

*Importancia del calostro en el
adecuado desarrollo de sus*

Terneritas primera entrega:

Transferencia Pasiva de Inmunidad

Johana Marín V.

Médica Veterinaria
Universidad Nacional de Colombia
Asistente Técnico COLANTA
ladymv@colanta.com.co
Colombia

Foto: Johana Marín V.

Resumen

La cría constituye uno de los eslabones más débiles de la cadena, en el óptimo desarrollo de una novilla de reemplazo, ya que se pueden presentar fallas desde el primer día de vida en el consumo de calostro por parte de la ternera. En el suministro de calostro se encuentran involucrados múltiples factores que se deben controlar lo mejor posible, entre ellos el tiempo, la forma de administración, el volumen, la calidad, la vaca de la cual proviene el calostro, el entorno que rodea a la cría, entre otros.

Para medir la eficiencia de la transferencia pasiva de inmunidad (TPI) a través del suministro de calostro, se pueden realizar diversas pruebas diagnósticas, que permitan conocer el estado inmunológico del animal y si las decisiones tomadas con respecto al suministro de calostro a las crías fueron las adecuadas.

Abstract

Breeding is one of the weakest links in the chain, in the optimal development of a replacement heifer, since failures may occur from the first day of life in the consumption of colostrum by the calf. In the supply of colostrum multiple factors are involved to be controlled as well as possible, including time, manner of administration, volume, quality, cow from colostrum which it comes, and environment surrounding breeding among others.

To measure the efficiency of passive transfer of immunity (TPI) through the supply of colostrum, you can perform various diagnostic tests that reveal the immune status of the animal and know whether decisions regarding the supply of colostrum to calves were appropriate or not.

Introducción

La cría de terneras al interior de los hatos lecheros es uno de los puntos críticos en la obtención de animales de reemplazo y una de las causas de pérdidas económicas dentro la explotación debidas a los costos directos por tratamientos, cuidados extra, y muertes de los animales, más los costos indirectos de lactancias perdidas por los animales muertos y de terneras que al llegar a su edad adulta no alcanzan los niveles productivos y reproductivos esperados.

Con el fin de obtener un adecuado desarrollo de las terneras que serán los futuros vientres en el hato, o bien se venderán a un alto costo; se debe poner especial atención al periodo en que las terneras están lactantes que es la etapa de mayor riesgo para la presentación de enfermedades digestivas y respiratorias. Pero la etapa más crítica de todas es la de las primeras horas de nacidas.

Transferencia de inmunidad

En los bovinos no hay transferencia de inmunidad entre la madre y la cría durante la gestación, esto se debe a la estructura de la placenta que no permite el paso de las moléculas de gran tamaño (más de 1350 Daltons). Como lo expresan Schaller, Fisher & Davies (2000), la placenta de la vaca debido a su estructura se denomina epitelio-cotiledonaria, es decir, que el flujo sanguíneo del feto y de la madre están separados por seis capas

de tejido que impiden el paso de moléculas de gran tamaño como las gammaglobulinas, y que consta de cotiledones que se unen a las carúnculas del útero formando los placentomas, la función de estos es ser la unión de la placenta al útero y dar abasto con los requerimientos metabólicos del feto, además de sintetizar proteínas tales como hormonas y factores de crecimiento placentarios.

Por esta razón el ternero nace agammaglobulinémico - sin gammaglobulinas -, y esta transferencia de inmunidad se realiza a través del consumo de calostro por parte de la cría, a esta se le denomina Transferencia Pasiva de Inmunoglobulinas.

Transferencia Pasiva de Inmunoglobulinas (TPI)

Según Sasaki, Davis & Larson (1976), el transporte de inmunoglobulinas del torrente sanguíneo de la vaca hacia la glándula mamaria inicia varias semanas antes del parto y alcanza el pico 1-3 días antes del mismo. La vaca a través del calostro le confiere al ternero inmunoglobulinas G, M y A, células inmunológicamente activas y mediadores solubles como la lactoferrina; dichas sustancias son absorbidas en el intestino delgado, especialmente en el duodeno. El mecanismo de absorción se realiza en las células cilíndricas del epitelio intestinal, la máxima permeabilidad de estas a las inmunoglobulinas es durante las primeras 6-8 horas, disminuye después de 12 horas de vida de la cría. Las células epiteliales van siendo reemplazadas por

un epitelio incapaz de absorber inmunoglobulinas, este proceso de recambio epitelial concluye a las 24 horas.

