

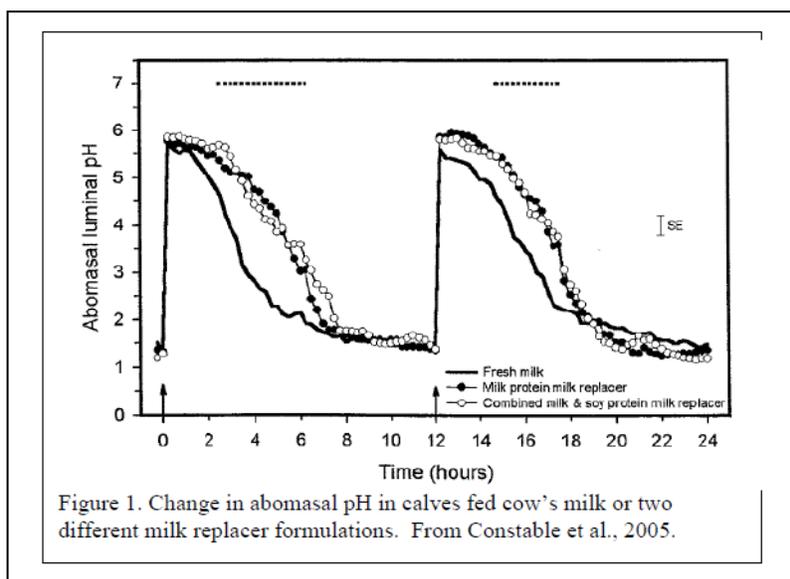
# Calf Notes.com

## *Calf Note #115 – pH abomasal y alimentación con leche*

### Introducción

La digestión de los alimentos líquidos es un componente crítico de la nutrición y la salud de los terneros jóvenes. "Madre Naturaleza" diseñó terneros para digerir la leche de vaca. El ternero tiene el aparato digestivo necesario y sistemas enzimáticos para digerir y absorber la leche de vaca de manera eficiente y utilizar los nutrientes para el crecimiento.

Pero, ¿qué pasa con los sustitutos de la leche? Los sustitutos de la leche para terneros generalmente se basan en ingredientes lácteos: suero, concentrado de proteína de suero y (en algunos países) leche descremada. Otros sustitutos de la leche pueden contener ingredientes alternativos como proteína de soya o de trigo, grasas vegetales, etc. ¿Cómo son estos productos digerido por el ternero? ¿Son tan eficientes? ¿Las diferencias en los ingredientes, el procesamiento y la digestión predisponen al ternero a sufrir trastornos digestivos?



Al menos algunas de estas preguntas fueron abordadas en un artículo publicado en una edición de 2005 del Journal de Medicina Interna Veterinaria (Constable et al., 2005). En este trabajo, los autores estudiaron los efectos de diferentes tipos de líquidos (leche versus dos tipos de sustitutos de leche) sobre el pH en el abomaso por un período de 24 horas.

### ¿Porque es esto importante?

Los datos de este estudio son importantes por varias razones. En primer lugar, si entendemos los efectos de los tipos de líquidos con que alimentamos a los terneros sobre cómo podrían influir en el sistema digestivo, podemos comprender si un tipo de alimentación podría predisponer a un ternero a una enfermedad entérica como la hinchazón del abomaso. En segundo lugar, la forma en que se digieren los líquidos puede tener un gran efecto en el crecimiento y la salud del ternero.

### El estudio

En este pequeño estudio, seis terneros machos fueron canulados abomasalmente a los 3 días de edad. A partir de los 17 días de edad, se usaron terneros para determinar los cambios en el pH que ocurrieron cuando fueron alimentados con uno de tres alimentos líquidos: leche de vaca, un sustituto de leche con proteína puramente láctea o un sustituto que contiene ingredientes lácteos, además de proteína de soya. Se insertó un electrodo de pH en la cánula abomasal y se midió el pH una vez cada segundo durante 24 horas. Luego, los investigadores siguieron los cambios asociados con el pH durante un total de 24 horas.

## **Cambios en el pH**

Como puede verse en la Figura 1, hubo un cambio inmediato en el pH del abomaso cuando se alimentó a los terneros. El pH aumentó de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 6,0 dentro de los 15 minutos posteriores a la alimentación. Esto naturalmente ocurre cuando los terneros son alimentados dos veces al día, ya que tienden a consumir todo su alimento en comidas copiosas.

La razón por la que esta observación es interesante es que cuando el pH del abomaso es demasiado alto, puede permitir que patógenos como Salmonella o E. coli pasen intactos a través del abomaso. Normalmente, bajo el pH del estómago (abomasal) es un mecanismo defensivo clave para el animal (de hecho, para muchos animales). Al alimentarnos dos veces al día, tendemos a inhibir que el abomaso proporcione una nutrición óptima defensa contra patógenos potenciales.

Otra consideración es el riesgo de úlceras abomasales, que pueden ocurrir cuando el pH abomasal permanece demasiado bajo durante un período de tiempo prolongado. Esta fue una consideración principal de los investigadores en este estudio. Hubo diferencias importantes entre la leche de vaca y los sustitutos de leche.

