



## Frecuencia de incompatibilidad sanguínea en equinos del camal San Francisco de Salaverry, Trujillo (Perú).

### Frequency of incompatibility sanguineous in equines from San Francisco slougher house, Salaverry, Trujillo (Peru)

Iván Angulo-Castro\*, Juan Wilson-Krugg y Eduardo Muñoz-Ganoza

Departamento de Microbiología y Parasitología. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú.

\*Autor a quien dirigir la correspondencia:

#### RESUMEN

Se determinó la frecuencia de incompatibilidad sanguínea en equinos que fueron llevados al camal San Francisco del Distrito de Salaverry, Provincia de Trujillo durante el año 2008. Para tal fin se extrajeron muestras de sangre de 27 equinos en forma aleatoria, utilizando EDTA como anticoagulante, mediante venopunción yugular. Cada muestra de sangre se centrifugó para obtener el plasma y los glóbulos rojos se lavaron por 3 veces consecutivas, por centrifugación, para obtener posteriormente una suspensión de glóbulos rojos al 5%.

Se realizaron 702 pruebas de compatibilidad mayor obteniendo que el 13.4% de pruebas presentaron incompatibilidad; de los cuales el 66.6% presentó grado de aglutinación 2+ y el 23% presentó grado de aglutinación 3+.

**Palabras clave:** Incompatibilidad sanguínea, grupos sanguíneos en equinos, transfusión sanguínea.

#### ABSTRACT

Frequency of incompatibility sanguineous in equines from San Francisco slougher house from Salaverry district, of Trujillo province during 2008 was determined. For this, it was removed blood samples of 27 equines, using EDTA as anticoagulant, from jugular vein. Every blood sample was centrifuged to obtain plasma and the cells red were washed for 3 times, for to obtain a suspension of cells red to 5%. Was made 702 crossed mayor tests obtained to 13.4% was incompatibility; and 66.6% showed agglutination level 2+ and 23.0% showed agglutination level 3+.

**Key words:** Incompatibility sanguineous, sanguineous groups in equines, sanguineous transfusion.

#### INTRODUCCIÓN

La terapéutica con transfusiones sanguíneas tiene una función cada vez más significativa en el apoyo de emergencias en animales<sup>1</sup>. Es así como durante la última década, ha aumentado el interés y el uso de productos hematológicos para el tratamiento y sostén de pacientes críticos<sup>2</sup>. La mayor importancia clínica de los grupos sanguíneos de los equinos se debe al hecho de que la enfermedad hemolítica en el potrillo recién nacido es muy frecuente<sup>3</sup>.

El potrillo hereda de su padre la habilidad para producir un determinado factor eritrocitario que está ausente en su madre, el cual actúa como un antígeno cuando por cualquier motivo alcanza la circulación materna. La yegua a su vez, elabora anticuerpos capaces de reaccionar específicamente con este factor eritrocitario. Generalmente, en las primeras tres preñeces los

anticuerpos en el caso de estar presentes, lo están en concentraciones muy bajas para causar un daño apreciable. A diferencia del humano, estos anticuerpos no llegan al feto debido al tipo de placenta de la yegua, sino que se concentran en el calostro y pasan al potrillo en el momento de mamar. En preñes posteriores, sin embargo, los anticuerpos calostrales pueden aumentar en concentración y van a reaccionar con el antígeno eritrocitario del potrillo produciéndose una destrucción de sus glóbulos rojos, que pueden llegar a causarle la muerte<sup>3,4</sup>.

Entre el 70 – 80 % de las veces el primer potrillo afectado ocurre entre el cuarto y el séptimo parto. Los casos ocurridos en las primeras preñes son escasos, pero siempre existe la posibilidad de que la hembra se haya sensibilizado en una preñez anterior que terminó en aborto o bien a través de una transfusión sanguínea<sup>3</sup>.

