

Calf Notes.com

Calf Note 204 – Calidad del calostro e inmunidad pasiva en terneros en los EE. UU.

Introducción

El Sistema Nacional de Monitoreo de la Salud Animal (NAHMS) del Departamento de Agricultura de los EE. UU. Realiza encuestas anuales de la agricultura animal en los EE. UU. De vez en cuando, realiza encuestas de prácticas de manejo de terneros y vaquillas. Es una oportunidad fantástica para comprender el "estado de la industria" en los Estados Unidos y, utilizando datos de estudios previos, determinar la tasa de cambio en importancia biológica y económica.

En 2018, se publicó una serie de manuscritos en el Journal of Dairy Science que proporcionó resultados del estudio NAHMS más reciente sobre el manejo del ternero antes del destete. Estos documentos informan los resultados de la investigación y brindan información importante sobre cómo nos está yendo como industria en los EE. UU. Esta Nota para terneros revisará los factores relacionados con la calidad del calostro y la inmunidad pasiva en las granjas lecheras de los EE. UU.

La Investigación

Durante 2014, el USDA encuestó a 104 granjas lecheras diferentes en 13 estados. Las granjas se dividieron en Oeste (California, Colorado y Washington) y Este (Iowa, Michigan, Minnesota, Missouri, Nueva York, Ohio, Pensilvania, Vermont, Virginia y Wisconsin). La encuesta duró más de 1,5 años y siguió a los terneros desde el nacimiento hasta el destete. Los datos sobre el calostro y la IgG en suero se obtuvieron en 1.972 terneros Holstein. Tenga en cuenta que los terneros necesitan estar vivos a las 24 horas de edad para ser incluidos en el estudio; por lo tanto, no se incluyeron terneros que nacieron muertos o aquellos que murieron antes de tomar muestras de sangre para determinar la concentración de IgG en suero. Solo los terneros Heifer fueron incluidos en la investigación, también. Los investigadores monitorearon la calidad del calostro y la IgG en suero (es decir, la transferencia pasiva de inmunidad), así como muchas prácticas diferentes de manejo, ambientales y de alimentación. Luego, evaluaron los datos estadísticamente para determinar qué factores afectaron los resultados importantes, incluidos los factores que afectan la calidad del calostro y el nivel de IgG en suero después de las 24 horas de edad. En otros aspectos del estudio NAHMS, se incluyeron terneros Jersey y Holstein. Sin embargo, para los aspectos de calostro, solo se usaron Holsteins. Más información sobre los métodos utilizados para recopilar información de las lecherías está disponible en Shivley et al. (2018)

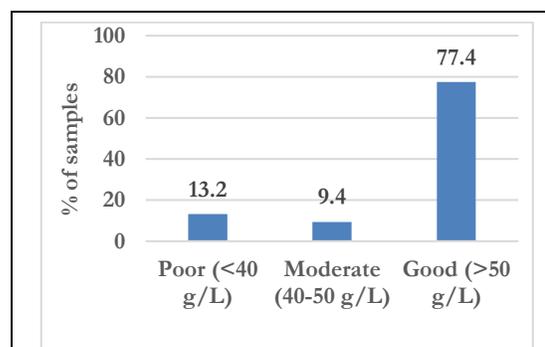


Figura 1. Porcentaje de muestras clasificadas como de baja, moderada o de buena calidad. Fuente: Shivley et al., 2018.

Calidad del Calostro

Echemos un vistazo a la calidad general del calostro reportado en el estudio. La concentración media de IgG del calostro fue de 74.4 g / L (SE = 0.72), y el 77.4% de las muestras tenían IgG > 50 g / L (Figura 1). El gran número de observaciones (n = 1,972) da buena confianza en estos valores. El promedio y la variación es mayor que el promedio (68.8 g / L, SE = 1.1) y la valoración informada por Morrill et al. (2012) quienes realizaron una evaluación nacional de la calidad del calostro en 2012. Estos investigadores midieron la IgG del calostro en 827 muestras recolectadas de 67 granjas en 12 estados; El estudio del USDA recolectó muestras de 104 granjas en 13 estados (no todos los mismos estados). Morrill et al., Informaron que el 71% de sus muestras de calostro tenían una concentración de IgG \geq 50 g / L; Esto es similar a la proporción del estudio del USDA (77%).