Factores que afectan la Transferencia Pasiva de Inmunoglobulinas

Entre los factores que afectan la TPI, el tiempo de administración del calostro es uno de los más importantes, debido a la corta duración de mecanismo de absorción de inmunoglobulinas.



Según Todd & Whyte (1995), después de transcurridas 36 horas de vida de la cría, el intestino delgado pierde la capacidad de absorber inmunoglobulinas. De acuerdo con Quiroz et al. (1998), el retraso en la administración del calostro no solo se puede deber a una inadecuada inasistencia del parto sino también a terneros nacidos débiles, a vacas con poco instinto materno que no estimulan al ternero a consumir y a pezones demasiado grandes o mal conformados.

Método de administración y volumen de calostro

Lee et al. (1983) demostraron que cuando los terneros consumen el calostro por succión bien sea amamantándose directamente de la vaca o de un biberón, se produce cierre de la gotera esofágica conduciendo el calostro directamente al abomaso y llegando más rápido al intestino. Besser, Gay & Pritchett (1991) compararon terneros alimentados con biberón y alimentados con sonda esofágica y encontraron

que en promedio los niveles de inmunoglobulina G (IgG) eran levemente más altos en los terneros alimentados con biberón, sin encontrarse diferencias estadísticas ni clínicas entre ambos grupos.

Más importante que el método, es el volumen de calostro suministrado y la concentración de inmunoglobulinas de este. Besser, Gay & Pritchett (1991) evaluaron tres diferentes grupos de terneros, en uno de los grupos los terneros se dejaron con la

Foto: Johana Marín V.



madre para que se amamanten, en el otro se alimentaron con biberón y el último con sonda esofágica; y encontraron que los terneros presentaron falla de la transferencia pasiva de inmunoglobulinas en 61, 19 y 10%; esto se debe a que el animal que consume voluntariamente y hasta sentirse lleno no consume la cantidad de calostro que requiere. En este mismo estudio se observó que sólo el 36% de las muestras de calostro contenían mínimo 100 gramos de IgG en 2 litros de calostro y, que más de 85% de las muestras contenían dicha cantidad de IgG en 4 litros de calostro.

Clima

Olson, Papasian & Ritter (1980) observaron que el clima frío ocasiona estrés al recién nacido y puede haber alteración de la TPI, debido a dos razones, la primera de ellas que al no haber estímulo por parte de la madre o de un agente externo en la circulación periférica puede generarse estrés oxidativo. O debido al frío baja el flujo de sangre desde y hacia el intestino delgado de la cría, disminuyendo la motilidad y reduciendo el transporte desde el lumen intestinal hacia el flujo sanguíneo, ocasionando retraso en el inicio y disminución de la tasa de absorción de inmunoglobulinas.

Calidad del calostro

Como se mencionó anteriormente el éxito de la TPI depende principalmente de la calidad del calostro, para determinar la calidad de este se evalúan los siguientes aspectos sólidos totales,



proteína total y concentración de inmunoglobulinas. Un calostro de buena calidad es aquel que tenga gravedad específica mayor de 1.050 y concentración de IgG mayor de 50 gramos por litro. En un estudio realizado por Pritchett, et al. (2001), con 919 vacas Holstein, se encontró que las vacas que producían menos de 8,5 kilogramos de calostro en el primer ordeño tenían mayores concentraciones de IgG.

Número de partos y raza de la madre

Durante muchos años se ha recomendado no utilizar el calostro de vacas de primer parto, pero Muller & Ellinger (1981) demostraron que la concentración de IgG en el calostro de estas vacas es igual a la de vacas de segunda

lactancia, ahora bien en vacas de tercera o más lactancias las concentraciones de IgG si son mayores.