El potrillo generalmente nace sano, pero desarrolla un síndrome hemolítico después de tomar calostro hasta varios días de nacido. Los animales afectados muestran signos que varían en intensidad, típicos de una anemia de tipo hemolítica como son: debilidad, hemoglobinuria, mucosas pálidas que se vuelven ictericas. La severidad de la enfermedad depende de: 1) Concentración de anticuerpos en el suero y calostro de la hembra. 2) Concentración de anticuerpos que llegan al suero del potrillo. Esto dependerá de la cantidad de calostro que tome y la capacidad de absorción del tracto digestivo. 3) Naturaleza de la reacción antígeno – anticuerpo<sup>3,5</sup>.

Los animales severamente afectados generalmente mueren a las 24 horas pero esto puede prolongarse hasta 2 a 6 días de nacido<sup>4,5</sup>. Los eritrocitos tienen su membrana tapizada de determinantes antigénicos que pueden ser propios o adquiridos. En el equino se describen 7 sistemas genéticos (A, C, D, K, P, Q, U) y cada uno de ellos contiene factores antigénicos en número variable. En el caso de los sistemas A y D éstos son los denominados fenogrupos, los cuales están en constante estudio y el número de factores va variando a medida que se descubren nuevos antígenos<sup>4,5,6</sup>.

Los sistemas A y Q son altamente antigénicos y producen títulos hemolíticos sobre 1:8 generalmente en un período de una semana y son los factores eritrocitarios que más comúnmente producen un cuadro de isosensibilización<sup>4,7</sup>.

El uso de una transfusión sanguínea no es común en la práctica equina, sin embargo, con el avance de las técnicas quirúrgicas y de diagnóstico, muchas veces llega a ser la única forma de salvar la vida del animal. Al realizarla con cuidado y con la ayuda de la tipificación sanguínea los riesgos son mínimos<sup>4,6</sup>.

La prueba de compatibilidad cruzada debe realizarse antes de una transfusión sanguínea, siendo ejecutado cuando la tipificación sanguínea no está disponible o en asociación con ésta. Además, debe ser repetido si pasan más de cuatro días entre una transfusión y otra, aunque no existiera incompatibilidad primaria<sup>8,9</sup>. A través de la prueba de compatibilidad cruzada no se determinan tipos o grupos sanguíneos, no obstante, es posible inferir de acuerdo a la reacción de compatibilidad el grupo sanguíneo<sup>10</sup>.

Una prueba de compatibilidad cruzada determina si existe compatibilidad entre donante y receptor antes de una transfusión, pero no predice futuras compatibilidades ni previene la sensibilización del receptor a esas transfusiones, porque cada transfusión puede inducir la producción de nuevos anticuerpos que podrían resultar en incompatibilidades, debido a estas razones se recomienda realizar esta prueba antes y entre transfusiones<sup>9</sup>.

Las determinaciones de antígenos o anticuerpos “in vitro” se basan principalmente en la reacción de aglutinación de los eritrocitos, aunque en ocasiones poco frecuentes se produce la reacción hemolítica. Entendiéndose por aglutinación a la interacción secundaria “in vitro” de un antígeno con su anticuerpo específico. Es así como, en la prueba de compatibilidad cruzada, la incompatibilidad se evidencia por una reacción de aglutinación y/o hemólisis<sup>11</sup>.

En transfusiones es utilizada una escala de medición para los grados de aglutinación según Hohenhaus, 2000: 0: Ausencia de aglutinación; 1+: Muchas pequeñas aglutinaciones mezcladas con células libres; 2+: Grandes aglutinaciones mezcladas con grupos más pequeños; 3+: Dos o tres aglutinaciones grandes; y, 4+: Sólo hay aglutinación, sin células libres.

