

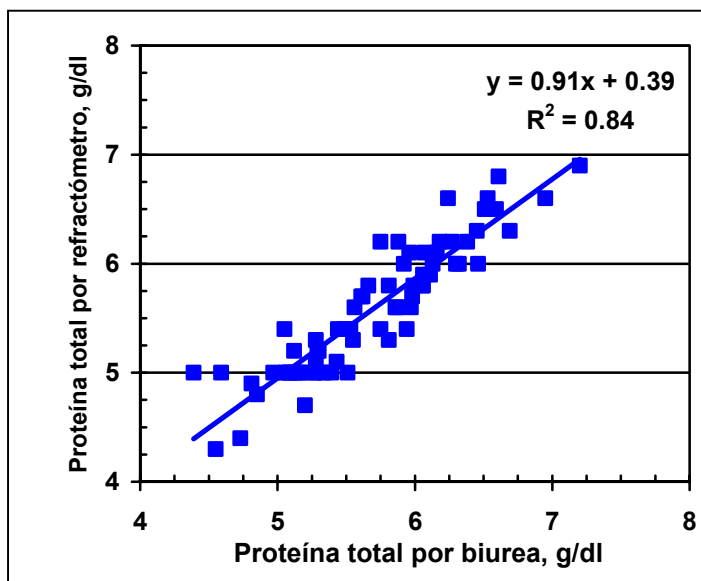
Calf Notes.com

Calf Note #62 – La edad de los Becerros, la Proteína Total y la Falta de Transferencia de Inmunidad Pasiva

Introducción. Es muy importante medir el grado de transferencia de inmunidad pasiva para manejar correctamente a los becerros jóvenes. Esta inmunidad está determinada por la cantidad de calostro que consumen los becerros las primeras 24 horas de nacidos, la calidad del mismo y la capacidad intestinal de absorber las inmunoglobulinas G (IgG). Desgraciadamente, en la granja resulta difícil determinar si existe falla en la transferencia de inmunidad pasiva (*FPT* por sus siglas en inglés). La mayoría de los médicos veterinarios está de acuerdo en que cuando la concentración sérica de IgG en el becerro es inferior a 10 g por litro (1,000 mg/dl) de suero, esto indica falla en la transferencia de inmunidad pasiva.

La medición de este fenómeno en la granja puede ser un verdadero reto, pues las pruebas para medirlo son tardadas, difíciles y costosas. Un método, consistente en medir el nivel total de proteínas con un dispositivo conocido como refractómetro es una alternativa razonablemente mejor que otros métodos para medir la falla en la transferencia de inmunidad pasiva. La Calf Note # 39 contiene cierta información importante con respecto al uso de los refractómetros. Un comentario que hicimos en dicha publicación fue que “*la relación entre la proteína sérica total y la IgG se modifica conforme avanza la edad del becerro*”, y dado que dicha aseveración es cierta, en la presente Calf Note tenemos el objetivo de aclarar esta observación.

Experimento 1. Se adquirió un grupo de 72 becerros entre las granjas lecheras de la localidad y los corrales de venta, y se transportaron a la Unidad de Investigación de Becerros APC en Ames, Iowa. A su llegada a esta institución, los animales tenían de 3 a 5 días de nacidos, aunque no se registró su fecha real de nacimiento. Se les administraron electrólitos a la llegada y sucedáneo de leche del primero al tercer días. El cuarto día se obtuvo una muestra de sangre de la vena yugular utilizando para ello recipientes al vacío que contenían EDTA, para luego cosechar el plasma mediante

