

AUTOTRANSFUSÃO EM CÃES: UMA REVISÃO NARRATIVA

Keila Garcia Favarão¹
Guilherme de Oliveira Alves Possidonio²
Liane Ziliotto³

RESUMO

A terapia transfusional objetiva administrar componentes sanguíneos em falta e, consequentemente, aumentar a capacidade de transporte do oxigênio na circulação sistêmica. A transfusão sanguínea pode ser realizada de forma alogênica convencional ou autóloga, quando se utiliza o sangue do próprio paciente, que é reintroduzido no organismo pela via intravenosa. A autotransfusão comumente é indicada para pacientes que estejam apresentando hemorragia severa ou interna, e/ou que precisam ser submetidos a procedimentos cirúrgicos de emergência. Em pacientes veterinários, o sangue extravasado para as cavidades torácica ou abdominal tem sido atribuído a lesões vasculares causadas por trauma, torção de órgão, ruptura de neoplasia ou coagulopatias. Esse trabalho reúne informações a respeito da autotransfusão em cães, com base na pesquisa bibliográfica em sites de busca científica como o Pubmed, Science Direct e Google Acadêmico, elencando as principais indicações e as diferentes técnicas descritas para sua realização. A transfusão autóloga é dividida em duas categorias: autotransfusão de emergência, onde o sangue perdido para as cavidades é recolhido, filtrado e reinfundido, e, autotransfusão de pré-depósito, que consiste na doação pré-operatória do sangue do próprio paciente, que é coletado e salvo por um período de tempo antes da cirurgia, e, reinfundido durante o procedimento cirúrgico ou, a hemodiluição pré-operatória, que envolve a doação autóloga imediatamente antes da indução anestésica, seguida da infusão de fluido cristalóide para manutenção da volemia e o sangue é transfundido de volta para o paciente quando as indicações de transfusão surgem ou antes do final do procedimento. Para a coleta do sangue cavitário podem ser adotadas as técnicas de aspiração direta e de aspiração cirúrgica. A principal vantagem do uso da autotransfusão é a pronta disposição do sangue sem a necessidade da realização de testes de compatibilidade, portanto, no momento da transfusão o sangue pode ser administrado em *bolus*, sem acarretar nenhum tipo de risco ao paciente, tornando a transfusão muito mais rápida e efetiva. Com base na literatura científica acerca da autotransfusão, pode-se afirmar que se trata de uma alternativa segura, eficaz e economicamente viável para ser efetuada na rotina clínica de pequenos animais. Pela experiência dos autores é uma técnica simples de ser realizada e esse relato é uma importante contribuição às informações disponíveis na literatura científica.

Palavras-Chave: Hemotransfusão; Emergência; Hemorragia; Pequenos animais

AUTOTRANSFUSION IN DOGS: A NARRATIVE REVIEW

ABSTRACT

Transfusion therapy aims to administer missing blood components and, consequently, increase the oxygen-carrying capacity of the systemic circulation. Blood transfusion can be performed in a conventional allogeneic or autogenic, when the patient's own blood is reintroduced into the

¹ Programa de pós-graduação em ciências veterinárias - Universidade Estadual do Centro-Oeste – Unicentro.
Correspondência: keilagfavarao@hotmail.com

² guipossidonio@hotmail.com

³ lianeziliotto@unicentro.br

circulation by the intravenous route. Autotransfusion is commonly indicated for patients who are experiencing severe hemorrhage or internal bleeding and/or need to undergo emergency surgical procedure. In veterinary patients, blood leaking into the thoracic or abdominal cavities has been attributed to vascular injuries caused by trauma, organ torsion, ruptured neoplasm or coagulopathies. This review gathers information about autotransfusion in dogs, based on research in scientific search engines such as Pubmed, Science Direct and Google Scholar, listing the main indications and the different techniques described for its utilization. Autologous transfusion is divided into two categories: emergency autotransfusion, when the blood lost into a cavity is collected, filtered and reinfused, and pre-deposit autotransfusion, which consists of the preoperative donation of the patient's own blood, is collected and saved for a period of time before the surgery and is reinfused during the surgical procedure or, preoperative hemodilution, which involves autologous donation immediately before anesthetic induction, followed by infusion of crystalloid fluid to maintain blood volume and blood is transfused back to the patient when transfusion indications arise or before the end of the procedure. For the collection of cavity blood, the techniques of direct aspiration and surgical aspiration can be utilized. Autotransfusion main advantage is the ready use of blood without need for compatibility tests, therefore, during transfusion the blood can be administered in bolus, without any risks to the patient, making transfusion faster and more effective. Based on the scientific literature about autotransfusion, it is a safe, effective and economically viable alternative to be performed in the clinical routine of small animals. According to the authors' experience, it is a simple technique to be performed and this report is an important contribution to the information available in the scientific literature.