Datos más recientes de Pensilvania (Kehoe et al., 2011) también sugieren que la calidad del calostro ha mejorado (promedio = 96.1 g de IgG / L) en granjas bien administradas y una mayor proporción (90%) de muestras de calostro evaluadas que exceden el objetivo de 50 g de IgG / L. Todos estos estudios grandes son algo diferentes de otros estudios más pequeños en la literatura que a menudo informaron concentraciones de IgG calostrales mucho más bajas, a menudo con datos de una granja (por ejemplo, Abel et al., 1993) o región del país (Kehoe et al. , 2007) (Nota: más información sobre este ensayo está disponible en la [Calf Note #133](#)). Además, Gulliksen et al. (2008) informaron que la concentración promedio de IgG en el calostro en 1.250 vacas lecheras noruegas (la mayoría de las vacas eran de ganado de la Cruz Roja Noruega o de la Cruz Roja Noruega) era de 45 g de IgG / L de calostro, significativamente menor que los informes más recientes con ganado Holstein.

Los investigadores del estudio NAHMS evaluaron varias variables ambientales y de gestión diferentes; sin embargo, solo dos factores fueron estadísticamente importantes para la variación que observaron en la calidad del calostro (concentración de IgG): la fuente del calostro y el índice de estrés por calor (índice de temperatura y humedad).

Los efectos parto sobre la concentración de IgG del calostro no están bien definidos. El estudio NAHMS indicó que el calostro recolectado cuando el índice promedio de temperatura y humedad (THI) indicaba estrés por calor para las vacas durante el mes anterior al parto produjo calostro con mayor concentración de IgG que las vacas con THI en la zona termoneutral. Los autores plantearon la hipótesis de que el estrés por calor causó vasodilatación en las ubres de las vacas durante la colostrogénesis (las últimas 3 semanas antes del parto), permitiendo que más IgG pase a la ubre durante la formación del calostro. Sin embargo, otras investigaciones en la literatura no respaldan este hallazgo. Morrill y col. (2012) informaron que el calostro recolectado en granjas en los meses de verano en el sur de los EE. UU. Tenía concentraciones de IgG más bajas en comparación con el calostro recolectado en granjas en el norte de los EE. UU. Además, Tao et al. (2012) informaron que las vacas que estuvieron expuestas al estrés por calor en Florida produjeron calostro con la misma concentración de IgG en comparación con las vacas en las mismas instalaciones que fueron enfriadas. Por lo tanto, la idea de que el estrés por calor podría mejorar la concentración de IgG calostrales como

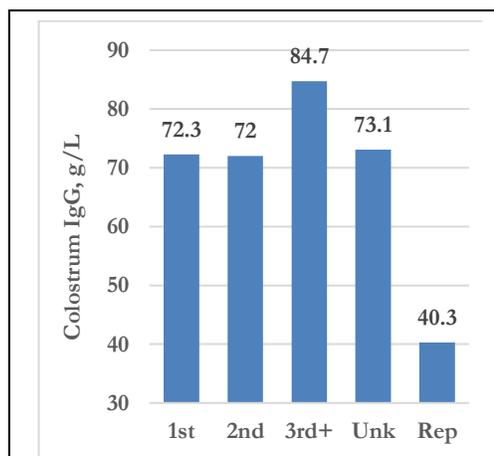


Figura 2. Concentración de IgG en el calostro de las vacas en la primera, segunda o tercera lactancia, muestras desconocidas o sustituto de calostro. De Shivley et al., 2018.

concluyeron Shivley et al. (2018) requiere una evaluación adicional. Además, otros (por ejemplo, Dunn et al., 2017) han demostrado que la alimentación y el ambiente antes del parto durante el período seco tienen poco efecto sobre la concentración de IgG del calostro.

El estudio NAHMS también concluyó que el calostro de vacas de lactancia tercera o posterior tenía una concentración de IgG más alta en comparación con las vacas más jóvenes, los reemplazos de calostro o el calostro de origen agrupado / desconocido (Figura 2). Este hallazgo es consistente con muchos otros estudios en la literatura que informaron que el calostro de las vacas más jóvenes (primera y segunda lactancia) es generalmente más bajo en la concentración de IgG que el calostro de las vacas más viejas. Sin embargo, es digno de mención que el calostro promedio de las vacas de la primera lactancia promedió 72.3 g / L, muy por encima del objetivo de 50 g / L que consideramos calostro de buena calidad. Por lo tanto, tiene sentido evaluar el calostro de forma rutinaria con un refractómetro y considerar el uso del calostro de animales de primera lactancia si es satisfactorio en la concentración de IgG.

