

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n6e1409>

Transfusão sanguínea e de hemocomponentes em equinos: Revisão

José Francisco Mori Baptista^{1*}, Breno Fernando Martins de Almeida^{2*}

¹Apimorando do Jaguar Laboratory Laboratório de Diagnóstico Veterinário, Jaguariúna-SP Brasil.

²Professor Pós-Graduação em Patologia Clínica Veterinária do Instituto Brasileiro de Veterinária, Jaguariúna-SP Brasil.

*Autor para correspondência: mori.batista96@gmail.com

Resumo. Os hemocomponentes vêm sendo utilizados na medicina equina em casos de emergência, internações nos hospitais veterinários e até nos atendimentos a campo, salvando diversas vidas e auxiliando no tratamento de anemias, hipoproteinemias, falhas de transferência de imunidade passiva e distúrbios de coagulação. O conhecimento sobre a transfusão sanguínea e utilização dos hemocomponentes é de extrema importância para o médico veterinário, processo que envolve várias etapas como seleção dos doadores, seleção do tipo de hemocomponente, coleta de sangue, monitoramento de reações transfusionais e dos tipos sanguíneos. Esse conhecimento gera maior segurança nas transfusões para o paciente e para o veterinário que utiliza. Esta revisão de literatura reúne os cuidados e indicações dos diferentes tipos de hemocomponentes que podem ser usados na medicina equina.

Palavras chave: Anemia, hemácia, plasma

Blood transfusion and blood components in horses: Review

Abstract. Hemocomponents have been used in equine medicine in cases of emergency, hospitalizations in veterinary hospitals, and even in field treatments, saving numerous lives and assisting in the treatment of anemias, hypoproteinemias, failure of passive immunity transfer, and coagulation disorders. Knowledge about blood transfusion and the use of hemocomponents is of utmost importance for the veterinarian, a process that involves various steps such as donor selection, hemocomponent type selection, blood collection, monitoring transfusion reactions, and blood types. This knowledge provides greater safety in transfusions for both the patient and the veterinarian utilizing them. This literature review gathers the care and indications for different types of hemocomponents that can be used in equine medicine.

Key words: Anemia, red blood cell, plasma

Introdução

O sangue é composto por células (eritrócito, leucócitos e plaquetas), circulando dentro de um fluido conhecido como plasma. Os eritrócitos ou hemácias são as células mais numerosas com vários milhões por microlitro de sangue, tendo como principal função o transporte de oxigênio para os tecidos (Harvey, 2012). A menor oferta de oxigênio aos tecidos ocorre por exemplo quando há diminuição dos eritrócitos, processo denominado de anemia. A anemia é uma manifestação de patologias que induzem a destruição acelerada, perda ou menor produção dos eritrócitos (Thrall et al., 2022). Para o tratamento das diversas causas de anemias, os componentes sanguíneos têm sido utilizados, que podem ser obtidos a partir de uma bolsa de sangue total. O sangue total é coletado de um doador previamente selecionado e acondicionado em recipiente com anticoagulante, podendo ser fracionado em papa de hemácias, plasma e concentrado de plaquetas. Os componentes podem ser utilizados em patologias específicas, por exemplo, a papa de hemácias pode ser indicada em anemias causadas por destruição, perda de eritrócitos ou por diminuição da produção, o plasma pode ser recomendado em quadros de hipoproteinemia, falha na transferência de imunidade passiva ou coagulopatias e o concentrado de plaquetas em caso de

trombocitopenia severa ([Pereira & Reichmann, 2011](#)). Para isso, a escolha de um doador é muito importante, em que informações como sexo, raça, peso, idade, temperamento, saúde e não ter histórico de gravidez ou transfusões anteriores devem ser levadas em consideração para sua seleção ([Jamieson et al., 2022](#); [Slovic & Murray, 2001](#)). Além disso, esse doador deve ser avaliado clínico e laboratorialmente para garantir que não tenha patógenos transmissíveis pelo sangue, evitando a transmissão de doenças como piroplasmoses e anemia infecciosa equina ([Radcliffe et al., 2022](#)). Outro teste importante recomendado é a tipagem sanguínea do doador, uma vez que os equinos possuem mais de oito antígenos eritrocitários principais e mais de 30 fatores secundários (antígenos), gerando várias combinações que possibilitam mais de 400.000 tipos sanguíneos ([Jamieson et al., 2022](#); [Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)), o que torna difícil a seleção de um doador universal ([Radcliffe et al., 2022](#)). Dessa forma, a utilização de um sangue diferente no receptor pode estimular reações transfusionais, ocorrendo de forma imediata ou tardia. Com o objetivo de evitar a ocorrência dessas adversidades, é realizado o teste de compatibilidade sanguínea ou prova de reação cruzada, cujo objetivo é a verificação de anticorpos pré-existentes do receptor contra as hemácias do doador, diminuindo os riscos de reação transfusional, especialmente quando a tipagem sanguínea não foi realizada ([Jamieson et al., 2022](#); [Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#))., Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura, abordando as indicações e cuidados para transfusão sanguínea e seus componentes na medicina equina.