Keywords: Blood Transfusion; Emergency; Bleeding; Small animals

AUTOTRANSFUSIÓN EN PERROS: UNA REVISIÓN NARRATIVA

RESUMEN

La terapia de transfusión tiene como objetivo administrar los componentes sanguíneos faltantes y, en consecuencia, aumentar la capacidad de transporte de oxígeno en la circulación sistémica. La transfusión de sangre se puede realizar de forma convencional alogénica o autóloga, cuando se utiliza sangre del propio paciente, que se reintroduce en el organismo por vía intravenosa. La autotransfusión suele estar indicada para pacientes que experimentan hemorragia interna o grave y/o que necesitan someterse a procedimientos quirúrgicos de emergencia. En pacientes veterinarios, la fuga de sangre hacia las cavidades torácica o abdominal se ha atribuido a lesiones vasculares causadas por traumatismos, torsión de órganos, neoplasias rotas o coagulopatías. Este trabajo recopila información sobre la autotransfusión en perros, basado en investigaciones bibliográficas en buscadores científicos como Pubmed, Science Direct y Google Scholar, enumerando las principales indicaciones y las diferentes técnicas descritas para su realización. La transfusión autóloga se divide en dos categorías: la autotransfusión de emergencia, donde se recolecta, filtra y reinfunde la sangre perdida en las cavidades, y la autotransfusión predeposición, que consiste en la donación preoperatoria de la propia sangre del paciente, que se recolecta y guarda para un período de tiempo antes de la cirugía, y se reinfunde durante el procedimiento quirúrgico o hemodilución preoperatoria, que implica la donación autóloga inmediatamente antes de la inducción anestésica, seguida de la infusión de líquido cristalino para mantener el volumen de sangre y la sangre se transfunde nuevamente al paciente cuando surgen indicaciones de transfusión o antes el final del procedimiento. Para la recolección de sangre de la cavidad, se pueden adoptar las técnicas de aspiración directa y aspiración quirúrgica. La principal ventaja de utilizar la autotransfusión es la pronta disposición

de la sangre sin necesidad de pruebas de compatibilidad, por lo tanto, en el momento de la transfusión se puede administrar la sangre en bolos, sin causar ningún tipo de riesgo para el paciente, haciendo que la transfusión sea mucho más rápida y eficaz. más efectivo. Con base en la literatura científica sobre la autotransfusión, se puede afirmar que es una alternativa segura, efectiva y económicamente viable para ser realizada en la rutina clínica de pequeños animales. En la experiencia de los autores, es una técnica sencilla de realizar y este informe es una importante contribución a la información disponible en la literatura científica.

Palabras Clave: Transfusión de Sangre; Emergencia; Sangrado; Pequeños animales

INTRODUÇÃO

A terapia transfusional é um importante ramo da medicina, tanto humana quanto animal, que possibilita a melhora significativa no prognóstico do paciente quando bem instituída. O seu objetivo compreende a administração de componentes sanguíneos em falta e, conseqüentemente, o aumento da capacidade de transporte do oxigênio na circulação sistêmica (1).

O histórico da aplicação da transfusão sanguínea como medida terapêutica é bastante antigo. Conforme dados obtidos por Conceição et al. (2), em uma revisão bibliográfica sobre o assunto, os primeiros relatos de hemotransfusão datam do século XVII, e até o século XIX os grandes impasses para o uso do sangue estavam relacionados à coagulação e a reações adversas que podiam ocorrer nos pacientes transfundidos. Em medicina veterinária, o primeiro relato de sucesso data de 1665, com a transfusão homóloga entre dois cães (3).