Conociendo los riesgos que conlleva la enfermedad hemolítica en el potrillo del recién nacido y de los cruces genéticos que se realizan para la obtención de mejores ejemplares el presente estudio pretende aportar información acerca de la frecuencia con que se presenta la

incompatibilidad sanguínea en caballos del camal Santa María de Salaverry, Trujillo durante el año 2008.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se procesaron 27 muestras de sangre de equinos que fueron llevados al camal San Francisco del Distrito de Salaverry de la Provincia de Trujillo (Perú) durante el año 2008, de la siguiente manera:

- De cada ejemplar se obtuvieron 8 mL de sangre mediante venopunción yugular, previa desinfección de la zona, siendo recolectada en tubos en tubos 15 x 125 mm con anticoagulante EDTA.
- Las muestras así obtenidas fueron trasladadas al laboratorio de Bacteriología II de la Universidad Nacional de Trujillo para su procesamiento.
- Cada muestra de sangre se centrifugó a 3000 rpm durante 5 minutos para separar el plasma del contenido celular sanguíneo. Una vez centrifugado el sobrenadante (plasma) fue retirado cuidadosamente y almacenado en tubos debidamente rotulados.
- Para lavar el sedimento (células sanguíneas) se le agregó 8 ml. de solución salina al 0,9 %, se homogenizó y centrifugó a 3000 rpm durante 5 minutos y posteriormente se retiró el sobrenadante, repitiéndose este paso tres veces.
- Después del último lavado se retiró el sobrenadante y se procedió a la resuspensión de las células sanguíneas para obtener una suspensión al 5% y luego almacenado en tubos debidamente rotulados.
- Después del último lavado se retiró el sobrenadante y se procedió a la resuspensión de los eritrocitos para obtener una suspensión de eritrocitos al 5%, y luego almacenados en tubos debidamente rotulados.
- Una vez separados el plasma y la suspensión de células sanguíneas estos se enfrentaron para realizar las pruebas de compatibilidad cruzada mayor<sup>11</sup>.
- Para la prueba control se colocó en una lámina portaobjetos 1 gota de plasma del receptor y 2 gotas de la suspensión de eritrocitos del receptor. Realizadas las mezclas se incubó a temperatura ambiente por espacio de 10 a 15 minutos.
- Luego se procedió a hacer la lectura e interpretación macroscópicamente, haciendo movimientos rotatorios suaves, y microscópicamente según el grado de aglutinación propuesto por Hohenhaus, 2000. La frecuencia de incompatibilidad sanguínea se determinó porcentualmente en relación al receptor.

## RESULTADOS

De un total de 702 pruebas de compatibilidad mayor realizadas, solamente 96 de ellas presentaron reactividad positiva, confirmada por la aglutinación de las muestras. Este número de resultados positivos representa el 13.6% de incompatibilidad sanguínea dentro de la población de equinos muestreada para el presente estudio (Tabla 1).

En cuanto a la intensidad de las aglutinaciones (Tabla 2) se observó que la más frecuente fue el grado 2+ en 64 pruebas. Este grado fue asignado a aquellas pruebas de incompatibilidad sanguínea donde existió grandes aglutinaciones mezcladas con grupos más pequeños. El grado 3+ se encontró en 22 pruebas, donde se observó 2 ó 3 aglutinaciones grandes. Por último, el grado 1+ se encontró en 10 pruebas, donde se observó muchas pequeñas aglutinaciones mezcladas con células libres.

Tabla 1. Frecuencia de reacciones incompatibles según la prueba de compatibilidad mayor en equinos procedentes del camal San Francisco del distrito de Salaverry de la Provincia de Trujillo durante el año 2008.

Prueba de Compatibilidad Mayor	N°	%
Incompatibles	96	13.6
Compatibles	606	86.4
<b>TOTAL</b>	<b>702</b>	<b>100.0</b>

Tabla 2: Frecuencia de intensidad de aglutinación en la Prueba de Compatibilidad Mayor en equinos procedentes del camal San Francisco del distrito de Salaverry de la provincia de Trujillo durante el año 2008.

Intensidad de Aglutinación	Prueba de Compatibilidad Cruzada	
	N° de Pruebas Positivas.	%
1+	10	10.4
2+	64	66.6
3+	22	23.0
4+	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>100.0</b>

## DISCUSIÓN

La inmunohematología se ocupa de las reacciones inmunológicas relacionadas con todos los componentes de la sangre; y uno de sus trabajos más importantes es el estudio de los grupos sanguíneos<sup>12</sup>.

