



## CONFERENCIAS / Urgencias - Cuidados Intensivos

**Transfusiones sanguíneas**  
**Sigrist Nadja**

### **MEDICINA DE LA TRANSFUSIÓN EN PEQUEÑOS ANIMALES**

La pérdida de sangre completa o de componentes de la sangre puede ser reemplazada con derivados sanguíneos o fluidos sintéticos disponibles comercialmente. Las indicaciones para su uso dependen de la causa de la pérdida de sangre, el objetivo de la terapia y la disponibilidad de los productos sanguíneos y su coste. Los productos sanguíneos están disponibles como sangre completa fresca, autotransfusión, sangre completa almacenada, concentrado de eritrocitos, plasma fresco congelado, plasma congelado o concentrados de plaquetas (1).

### **DONACIÓN DE SANGRE**

Los donantes de sangre deberían ser adultos (>1 año, <10 años) y sanos. Para disminuir posibles efectos secundarios de la donación sanguínea, debería evaluarse de forma regular el estado de salud del animal donante mediante examen físico y análisis sanguíneo. Las enfermedades que pueden transmitirse mediante transfusiones sanguíneas tienen que descartarse por serología o PCR.

**Donantes caninos:** Son preferibles las razas gigantes ya que pueden donar mayores cantidades de sangre. El perro debería estar tranquilo y cooperar para que no sea necesaria la sedación. La Babesiosis, Ehrlichiosis, Anaplasmosis, Leishmaniosis y Dirofilariosis pueden ser transmitidas mediante transfusión sanguínea, y los perros donantes deberían someterse a análisis y dar títulos negativos para éstas. Las perras embarazadas o que lo han estado no deberían donar sangre, pues puede haber habido una producción de anticuerpos contra el grupo sanguíneo del macho.

**Donantes felinos:** Los gatos normalmente necesitan sedación para donar sangre. Un meticuloso examen físico y un análisis de sangre son, por tanto, obligatorios para disminuir el riesgo anestésico. Los gatos deberían también someterse a una analítica para FeLV, FIV y hemobartonelosis.

### **MATERIAL**

La extracción de sangre debe ser con anticoagulantes. Los sistemas Baxter de 3 bolsas disponibles comercialmente son los más fáciles de usar ya que no solo garantizan una extracción y procesamiento estéril, sino que también contienen los anticoagulantes necesarios y solución de nutrientes para que los productos sanguíneos duren el máximo de tiempo. Si la sangre se recoge para transfusión inmediata (sangre completa o autotransfusión), puede anticoagularse añadiendo citrato sódico (1 parte de anticoagulante estéril al 3,8% por 9 partes de sangre completa) o heparina (625 unidades por 50 ml de sangre) y se recoge de manera estéril utilizando una aguja de calibre grande, un equipo de infusión y una bolsa estéril.

### **RECOGIDA DE SANGRE**

La sangre se obtiene de la vena yugular. Ésta se encuentra a lo largo de la línea que va desde el ángulo mandibular hasta la entrada torácica, y normalmente es muy visible al estirar el cuello y presionar la vena al nivel de la entrada del tórax. Se afeita y desinfecta el lugar de punción. La recogida de sangre debería ser estéril mediante el uso de una aguja conectada a una bolsa estéril que contiene anticoagulante. La vena debe presionarse durante toda la extracción de sangre (5-15 minutos).

Antes de sacar la aguja hay que pinzar el tubo con un clamp para evitar la aspiración de aire y la contaminación de la sangre. Luego se cubre el lugar de punción con una gasa para parar el sangrado. Para reponer de nuevo el volumen vascular se fuerza al perro a beber agua (¡una sopa de agua con comida de perro en lata suele ser muy sabrosa!).

A los gatos hay que sedarlos para obtener sangre. Se usa una combinación de Diacepam / ketamina IM o Diacepam / Propofol IV. Según el peso corporal, los gatos pueden donar 40-60 ml de sangre completa. Se recomienda utilizar una mariposa / palomilla con una llave de 3 vías y preparar 2-3 jeringas de 20 ml (con la dosis apropiada de anticoagulante).