Com o avanço das pesquisas envolvendo a hemoterapia, diversos métodos para a prevenção e/ou tratamento de possíveis reações adversas à transfusão foram preconizados, mas, apesar disso, a transfusão alogênica pode acarretar sérios riscos aos pacientes transfundidos, como reações imunomediadas e contaminação por patógenos desconhecidos (4). Como uma opção a esses efeitos adversos é possível realizar a transfusão de forma autóloga, ou seja, receptor e doador são o mesmo animal (5,6)

A autotransfusão consiste na utilização do sangue do próprio paciente, reintroduzido no organismo pela via intravenosa (5). É uma modalidade relativamente comum na medicina humana e vantajosa pois diminui, significativamente, a possibilidade de reações adversas e elimina a possibilidade de transmissão de patógenos além de reduzir a utilização de material oriundo de bancos de sangue, deixando a transfusão homóloga para pacientes onde não é possível a recuperação do sangue perdido e que a necessidade da transfusão seja por alterações patológicas, como por exemplo em doenças que cursam com anemia (4,7,8,9).

A principal indicação para a autotransfusão é a hemorragia aguda decorrente de traumas ou procedimentos cirúrgicos e, ainda, de forma antecipada, quando sabidamente haverá perda sanguínea decorrente de procedimentos cruentos, respectivamente, autotransfusão de emergência e autotransfusão de pré-depósito (5).

Essa revisão de literatura narrativa foi elaborada com base na pesquisa bibliográfica em sites de busca científica como o Pubmed, Science Direct e Google Acadêmico, com o objetivo de reunir informações a respeito da autotransfusão em cães, elencando as principais indicações e as diferentes técnicas descritas para sua realização.

TRANSFUSÃO HOMÓLOGA *VERSUS* TRANSFUSÃO AUTÓLOGA

O sangue é composto, entre outros elementos, por eritrócitos, leucócitos, plaquetas, fatores de coagulação e proteínas plasmáticas, incluindo albumina e anti-trombina III (10). Quando há alterações de alguns destes elementos como nas doenças que levam a hipóxia

tecidual por perda de sangue, anemia hemolítica mediada pelo sistema imunológico e diminuição da produção de eritrócitos devido à doença da medula óssea, as transfusões de sangue total ou concentrado de hemácias são indicadas (11).

A transfusão homóloga de produtos sanguíneos contribuiu com os avanços da medicina de emergência e do cuidado crítico, sendo, por vezes, o procedimento essencial para a sobrevivência do paciente (12,13). No entanto, as técnicas transfusionais são frequentemente dificultadas, tanto pela manutenção de bancos de sangue, pois requerem gastos com infraestrutura e pessoal capacitado, quanto pelo estoque limitado dos componentes sanguíneos (8,9).

O produto sanguíneo armazenado pode sofrer com mudanças morfológicas, distúrbios metabólicos e danos oxidativos, que resultam na diminuição da sua viabilidade e função celular (1,14,15), além disso, a oferta de hemoderivados se torna ainda mais restrita pela necessidade de os doadores de sangue serem pré-selecionados para garantir que possuam boa saúde, para verificar seu tipo sanguíneo e permitir o rastreamento adequado de doenças infecciosas (16,17).

A transfusão autóloga, por sua vez, refere-se à transfusão de qualquer componente sanguíneo ou sangue total que foi doado pelo próprio receptor, ou seja, o receptor é seu próprio doador (6). Para Kellett-Gregory et al. (17), a autotransfusão tradicionalmente é considerada uma opção de último recurso, ainda que tenha benefícios potenciais em relação à transfusão de sangue alogênico convencional. Mesmo sendo considerado um procedimento recente, o primeiro relato de autotransfusão em cães data de 1818 e foi praticada por Blundell, com a remoção e reinfusão de sangue em cão por meio de uma seringa (18).

INDICAÇÕES

As técnicas de transfusão autóloga comumente são indicadas para pacientes que apresentem hemorragia severa ou interna, e/ou que precisam ser submetidos a procedimentos cirúrgicos de emergência. Nestas técnicas o sangue perdido para as cavidades abdominal, torácicas ou ambas é recolhido, filtrado e reinfundido (9).