La superficie de los eritrocitos contiene gran número de determinantes antigénicos, que suelen ser moléculas de gran tamaño, generalmente de estructura protéica con varios epítopes, capaces de inducir una respuesta inmune, las cuales determinan los grupos sanguíneos, y por tanto existen también unos anticuerpos capaces de reaccionar con ellos<sup>3,12</sup>. Estas reacciones pueden dar lugar a dos fenómenos que se manifiestan por aglutinación y/o hemólisis de los glóbulos rojos<sup>3,13,14</sup>.

Cada ser vivo posee determinados antígenos en la superficie de los eritrocitos que le son transmitidos genéticamente, y a éste grupo de antígenos se le llama sistema de grupo sanguíneo, los cuales son caracteres alotípicos ya que son propios de un grupo de individuos dentro de una especie y permanecen constantes y estables durante toda la vida<sup>1,14,15,16</sup>.

Lo anteriormente mencionado permite relacionar los resultados obtenidos en el presente estudio, encontrando que el 13,6% (Tabla 1) de pruebas de compatibilidad sanguínea en equinos mostraron aglutinación, lo que indicaría que este grupo de animales poseen aloanticuerpos naturales. Este porcentaje encontrado no difiere mucho de lo encontrado por Tizard, 1995 quien observó que el 14% de equinos presentan eritrocitos incompatibles<sup>3</sup>. Así mismo, los resultados antes mencionados, se explicarían debido a que el equino actual es el resultado de un proceso genético selectivo, en el que los productos conseguidos corresponden al cruzamiento de padres con buenos antecedentes hípicas; así como también el factor sexo, ya que por ejemplo, las hembras pueden formar anticuerpos contra sus crías en su preñez y mediante el empleo de la prueba de compatibilidad cruzada mayor, confirmamos la presencia de anticuerpos frente a los antígenos de los eritrocitos del donante en equinos<sup>3,8</sup>.

Al mismo tiempo, se encontró que el 86,4% de reacciones fueron compatibles (Tabla 1), lo que probablemente se debería a que un donador no solo debe ser negativo en cuanto a la presencia de antígenos, sino que también debe carecer de anticuerpos contra estos antígenos, aun cuando

se señala que existen siete grupos sanguíneos en equinos, reconocidos internacionalmente, y que la sangre compatible puede ser difícil de encontrar debido a la alta prevalencia de los antígenos de los grupos A y Q en la población equina normal<sup>14</sup>.

Las pruebas de compatibilidad sanguínea realizadas (prueba de compatibilidad mayor) se dan como positivas cuando existe aglutinación, hemólisis o ambas, entre las sangres de los individuos involucrados en los cruzamientos<sup>11,13,16</sup>.

De los cruzamientos que presentaron incompatibilidad (13.6%); se observó que el 100% de las cruces positivas presentó aglutinación y además hemólisis.

En el presente estudio se presentaron las intensidades de aglutinación 1+, 2+ y 3+; demostrando que hay un porcentaje considerable de incompatibilidad sanguínea dentro de la población (Tabla 2). En nuestro medio no se conocen estudios realizados sobre incompatibilidad sanguínea en equinos, por lo que no podemos confrontar los resultados del presente estudio.

Se encontró que el grado 2+ está en mayor porcentaje (66.6%) y los grados 1+ y 3+ con 10.4% y 23.0% respectivamente, no se encontró el grado 4+, como se puede observar en la Tabla 2. Este resultado nos permite deducir que las reacciones adversas en una transfusión están en relación directa con el grado de aglutinación; mientras exista menor grado de aglutinación, menor será la reacción y si existe mayor grado de aglutinación, mayor la reacción<sup>17</sup>.

Se menciona que los grupos A y Q son altamente antigénicos y pueden producir títulos hemolíticos sobre 1:8 generalmente en el periodo de una semana<sup>4</sup>. Esto nos permite sustentar el hecho de haber obtenido el grado de aglutinación 2+ y también 3+ donde se observan claramente aglutinación y hemólisis.