Durante o después de la donación de sangre, los gatos reciben 3 veces la cantidad de sangre donada mediante infusión intravenosa o subcutánea de cristaloides.

La sangre recogida se mantiene en el frigorífico hasta posterior procesado o transfusión.

## **AUTOTRANSFUSIÓN**

En el caso de sangrados considerables en cavidades corporales, la sangre perdida se puede auto transfundir. Las ventajas son la concordancia de la oferta con la demanda y la falta de riesgo de reacciones inmunológicas por transfusión. Las desventajas incluyen una posible coagulación intravascular diseminada (CIV) y la formación de trombos por eritrocitos muertos, contaminación bacteriana, distribución de células neoplásicas y hemólisis. Por estas razones, está indicado infundir concentrados de eritrocitos en combinación con plasma o coloides y cristaloides y recurrir a la autotransfusión solo si es absolutamente necesario. La sangre que ha estado varias horas en contacto con una superficie serosa (pleura o peritoneo), está anticoagulada ya que no contiene más fibrinógeno o trombocitos. Sin embargo, se pueden presentar sangrados internos considerables de forma aguda y se recomienda, por tanto, añadir un anticoagulante (citrato de sodio, heparina o extracción directa de una bolsa de transfusión comercial). La extracción, procesado y transfusión deben ser estériles. Bajo condiciones normales, la totalidad de la sangre obtenida es infundida de nuevo, y la velocidad de infusión depende de los signos clínicos.

## **PROCESAMIENTO DE LA SANGRE**

Si la sangre obtenida tiene que ser almacenada, se aconseja que se almacene la sangre completa como concentrado de eritrocitos y plasma fresco congelado. La sangre completa se centrifuga en una centrífuga especial a 6°C durante 15 minutos. En la práctica, la sangre completa puede guardarse en posición vertical en el frigorífico hasta que el plasma se haya separado de las células y pueda ser transferido a otra bolsa. El plasma no requiere de un anticoagulante adicional. Las células se dejan en la misma bolsa de recogida o bien se transfieren a una tercera que contiene un medio nutritivo.

El concentrado de eritrocitos se guarda en el frigorífico y el plasma se congela lo más rápidamente posible a -18°C.

## **PRODUCTOS SANGUÍNEOS**

**Sangre completa:** La sangre completa contiene células y plasma. Las plaquetas disminuyen enormemente después de 6 horas y los factores de coagulación a las 6-48 horas. Si se utiliza citrato de sodio o heparina como anticoagulantes, la sangre tiene que transfundirse en un par de horas, ya que no hay ningún medio de crecimiento para eritrocitos. Con un medio nutritivo, la sangre completa puede mantenerse 3 semanas, sin embargo, después de este período solo contiene eritrocitos y albúmina. Las indicaciones para transfundir sangre completa son hemorragia, anemia junto con hipoproteinemia y anormalidades de la coagulación seguidas de anemia. La trombocitopenia no es una indicación para una transfusión con sangre completa, excepto en animales muy pequeños, ya que se necesitan 10 ml de sangre completa por Kg de peso para aumentar las plaquetas en  $10^9/L$ . 2 ml de sangre completa por Kg de peso aumenta el hematocrito en un 1%. De esta manera, se puede calcular la cantidad de sangre completa que se necesita para alcanzar el hematocrito deseado. Durante los primeros 30 minutos, la transfusión se administra a 0,25 ml/kg/h para controlar las reacciones que se puedan dar. El resto de la sangre se administra en las 4 horas siguientes. Los animales hipervolémicos son una excepción (ej. pacientes cardíacos).

**Concentrado de eritrocitos (pRBC).** El concentrado de eritrocitos tiene un hematocrito de aproximadamente 60-80%. Contiene solo eritrocitos y, por tanto, las indicaciones para transfusión son las anemias agudas o crónicas. La necesidad de realización de una transfusión de concentrado de eritrocitos en un animal anémico depende del curso de la enfermedad y de los signos clínicos. Con anemias agudas, el valor “desencadenante de la transfusión” es más o menos el hematocrito del 20%, mientras que con anemias crónicas es más bien el 10-12%. La vida útil (período de caducidad) del concentrado de eritrocitos depende de la presencia y tipo de medio de crecimiento. El sistema comercial de 3 bolsas contiene ADSOL en la tercera bolsa, que prolonga en 6 semanas la durabilidad de los eritrocitos. El citrato de sodio o la heparina no contienen medio de crecimiento, por tanto, la sangre mezclada con estos anticoagulantes no debería almacenarse.