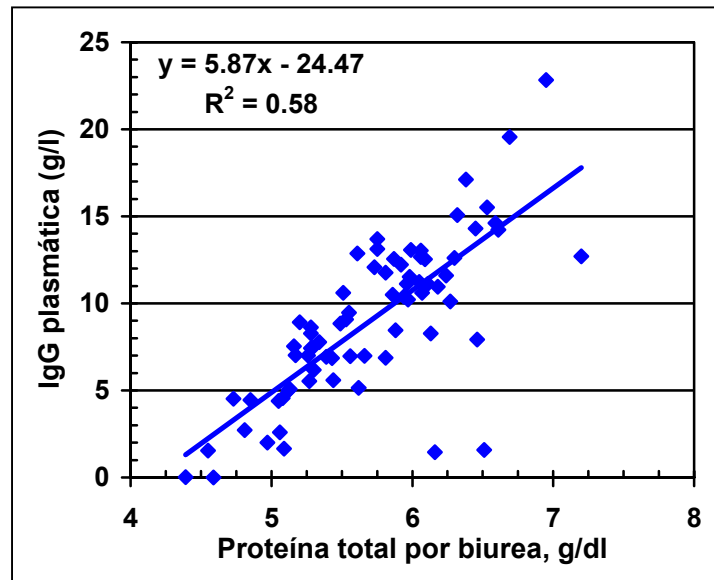


centrifugación. Hecho lo anterior se determinó el contenido total de proteína usando un refractómetro clínico (*Schuco Clinical Refractometer*), que se calibró de acuerdo a la temperatura antes de cada muestra. El resto de la sangre se centrifugó y el plasma se almacenó a -30°C antes de someterlo a análisis de IgG mediante inmunoensayo turbidimétrico y proteína total mediante el método de biurea (N. del T.: en inglés *biuret* o caroamilurea, compuesto resultante del calentamiento de la urea),

usando un sistema químico automático (COBAS MIRA, Roche Diagnostic Systems, Somerville, NJ). Medimos la proteína total mediante biurea para determinar si el refractómetro estaba determinando con efectividad la proteína total en nuestras muestras.

Nuestra primera medición se realizó para determinar si el refractómetro estaba proporcionando una determinación exacta de la proteína total en las muestras de plasma. Para lograrlo, comparamos las mediciones de proteína total realizadas con el refractómetro con las obtenidas mediante el sistema químico de biurea en el laboratorio. La correlación entre estas dos mediciones fue 0.92. Al ver la figura resulta claro que existe un alto nivel de relación entre los dos métodos de medir la proteína total. Además, la ecuación de regresión ($0.91X + 0.39$) indica que conforme se incrementó la proteína total (calculada mediante biurea), hubo un aumento correspondiente en la proteína total calculada con el refractómetro. La tasa de incremento (0.91), o la pendiente de la línea de regresión, es bastante cercana a 1.0, lo cual corresponde a una unidad de incremento en la proteína calculada con el refractómetro por cada unidad de incremento en la proteína total calculada mediante biurea. El intercepto (0.39) también está cercano al cero, lo cual significa que hay muy poco sesgo en el refractómetro, comparado con el método de biurea.

Nuestro siguiente objetivo era contestar la pregunta sobre la relación existente entre la proteína total y la IgG. En la segunda figura, se muestra la relación entre la proteína total medida mediante biurea y la IgG. La r^2 (que es una medida de la variación en la IgG plasmática que se explica mediante la proteína total) ahora es 0.58, lo cual significa que aproximadamente el 58% de la variación en la IgG plasmática se puede explicar midiendo la proteína total. Por otra parte, esto también significa que aproximadamente que el 42% de la variación en la IgG plasmática NO está representado por la proteína total. Si vemos la gráfica resulta claro que algunos

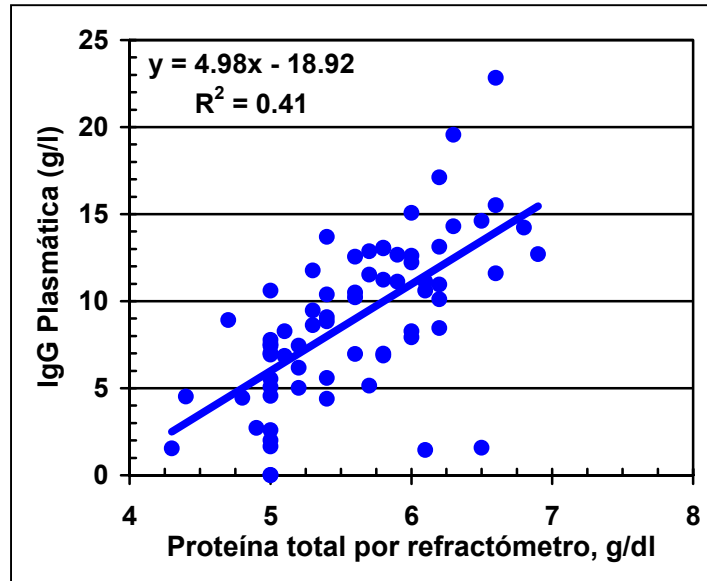


becerros sin IgG plasmática mensurable (IgG plasmática = 0) de todas maneras tienen proteína en el torrente sanguíneo, aproximadamente 4.5 g/dl. Otros dos becerros tuvieron niveles sumamente bajos de IgG en el plasma (aproximadamente 1 g/litro), pero más de 6 g/dl de proteína total.

La última gráfica muestra la relación existente entre la IgG plasmática y la proteína total medida mediante el refractómetro. La r^2 de esta regresión es sólo 0.41, lo cual significa que menos de la mitad de la variación en la concentración de IgG plasmática se puede explicar mediante la variación en la proteína total, cuando se calcula con el refractómetro. Por el contrario, aproximadamente el 59% de la variación de la IgG plasmática se debe a algo DISTINTO a la proteína total cuando se utiliza el refractómetro.

