



# SUPLEMENTO TÉCNICO VETERINARIO

DE LA REVISTA DEL COLEGIO DE VETERINARIOS DE LA  
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Año 23 | Revista 72 | Abril de 2018

TRABAJOS APROBADOS POR EL COMITÉ EVALUADOR  
Editor Científico: Med. Vet. Juan Manuel Sallovitz



# Transfusión sanguínea en caninos

Francisco J. Pellegrino<sup>1,2,3\*</sup>, Méd. Vet., Dr. Cs. Vet.; Romina L. Irala<sup>4</sup>; Magdalena Marchionni<sup>1</sup>, Méd. Vet.;  
Analía L. Risso<sup>1,2,3</sup>, Méd. Vet., Dra. Cs. Vet.; Yanina A. Corrada<sup>1,2</sup>, Méd. Vet., Dra. Cs. Vet.

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisioterapia Veterinaria (LAFIVET), Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

<sup>3</sup>Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET), UNLP/CONICET.

<sup>4</sup>Estudiante de la FCV, UNLP. Beca de Investigación para Estudiantes, FCV, UNLP.

## Resumen

La transfusión sanguínea en caninos se ha vuelto una herramienta terapéutica frecuentemente utilizada en la medicina veterinaria. La separación de la sangre entera en sus diferentes componentes permite tratar patologías específicas y lograr los mejores resultados. El presente trabajo tiene como objetivo destacar los principales factores a considerar en el proceso de transfusión sanguínea en caninos. El éxito en la terapia transfusional se inicia con la correcta selección del donante, que debe cumplir con determinados criterios. Además, contar con productos sanguíneos cuyos valores sean apropiados para transfundir ha llevado a idear condiciones para mejorar la calidad de la sangre en el donante seleccionado. En este aspecto, el entrenamiento físico puede resultar de gran ayuda, ya que los cambios asociados al ejercicio podrían mejorar los valores hematológicos en el donante. La recolección de sangre mediante una técnica adecuada, el posterior procesamiento para separar los distintos componentes sanguíneos y el almacenamiento de los mismos a temperaturas específicas son otros factores clave a considerar. Finalmente, el correcto procedimiento durante la transfusión al paciente condicionará el resultado final de la terapia transfusional. El conocimiento de estos factores permite mejorar la calidad de los productos sanguíneos, minimizar riegos y reacciones adversas en el paciente y alcanzar los mejores resultados en la terapia transfusional.

Palabras Clave: donante sanguíneo, entrenamiento físico, perro, terapia sanguínea

## Abstract

In dogs, blood transfusion has become a therapeutic tool frequently used in veterinary medicine. Blood-component therapy allows to treat specific pathologies and achieve the best results. The purpose of this present review is to highlight the main factors to be considered in the process of blood transfusion in dogs. Success in blood transfusion therapy starts with the appropriate selection of the donor dog, which must comply with specific characteristics. In addition, having blood products which values are appropriate to be transfused has led to devise conditions to improve blood quality of selected donor. In this aspect, physical training can be helpful, because the changes associated with the exercise may hematological values of donor dog. Other key factors are the blood collection with a suitable technique, the processing of blood components and the storage at specific temperatures. Finally, the donation process will determine the final result of the blood therapy. Knowledge of these factors allows to improve the quality of blood products, reduce the risk of adverse reactions in the patient and achieve the best results.

Key words: blood donor, blood therapy, dog, physical training

## Introducción

La transfusión de sangre entera o de alguno de sus componentes específicos es una herramienta terapéutica que ofrece importantes beneficios al paciente. Los eritrocitos pueden mejorar la capacidad de transporte de oxígeno a los tejidos, mientras que el plasma es una fuente importante de factores de coagulación (Chiaramonte, 2004). De allí que su aplicación se extiende desde pacientes que presentan patologías específicas como anemia, trombocitopenia, deficiencia del factor de von Willebrand, hemofilia A o combinaciones de ellas (Chiaramonte, 2004; Kasondra, 2017), hasta intervenciones quirúrgicas en las cuales los pacientes requieran de transfusión sanguínea (Hanson y col., 2017).

Entre los principales factores a considerar para alcanzar el éxito en una transfusión se destacan la correcta recolección de sangre, su posterior procesamiento, almacenamiento y, finalmente, la donación al paciente. Asimismo, disponer de una sangre de óptima calidad es otro factor clave para alcanzar los mejores resultados, por lo que el donante seleccionado debe cumplir con determinados criterios.