Estos mismos investigadores encontraron que las concentraciones de IgG en las razas Jersey, Ayrshire, Pardo Suizo, Guernsey y Holstein son 90,4, 80,8, 65,7, 63,1 y 55,9 gramos por litro, respectivamente.

Evaluación de la Transferencia Pasiva de Inmunoglobulinas

Existen actualmente diferentes pruebas para medir la eficiencia de la TPI en animales domésticos, pero solo dos de ellas miden directamente la IgG, la ELISA indirecta y la inmunodifusión radial en gel. Se ha estimado que valores de concentración de



Foto: Johana Marín V.

Prueba de turbidez de sulfato de zinc

Esta prueba funciona con el mismo principio de la prueba con sulfato de zinc; la prueba consiste en agregar 0,1 mililitros de suero a 6 mililitros de una solución de sulfato de zinc 208 mg/mL, pero a esta concentración de la solución la prueba arrojaba falsos negativos, de modo que se puede mejorar la prueba aumentando la concentración del sulfato de zinc. La prueba tiene otra falla y es que si se presenta hemólisis o si la solución ha sido mal almacenada y ha estado demasiado expuesta al oxígeno genera un aparente incremento en la concentración de IgG.

Otras

Se pueden mencionar otras pruebas que se emplean menos en finca y son para casos más específicos como Elisa, medición de actividad de la enzima GGT, prueba de coagulación con glutaraldehído en sangre completa e inmunodifusión radial en gel.

Falla de la Transferencia Pasiva de Inmunoglobulinas (FTPI)

Se ha considerado que crías con menos de 5,5 g/dL de proteínas séricas totales, o menos de 1.500 mg/dL de IgG sérica, presentan falla en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas. De acuerdo con Weaver et al. (2008), esta no es una enfermedad, pero sí es una condición que predispone a la presentación de enfermedades

IgG sérica inferiores a 1.500 mg/dL corresponden a terneros que presentan fallas en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas.

Medición de proteínas séricas totales por refractometría

Este método hace una medición indirecta de la concentración de IgG a partir de la medición de proteínas séricas totales. Se ha calculado que en muestras de sangre de terneros cuyas proteínas séricas eran de 5,2 g/dL es equivalente a 1.000 mg/dL de IgG sérica. Para esta prueba los valores normales oscilan entre 5.2 y 5.5 g/dL dependiendo del estado de hidratación del ternero.

Prueba de turbidez de sulfato de sodio

Esta es una prueba semi-cuantitativa, que consta de tres pasos con soluciones de sulfato de zinc al 14, 16 y 18%; estas soluciones causan precipitación selectiva de proteínas de alto peso molecular, entre ellas las inmunoglobulinas. Se interpreta de acuerdo con la turbidez observada en cada una de las soluciones, si hay turbidez en la solución de menor concentración (14%) indica mayor concentración de IgG que si esta ocurre en las otras dos soluciones. Más se utiliza como punto de corte la solución al 18% para determinar la falla, de lo contrario utilizando las otras dos concentraciones como punto de corte generaba falsos negativos.

tales como diarrea neonatal indiferenciada, entre otras. Cuando se tienen crías con FTPI en un medio contaminado y expuestas a un sinnúmero de patógenos, lo más probable es que al interior de ese hato se incrementen la morbilidad y la mortalidad de los terneros en etapa de cría; pero estos no son los únicos efectos de esta condición. Denise et al. (1989) encontraron que a largo plazo también se pueden observar las consecuencias tales como menor ganancia de peso, menor morbilidad en el pos-destete, mayor edad al primer servicio y al primer parto, así como menor producción en la primera lactancia que terneros que no presentaron la condición. Para el caso de ganaderías de carne, Waldner & Rosengren (2009) evidenciaron que los terneros con FTPI presentaron mayor riesgo de mortalidad neonatal y pre-destete y mayor morbilidad pre-destete, y a largo plazo observaron menor peso al destete, menor ganancia de peso diaria y mayor riesgo de contraer enfermedades respiratorias que los terneros con adecuada TPI.