¿Por qué en este estudio la relación entre la proteína total (refractómetro) y la IgG plasmática es tan baja? Bueno, tenemos algunas teorías para esta observación:

- De por sí el refractómetro es menos preciso que el método de biurea. Usando un método automatizado como este último (y como el equipo que utilizamos para medir la proteína) se obtienen resultados más exactos pues se tiene mayor control en la medición del análisis. Es por ello que el método de biurea permitió una mejor predicción ($r^2 = 0.58$) que el refractómetro ($r^2 = 0.41$).
- La relación entre la IgG y la proteína cambió. Los becerros usados en este estudio tenían de 4 a 9 días de edad. Sin embargo, debido a que fueron adquiridos en corrales de venta, no teníamos manera de determinar su edad real individual. Conforme pasan los días, la relación entre la IgG plasmática y la proteína total en la sangre parece reducirse, por lo que en los becerros de mayor edad, el uso de un refractómetro es menos útil que en los muy jóvenes. El cambio en esta relación entre la IgG y la proteína total se puede deber a varios factores:
 - Una declinación en la concentración de IgG plasmática debida a pérdida de IgG. Dicha pérdida de IgG (vida media) se debe al consumo normal de la IgG en respuesta a la edad, la exposición a patógenos en el ambiente y otros factores.
 - Un cambio en las concentraciones de proteína. La concentración de proteína en la sangre depende de muchos factores, entre ellos la cantidad de calostro que recibió el animal y la proteína que haya consumido. Conforme aumentan en edad, la cantidad de proteína en la sangre de los becerros es menos dependiente de la cantidad de calostro y más dependiente de la cantidad de proteína consumida durante la alimentación normal.



Si usamos la ecuación de la última gráfica, es posible ESTIMAR la concentración plasmática de IgG en los becerros con base en la proteína total, cuando se mide con el refractómetro. He aquí porqué funciona. Digamos que usted mide la proteína total del plasma de un becerro usando su refractómetro de confianza y detecta que es 6 g/dl. Con base en este estudio, la IgG plasmática estimada sería $6 * 4.98 - 18.92 = 10.96$ g/litro. Usando esta fórmula usted puede calcular cualquier cantidad de mediciones con el refractómetro, pero recuerde que la relación entre la determinación con el refractómetro y la IgG es sólo 41%.

Muchos médicos veterinarios utilizan un refractómetro y luego aplican un punto de corte de 5.5 g/dl para indicar la existencia de falla en la transferencia de inmunidad pasiva. En otras palabras, cuando los becerros tienen niveles de proteína total superiores a 5.5, esto significa que están protegidos adecuadamente, pero cuando es menor, la protección es insuficiente. En este estudio, un nivel total de 5.5 g/dl se traduce en una concentración plasmática de IgG de 8.47 g/litro, lo cual generalmente se considera demasiado bajo. Para alcanzar una concentración de IgG de 10 g/litro (lo cual se considera una transferencia pasiva exitosa) sería necesario lograr una medición de proteína total de 5.8 g/dl.

Entonces, los resultados de este estudio indican que la medición de la proteína total con un refractómetro es más complicada que medir simplemente la proteína total en la sangre y calcular la IgG. La edad del animal es muy importante. Estos datos sugieren que cuando el becerro tiene más de 5 días de edad se reduce la capacidad del refractómetro para determinar si existe falla en la transferencia de inmunidad pasiva. De esta manera, conforme aumenta la edad de los becerros la utilidad del refractómetro continúa disminuyendo.

Es necesario evaluar con cuidado los cálculos de proteína total que indiquen falla en la transferencia pasiva. En la evaluación de diversas investigaciones el nivel total de proteína (medido con el refractómetro) que se correlaciona con 10 g de IgG/litro de plasma, es mayor a 5.5 g/dl.

Los becerros requieren una masa adecuada de calostro lo antes posible al nacer, para que tengan una vida saludable y productiva. El refractómetro es una buena herramienta cuando se usa correctamente para calcular la calidad general del calostro en el programa de alimentación. El hecho de conocer las limitaciones de una herramienta por lo general la hace más útil. En el caso del refractómetro, la medición de la proteína total en la sangre de los becerros de menos de 5 días de edad incrementa las posibilidades de tomar la decisión correcta con respecto al manejo del calostro.

Escrito por: Dr. Jim Quigley (7 de mayo de 2000).
©2001 por: Dr. Jim Quigley
Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)