Além dessas indicações, Théron et al. (19) descreveram o uso da transfusão autóloga como uma opção ao tratamento de pneumotórax persistente em cinco cães. Nesse estudo os autores infundiram cinco mililitros por quilograma (mL/kg) de sangue autólogo dentro da cavidade torácica dos pacientes, resultando no reparo da lesão pulmonar e concluíram ser uma técnica simples, indolor, financeiramente acessível e efetiva para pacientes nessas condições.

A pronta disposição do sangue sem a necessidade da realização de testes de tipagem sanguínea e reação cruzada é descrita como a principal vantagem do uso da autotransfusão (9). No momento da transfusão o sangue pode ser administrado em bolus, sem acarretar nenhum tipo de risco ao paciente, e tornando a técnica de transfusão muito mais rápida e efetiva. É uma técnica contraindicada se o sangramento provém de processos infecciosos, ou se há contaminação devido a ruptura de vísceras abdominais, como por exemplo intestinos e vesícula urinária, ou, ainda, de neoplasias (12), no entanto, Waters (20) em sua revisão a respeito da autotransfusão no trauma, concluiu que o medo de se utilizar o sangue oriundo de trauma abdominal penetrante é contestável.

Smith et al. (21) realizaram a transfusão autóloga, em cães, com sangue contaminado por fezes e concluíram que a administração de antibióticos pós-transfusional teve alta eficácia na redução de infecção bacteriana. Ainda, Waters et al. (22) conduziram um estudo onde demonstraram a capacidade de recuperação de células e remoção de bactérias através da lavagem e filtração do sangue e que, essas etapas, somadas à administração de antibióticos aos pacientes, foi adequada para evitar infecções. Conclusão semelhante foi obtida por Hinson et al. (23) em um estudo com a inoculação bacteriana em bolsas de sangue e posterior recuperação

de células através de lavagem e filtração, resultando em redução de 100% da contaminação bacteriana em todas as amostras.

A transfusão autóloga é dividida em duas categorias: autotransfusão de emergência e autotransfusão de pré-depósito, sendo a última subdividida em doação pré-operatória e hemodiluição pré-operatória (5).

AUTOTRANSFUSÃO DE EMERGÊNCIA

A autotransfusão de emergência ou de salvamento refere-se ao método no qual o sangue extravasado para a cavidade corpórea do paciente, devido a uma hemorragia qualquer, no período pré, trans ou pós-operatório, pode ser recuperado e depois administrado ao mesmo (5).

Em pacientes veterinários o sangue extravasado para as cavidades torácica ou abdominal tem sido atribuído a lesões vasculares causadas por trauma, torção de órgão, ruptura de neoplasia ou coagulopatias (24). Higgs et al. (25), em um estudo retrospectivo sobre autotransfusão em cães, elencaram que os principais agentes etiológicos das hemorragias incluíram trauma vascular (14/25, 56%), ruptura de neoplasia (8/25, 32%) e coagulopatia (3/25, 12%).

Nos casos de hemorragia cavitária fechada o sangue pode ser coletado e reinfundido por via intravenosa para fornecer rapidamente componentes sanguíneos e restaurar o volume intravascular (24), não havendo relação significativa entre a sobrevivência e a cavidade corporal a partir da qual o sangue foi coletado (25). Porém, apesar de não ser a condição ideal, a autotransfusão também pode ser realizada em casos de hemorragia vascular periférica, como relatado por Ghosal e Bos (26), comprovando se tratar de um procedimento que pode salvar vidas em situações de hemorragia maciça.

Alguns autores afirmam que a autotransfusão é contraindicada em casos de doença neoplásica (10,27,28), porém, Higgs et al. (25), relataram a transfusão autóloga de sangue recuperado de cavidade com ruptura neoplásica em oito dos 25 cães atendidos por eles e, até o momento, não há relatos de que a administração de sangue obtido a partir da hemorragia de um tumor rompido poderia contribuir para a disseminação do câncer, sendo um dado interessante considerada a alta incidência de hemorragia devido a ruptura de neoplasmas.