Los autores de NAHMS informaron que no hubo diferencias significativas entre las muestras occidentales y orientales en la calidad del calostro. Esto difiere de la investigación de Morrill et al. (2012), que informaron que el calostro de las vacas en el suroeste (CA, AZ, TX) era más bajo en IgG que en las vacas del medio oeste o noreste.

Concentración de IgG en suero

Los investigadores de NAHMS también recolectaron sangre de 1,623 terneros Holstein. La IgG sérica promedio fue de 21.6 g / L (SE = 0.25) y el 73.3% de los terneros tenían concentraciones de IgG ≥ 15 g / L. Se reportaron terneros con concentraciones de IgG < 10 g / L (considerado como falla de la transferencia pasiva) en 12.1% de los terneros.

Que una gran mayoría de los terneros tenían una concentración de IgG en suero ≥ 15 g / L es una gran noticia. Los terneros con suficiente IgG (> 10 g / L; considerada transferencia pasiva exitosa) son menos susceptibles a enfermarse y morir. Lograr altas concentraciones de IgG en suero es el objetivo final de todo buen programa de calostro; es por eso que recolectamos, procesamos y manejamos cuidadosamente el calostro. También es la razón por la que los alimentamos temprano (dentro de 1 hora de nacimiento si es posible) y lo suficiente como para proporcionar al ternero 150-200 gramos de IgG en las primeras 24 h de vida. Estos datos sugieren que, en los EE. UU., Los procesos son más frecuentes para mejorar el manejo del calostro.

Cabe señalar que estos datos son específicos de las terneras: los investigadores no incluyeron datos de terneros en su análisis, datos de razas distintas de Holstein. La inclusión de IgG en suero de terneros probablemente reduciría los promedios generales.

El equipo de investigación también analizó los factores que afectaron la adquisición de inmunidad (es decir, IgG en suero) en los terneros Holstein jóvenes. Los factores que fueron estadísticamente importantes para la variación en la concentración de IgG en suero en este conjunto de datos fueron región, pasteurización, fuente de calostro, edad de alimentación, volumen de alimentación, edad de muestreo de sangre e IgG de calostro.

Región. La IgG en suero fue más alta en la región occidental que en la región (23.5 y 21.5 g de IgG / L de suero, respectivamente para las partes occidental y oriental de los EE. UU.). La razón de esta diferencia no está clara, ya que la concentración de IgG en el calostro no varía según la región del país en el estudio NAHMS. Es posible que las diferencias en las prácticas de alimentación o el

manejo del calostro en las lecherías occidentales puedan ser responsables del aumento de la IgG en suero.

Pasteurización La IgG en suero fue mayor para los terneros alimentados con calostro pasteurizado en comparación con el calostro no pasteurizado (24.4 vs. 20.5 g / L, respectivamente). Numerosos estudios de investigación han demostrado que la IgG en suero mejora cuando los terneros reciben calostro que ha sido pasteurizado. Más información sobre pasteurización está disponible en Calf Notes [#96](#) y [#200](#).

