

Calf Notes.com

Notas acerca de Terneros #60 – Transferencia de inmunoglobulinas hacia el intestino

Introducción

La ingestión de calostro durante las primeras 24 horas de vida, dá como resultado un incremento de la concentración de inmunoglobulina G (IgG) en el torrente sanguíneo del ternero. Estas IgG proveen una “experiencia” (memoria) inmunológica para ayudar a proteger al ternero en contra de los patógenos presentes en el medio ambiente.

Esta transferencia de IgG hacia el ternero por medio del calostro es llamada *transferencia pasiva*. La concentración de IgG disminuye con el tiempo a medida que las mismas (IgG) dejan de circular. Al mismo tiempo, el sistema inmunológico del animal va a ser desafiado por los patógenos presentes en el ambiente, y va a comenzar a producir sus propias Ig. Esta producción de IgG es denominada *inmunidad activa* y es crítica para la salud a largo plazo del ternero.

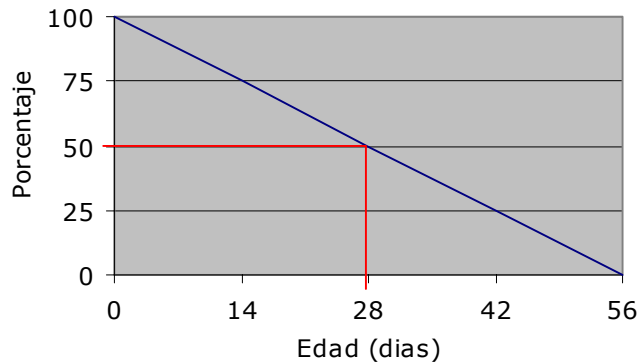


Figura 1. Cálculo de la vida media de las IgG en el torrente sanguíneo.

La reducción en la concentración de las IgG en la sangre adquiridas de forma pasiva, es usualmente medida utilizando el concepto conocido como vida media. La vida media es el tiempo requerido para que la concentración de IgG alcance el 50% de la concentración original. Un ejemplo del cálculo de vida media se muestra en la Figura 1.

¿A dónde se van las Ig (inmunoglobulinas)?

Una pregunta interesante es adonde van las IgG después de ser absorbidas por el torrente sanguíneo. Investigaciones realizadas en la Universidad Estatal de Washington (Washington State University) por el Dr. Tom Besser y sus colegas examinaron éste fenómeno.

Los investigadores condujeron dos estudios para determinar el destino metabólico de las IgG que entran al torrente sanguíneo. En el primer estudio, los terneros fueron inyectados con una etiqueta de IgG radiactivas (^{125}I). Los terneros (un total de 24) fueron privados de calostro y fueron obtenidos de una granja lechera comercial. La excreción de las etiquetas radioactivas fue

monitoreada a través del tiempo mediante la recolección de orina y muestras fecales y la medición de la cantidad de radioactividad que contenían. La excreción del total de radiación y el total de radiación unida a la proteína (un estimado de la IgG “intactas”) fueron medidas.

Los resultados son presentados en la Tabla 1. Un promedio de 2.52% del ^{125}I fue excretado en la orina cada día. La gran mayoría de estos no estaban unidos a las proteínas (únicamente un 3% de la orina excretada), indicando que las IgG excretadas en la orina han sido previamente catabolizadas (degradadas). También, 1.5% del ^{125}I inyectado fue expulsado en el excremento. La mayoría de esto (82%) estaba todavía unido con proteína, indicando que estas IgG no fueron degradadas antes de ser expulsadas en las heces.

Material	^{125}I Eliminado (%/día)	
	Total	Proteína unida
Orina	2.52	0.08
Excremento	1.50	1.23
Orina + excremento	4.02	1.31
Transportado a los intestinos	2.60	

Tabla 1. Eliminación de inmunoglobulinas marcadas con ^{125}I en la orina y excremento de terneros inyectados intravenosamente con inmunoglobulinas marcadas con ^{125}I . Proveniente de: Besser et al., 1988.