Em humanos, as investigações não conseguiram demonstrar pior resultado ou aumento da taxa metastática associada à administração de sangue autólogo em pacientes submetidos a cirurgia oncológica e nenhuma associação foi encontrada entre a presença de células neoplásicas circulantes nestes casos e o pior prognóstico (29,30,31). Entretanto, em humanos, o uso de filtros de depleção de leucócitos tem sido recomendado na realização de autotransfusões em pacientes oncológicos para reduzir o número de células malignas infundidas (32,33,34).

Para a coleta do sangue cavitário podem ser adotadas as técnicas de aspiração direta e de aspiração cirúrgica. Na aspiração direta, o sangue é coletado da cavidade corporal por meio de punção, após preparo asséptico, por aspiração manual com *scalp* acoplado a uma torneira de três vias e uma seringa de 60 mL (35). A aspiração cirúrgica envolve a coleta intraoperatória de sangue cavitário através de uma ponta de sucção *Poole* e tubulação estéril, ligado a recipiente esterilizado com sucção mecânica e pressão de coleta <100 milímetros de mercúrio (mmHg) (36).

Robson et al. (9) descreveram a realização desta técnica através da utilização de duas seringas, a primeira com ponta de cateter, para coletar o sangue extravasado na(s) cavidade(s), a segunda com ponta *luer*, que pode ser acoplada na primeira para transferir o conteúdo. Posteriormente, essa seringa é acoplada a um filtro de transfusão com extensão, que possui uma agulha na outra extremidade, utilizada para o acesso venoso do paciente e transfusão do sangue.

Há, ainda, ensaios pré-clínicos sendo realizados com a recuperação das células através do enxágue de suaves e compressas utilizadas durante a cirurgia, demonstrando ser uma prática interessante em procedimentos onde a perda sanguínea não acontece para uma cavidade e é constante, como por exemplo em maxilectomias e mandibulectomias (37,38).

No trabalho de Higgs et al. (25) a técnica de aspiração cirúrgica foi utilizada em 15 de 25 (63%) autotransfusões. Nele, o sangue, após coletado, foi transferido do recipiente para uma bolsa de coleta de transfusão de sangue ou bolsa de fluido cristalóide vazia e estéril para reinfusão, acoplada a um filtro de transfusão para administração de sangue intravenoso. A transferência do sangue do recipiente para o frasco de fluido estéril foi realizada assepticamente através de transferência com agulha e seringa ou por vazamento do sangue no frasco após a remoção de um segmento deste com uma tesoura estéril.

Para a recuperação do sangue extravasado, os autores deste trabalho realizam a sucção manual com uma seringa de 60 mL, a qual é entregue a um auxiliar responsável por transpor o conteúdo da seringa para uma bolsa de transfusão. Para se evitar o excesso, o anticoagulante é retirado da bolsa e, com base em cálculo matemático simples, é novamente adicionado conforme o volume de sangue recuperado.

Apesar de trabalhos como os de Smith et al. (21), Waters et al. (22) e Hinson et al. (23) que mostraram a autotransfusão sendo realizada com sangue contaminado, os autores deste trabalho apenas realizam em casos de trauma vascular e/ou de órgãos maciços, sem ruptura de massa neoplásica. Para isso, após a recuperação do conteúdo o cirurgião inspeciona a cavidade para determinar a origem do sangramento e autorizar a administração do sangue que é feita em *bolus*, sendo a rapidez na administração uma das principais vantagens observadas pela equipe.

AUTOTRANSFUSÃO DE PRÉ-DEPÓSITO

A doação pré-operatória refere-se a técnica na qual o sangue do próprio paciente é coletado e salvo por um período antes da cirurgia e, reinfundido durante o procedimento cirúrgico (39,40).

As doações de sangue anteriores ao ato operatório podem estimular a proliferação de células da medula óssea, estimular a regeneração de eritrócitos, acelerar a recuperação hematopoiética do paciente após a cirurgia e reduzir as chances de infecção por imunorreação de sangue alogênico, sendo estas vantagens exclusivas da técnica de doação pré-operatória e não são observadas nos outros métodos de autotransfusão (6,39,40).

Entretanto, com esta técnica as lesões celulares de armazenamento podem acontecer como observado por Wurlod et al. (41) em seu estudo onde cães que receberam transfusão autóloga com armazenamento de 35 dias (tempo máximo aceitável para o armazenamento de sangue total) apresentaram alterações nas concentrações séricas de ferro e seus derivados, diferentemente dos animais que receberam a autotransfusão dentro de três dias da coleta.