En la actualidad, la mayoría de los perros donantes provienen de propietarios particulares, lo que impide, en muchos casos, contar con valores hematológicos apropiados para transfundir. Esto ha llevado a idear condiciones para que los donantes cuenten con valores hematológicos más altos que los de un canino promedio. En este aspecto, el entrenamiento físico puede cumplir un rol fundamental. Estudios previos en caninos evaluaron el efecto del ejercicio sobre numerosos parámetros hematológicos, reportando incrementos en la concentración de reticulocitos, volumen corpuscular medio y hematocrito inmediatamente finalizado el esfuerzo (Horvath y col., 2014). También, en un estudio previo realizado por nuestro grupo de investigación, observamos una tendencia de incremento en el recuento eritrocitario en respuesta a un programa de entrenamiento en cinta trotadora de 12 semanas de duración (Pellegrino y col., 2015). Estos cambios asociados al ejercicio podrían resultar de interés para mejorar los valores hematológicos en el perro donante.

Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo es destacar los principales factores a considerar en el proceso de transfusión sanguínea en caninos.

## Selección del perro donante

El primer paso para lograr el éxito en una transfusión sanguínea es la adecuada selección del perro donante. Por ello, éste debe cumplir con determinados criterios:

- Adultos jóvenes, entre 2 y 8 años de edad (Miglio y col., 2016).
- Peso superior a los 25 kg (Miglio y col., 2016). Otros autores sugieren idealmente un peso mayor a 30 kg (Lanevski y Wardrop, 2001). De esta forma, se puede extraer un volumen significativo de sangre.
- Temperamento agradable y buena condición física (Lanevski y Wardrop, 2001).
- Fácil acceso a la vena yugular (Lanevski y Wardrop, 2001; Lucas y col., 2004).
- Plan de vacunación y desparasitación al día. Todos los donantes deben estar vacunados contra distemper, parvovirus, leptosporosis y rabia. Al momento de la donación, tienen que estar ausentes tanto de endo- como de ectoparásitos (Lucas y col., 2004). Al respecto, suele ser deseable que, un mes antes de la donación, se les haya realizado a los perros tratamiento preventivo contra endo y ectoparásitos (Miglio y col., 2016).
- Hematocrito de 40% o superior (Lanevski y Wardrop, 2001).

Aquellos perros que cumplan con los criterios mencionados, posteriormente, deben ser sometidos a un examen sanitario. El mismo debe incluir un correcto examen clínico, así como también hemograma y perfil bioquímico completo, análisis de orina y examen fecal (Lucas y col., 2004; Wardrop y col., 2005). Deben estar libres de agentes patógenos específicos tales como *Babesia canis*, *Babesia gibsoni*, *Ehrlichia* spp., *Leishmania donovani*, *Dirofilaria immitis*, *Brucella canis* y *Leptospiras* spp. (Lucas y col., 2004; Wardrop y col., 2005).

Por otra parte, la tipificación sanguínea del antígeno eritrocitario del perro (AEP) permite determinar si a futuro el animal puede ser incluido en un programa de donantes universales. Existen diferentes AEP, siendo aceptados como donantes universales aquellos perros negativos para AEP 1.1, 1.2, 3, 5 y 7, pero positivos para AEP 4 (Kisielewicz y Self, 2014).

## El entrenamiento físico y su potencial beneficio en el perro donante

Disponer de una sangre cuyos componentes sanguíneos tengan valores apropiados para transfundir es primordial para lograr los mejores resultados en la terapia transfusional. Es por ello que el acondicionamiento previo del perro donante mediante el ejercicio físico puede resultar de gran ayuda para alcanzar valores hematológicos más altos.

El ejercicio induce cambios en diferentes parámetros fisiológicos y hematológicos que varían según la duración e intensidad del esfuerzo realizado, como también dependen del nivel de entrenamiento previo que tenga el animal (Piccione y col., 2012). Pruebas de Agility en perros llevaron a marcados incrementos en el conteo de eritrocitos, concentración de hemoglobina y hematocrito inmediatamente finalizado el ejercicio (Rovira y col., 2007). Similarmente, en perros sometidos a una prueba de ejercicio en cinta trotadora, se observaron incrementos en el conteo de eritrocitos y hematocrito durante el trote (Piccione y col., 2012). Tales cambios son atribuidos a la contracción esplénica inducida por el esfuerzo que lleva a la liberación de glóbulos rojos al torrente sanguíneo por parte del bazo. En otro estudio, realizado en perros de trineo, se observó luego de un periodo de 4 meses de entrenamiento que el ejercicio produce un estado general de hipercoagulabilidad, caracterizado por el incremento en la concentración del factor de von Willebrand, en el tiempo de protrombina y por la reducción en el tiempo de tromboplastina parcial activada y de fibrinógeno (Krogh y col., 2014). Estos cambios asociados al ejercicio resaltan el potencial beneficio de implementar programas de entrenamiento específicos en caninos, con el objetivo de lograr adaptaciones hematológicas que mejoren los valores sanguíneos en los perros donantes seleccionados.

