

DESARROLLO DEL EPITELO DEL RUMEN

Introducción. El desarrollo del rumen es crítico para un destete exitoso y una tasa de crecimiento correcta antes del destete. Los cambios que ocurren en el rumen alrededor del destete son interesantes, complicados, y todavía no son completamente entendidos. Esta Nota acerca de Terneros esta diseñada como una introducción a los factores que influyen en el desarrollo del rumen en terneros.

Factores requeridos para el desarrollo del rumen. Existen cinco "ingredientes" (factores) que son requeridos para causar el desarrollo del rumen. Estos son:

- Establecimiento de bacterias en el rumen
- Líquido en el rumen
- Salida de materiales desde el rumen (acción muscular)
- Habilidad de absorción de los tejidos
- Disponibilidad de sustrato en el rumen

Existen otros cambios metabólicos que ocurren durante el desarrollo ruminal en el rumen y otros tejidos, pero nosotros vamos a considerar únicamente los factores anteriores como requisitos para que el rumen comience a funcionar.

Bacteria. Cuando el ternero es el primogénito, el rumen es estéril - no hay bacteria presente. Sin embargo, a un día de nacido, se pueden encontrar grandes concentraciones de bacterias - la mayoría bacterias aeróbicas (o consumidoras de oxígeno). Tiempo después, el número y tipo de bacterias cambian cuando el consumo de alimento seco ocurre y el sustrato disponible para la fermentación cambia. El número total de bacterias (por ml de rumen fluido) no cambia dramáticamente, pero el tipo de bacterias cambian cuando el ternero comienza a ingerir alimento seco. Esto da como resultado una dramática pérdida de bacterias aeróbicas y una predominancia de bacterias anaeróbicas con el aumento de la ingestión de alimento seco. Muchos metanógenos (productores de metano), proteolíticos (degradadores de proteína), y celulósicos (degradadores de celulosa) se establecen en el rumen. El número de bacterias "típicas" del rumen - aquellas que se encuentran en animales adultos - comienza a establecerse durante la segunda semana después de comenzar la ingestión de alimento seco.

Líquido en el Rumen. Para fermentar el sustrato (grano o paja), la bacteria del rumen debe vivir en un ambiente húmedo. Sin suficiente agua, las bacterias no pueden crecer, y el desarrollo ruminal es disminuído. La mayoría del agua que entra al rumen proviene del consumo de agua "libre" (agua suministrada a los terneros). Si el agua es suministrada a los terneros desde muy temprana edad, este no es usualmente un problema; desafortunadamente, muchos productores en los Estados Unidos no suministran agua libre a sus terneros hasta que alcanzan las 4 o más semanas de edad.

La leche o el sustituto de leche no constituyen "agua libre". Cuando la leche o sustituto de leche es alimentado al ternero, esto es desviado del rumen y el retículo por la acción del canal esofágico (esophageal groove). El canal esofágico (o reticular) se encuentra activo en los terneros hasta las 12 semanas de edad. El canal se cierra en respuesta a una estimulación nerviosa, desviando la leche del retículo-rumen hacia dentro del abomaso. El cierre del canal ocurre ya sea que los terneros sean alimentados con cubeta o botella. Por consiguiente, la alimentación con sustituto de leche no deberá ser interpretada como fuente de "agua". El proveer de agua puede incrementar la ganancia en peso, el consumo del iniciador, y reduce el número de casos de diarrea neonatal.

El Flujo de Materiales desde el Rumen. Un adecuado desarrollo ruminal requiere que el material que entra al rumen pueda salir de él. Señales de actividad ruminal incluyen las contracciones del rumen, presión en el rumen, y regurgitación o vómito (bolo alimenticio o alimento masticado). Cuando nacen los terneros, el rumen tiene poca actividad muscular, y algunas contracciones del rumen pueden ser medidas. Igualmente, la regurgitación no se presenta en la primera semana de vida. Con el incremento de la ingestión de alimento seco, las contracciones del rumen comienzan. Cuando los terneros son alimentados con leche, paja, y grano desde que nacen, las contracciones normales del rumen pueden ser medidas a una edad tan temprana como 3 semanas de nacidos. Sin embargo, cuando los terneros son alimentados únicamente con leche, es posible que las contracciones normales del rumen no puedan ser medidas por largos períodos de tiempo. El bolo alimenticio masticado ha sido encontrado tan pronto como a los 7 días de nacidos, y puede ser que no esté relacionado con el desarrollo ruminal. Sin embargo, los terneros pueden rumiar por largos períodos cuando son alimentados con alimento seco (especialmente paja).