Outra possibilidade é a realização da hemodiluição pré-operatória, que envolve a doação autóloga imediatamente antes da indução anestésica, seguida da infusão de fluido cristalóide para manutenção da volemia, dessa forma, há a redução da perda visível de componentes do sangue durante o ato operatório. O sangue acondicionado na bolsa de transfusão permanece na sala de cirurgia e é transfundido de volta para o paciente quando as indicações de transfusão surgem ou antes do final do procedimento (42).

As técnicas de autotransfusão por pré-depósito são reservadas para procedimentos onde sabidamente haverá perda sanguínea. Fusco et al. (43) e Sharma et al. (44) descreveram, respectivamente, a autotransfusão autóloga pré-operatória em 15 gatos submetidos a craniectomia e em 12 cães submetidos a procedimentos oncológicos diversos. Em suma, não são técnicas comuns na medicina veterinária e há poucos relatos na literatura científica de pequenos animais (1).

CONCLUSÃO

Com base na literatura científica acerca da autotransusão pode-se afirmar que se trata de uma alternativa segura, eficaz e economicamente viável para ser efetuada na rotina clínica de pequenos animais. É importante que seja realizada de acordo com as metodologias descritas seguindo o conceito de técnica asséptica para coleta, preparo do conteúdo e reinfusão.

É uma técnica mais utilizada de forma emergencial devido a hemorragias internas causadas por traumas ou rupturas de vasos de grande calibre, quando é imprescindível a necessidade de reposição volêmica imediata.

Apesar de não ser um procedimento recente é uma técnica pouco usada rotineiramente, sendo importante que haja maiores investigações e relatos sobre sua utilização e benefícios. Pela experiência dos autores a autotransusão é extremamente simples de ser realizada e esse relato é uma importante contribuição às informações disponíveis na literatura científica.

REFERÊNCIAS

1. Kisielewicz C, Self IA. Canine and feline blood transfusions: controversies and recent advances in administration practices. *Vet Anaesth Analg*. 2014;41(3):233-42. doi: 10.1111/vaa.12135.
2. Gonçalves LCC, Conceição TJC, Bezerra BF, Souza Neto MF, Silva SF, Oliveira VC, et al. Medicina Transfusional na Rotina Veterinária: Revisão de Literatura. In: Pereira AM, Bandeira DM, Sá CG, organizadores. *Patologia Clínica Veterinária*. Ponta Grossa: Atena Editora; 2021. Cap. 12, p. 108-19. doi: 10.22533/at.ed.54121100512.
3. Sturgis CC. The history of blood transfusion. *Bull Med Libr Assoc*. 1942;30(2):105-12.
4. Gusmão LCB, Valões SHC, Leitão Neto JS. Reinfusão transoperatória: um método simples e seguro na cirurgia de emergência. *Rev Col Bras Cir*. 2014;41(4):292-6. doi: 10.1590/0100-699120140040012.
5. Bogossian L, Bogossian AT. Autotransusão de pré-coleta imediata. *Rev Col Bras Cir* [Internet]. 2008 [citado 17 Nov 2022];35(4):259-63. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/ScjCB6kytJ5gdQvVz7NhJkM/>
6. Zhou J. A review of the application of autologous blood transfusion. *Braz J Med Biol Res*. 2016;49(9):e5493.
7. Morikawa MK, Bochio MM, Pincelli VA, Freire RL, Pereira PM. Monitoração e avaliação clínica da eficácia da transfusão de sangue total e concentrado de hemácias em cães. *Pesqui Vet Bras*. 2010;30(8):665-9.
8. Maglaras CH, Koenig A, Bedard DL, Brainard BM. Retrospective evaluation of the effect of red blood cell product age on occurrence of acute transfusion-related complications in dogs: 210 cases (2010-2012). *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2016;27:108-20. doi: 10.1111/vec.12530.