Tratamiento para FTPI

Como ya se mencionó, todos los terneros nacen agammaglobulinémicos o hipogammaglobulinémicos, sin embargo, de acuerdo con Devery, Davis & Larson (1979), las crías son competentes inmunológicamente y son capaces de producir 1 gramo de IgG1 al día, y aunque estos estén produciendo anticuerpos no son capaces de responder adecuadamente a todos los antígenos si no hasta el mes de edad.

La decisión de tratar una cría con FTPI debe basarse en varios factores, tales como la edad, el valor genético o comercial, el ambiente que lo rodea y aún más importante la capacidad de colectar sangre completa o plasma de la forma más aséptica posible.

En caso de considerarlo viable, el tratamiento consiste en administrar 20 mililitros por kilogramo de plasma bovino por vía intravenosa, si se decide utilizar sangre entera se debe aumentar la dosis ya que hay que contar con el volumen de los eritrocitos. Para disminuir los riesgos y la dificultad de la inyección intravenosa, se puede aplicar por vía intraperitoneal con una aguja calibre 16 de 1,5 pulgadas se punciona en el centro de la fosa para lumbar izquierda.

En una próxima entrega revisaremos las medidas preventivas en el hato. ●

Referencias:

- Besser, T.E., Gay, C.C. & Pritchett, L. (1991). Comparison of Three methods of Feeding Colostrum to Dairy Calves. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 198, 419-422.
- DeNise, S.K., Robison, J.D., Stott, G.H. & Armstrong, D.V. (1989). Effects of Passive Immunity on Subsequent Production in Dairy Heifers. *Journal of Dairy Science*, 72, 552 - 554.
- Devery, J.E., Davis, C.L. & Larson, B.L. (1979). Endogenous production of IgG in newborn calves. *Journal of Dairy Science*, 62, 1814-1818.
- Lee, R.B., Besser, T.E., Gay, C.C. & McGuire, T.C. (1983). *The influence of Method of Feeding Colostrum on IgG Concentrations Acquired by Calves*. Ponencia presentada en Fourth International Symposium on Neonatal, Saskatoon, 372-378.
- Muller, L.D. & Ellinger, D.K. (1981). Colostral immunoglobulin concentrations among breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 64, 1727-1730.
- Olson, D.P., Papasian, D.J. & Ritter R.C. (1980). The Effects of Cold Stress on Neonatal Calves II, Absorption of Colostral Immunoglobulins. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 44, 19-23.
- Pritchett, L.C., Gay, C.C., Besser, T.E. & Hancock, D.D. (2001). Management and Production Factors Influencing Immunoglobulin G1 Concentration in Colostrum from Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 74, 2336-2341.
- Quiroz, G.F., Bouda, J., Medina, M., Nuñez, L. & Yabuta, A.K. (1998). Impacto de la administración y la calidad del calostro sobre los niveles de inmunoglobulinas séricas en becerros. *Veterinaria México*, 29 (2), 161-166.
- Sasaki, M., Davis, C.L. & Larson, B.L. (1976). Production and Turnover of IgG1 and IgG2 Immunoglobulins in the Bovine Around Parturition. *Journal of Dairy Science*, 59, 2046-2055.
- Schalfer, D.H., Fisher, P.J. & Davies, C.J. (2000). *The Bovine Placenta Before and After Birth: Placental Development and Function in Health and Disease*. 60-61, 145-160.
- Todd, A.G. & Whyte, P.B.D. (1995). The Effect of delays in feeding colostrum and the relationship between immunoglobulin concentration in the serum of neonatal calves and their rates of growth. *Australian Veterinary Journal*, 72 (11), 415-417.
- Waldner, C.L. & Rosengren, L.B. (2009). Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and Association Between Passive Transfer and Health Outcomes. *Canadian Veterinary Journal*, 50, 275-281.
- Weaver, D.M., Tyler, J.W., VanMetre, D.C., Hostetler, D.E. & Barrington, G.M. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14, 569-577.