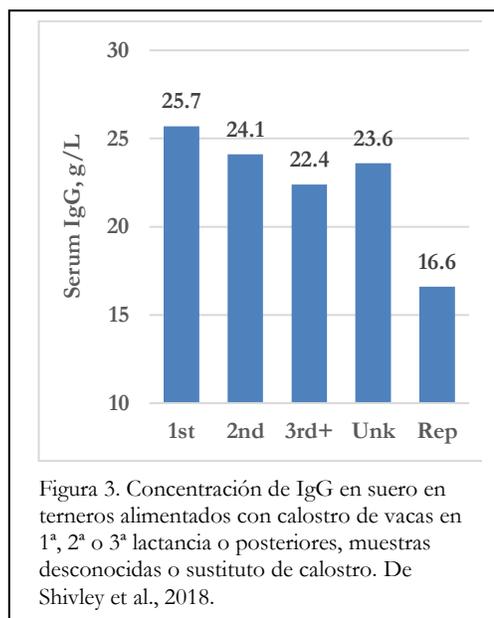
Edad de alimentación. Por cada retraso de 1 h después del nacimiento hasta la alimentación con calostro, la IgG en suero disminuyó 0,32 g / L (SE 0,11). Este hallazgo es muy consistente con la idea de que, a medida que los terneros envejecen, su capacidad para absorber inmunoglobulinas disminuye hasta aproximadamente las 24 h de edad, cuando se pierde esa capacidad. El proceso de maduración del intestino se llama "cierre intestinal". Los factores asociados con el cierre intestinal no se conocen por completo, pero implican (al menos) el desarrollo de la secreción de enzimas intestinales, el recambio de células intestinales inmaduras (que pueden absorber macromoléculas) con células maduras que han perdido la capacidad y el desarrollo de enzimas dentro de las células intestinales que digieren IgG. Este hallazgo refuerza la creencia de que "antes es mejor".

Fuente de calostro. La IgG en suero fue la más alta en terneros que recibieron calostro de madres de primera lactancia (promedio = 25.7 g / L, SE = 1.11) y la más baja para terneros alimentados con sustituto comercial de calostro (promedio = 16.6 g / L, SE = 2.21). ¡Espera! Si bien el sustituto del calostro tiene sentido (la concentración de IgG de los sustitutos fue menor en este estudio que en las muestras de calostro probadas por los investigadores), el hallazgo de que la IgG en suero de terneros alimentados con calostro de vacas de primera lactancia es contra intuitiva. Un vistazo rápido a la Figura 2 muestra que las vacas de primera lactancia produjeron calostro, en promedio, con el menor contenido de IgG. ¿Por qué sus terneros tendrían la mayor concentración de IgG en suero?

La respuesta es probable en el hecho de que, en general, las vacas de primera lactancia producen terneros más pequeños. Es importante recordar que la concentración

de IgG en suero depende del volumen de sangre que se mide, es decir, gramos de IgG por litro de suero. El volumen del suero (o plasma) es una función del peso / tamaño corporal del ternero. Si ponemos 50 gramos de IgG en un ternero con 3 L de plasma, tendrá una mayor concentración de IgG en suero ($50/3 = 16.7$ g / L) en comparación con los mismos 50 gramos de IgG en un ternero con 4 L de plasma ($50/4 = 12,5$ g / L). Los terneros más pequeños son más típicos de las vacas más pequeñas de primera lactancia, por lo que esta explicación tiene sentido biológico.

Volumen alimentado. Los autores informaron que la mayor cantidad de calostro alimentado resultó en una mayor concentración de IgG en suero. Tiene sentido. Por supuesto, existe un límite superior para la cantidad de calostro que podemos o debemos alimentar a los terneros recién nacidos; una buena recomendación para un ternero Holstein recién nacido de 40 kg es administrar aproximadamente 4 L (1 galón) de calostro en la primera alimentación (mediante el alimentador esofágico o el biberón) y ofrezca (no fuerze) una segunda alimentación de 2 L a las 12 h de edad.



A los terneros más pequeños (por ejemplo, Jerseys) se les debe ofrecer proporcionalmente menos calostro (por ejemplo, un ternero Jersey de 25 kg podría recibir 2.5 L en la primera alimentación, que es el 10% del peso corporal).

Edad en el muestreo. Esta es una observación interesante que tiene algunas implicaciones prácticas sobre cómo manejamos el programa. Los autores encontraron que, a medida que los terneros envejecen más de 24 h, sus concentraciones séricas de IgG disminuyen linealmente (aproximadamente 0.7 g / L por día). Esto significa que si mido la IgG en suero de terneros a los 10 o 15 días de edad, los resultados que estoy evaluando no serán correctos. Entonces, ¿cuándo es el mejor momento para medir la IgG en suero? En general, cuanto más cerca de 24 horas (pero DESPUÉS de 24 h), mejor. Consideramos que las 24 h son la edad de cierre intestinal. Esta es la edad a la que ya no hay absorción en la sangre. Sin embargo, las IgG en el suero no son estáticas: se usan para proteger al cuerpo de los patógenos que causan enfermedades. Por lo tanto, se agotan gradualmente y la concentración sérica disminuye con el tiempo. Las inmunoglobulinas también abandonarán la circulación y se moverán a otras partes del cuerpo para protegerlo de los patógenos. No hay muchos cambios entre 1 y aproximadamente 5 días, por lo que si está midiendo dentro de ese período de tiempo, es probable que esté en buena forma. Recuerde también que estamos buscando grandes diferencias en la concentración de IgG en suero. Las herramientas que utilizamos para controlar la IgG en suero en la granja (refractómetro de proteína total o refractómetro BRIX) no son perfectas. Las diferencias entre, por ejemplo, 10.5 y 10.6 g de IgG / L de suero no son significativas. Sin embargo, la diferencia entre 15 g de IgG / L de suero y 5 g / L es significativa.