Todos los alimentos tendieron a alcanzar un pico de aproximadamente  $\text{pH} = 6$  en la primera alimentación, pero el pH en el abomaso de los terneros alimentados con leche de vaca tendió a disminuir más rápido que el de los terneros alimentados con cualquiera de los sustitutos de la leche. De hecho, en la segunda alimentación, el pH en el abomaso de los terneros alimentados con leche de vaca se mantuvo más bajo.

Los investigadores también observaron el pH promedio durante el período total de 24 horas. El pH promedio fue también consistentemente menor cuando los terneros fueron alimentados con leche de vaca y no difirió cuando los terneros fueron alimentados ya sea sustituto de leche (Ver Tabla 1).

## **¿Qué está pasando en el abomaso?**

Una vez que el ternero toma una comida de leche o sustituto de leche y el pH aumenta (como se puede ver en la Figura 1), el abomaso va a responder a esa comida comenzando a secretar ácido y digestivo enzimas para comenzar el proceso de digestión.

Los terneros secretan la enzima quimosina (cuajo), que hace que la caseína se coagule en el abomaso. En este estudio, ambos sustitutos de leche no contenían caseína (tenga en cuenta que la mayoría de los sustitutos de leche para terneros vendidos en los EE. no contiene caseína. Los sustitutos de leche vendidos en otros países con leche descremada pueden contener cantidades de caseína).

En el presente estudio, cuando los terneros fueron alimentados con leche de vaca, la secreción de quimosina por el ternero provocaría la coagulación de la caseína de la leche. Este coágulo, que

contendría cantidades de caseína (proteína), así como la grasa, se liberarían más lentamente del abomaso que las proteínas del suero o proteínas de soya en los dos sustitutos de la leche utilizados en el estudio. La parte de la leche de vaca que queda después la coagulación es principalmente suero y minerales. Este material puede tener un pH bastante bajo, lo que puede ser positivo (reducir el riesgo de transferencia de patógenos) o negativa (inducir úlceras abomasales).

Debido a las diferencias en los alimentos utilizados en este estudio, existen grandes diferencias en la características del abomaso descritas en la Tabla 1. Por ejemplo, el porcentaje de tiempo (en 24 horas) que el abomaso tenía un pH superior a 3 o 4 fue consistentemente más alto cuando los terneros fueron alimentados con leche sustituto en comparación con la leche de vaca. El tiempo (número de minutos) que tardó el abomaso en volver a pH = 1 fue mucho más largo cuando los terneros fueron alimentados con sustitutos de leche en comparación con la leche de vaca.

En general, hubo muy pocas diferencias entre los dos sustitutos de leche, lo que sugiere que el tipo de proteína utilizada en los sustitutos de leche no tuvo un gran efecto sobre el pH en este estudio.

### ¿Qué significa todo esto?

Las diferencias dramáticas en el pH causadas por la alimentación de dos comidas por día son claras en este estudio. También es claro que el tipo de alimento que se da a los terneros afectará la rapidez con la que el abomaso vuelve a estar con el muy pH bajo. Los autores de este estudio plantearon la hipótesis de que cuando los terneros (especialmente los terneros de carne) se dejan amamantar por la madre y hay alguna perturbación en el patrón de lactancia (por ejemplo, mal tiempo cuando los terneros están fuera del rango) el bajo pH causado por la leche de vaca lactante puede conducir a una mayor incidencia de úlceras abomasales, que es una preocupación importante para muchos productores de ganado.

Sin embargo, una evaluación de los datos de pH sugeriría que un pH más bajo en el abomaso de los terneros alimentados con la leche de vaca no es necesariamente algo malo; ciertamente, el cuerpo usa el pH bajo como mecanismo de defensa. Cuanto más tiempo el pH del abomaso esté por encima de 4, mayor será el riesgo de que los organismos patógenos podrían sobrevivir en el abomaso y causar enfermedades en el intestino del ternero.

Table 1. Characteristics of abomasum of calves fed cow's milk or milk replacers based on all-milk or soy protein.

Item	Cow's milk	Milk CMR	Soy CMR	SE
Abomasal pH	2.77 <sup>a</sup>	3.22 <sup>b</sup>	3.27 <sup>b</sup>	0.08
% of 24 h > 3	37.7 <sup>a</sup>	49.5 <sup>b</sup>	51.6 <sup>b</sup>	4.7
% of 24 h > 4	26.8 <sup>a</sup>	41.8 <sup>b</sup>	38.9 <sup>b</sup>	4.7
Time to pH = 1	320 <sup>a</sup>	383 <sup>b</sup>	399 <sup>b</sup>	25

From: Constable et al., 2005.

<sup>a,b</sup>Means in rows with different superscripts are different ( $P < 0.05$ ).

## Referencias

Constable, P. D., A. F. Ahmed, and N. A. Misk. 2005. Effects of suckling cow's milk or milk replacer on abomasal luminal pH in dairy calves. J. Vet. Intern. Med. 19:97-102

**Escrito por Dr. Jim Quigley (23 de Abril de 2006)**

**© 2006 por Dr. Jim Quigley**

**Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)**