La dosis de administración del concentrado de eritrocitos depende tanto del hematocrito existente como del deseado. De 1 a 1,5 ml de concentrado de eritrocitos por Kg de peso aumentan el hematocrito en un 1%. Durante los primeros 30 minutos, la transfusión se administra a 0,25ml/kg/h para controlar cualquier reacción. El resto de la sangre se administra en las 4 horas siguientes. Los animales hipervolémicos son una excepción (ej. pacientes cardíacos).  
**Plasma fresco congelado (PFC):** Si el plasma se congela en las 6 horas siguientes a la extracción, todos los factores

de coagulación permanecen en el plasma y se le denomina fresco-congelado. El PFC tiene una vida útil (período de caducidad) de un año, y después pasa a denominarse PC (plasma congelado), ya que tras un período de congelación prolongado, no todos los factores de coagulación están presentes en la misma cantidad. El plasma congelado se descongela en un baño de agua a 37°C y es infundido inmediatamente después. Nota: ¡las bolsas de plasma congelado son muy delicadas!

El PFC contiene albúmina, factores de la coagulación, antitrombina III, antiproteasas y globulina. Las indicaciones para transfundir el PFC son trastornos de la coagulación (hemofilia, intoxicación por rodenticidas), CID y pancreatitis aguda (polémico).

La hipoalbuminemia no es una indicación para la transfusión de plasma ya que la cantidad de plasma necesario es, en la mayoría de los casos, enorme (5 ml de plasma por Kg de peso incrementará el contenido de albúmina en 1g/l) y existen posibilidades más baratas y más adecuadas como las transfusiones de albúmina o los coloides sintéticos. La dosis de plasma para trastornos de la coagulación es 8-15 ml/kg cada 6-8 horas y normalmente se administra en 2-6 horas, pero, si es preciso, también puede administrarse como bolo.

Plasma congelado (PC): El PC es plasma que ya no contiene todos los factores de la coagulación debido a que se ha descongelado y congelado de nuevo, o porque lleva más de un año congelado. El factor VII (en gran medida por intoxicación con antagonistas de la vitamina K) es el que se degrada primero. Las indicaciones para transfundir PC disminuyen dependiendo de las necesidades de factores de la coagulación.

Concentrados de plaquetas: Son difíciles de elaborar y conservar y, por tanto, en la mayoría de los casos no están disponibles. Puesto que la indicación principal es la trombocitopenia inmunomediada, donde se ha visto que las plaquetas son destruidas rápidamente de nuevo después de la transfusión, normalmente no merece la pena el esfuerzo de producir concentrados de plaquetas.

## **APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS SANGUÍNEOS**

Los productos sanguíneos deben administrarse con un filtro. Si se administran infusiones adicionales en el mismo tubo de infusión, deberían utilizarse soluciones isotónicas (NaCl 0,9%) y libres de calcio. No deberían administrarse otras medicaciones o aditivos por la misma vía. La sangre completa y el concentrado de eritrocitos no deberían administrarse por medio de una bomba de infusión, ya que los eritrocitos se destruirían en la bomba. Todas las transfusiones deberían administrarse lentamente (0,25 ml/kg/h) en los primeros 30 minutos, y hay que revisar frecuentemente el ritmo cardíaco, la respiración y la temperatura para que se puedan reconocer a tiempo las reacciones derivadas de la transfusión.

