
Coolest.	A	104.7	90.68	79.58	72.94 <sup>b</sup>	63.43 <sup>b</sup>	73.44 <sup>b</sup>	95.56	119.9
	B	115.8	102.9	86.81	76.57 <sup>c</sup>	69.02 <sup>c</sup>	86.17 <sup>c</sup>	108.3	126.7
Triglic.	A	26.53 <sup>b</sup>	28.28 <sup>b</sup>	26.32 <sup>b</sup>	19.2	15.88	14.88	14.74	15.49
	B	34.68 <sup>c</sup>	28.02 <sup>c</sup>	22.41 <sup>c</sup>	20.54	16.41	16.09	15.61	17.29

a FAS: Fosfatasa Alkalina Sanguínea, TGOS: Transaminasa Glutámica Oxalacética en la Sangre. b, c Letras diferentes observan diferencias estadísticas ( $P < .10$ ).

Los gases sanguíneos se monitorearon para determinar si los tratamientos preparto afectaban el balance ácido-base de los animales y como las vacas se recobraban luego del parto. Las de B tendieron a mayores valores de pH sanguíneo que A, pero sólo el día del parto ( $P < .01$ ) y la semana 2 ( $P < .10$ ) fueron significativos. Las vacas en B también tendieron a mayores valores de oxígeno ( $P_{O_2}$ ) aunque solo la semana 2 fué significativa ( $P < .05$ ). Antes del parto las vacas en A tendieron a mayores valores de base aunque luego del parto se observó lo contrario, pero estas diferencias no observaron significancia ( $P > .05$ ). La presión parcial de dióxido de carbono ( $P_{CO_2}$ ) y las concentraciones de bicarbonato no mostraron una tendencia definida para ningún tratamiento.

Los constituyentes celulares en la sangre mostraron que la concentración de células rojas (CRS) en B era mayor aunque solo durante las semanas 2 y 4 fueron significativas ( $P < .05$ ). En general, estos valores eran mayores antes y durante el parto decreciendo luego. Similar tendencia se observó en Hb y VCP aunque solo hubo significancia durante las semanas -1 ( $P < .10$ ) y 4 ( $P < .05$ ), respectivamente. Igual tendencia fue observada con los valores de CHCM ( $P > .05$ ). Ambos tratamientos observaron una disminución en los valores de VCM y HCM luego del parto. No se detectaron tendencias en las concentraciones de albumina ( $P > .05$ ) aunque se observaron valores mayores durante el período preparto en ambos grupos.

Excepto por el día del parto y las 2 semanas siguientes las vacas en A tendieron a observar mayores valores de proteína sanguínea total alcanzando significancia en la semana 3 ( $P < .01$ ). Los valores de NUS fueron mayores durante el período preparto en las vacas de A ( $P < .10$ ) aunque luego del parto la diferencia fue pequeña. Los valores de ácido úrico observaron una tendencia similar al NUS aunque solo hubo significancia en la semana 1 ( $P < .05$ ). Similares resultados se observaron con la bilirubina ( $P < .05$ ) y creatinina ( $P < .05$ ). Las vacas en B tendieron a mayores valores de FAS y TGOS pero solo se observó diferencias al final del estudio ( $P < .05$ ) y al parto ( $P < .10$ ), respectivamente. La TGOS aumentó marcadamente luego del parto indicando posiblemente una inhabilidad temporera del hígado a manejar la proteína que entra al metabolismo de energía aunque al final del estudio estos valores disminuyeron a lo esperado normalmente.

Tanto el colesterol como los triglicéridos observaron las mismas tendencias que FAS y TGOS. Los valores de colesterol tendieron a disminuir en ambos tratamientos al parto ( $P < .05$ ) y durante las primeras dos semanas postparto ( $P < .05$ ) pero para las siguientes 2 semanas los valores ya eran superiores a los observados antes del parto ( $P < .10$ ). Las concentraciones de triglicéridos fueron mayores durante el período preparto ( $P < .10$ ) en ambos grupos, aunque las de B tuvieron valores consistentemente mayores de colesterol y triglicéridos del parto en adelante. La concentración de lípidos totales en el plasma, incluyendo colesterol y triglicéridos, tienen la tendencia a seguir el consumo alimenticio total de la vaca lechera.

### **Conclusiones**

Los análisis de minerales en el suero sanguíneo, los metabolitos estudiados, como también los constituyentes celulares de la sangre y los gases sanguíneos, no mostraron ninguna tendencia en particular de los sistemas alimenticios preparto ni ningún efecto acumulativo en el comportamiento y desempeño durante los períodos pre y postparto.

### **Literatura citada**

Perkin-Elmer Corp. 1983. Atomic Absorption Spectrophotometer. Model 403. Norwalk, CN.