No se realizó la tipificación sanguínea de los equinos que presentaron incompatibilidad sanguínea, debido a que no se pueden obtener los sueros de tipificación con facilidad así como también por su alto costo, lo que no pudo ser asumido en el presente estudio. Esto sugiere la necesidad de hacer un estudio para determinar la frecuencia de grupos sanguíneos en equinos en nuestro medio, teniendo en cuenta factores como por ejemplo raza.

Otro factor que se debería tener en cuenta es el sexo. Aun cuando no se conocen publicaciones en nuestro medio, el factor sexo podría influenciar en la frecuencia de incompatibilidad sanguínea ya que por ejemplo las hembras al quedar preñadas éstas pueden quedar sensibilizadas por el grupo sanguíneo de su cría y de esta manera aumentar la frecuencia de incompatibilidad sanguínea<sup>16</sup>. En el presente estudio no se pudo relacionar el factor sexo ya que no hubo un número significativo, tanto de machos como de hembras, para relacionar este factor con la frecuencia de incompatibilidad sanguínea.

## CONCLUSIONES

- La frecuencia de incompatibilidad sanguínea en equinos procedentes del camal San Francisco del distrito de Salaverry de la provincia de Trujillo durante el año 2008 fue de 13.6%.
- El grado de aglutinación que se presentó en mayor porcentaje fue de 2+.

## REFERENCIAS

1. Howard A, Callan M, Sweeney M. Canine transfusion practice and costs. J. Am Vet Med Assoc 1992; 201: 1697-1992.
2. Callan M, Giger V. Transfusión Medicine. 2ª ed. Texas, EE.UU: Edit. Saunders. 1994.
3. Tizard I. Inmunología Veterinaria. 4ª ed. México: Edit. Mc. Graw-Hill. 1995.
4. García B, Rubio F, Carrasco M. Hematología 2: Hemostasia, Banco de Sangre, Control de Calidad. 2ª ed. España: Edit. Paraninfo. 2001.
5. Mc. Clure J. Strategies for prevention of neonatal isoerythrolysis in horses and mules. Equine Vet Edu 1997; 9 (3): 118-122.
6. Mc. Leay J. Neonatal isoerythrolysis involving the QC and Db antigens in a foal. J Am Vet Med Assoc 2001; 219 (1): 79- 81.
7. Withing J, David J. Neonatal isoerythrolysis. Camp Cont Edu 2000; 22 (10): 968- 976

8. Rejas J, González J, Alonso A. 1997  
<http://www.3.unileon.es/dp/dmv/formco02.htm>.
9. Hohenhaus A. Blood Banking and Transfusion Medicine. 5ª ed. Pennsylvania, EE.UU: Edit. Saunders W. 2000.
10. Giger U. Transfusión Medicine. 2ª ed. Livingston EE.UU: Edit. Churchill. 1991.
11. Linares J. Inmunoematología y transfusión. Principios y Procedimientos. 2ª ed. Caracas, Venezuela: Edit. Litotec C.A. 1986.
12. García B, Rubio F, Carrasco M. Hematología 2: Hemostasia, Banco de Sangre, Control de Calidad. 2º ed. España: Edit. Paraninfo. 2001.
13. Arce A, Rosas A, Rodríguez L. Prácticas de Inmunología General Aplicada y Veterinaria. México: Edit. El Manual Moderno. 2007.
14. Kirk R. Terapéutica Veterinaria. 5ª ed. México: Edit. Saunders. 1981.
15. Hale A. Canine Blood groups and their importance in Veterinary Medicine. Veterinary Clinics of North America 1995; 25:1323-1332.
16. López A Terapia Transfusional. Acta Scientiae Veterinariae 2007; 35 (2): 242-244.
17. La Nevschi A. Principles of transfusion medicine in small animals. Can Vet J 2001; 42: 447-454.