## **GRUPOS SANGUÍNEOS Y PRUEBAS CRUZADAS**

Idealmente, todas las transfusiones de eritrocitos se someten a pruebas cruzadas. Los eritrocitos del donante se lavan y se incuban con el plasma del receptor. Si se produce una aglutinación macroscópica o microscópica, entonces significa que se encuentran presentes anticuerpos contra algún componente de la otra sangre y el donante no es compatible con el receptor. En perros que ya se han sometido a una transfusión sanguínea anteriormente y perras que han estado embarazadas, es obligatorio realizar una prueba cruzada. Si no es posible realizar pruebas cruzadas, al menos se debería determinar el grupo sanguíneo mediante las tarjetas de análisis del grupo sanguíneo comercialmente disponibles. Como los perros no poseen anticuerpos de forma natural contra otro grupo sanguíneo, la primera transfusión no suele ser un problema. Los perros poseen como mínimo 13 grupos sanguíneos diferentes. Las reacciones transfusionales son normalmente debidas a incompatibilidades del DEA 1.1 (dog erythrocyte antigen), DEA 1.2 o DEA 7 y el donante de sangre ideal es por tanto negativo para estos grupos sanguíneos. Puesto que el DEA 1.1 causa las reacciones transfusionales más conocidas, existen tarjetas de análisis disponibles (Rapad Vet H®), que diferencian entre sangre DEA1.1 positiva y negativa. Perros DEA1.1 negativos deberían recibir solo sangre de DEA1.1 negativos, perros DEA 1.1 positivos pueden recibir sangre DEA 1.1 positiva o negativa.

Los gatos solo tienen un sistema de grupo sanguíneo (2): A, B o AB. Es obligatorio hacer el grupo sanguíneo en gatos, porque los gatos tienen anticuerpos naturales contra el grupo sanguíneo opuesto y las reacciones transfusionales pueden ser letales. El 99% de los gatos son de tipo A, el tipo B se encuentra particularmente en las razas British de pelo corto y los Devon Rex. El tipo AB es extremadamente raro; estos gatos pueden recibir sangre del tipo AB.

## **REACCIONES POR TRANSFUSIÓN**

Una reacción transfusional puede deberse a factores inmunológicos o metabólicos (3). La reacción puede ser inmunológica inmediata (reacción transfusional hemolítica aguda (tipo II), hipersensibilidad aguda (tipo I), sensibilidad plaquetaria o leucocitaria), inmunológica tardía (hemólisis, púrpura post transfusional, inmunosupresión) o no inmunológica (hemólisis, sobrecarga circulatoria, contaminación bacteriana, toxicidad por citrato (hipocalcemia), hiperamoniemia, hipotermia).

Los signos clínicos de una reacción transfusional son inespecíficos y pueden incluir pirexia, taquicardia, disnea, taquipnea, excitación, vómitos, colapso inmediato, hipotensión y flaqueza, temblores, ataques, hiperbilirrubinemia, hiperbilirrubinuria, hemoglobinemia o hemoglobinuria. Las reacciones plasmáticas suelen causar reacciones de hipersensibilidad con urticaria y edema facial. En cualquier caso, se detiene la transfusión y se evalúa al paciente. A veces, con reacciones menos graves (vómitos, fiebre), se puede reiniciar la transfusión y administrarse a un ritmo más lento.

Las reacciones hemolíticas agudas graves se tratan con fluidos (¡fallo renal!), dexametasona (2 mg/kg iv) +/- furosemida (2 mg/kg iv). La urticaria y vasculitis se benefician más de la difenhidramina (2 mg/kg iv). El choque anafiláctico se trata con fluidos, difenhidramina, dexametasona y epinefrina (0.01-1mg/kg iv).

Los síntomas no específicos como la fiebre, inquietud o vómitos, se tratan de manera sintomática (fluidos, antieméticos, refrescar al paciente...)

## LECTURAS RECOMENDADAS

1. Hohenhaus AE: Blood transfusion and blood substitutes. In: Di Bartola SP (Ed): Fluid, Electrolyte and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice, Philadelphia, WB Saunders, 2006, 567-583.
2. Griot-Wenk ME, Giger U: feline transfusion medicine. Vet. Clin North Am Small Anim Pract 1995; 25(6):1305-1322.
3. Harrell K, Parrow J, Kristensen A: Canine Transfusion reactions. Part I and II. Comp Cont Educ 1997; 19(2).