Hemocomponentes

Sangue total e papa de hemácias

Para obtenção do sangue total, o sangue fresco coletado é acondicionado imediatamente com uma solução anticoagulante conservante, o citrato fosfato dextrose adenina (CPDA-1) ou ácido cítrico e citrato-dextrose (ACD), constituintes presentes nas bolsas de coleta de sangue que possuem fatores nutricionais para as hemácias, sendo utilizados para estocar o sangue coletado por até 21 a 28 dias em temperatura de 1 a 6° C. O sangue total tem todos os componentes do sangue circulante, composto por hemácias, leucócitos, plaquetas, fatores de coagulação, albumina, globulinas e eletrólitos, de forma que a viabilidade desses componentes depende do tempo de armazenamento do sangue. A transfusão pode ser feita imediatamente após a coleta utilizando-se sangue total fresco, ou o sangue total pode ser armazenado ou separado em papa de hemácias e plasma por centrifugação ou sedimentação. O propósito da transfusão do sangue total ([Figura 1A](#)) é recuperar a capacidade da oferta de oxigênio quando há perda aguda de sangue por hemorragia, hemólise ou diminuição da produção de hemácias pela medula óssea ([Reichmann & Dearo, 2001](#); [Walker, 2016](#)).

Plasma e plaquetas

Para obtenção de plasma, a separação do plasma deve ser realizada dentro de seis a oito horas depois da obtenção da bolsa de sangue e seu armazenamento pode ser feito por até um ano se congelado a -18° C, sendo então denominado de plasma fresco congelado. O plasma fresco congelado ([Figura 1B](#)) contém todos os fatores de coagulação, proteínas plasmáticas e imunoglobulinas. O congelamento do plasma feito por período superior a 1 ano gera o então denominado plasma congelado, que conserva apenas os fatores de coagulação dependentes da vitamina K (Fatores II, VII, IX e X), albumina e imunoglobulinas. As indicações para transfusão do plasma em cavalos incluem doenças que cursam com perda de proteínas, tratar a falha na transferência de imunidade passiva em potros, profilaxia em equinos contra *Rhodococcus equi*, além de tratar coagulopatias por deficiência de fatores de coagulação. O concentrado de plaquetas é obtido pela centrifugação do sangue fresco acondicionado com CPDA-1 em bolsas de coleta de sangue. O uso de garrafas de vidro não é adequado porque a superfície de vidro ativa as plaquetas. O armazenamento do plasma rico em plaquetas deve ser feito em temperatura ambiente (22° C) em constante movimento por até cinco dias. Temperaturas inferiores a 15° C geram alterações irreversíveis que reduzem significativamente a função plaquetária. A transfusão de plaquetas em cavalos é indicada em distúrbios hemostáticos causados por trombocitopenia severa ([Dunkel, 2018](#); [Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)).



Figura 1. A. Bolsa de sangue total equino acondicionada com citrato fosfato dextrose adenina (CPDA-1).
B. Bolsa de plasma fresco congelado equino.

Tipos sanguíneos

Os equinos possuem atualmente descritos oito antígenos eritrocitários principais (A, C, D, K, P, Q, U e T) e mais de 30 fatores sanguíneos específicos. Os tipos sanguíneos apresentam várias permutações e fatores que determinam os tipos dos alelos sanguíneos de um cavalo. Cada tipo sanguíneo específico em um indivíduo é designado por uma letra maiúscula e uma letra minúscula, especificando o grupo e tipo sanguíneo do animal, o que permite mais de 400.000 tipos sanguíneos ou combinações possíveis. Embora seja altamente recomendada para transfusão sanguínea, a tipagem sanguínea é impraticável em muitas situações de emergência e não é amplamente ofertada na medicina equina, de forma que é mais comum na rotina médico veterinário considerar apenas o resultado do teste de compatibilidade sanguínea ou prova da reação cruzada. A tipagem sanguínea dos cavalos é realizada a partir de amostras de sangue total acondicionadas com ácido etilendiaminotetracético (EDTA) ou citrato, sendo posteriormente incubadas com reagente contendo anticorpos contra antígenos eritrocitários específicos do tipo sanguíneo que foi direcionado. Amostras positivas indicam que o sangue contém o antígeno de interesse para o qual o sangue está sendo testado, com objetivo de evitar reações transfusionais causadas pela presença de determinado antígeno eritrocitário. Um número limitado de antígenos eritrocitários equinos está atualmente disponível para tipagem sanguínea, sendo clinicamente relevantes dos antígenos Aa, Qa e Ca, o que revela uma porção pequena do fenótipo sanguíneo do cavalo ([Jamieson et al., 2022](#); [Radcliffe et al., 2022](#)).