## Recolección de sangre, procesamiento y almacenamiento

Previo a iniciar cada recolección de sangre se debe realizar al donante seleccionado un examen físico que incluya la evaluación de la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura rectal, medición de peso corporal, determinación de hematocrito y examen en búsqueda de pulgas y garrapatas que podrían causar la exclusión antes de la donación (Lanevski y Wardrop, 2001; Lucas y col., 2004; Wardrop y col., 2005).

Idealmente, la sala en la cual se lleve a cabo la extracción de sangre debe ser un lugar tranquilo, libre de ruidos molestos y en el que no se produzcan interrupciones indesea-

bles (Lucas y col., 2004). Es indispensable que cuente con todos los materiales necesarios para venopunción, asepsia y sedación, de ser necesaria. Al respecto, si se requiere sedación, se recomienda evitar la acepromacina debido a que puede alterar la función plaquetaria (Lanevski y Wardrop, 2001).

La sangre se recolecta en bolsas comerciales de 450 ml que contienen citrato-fosfato-dextrosa-adenina como anticoagulante y conservante (Miglio y col., 2016). Estas bolsas vienen provistas de un kit de extracción y cuentan con un sistema cerrado para recolección y separación, minimizando la contaminación bacteriana (Lucas y col., 2004). Todas las bolsas deben ser rotuladas con la fecha y hora de recolección, la cantidad de sangre recolectada y los datos de identificación del donante.

El método de extracción mayormente utilizado se basa en la punción de la vena yugular (McDevitt y col., 2011; Miglio y col., 2016).

La recolección de sangre comienza con la ubicación del donante en posición decúbito esternal o lateral, luego se realiza la tricotomía y lavado aséptico en la zona yugular con iodo povidona. Posteriormente, se induce la regurgitación de la vena haciendo presión en la entrada torácica y se procede a la venopunción y recolección de sangre. Se recomienda rotar la bolsa recolectora cada 50-75 ml de sangre recolectada con la finalidad de mezclar homogéneamente con el anticoagulante (Lucas y col., 2004).

Finalizada la recolección, si la sangre entera va a ser utilizada para proporcionar plaquetas al paciente, debe ser manipulada a temperatura ambiente hasta su administración (Lucas y col., 2004). De lo contrario, debe mantenerse refrigerada a temperaturas de entre 1 y 6 °C hasta su uso o ser procesada para su almacenamiento.

La separación de la sangre en sus distintos componentes permite satisfacer las necesidades específicas de un determinado paciente. La separación del paquete eritrocitario y del plasma rico en plaquetas se obtiene mediante centrifugación. Para ello, se coloca una bolsa de sangre entera fresca en forma vertical en una centrifuga, la cual previamente tiene que estar a 10°C de temperatura. Luego, se centrifuga a 4.000 r.p.m. durante 15 minutos (Lucas y col., 2004). Finalizada la centrifugación, los componentes del plasma son obtenidos y separados del paquete eritrocitario mediante un extractor de plasma (Walton y col., 2014). En una segunda centrifugación del plasma rico en plaquetas, se obtiene el concentrado de plaquetas (Lucas y col., 2004).



Los componentes sanguíneos se almacenan a determinadas temperaturas y presentan diferente vida útil. A continuación, se mencionan algunas formas de almacenamiento:

- La sangre entera contiene eritrocitos, leucocitos, plaquetas, factores de coagulación y proteínas plasmáticas si se transfunde al paciente dentro de las 4 a 6 horas siguientes a la recolección (Kisielewicz y Self, 2014). Posteriormente, se puede almacenar a temperaturas de entre 1 y 6°C y tiene una vida útil de 4 semanas (Chiaramonte, 2004). El producto así almacenado conserva el paquete de eritrocitos y plasma, pero ya no proporciona plaquetas viables, leucocitos o factores de coagulación lábiles (fibrinógeno, factor VIII, factor de von-Willebrand) (Kisielewicz y Self, 2014).
- El plasma fresco puede utilizarse dentro de las 6 horas de su recolección, conservándolo a temperatura ambiente, entre 18 y 25°C, hasta su uso.
- También, dentro de las 6 horas de recolectado, el plasma fresco puede ser congelado a -18°C y se denomina como plasma fresco congelado (Lucas y col., 2004). Almacenado de esta forma conserva los factores de coagulación durante 1 año. Luego de ese periodo, se lo denomina plasma congelado y puede ser almacenado durante 4 años más (Chiaramonte, 2004). Este último mantiene intactas solamente las proteínas (Kisielewicz y Self, 2014).
- El crioprecipitado plasmático se obtiene de una unidad de plasma congelado que se descongela a temperaturas entre 1 y 5°C y se somete a centrifugación para, posteriormente, traspasar el sobrenadante a una bolsa satélite y volverse a congelar a -20°C con una vida útil de 1 año (Chiaramonte, 2004). El crioprecipitado proporciona concentración de factores VII, XI, XII, von Willebrand y fibrinógeno.
- El concentrado de plaquetas tiene una vida útil de 3 a 5 días y debe conservarse bajo agitación continua a 22°C, ya que a temperaturas inferiores se inactiva la función plaquetaria (Fragío y col., 2009).

#### Transfusión sanguínea en caninos

Cualquier producto a transfundir, ya sea refrigerado o congelado, debe atemperarse previamente para su administración. Esto se logra colocando la bolsa de sangre a baño maría a 37°C, evitando el calentamiento excesivo para no precipitar o desnaturalizar las proteínas, destruir factores de coagulación o disminuir la capacidad de transporte de oxígeno por parte de los eritrocitos (Chiaramonte, 2004). El

almacenamiento a la temperatura correcta y la adecuada manipulación antes de la administración minimiza el daño a los componentes sanguíneos que se transfieren del donante al paciente (Lucas y col., 2004).

Chiaramonte (2004) recomienda utilizar el kit comercial que viene incluido con la bolsa, el cual dispone de un filtro para eliminar coágulos y desechos que pueden formarse durante el almacenamiento.

La transfusión sanguínea se realiza preferentemente a través de un catéter intravenoso, ya que todas las células se transfunden directamente a la circulación sanguínea (Chiaramonte, 2004). También se puede usar la vía intraósea y, en el caso del plasma, la vía intraperitoneal (Pulido y Sunyer, 2003). En neonatos, se suele utilizar la vía intraósea mediante un catéter calibre 20, que permite a los eritrocitos alcanzar el torrente sanguíneo en pocos minutos (Chiaramonte, 2004). Asimismo, la vía intraósea se recomienda utilizarla cuando no se logra el acceso por vena (Kisielewicz y Self, 2014).

El volumen de sangre a transfundir se debe guiar según los objetivos de la terapia (Kisielewicz y Self, 2014). Se recomienda que la transfusión no se extienda más allá de 4 a 6 horas para evitar una posible contaminación bacteriana (Chiaramonte, 2004).

Antes, durante y después de la transfusión, se debe monitorear el estado general del paciente. Es necesario evaluar parámetros como hematocrito, sólidos totales, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, temperatura rectal, tiempo de llenado capilar y calidad de las mucosas.

Si el paciente presenta normovolemia, se sugiere comenzar con una tasa de transfusión de 0,25 ml/kg durante los primeros 30 minutos (Pulido y Sunyer, 2003). Es indispensable monitorear al paciente para evidenciar efectos adversos tales como fiebre, hipotensión, vómitos, diarreas, apnea, que de presentarse se debe discontinuar inmediatamente con la transfusión. Ante la presencia de cualquiera de estos signos se suspende el proceso, caso contrario se aumentará la tasa a 0,50 ml/kg (Chiaramonte, 2004). Otro estudio en caninos ha reportado tasas de transfusión de 2 ml/kg por hora (McDevitt y col., 2011). En el caso del plasma, la tasa utilizada podrá ser de 4-6 ml/kg por hora (Pulido y Sunyer, 2003; Chiaramonte, 2004).

Concluida la transfusión y ante la ausencia de reacciones adversas en el paciente, se deben realizar, dentro de las siguientes 2 horas, los análisis sanguíneos correspondientes según el caso. Es importante que durante las siguientes 24

horas se monitoree al paciente para detectar posibles reacciones adversas, ya que algunas reacciones agudas pueden no haberse presentado aún (Chiaramonte, 2004).