9. Robinson DA, Kiefer K, Bassett R, Quandt J. Autotransfusion in dogs using a 2-syringe technique. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2016;26(6):766-74. doi: 10.1111/vec.12476.
10. Chiamonte D. Blood-component therapy: selection, administration and monitoring. *Clin Tech Small Anim Pract*. 2004;19(2):63-7.
11. Mcdevitt RI, Ruaux CG, Baltzer WI. Influence of transfusion technique on survival of autologous red blood cells in the dog. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2011;21(3):209-16.
12. Barfield D, Adamantos S. Feline blood transfusions: a pinker shade of pale. *J Feline Med Surg*. 2011;13(1):11-23. doi: 10.1016/j.jfms.2010.11.006.
13. Davidow B. Transfusion medicine in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2013;43(4):735-56. doi: 10.1016/j.cvsm.2013.03.007.
14. Donadee C, Raat NJH, Kanas T, Tejero J, Lee JS, Kelley EE, et al. Nitric oxide scavenging by red blood cell microparticles and cell-free hemoglobin as a mechanism for the red cell storage lesion. *Circulation*. 2011;124(4):465-76. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.008698.
15. Pavenski K, Saidenberg E, Lavoie M, Tokessy M, Branch DR. Red blood cell storage lesions and related transfusion issues: a Canadian Blood Services research and development symposium. *Transfus Med Rev*. 2012;26(1):68-84. doi: 10.1016/j.tmr.2011.07.003.
16. Wardrop KJ, Reine N, Birkenheuer A, Hale A, Hohenhaus A, Crawford C, et al. Canine and feline blood donor screening for infectious disease. *J Vet Intern Med*. 2005;19(1):135-42. doi: 10.1111/j.1939-1676.2005.tb02672.x.
17. Kellett-Gregory LM, Seth M, Adamantos S, Chan DL. Autologous canine red blood cell transfusion using cell salvage devices. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2013;23(1):82-6. doi: 10.1111/vec.12017.
18. Castellanos I, Couto CG, Gray TL. Clinical use of blood products in cats: a retrospective study (1997--2000). *J Vet Intern Med*. 2004;18(4):529-32. doi: 10.1892/0891-6640(2004)18<529:cuobpi>2.0.co;2.
19. Théron M-L, Lahuerta-Smith T, Sarrau S, Ben-Moura B, Hidalgo A. Autologous blood patch pleurodesis treatment for persistent pneumothorax: a case series of five dogs (2016-2020). *Open Vet J*. 2021;11(2):289-94. doi: 10.5455/OVJ.2021.v11.i2.13.
20. Waters JH. Cell salvage in trauma. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021;34(4):503-6. doi: 10.1097/ACO.0000000000001014.
21. Smith RN, Yaw PB, Glover JL. Autotransfusion of contaminated intraperitoneal blood: an experimental study. *J Trauma*. 1978;18(5):341-4.