Seleção dos doadores

Identificada a necessidade da transfusão de sangue, a seleção do doador apropriado deve ser feita pelo clínico veterinário. O doador de sangue pode estar alojado na clínica ou pode ser conseguido por intermédio do próprio cliente, de forma que o registro para todos os doadores de sangue inclui histórico completo, regime de saúde atual e tipagem sanguínea. A escolha de um doador de sangue, além de considerar o estado de saúde, também deve levar em consideração o sexo, raça, tamanho e temperamento. Além disso, o doador não deve ter histórico de recebimento de transfusão de sangue ou de gravidez ([Jamieson et al., 2022](#); [Slovic & Murray, 2001](#)). Deve preferencialmente ser negativo para antígenos Aa, Qa e Ca, ser vacinado, desparasitado, testado para as principais doenças que podem ser transmitidas pelo sangue (por exemplo, anemia infecciosa equina e piroplasmose), ter peso corporal de pelo menos 450 kg, hematócrito de pelo menos 35% e teor de proteína total de pelo menos seis g/dL ([Mudge & Williams, 2016](#)). A tipagem dos doadores deve ser feita devido à grande variedade dos fenótipos presente nas hemácias dos equinos, o que inviabiliza um fenótipo como doador universal em equinos. Para prevenção das reações transfusionais, a compatibilidade aos antígenos Aa, Qa e Ca é

importante porque esses antígenos apresentam elevada imunogenicidade ([Radcliffe et al., 2022](#)). Por isso o receptor não deve apresentar anticorpos contra esses antígenos, ou seja, não ter sido previamente sensibilizado ([Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)).

Teste de compatibilidade sanguínea

O teste de compatibilidade sanguínea ou prova de reação cruzada tem como objetivo verificar a presença de anticorpos contra as hemácias entre doador e receptor, uma vez que esses anticorpos podem ser causadores de hemólise ou hemoaglutinação. O procedimento para realização da prova de reação cruzada está descrito na [Tabela 1](#).

Tabela 1. Procedimento para realização do teste de compatibilidade sanguínea ou prova de reação cruzada. Colha sangue em tubos com EDTA do receptor (paciente) e dos possíveis doadores ou separe alíquotas do sangue já coletado da bolsa de sangue

1. Centrifugue as amostras para separação do plasma (1000 g por 5 minutos).
2. Remova o plasma de cada amostra cuidadosamente com uma pipeta e transfira para um tubo limpo devidamente identificado.
3. Lave as hemácias que ficaram no tubo três vezes utilizando solução salina 0,9%. Para isso, complete o tubo com solução salina, homogeneíze a amostra, realize a centrifugação a 1000 g por 5 minutos e despreze a solução salina do sobrenadante, repetindo esse procedimento por mais duas vezes. Após a última lavagem, retire a solução salina restante e deixe apenas as hemácias.
4. Crie uma suspensão de hemácias do doador e receptor de 3% a 5% (5 gotas de papa de hemácias com 1 ml de solução salina).
5. Prepare para cada doador 3 tubos etiquetados com prova maior (a), prova menor (b) e controle (c). Adicione no tubo 4 gotas (100 µl) de plasma e 2 gotas (50 µl) da suspensão de hemácias como a seguir:
 - a. Reação cruzada maior: Plasma do receptor + Hemácias do doador
 - b. Reação cruzada menor: Plasma do doador + Hemácias do receptor
 - c. Controle do receptor: Plasma do receptor + Hemácias do receptor
5. Homogeneíze gentilmente as soluções e incube por 15 minutos em temperatura ambiente ou a 37°C
6. Centrifugue por 15 a 30 segundos a 1000 g.
7. Examine o sobrenadante para verificar hemólise.
8. Ressuspenda gentilmente as hemácias para verificar aglutinação macroscópica.
9. Se aglutinação macroscópica não for observada, transfira uma pequena quantidade da amostra para uma lâmina, cubra com lamínula e examine quanto à presença de aglutinação microscópica.
10. Análise dos resultados:
 - Positivo ou incompatível (hemólise e/ou aglutinação)
 - Negativo ou compatível (não ocorreu hemólise e/ou aglutinação)

Fonte: Adaptado de [Mudge & Williams \(2016\)](#) e [Reichmann & Dearo \(2001\)](#).