La excreción total de ^{125}I fue 4.02% por día de la cantidad inyectada. Un análisis de regresión mostro que la vida media de ^{125}I inyectado conteniendo IgG fue 17.9 días.

Los terneros fueron sacrificados y la cantidad de ^{125}I fue determinada en varias partes del intestino para estimar directamente la cantidad de IgG que pasó del sistema circulatorio a los intestinos. El valor total correspondió a una transferencia diaria de 2.60% del total del ^{125}I introducido al tracto gastrointestinal. La mayoría de estas IgG parece que fue secretada hacia los intestinos como IgG intactas, pero una porción es degradada por enzimas intestinales.

Los investigadores estimaron que si un ternero fuera a consumir y a absorber 100 g de IgG de calostro materno dentro de las primeras 24 horas de vida, va a secretar subsecuentemente de 1 a 4 gramos de IgG que retornarán al intestino diariamente por las siguientes primeras dos semanas de vida. La absorción de 100 gramos de IgG es

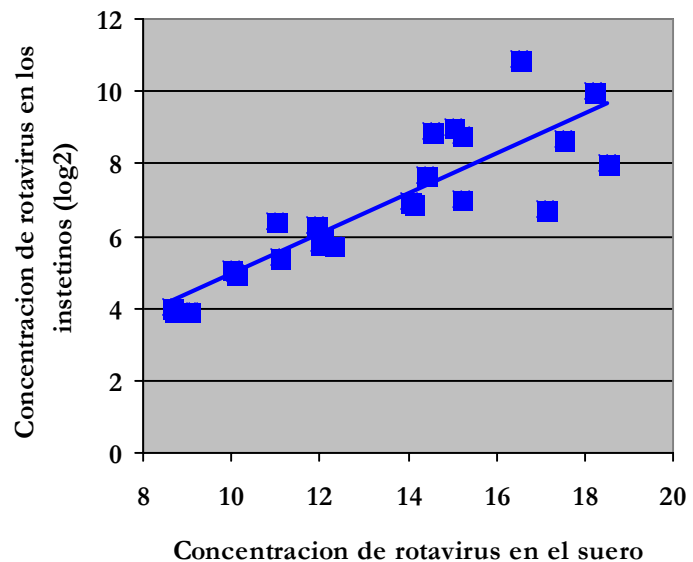


Figura 1. Cálculo de la vida media de las IgG en el torrente sanguíneo.

posible si a los terneros se les alimenta con 4 litros de calostro maternal conteniendo 83 g de IgG/L y si las IgG son absorbidas con un 30% de eficiencia. Los investigadores también sugieren que terneros con una mayor concentración de IgG en el torrente sanguíneo pueden llegar a secretar más IgG hacia los intestinos que terneros con una menor concentración de IgG en el torrente sanguíneo.

En un segundo experimento, Besser y sus colegas alimentaron terneros recién nacidos con calostro conteniendo anticuerpos específicos contra variedades de rotavirus. Las vacas fueron inmunizadas usando una vacuna en contra del rotavirus en la 6 y 3 semana antes del nacimiento de los terneros para producir calostro conteniendo el anticuerpo específico. La cantidad del anticuerpo específico fue medida en la sangre y en el contenido gastrointestinal después del sacrificio a los 5 y 10 días de edad.

La correlación entre los anticuerpos en contra del rotavirus en el suero y los anticuerpos en los intestinos (Figura 2) muestran una correlación cercana. Esto significa que los terneros 1) absorbieron los anticuerpos del calostro que consumieron en las primeras 24 horas de vida, 2) los anticuerpos específicos fueron transportados desde el torrente sanguíneo hacia el lumen, y 3) el transporte de anticuerpos específicos hacia los intestinos ocurre en proporción a su concentración en la sangre.