22. Waters JH, Tuohy MJ, Hobson DF, Procop G. Bacterial reduction by cell salvage washing and leukocyte depletion filtration. *Anesthesiology*. 2003;99(3):652-5.
23. Hinson WD, Rogovskyy AS, Lawhon SD, Mankin KMT. Influence of a cell salvage washing system and leukocyte reduction filtration on bacterial contamination of canine whole blood ex vivo. *Vet Surg*. 2020;49(5):989-96. doi: 10.1111/vsu.13410.
24. Ashworth A, Klein AA. Cell salvage as part of a blood conservation strategy in anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2010;105(4):401-16. doi: 10.1093/bja/aeq244.
25. Higgs VA, Rudloff E, Kirby R, Linklater AKJ. Autologous blood transfusion in dogs with thoracic or abdominal hemorrhage: 25 cases (2007-2012). *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2015;25(6):731-8. doi: 10.1111/vec.12338.
26. Ghosal RDK, Bos A. Successful management of catastrophic peripheral vascular hemorrhage using massive autotransfusion and damage control surgery in a dog. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2019;29(4):439-43. doi: 10.1111/vec.12861.
27. Brewster DC, Ambrosino JJ, Darling RC, Davison JK, Warnock DF, May ARL, et al. Intraoperative autotransfusion in major vascular surgery. *Am J Surg*. 1979;137(4):507-13. doi: 10.1016/0002-9610(79)90122-3.
28. Young GP, Purcell TB. Emergency autotransfusion. *Ann Emerg Med*. 1983;12(3):180-6. doi: 10.1016/s0196-0644(83)80565-4.
29. Fisher ER, Fisher B. Circulating cancer cells and metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1975;1(1-2):87-91.
30. Salsbury AJ. The significance of the circulating cancer cell. *Cancer Treat Rev*. 1975;2(1):55-72. doi: 10.1016/s0305-7372(75)80015-6.
31. Hansen E, Knuechel R, Altmeppen J, Taeger K. Blood irradiation for intraoperative autotransfusion in cancer surgery: demonstration of efficient elimination of contaminating tumor cells. *Transfusion*. 1999;39(6):608-15. doi: 10.1046/j.1537-2995.1999.39060608.x.
32. Edelman MJ, Potter P, Mahaffey KG, Frink R, Leidich RB. The potential for reintroduction of tumor cells during intraoperative blood salvage: reduction of risk with use of the RC-400 leukocyte depletion filter. *Urology*. 1996;47(2):179-81. doi: 10.1016/S0090-4295(99)80411-7.
33. Herold LV, Devey JJ, Kirby R, Rudloff E. Clinical evaluation and management of hemoperitoneum in dogs. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2008;18(1):40-53. doi: 10.1111/j.1476-4431.2007.00265.x.
34. Trudeau JD, Waters T, Chipperfield K. Should intraoperative cell-salvaged blood be used in patients with suspected or known malignancy? *Can J Anesth*. 2012;59:1058-70. doi: 10.1007/s12630-012-9781-x.
35. Purvis D. Autotransfusion in the emergency patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 1995;25(6):1291-304. doi: 10.1016/s0195-5616(95)50155-x.

36. Klein AA, Bailey CR, Charlton AJ, Evans E, Guckian-Fisher M, McCrossan R, et al. Association of anaesthetists guidelines: cell salvage for peri-operative blood conservation 2018. *Anaesthesia*. 2018;73(9):1141-50.
37. Galliano A, Kalmukov IA, Godolphin J, Ferreira R, Norgate DJ, Bacon NJ. Intraoperative cell salvaging: ex vivo evaluation of two swab-washing methods. *Am J Vet Res*. 2022;83(10). doi: 10.2460/ajvr.22.03.0061.
38. Kalmukov IA, Galliano A, Godolphin J, Ferreira R, Cardoso I, Norgate DJ, et al. Ex vivo evaluation of a novel cell salvage device to recover canine erythrocytes. *Vet Surg*. 2022;51(8):1223-30. doi: 10.1111/vsu.13875.
39. Xu YA, Zhank J, Zhou AG. Clinical study of predeposit autologous transfusion in total knee replacament. *JACS*. 2009;11:331-3.
40. Blazekovic SJ, Bicanic G, Hrabac P, Tripkovic B, Delimar D. Pre-operative autologous blood donation versus no blood donation in total knee arthroplasty: a prospective randomised trial. *Int Orthop*. 2014;38(2):341-6. doi: 10.1007/s00264-013-2185-x.
41. Wurlod VA, Smith SA, McMichael MA, O'Brien M, Herring J, Swanson KS. Iron metabolism following intravenous transfusion with stored versus fresh autologous erythrocyte concentrate in healthy dogs. *Am J Vet Res*. 2015;76(11):996-1004. doi: 10.2460/ajvr.76.11.996.
42. Zhou L-W, Li M-Q, Wang X-S, Wu Y, Ye F, Ye X. Application of controlled hypotension combined with autotransfusion in spinal orthomorphia. *Anesth Essays Res*. 2014;8(2):145-9. doi: 10.4103/0259-1162.134482.
43. Fusco JV, Hohenhaus AE, Aiken SW, Joseph RJ, Berg JM. Autologous blood collection and transfusion in cats undergoing partial craniectomy. *J Am Vet Med Assoc*. 2000;216(10):1584-8.
44. Sharma S, Boston SE, Kotlowski J, Boylan M. Preoperative autologous blood donation and transfusion in dogs undergoing elective surgical oncology procedures with high risk of hemorrhage. *Vet Surg*. 2021;50:607-14. doi: 10.1111/vsu.13598.

Recebido em: 06/02/2023

Aceito em: 18/08/2022