

## Suministro de sales aniónicas durante el parto en vaquillonas y excreción de macrominerales por orina

Maiztegui, J.A.<sup>1</sup>; Marini, P.<sup>2</sup>; Poitevín<sup>3</sup>, A.; Fusari, M.<sup>4</sup>; Romano, G.S.<sup>4</sup>,

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias (UNL). <sup>2</sup>Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR). <sup>3</sup>Médico Veterinario de actividad independiente. <sup>4</sup>Departamento de Preclínicas. Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL). [josemaiztegui@gmail.com](mailto:josemaiztegui@gmail.com)

El período previo al parto en la hembra bovina, está caracterizado por profundos cambios metabólicos en la cantidad y el patrón de consumo de materia seca (MS) por día. Durante ese periodo, el ternero crece exponencialmente y la hembra gestante comienza la síntesis de calostro, continúa el crecimiento mamario y ocurre remoción de masa corporal y componentes óseos. Los desbalances minerales y escasa disponibilidad de glucosa en periparto son causas predisponentes para la ocurrencia de variadas patologías metabólicas destacando la hipocalcemia posparto. Esta puede ser clínica o subclínica, siendo las vacas adultas más susceptibles que las de primer parto. No obstante, es frecuente que durante los últimos 21 días previos a la fecha de parto probable, las vaquillonas presenten edema en la región anterior de la glándula mamaria y trabajo de parto con contracciones débiles y escasas, siendo necesaria la intervención manual del parto. Se ha demostrado que el contenido de cationes en la dieta principalmente sodio y potasio produce una leve alcalosis metabólica que interfiere en la función de la parathormona y la hidroxilación del 1,25 di-hidroxicolecalciferol y como consecuencia una disfunción en el metabolismo de calcio y fósforo durante el período previo al parto, caracterizado por baja absorción de calcio y escasa movilización de calcio óseo. Mediante el suministro de aniones como cloruros y sulfatos se modifica el estado metabólico hacia una leve acidosis restableciendo la función de la parathormona. Los aniones ejercen un efecto diferente según sean cloruros o sulfatos, siendo los primeros más efectivos en modificar las variables séricas y el metabolismo del calcio. Debido a que las vaquillonas tienen mayor requerimiento mineral que las vacas adultas para crecimiento, es poco frecuente el uso de aniones porque podría perjudicar el normal crecimiento. El pH de la orina, se utiliza como medio para monitorear el pH sanguíneo y así estimar la respuesta del organismo en mantener la calcemia. La determinación de creatinina en muestras puntuales de orina, cumple con los requisitos para ser considerado un marcador interno, dado que se produce a una tasa constante en relación al PV, excretando 29 mg de creatinina por kg de PV en vacas Holstein<sup>3</sup>. Por ello, se informa la relación que existe entre la excreción de creatinina y la concentración de cada componente en orina (mineral en orina, mg/creatinina en orina, mg). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del suministro de diferentes fuentes de aniones durante el parto en vaquillonas, sobre la excreción mineral en orina. Se utilizaron en cada tratamiento 16 vacas Holando Argentino primíparas con un peso vivo promedio de 580 kg, clínicamente sanas, asignadas a tres grupos según la fecha de parto probable, alojadas en corrales con agua a voluntad. Los grupos fueron alimentados según requerimientos de NRC (2001), con silaje de Maíz (6kg MS/v/d), heno de alfalfa (2 kg MS/v/d) y semilla de trigo (3kg/v/d) utilizado para vehicular la fuente de aniones. Los tratamientos fueron: Testigo (TT) recibió la alimentación detallada, el tratamiento Aniónico con Sulfato de Calcio (TA\_SOCa) recibió la misma alimentación más 200g de sulfato de calcio y el tratamiento con cloruros (TA\_CICa) recibió 170g de Cloruro de Calcio. La diferencia catión-anión fue de 260 meq/kg MS para TT y 40 meq/kg MS para ambos tratamientos aniónicos. Las muestras de sangre y orina se obtuvieron los días 14 y 7 previo a la fecha de parto probable (parto) y dentro de las 48hs del parto (posparto). El pH se midió inmediatamente luego de la extracción manual de orina con un medidor de pH portátil digital Hanna®. Las determinaciones en orina fueron realizadas por fotolorimetría. El volumen de

orina producido por día se calculó multiplicando el peso vivo por 29 mg de excreción dividido la concentración de creatinina (CC) en orina ( $PV \cdot 29 / CC$ )<sup>2</sup>. Se calculó la excreción mineral total diaria, multiplicando el volumen de orina por la concentración de cada mineral<sup>2</sup>. Las variables fueron analizadas mediante ANOVA, con el paquete estadístico SPSS. En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos para las variables en estudio durante el período preparto y posparto.