Habilidad de Absorción del Tejido Ruminal. La absorción de productos finales de la fermentación es un factor importante en el desarrollo ruminal. Los productos finales de la fermentación, particularmente los ácidos grasos volátiles (VFA, por sus siglas en inglés, Volatile Fatty Acids; acetato, propionato, y butirato) son absorbidos hacia el epitelio del rumen, donde el propionato y el butirato son metabolizados en rumiantes maduros. Entonces, el VFA o los productos finales del metabolismo (lactato y b-hidroxibutirato) son transportados hacia la sangre para ser usados como sustratos de energía. Sin embargo, hay muy poca o nada de absorción o metabolismo de VFA en terneros neonatales. Por lo tanto, el rumen debe presentar esta habilidad antes del destete.

Las paredes del rumen consiste de dos capas - la epitelial y la muscular. Cada capa tiene su propia función y se desarrolla como resultado de un estímulo diferente. La capa muscular se encuentra en el exterior del rumen y provee de soporte al interior (capa epitelial). Su papel primario es el contraerse para mover el contenido ruminal alrededor del rumen y el alimento digerido hacia el omaso. La capa epitelial es la capa de tejido absorbente que esta dentro del rumen y que está en contacto con el contenido ruminal. Está compuesta de una capa fina de tejido que sostiene a muchos pequeños apéndices llamados papilas. Estas papilas proveen la superficie absorbente para el rumen. Cuando los terneros nacen, las papilas son pequeñas y no están funcionando. Ellas absorben muy poco y no pueden metabolizar VFA.

Muchos investigadores han evaluado los efectos de varios compuestos en el desarrollo del tejido epitelial - en relación con el tamaño y el número de papilas y con su habilidad de absorber y metabolizar VFA. Los resultados (Ver figura) indican que el estímulo primario para el desarrollo del epitelio son los VFA - particularmente el propionato y butirato. Leche, paja, y grano añadidos al rumen son todos fermentados por bacterias presentes en estos organismos; por lo tanto, ellas

contribuyen con VFA para el desarrollo epitelial. Esponjas plasticas y particulas inertes - ambas añadidas al rumen para proveer "algo con comenzar"- no promovieron el desarrollo del epitelio. Estos objetos no pudieron ser fermentados a VFA y por lo tanto no contribuyeron con VFA al rumen. Por lo tanto, el desarrollo del rumen (definido como el desarrollo del epitelio) es principalmente controlado químicamente, y no físicamente. Esto es fuertemente apoyado por la hipótesis de que el desarrollo ruminal es principalmente controlado por la disponibilidad de alimento seco, pero particularmente iniciador, en el rumen.

Disponibilidad del sustrato. Hemos visto como las bacterias, líquido, motilidad del rumen, y la habilidad absorbente son establecidas antes del desarrollo del rumen, o se desarrollan rápido cuando los terneros empiezan a comer alimento seco. Por lo tanto, el factor primario que determina el desarrollo ruminal es la ingestión de alimento seco. Para promover el desarrollo temprano del rumen y permitir un destete temprano, la clave es un consumo temprano de una dieta para promover el crecimiento del epitelio ruminal y la motilidad ruminal. Debido a que los granos proveen carbohidratos fermentables que son fermentados a propionato y butirato, ellos son una buena elección para asegurarse de un desarrollo ruminal temprano. Por el otro lado, los carbohidratos estructurales de los forrajes tienden a ser fermentados en su mayoría a acetatos, que son menos estimulantes para el desarrollo ruminal. Una temprana y agresiva ingestión de iniciador para terneros es la clave para un buen desarrollo ruminal. Ofrezca iniciador desde los 3 días de edad y mantengalo fresco, limpio, y disponible. Esto va ayudar a proveer una propia estimulación para el desarrollo del rumen y un destete temprano.

<i>Material</i>	<i>Effecto</i>
Leche	++
Sales de ácidos grasos volátiles (Propionato)	+++
Sales de ácidos grasos volátiles (Butirato)	++++
Sales de ácidos grasos volátiles (Acetato)	++
Granos	+++
Paja	++
Esponjas plasticas	-
Particula inertes	-

<http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN020e.pdf>

Escrito por Dr. Jim Quigley (07 Mayo 1997)
 Traducción por Gustavo M. Gonzalez, M.S. (30 Marzo, 1999).
 ©2001 by Dr. Jim Quigley
 Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)