Calostro IgG. Como podríamos esperar, la alimentación de calostro con más IgG resultó en una mayor IgG en suero en los terneros. Los autores informaron que por cada aumento de 10 g / L en la concentración de IgG de calostro, la IgG sérica en los terneros alimentados con ese calostro aumentó 1.1 g / L. Esta es una conclusión importante del estudio. Sabemos que la IgG del calostro es notablemente variable, y afecta el objetivo final de un programa de calostro, los terneros con transferencia pasiva exitosa. Por lo tanto, monitorear la calidad del calostro con un refractómetro BRIX es un paso importante en el manejo para mejorar la salud de los terneros. Para obtener más información sobre el uso de un refractómetro BRIX, ver las Calf Notes [#183](#) y [#199](#).

Resumen

El estudio NAHMS proporciona una visión integral del estado actual de la cría de terneros en los Estados Unidos. En su mayor parte, las noticias son prometedoras. La calidad del calostro es más alta que muchos informes anteriores y, en promedio, las concentraciones séricas de IgG también son más altas. La proporción de terneras con FPT está disminuyendo, lo cual es solo una buena noticia para los agricultores y sus terneras. Sin embargo, una conclusión clave de los datos es que todavía hay una variación considerable en la adquisición de inmunidad pasiva. Hay muchas variables en la ecuación general que están sujetas a variaciones significativas, que deben gestionarse mediante protocolos. La implementación de protocolos claros, escritos, simples y consistentes de manejo del calostro indudablemente ha ayudado a mejorar el estado de la cría de terneros en los EE. UU.

Referencias

Abel Francisco, S. F., and J. D. Quigley, III. 1993. Serum immunoglobulin concentration in response to maternal colostrum and colostrum supplementation in dairy calves. *Am. J. Vet. Res.* 54:1051-1054.

- Dunn, A., A. Ashfield, B. Earley, M. Welsh, A. Gordon, M. McGee, and S. J. Morrison. 2017. Effect of concentrate supplementation during the dry period on colostrum quality and effect of colostrum feeding regimen on passive transfer of immunity, calf health, and performance. *J. Dairy Sci.* 100:357-370.
- Gulliksen, S. M., K. I. Lie, L. Sølverød, and O. Østera. 2008. Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:704–712.
- Kehoe, S. I. A. J. Heinrichs, M. L. Moody, C. M. Jones, and M. R. Long. 2011. Comparison of immunoglobulin G concentrations in primiparous and multiparous bovine colostrum. *Prof. Anim. Sci.* 27:176-180.
- Kehoe, S. I., B. M. Jayarao, and A. J. Heinrichs. 2007. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms., *J. Dairy Sci.* 90:4108–4116.
- Morrill, K. M., E. Conrad, A. Lago, J. Campbell, J. Quigley, and H. Tyler. 2012. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *J. Dairy Sci.* 95:3997–4005.
- Shivley, C. B., J. E. Lombard, N. J. Urie, D. M. Haines, R. Sargent, C. A. Koprak, T. J. Earleywine, J. D. Olson, and F. B. Garry. 2018. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves. *J. Dairy Sci.* 101:9185–9198.
- Tao, S., A. P. A. Monteiro, I. M. Thompson, M. J. Hayen, and G. E. Dahl. 2012. Effect of late-gestation maternal heat stress on growth and immune function of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95:7128–7136.

Escrito por Dr. Jim Quigley (03 de Febrero del 2019)

© 2019 por Dr. Jim Quigley

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