#### Conclusiones

La medicina transfusional en caninos es una herramienta terapéutica que permite tratar patologías específicas y lograr beneficios concretos en el paciente. Para ello, es indispensable conocer qué factores están involucrados y serán determinantes para alcanzar el éxito en la terapia. La selección del donante será el primer paso para obtener una sangre con valores hematológicos apropiados para transfundir. Al respecto, comprender que el entrenamiento físico puede llevar a adaptaciones hematológicas deseables, lo muestra como una potencial herramienta para mejorar la calidad de la sangre en el perro donante. Finalmente, conocer los métodos de extracción de sangre, procesamiento, almacenamiento y transfusión permite minimizar los riesgos y reacciones adversas en el paciente.

#### Referencias bibliográficas

1. Chiaramonte, D. (2004). Blood-component therapy: selection, administration and monitoring. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19(2):63-67.
2. Fragío, C.; Daza, MA.; García, E. (2009). Transfusiones sanguíneas en perros y gatos. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 9(4):229-238.
3. Lucas, RL.; Lentz, KD.; Hale, AS. (2004). Collection and preparation of blood products. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19(2):55-62.
4. Lanevski, A.; Wardrop, KJ. (2001). Principles of transfusion medicine in small animals. *Canadian Veterinary Journal*, 42:447-454.
5. Hanson, KR.; Pigott, AM.; Linklater, AK. (2017). Incidence of blood transfusion requirement and factors associated with transfusion following liver lobectomy in dogs and cats: 72 cases (2007-2015). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(8):929-934.
6. Horvath, SJ.; Couto, CG.; Yant, K.; Kontur, K.; Bohenko, L.; Iazbik, MC.; Marín, LM.; Hudson, D.; Chase, J.; Frye, M.; Denicola, DB. (2014). Effects of racing on reticulocyte concentrations in Greyhounds. *Veterinary Clinical Pathology*, 43(1):15-23.
7. Kasondra, A.; Gupta, S.; Bhai, GABB.; Saini, VK. (2017). Therapeutic management of canine ehrlichiosis with aid of blood

transfusion: a case report. *Journal of Parasitic Diseases*, 41(2):395-397.

8. Kisielewicz, C.; Self, IA. (2014). Canine and feline blood transfusions: controversies and recent advances in administration practices. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 41(3):233-242.

9. Krogh, AKH.; Legind, P.; Kjølgaard-Hansen, M.; Bochsén, L.; Kristensen, AT. (2014). Exercise induced hypercoagulability, increased von Willebrand factor and decreased thyroid hormone concentrations in sled dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56:11.

10. McDevitt, RI.; Ruau, CG.; Baltzer, WI. (2011). Influence of transfusion technique on survival of autologous red blood cells in the dog. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio)*, 21(3):209-216.

11. Miglio, A.; Stefanetti, V.; Antognoni, MT.; Cappelli, K.; Capomaccio, S.; Coletti, M.; Passamonti, F. (2016). Stored canine whole blood units: what is the real risk of bacterial contamination?. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(6):1830-1837.

12. Pellegrino, F.J.; Risso, A.; Relling, A.E.; Corrada, Y. (2015). Efecto de la suplementación con aceite de pescado sobre parámetros hematológicos en caninos en entrenamiento. En: 3ra Reunión Conjunta de Sociedades de Biología de la República Argentina, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina, pp. 38.

13. Piccione, G.; Casella, S.; Panzera, M.; Giannetto, C.; Fazio, F. (2012). Effect of moderate treadmill exercise on some physiological parameters in untrained beagle dog. *Experimental Animals*, 61(5):511-515.

14. Pulido, I.; Sunyer, I. (2003). Transfusiones de sangre en la clínica de pequeños animales. *Clínica veterinaria de pequeños animales*, 23(3):149-153.

15. Rovira, S.; Muñoz, A.; Benito, M. (2007). Hematologic and biochemical changes during canine agility competitions. *Veterinary Clinical Pathology*, 36:30-35.

16. Walton, JE.; Hale, AS.; Brooks, MB.; Boag, AK.; Barnett, W.; Dean, R. (2014). Coagulation factor and hemostatic protein content of canine plasma after storage of whole blood at ambient temperature. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(2):571-575.

17. Wardrop, KJ.; Reine, N.; Birkenheuer, A.; Hale, A.; Ohnhaus, A.; Crawford, C.; Lappin, MR. (2005). Canine and feline blood donor screening for infectious disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19:135-142.