Cuadro 1: Evolución de pH urinario, excreción mineral urinaria en relación a la creatinina y excreción total de mineral por orina

| Variable | Tratamiento | Días relativos al parto                                       |              |              | Excreción Mineral g/día**                              |      |      |
|----------|-------------|---|--------------|--------------|--|------|------|
|          |             | -14   | -7           | 2            | -14  | -7   | 2    |
| pH Orina | TT          | 7,70±0,10a  | 7,65±0,38a   | 7,70±0,42a   |  |      |      |
|          | TA_CiCa     | 6,36±0,40a  | 6,31±0,30b   | 6,60±0,32b   |  |      |      |
|          | TA_SOCa     | 7,30±0,46a  | 7,15±0,20a   | 7,35±0,40a   |  |      |      |
|          |             | Relación Mineral/Creatinina, mg*<br>(Días relativos al parto) |              |              | Excreción Mineral g/día**<br>(Días relativos al parto) |      |      |
| Mineral  | Tratamiento | -14   | -7           | 2            | -14  | -7   | 2    |
| Calcio   | TT          | 0,035±0,01a   | 0,040±0,01a  | 0,032±0,01a  | 0,59   | 0,67 | 0,54 |
|          | TA_CiCa     | 0,047±0,01b   | 0,053±0,01b  | 0,040±0,007b | 0,79   | 0,90 | 0,68 |
|          | TA_SOCa     | 0,029±0,02a   | 0,038±0,01a  | 0,027±0,008a | 0,50   | 0,64 | 0,46 |
| Fosforo  | TT          | 0,100±0,01a   | 0,110±0,01a  | 0,090±0,009a | 1,68   | 1,85 | 1,51 |
|          | TA_CiCa     | 0,320±0,009b  | 0,280±0,004b | 0,210±0,008b | 5,38   | 4,71 | 3,53 |
|          | TA_SOCa     | 0,254±0,09b   | 0,260±0,09b  | 0,190±0,05b  | 4,28   | 4,38 | 3,19 |
| Magnesio | TT          | 0,076±0,01a   | 0,068±0,01a  | 0,065±0,01a  | 1,28   | 1,16 | 1,09 |
|          | TA_CiCa     | 0,050±0,02b   | 0,044±0,01b  | 0,048±0,01b  | 0,84   | 0,74 | 0,81 |
|          | TA_SOCa     | 0,060±0,01c   | 0,058±0,01a  | 0,057±0,01c  | 1,00   | 0,97 | 0,96 |

\*Relación entre el contenido mineral en orina y la de creatinina (Concentración mineral/Concentración de creatinina). \*\* Excreción mineral urinaria diaria calculada en función de la creatinina (29 mg/kg PV). Letras diferentes entre tratamientos en una misma columna indica diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ )

El pH en orina fue menor en TA\_CiCa a partir del día 7 previo al parto ( $p < 0,05$ ). El TA\_CiCa presenta valores de calcio en orina más altos ( $p < 0,05$ ) que los demás tratamientos, podría estar relacionado con un efecto de mayor remoción de  $Ca^{++}$  y excreción renal. La excreción calculada alcanzó 0,9 g de  $Ca^{++}$  diario el día 7 previo al parto, siendo un 25% superior a los tratamientos restantes y poco representativo con los 75 a 80 gr de consumo diario. La excreción de fósforo fue mayor ( $p < 0,05$ ) en los tratamientos aniónicos durante pre y posparto, con valores excretados diarios superior a 4 g mientras que el TT presenta un valor máximo de 1,85 g el día 7 previo al parto. La excreción de magnesio al día 14 preparto fue diferente en los tres tratamientos ( $p < 0,05$ ), siendo mayor en TT, luego TA\_SOCa y TA\_CiCa respectivamente. El día 7 preparto el TA\_CiCa fue menor ( $p < 0,05$ ) y durante posparto fueron diferentes los 3 tratamientos ( $p < 0,05$ ). La menor excreción urinaria fue en TA\_CiCa, un 20% respecto a los demás tratamientos.

Podemos concluir que el suministro de cloruro de calcio durante el preparto produce una mayor excreción de calcio en orina, mientras que las dos fuentes aniónicas aumentaron la excreción urinaria de fósforo.

#### Bibliografía

1. National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised edition.
2. Valadares, R; Broderick, G; Valadares Filho, S; Clayton, M. (1999). Effect of Replacing Alfalfa Silage with High Moisture Corn on Ruminant Protein Synthesis Estimated from Excretion of Total Purine Derivatives J Dairy Sci 82:2686–2696.
3. Tebbe, A; Weiss, W.P. (2018). Evaluation of creatinine as a urine marker and factors affecting urinary excretion of magnesium by dairy cows J. Dairy Sci. 101:5020–5032