El Valor de las IgG Intestinales

Muchas de las bacterias y virus que infectan a los terneros son entéricas – esto significa que, ellas colonizan los intestinos, causando típicamente daño intestinal y señales de enfermedad (diarrea, deshidratación). Las inmunoglobulinas en los intestinos pueden asistir al animal para montar una respuesta inmunológica efectiva cuando atacan los sitios de unión de los antígenos en los patógenos específicos. Por lo tanto, el movimiento de las IgG desde el torrente sanguíneo hacia el lumen intestinal es uno de los medios de proveer inmunidad en respuesta a los patógenos que infectan al animal por medio de la ruta fecal-oral.

Para determinar si existe algún valor en la propagación de IgG en contra de los patógenos intestinales, Besser y sus colegas inyectaron subcutáneamente a un grupo de terneros con 1.25 litros de suero extraído del calostro de vacas inmunizadas en contra de rotavirus o calostro proveniente de vacas no-inmunizadas. Un grupo de control fue alimentado con calostro proveniente de vacas no-inmunizadas. Estos terneros fueron inoculados con un tipo patogénico de rotavirus a las 72 y 96 horas después de nacer.

La administración de IgG por medio de una inyección subcutánea protegió a los terneros en contra de una infección por rotavirus como se muestra en la tabla 2. Los terneros tratados con suero "inmune" por vía subcutánea (suero conteniendo anticuerpos de rotavirus) tuvieron una mayor concentración de anticuerpos en el suero en contra del rotavirus y estaban más protegidos en contra de infecciones orales de rotavirus que terneros que fueron inyectados con suero "no-inmune". Probablemente, la forma de actuar del suero inmune fue por medio del movimiento de IgG desde el sistema circulatorio hacia el lumen intestinal, donde se encuentra el rotavirus. Es importante hacer notar que estos terneros no fueron alimentados con calostro, por lo que la única fuente de anticuerpos fue mediante la inyección subcutánea.

Conclusiones

Estos estudios indicaron lo siguiente:

1. Inmunoglobulinas en los intestinos juegan un rol activo en la resistencia a organismos patógenos que infectan a los terneros por vía oral, como los rotavirus.
2. Inmunoglobulinas en los intestinos son suficientemente resistentes al proceso de digestión para proveer una respuesta inmunológica. Estudios han documentado la resistencia de las IgG a la degradación proteolítica en los intestinos.
3. Una gran fuente de IgG en los intestinos de los terneros recién nacidos proviene de IgG en el sistema circulatorio que son absorbidas del calostro ingerido durante las primeras 24 horas de vida.
4. Concentraciones grandes de IgG en el suero generalmente producen mayores concentraciones de IgG en el lumen intestinal.

Inmunoglobulinas son importantes para la salud, el crecimiento y la productibilidad de los terneros lecheros. Es importante que los terneros sean alimentados con suficientes inmunoglobulinas durante las primeras 24 horas de nacidos. Estas investigaciones mostraron que las inmunoglobulinas juegan un papel importante en todo el cuerpo del animal – incluyendo los intestinos, donde muchos patógenos causan enfermedades. Investigaciones futuras deberán de ser dirigidas a la determinación de la naturaleza del movimiento hacia los intestinos (algunos datos sugieren que existe un transporte activo de IgG hacia los intestinos, sin embargo otros datos indican que no existe este transporte) y el rol que otras fuentes de inmunoglobulinas pueden jugar en este complejo sistema inmunológico.

Referencias

1. Besser, T.E., T.C. McGuire, C.C. Gay, and L.C. Pritchett. 1988. Transfer of functional immunoglobulin G (IgG) antibody into gastrointestinal tract accounts for IgG clearance in calves. *J. Virology*. 62:2234-2237.
2. Besser, T.E., C.C. Gay, T.C. McGuire, and J.F. Evermann. 1988. Passive immunity to rotavirus infection associated with transfer of serum antibody into the intestinal lumen. *J. Virology*. 62:2238-2242.

Escrito por Dr. Jim Quigley (Noviembre 20, 1999)
Traducción por Gustavo M. Gonzalez, M.S. (Enero 28, 2001).
©2001 by Dr. Jim Quigley
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)