Recomenda-se a prova de reação cruzada antes da transfusão sanguínea para cavalos que tenham sido expostos a antígenos de hemácias durante uma transfusão ou parto anterior ([Tabela 2](#)) ([Mudge & Williams, 2016](#)). O objetivo desta prova é diminuir os riscos de reações transfusionais, especialmente quando a tipagem sanguínea não é realizada. A ocorrência de reações transfusionais após a primeira transfusão sanguínea é raramente observada, mesmo assim recomenda-se a realização da prova de reação cruzada e a partir da segunda transfusão sanguínea existe a obrigatoriedade de realização dessa prova ([Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)).

Tabela 2. Procedimento para avaliação macroscópica e microscópica do teste de compatibilidade sanguínea ou provas de reação cruzada.

Macroscopia: Avalie os tubos quanto à presença de hemólise, ou seja, se o sobrenadante apresenta coloração avermelhada. Em seguida, rotacione os tubos delicadamente, faça o tubo controle em conjunto com outros tubos para comparação da reação. Uma reação é compatível quando não há interação antígeno-anticorpo, ocorrendo a flutuação livre das hemácias, sem aglomerações ou aglutinação (compare com os tubos controles) ([Figura 2](#)). Importante realizar a confirmação microscópica, pois a presença de rouleaux, alteração na disposição das hemácias comum em equinos, pode interferir na interpretação e gerar falsas aglutinações macroscópicas.

Microscopia: Após a avaliação dos tubos macroscopicamente, disponha uma gota da solução sobre a lâmina e cubra com uma lamínula. Realize a avaliação microscópica em microscopia óptica utilizando objetivas de 10 e 40x. As hemácias devem apresentar-se individualmente sem aglomeração para que a reação seja compatível. A presença de rouleaux não inviabiliza a transfusão, mas pode dificultar a leitura da reação.

Fonte: [Weiss & Wardrop \(2010\)](#).

A prova de reação cruzada é realizada em duas etapas, a prova maior e a menor. Na prova maior, as hemácias do doador são incubadas com o plasma do receptor para verificar a presença de anticorpos do

receptor contra as hemácias do doador. Já a prova menor consiste em incubar as hemácias do receptor com plasma do doador com o objetivo de detectar anticorpos no plasma do doador contra as hemácias do receptor. O sangue compatível na prova de reação cruzada não impede a sensibilização do receptor ou reações transfusionais (Pereira & Reichmann, 2011; Reichmann & Dearo, 2001).

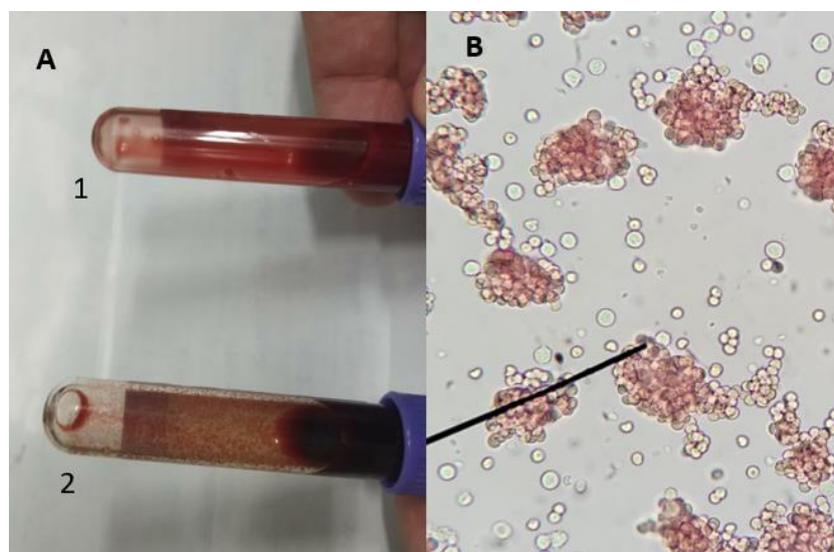


Figura 2. Aglutinação macroscópica e microscópica em sangue equino. (A) Tubo 1 normal com ausência de aglutinação macroscópica na parede do tubo e Tubo 2 com presença de aglutinação macroscópica na parede do tubo. (B) Confirmação microscópica de presença de aglutinação.

Gatilho de transfusão sanguínea

O gatilho de transfusão é comumente utilizado em diversas espécies para indicar a necessidade de transfusão sanguínea. Entretanto, não estão definidas as variáveis que definam esse gatilho em cavalos, portanto a combinação dos exames físicos e parâmetros clínico-patológicos orientarão essa decisão (Tabela 3) (Mudge & Williams, 2016).

Tabela 3. Indicações clínico-patológicas para transfusão sanguínea em equinos

	Hematócrito/Lactato
Hemorragia aguda	<20%
Hemorragia crônica	<12%
Lactato sanguíneo	>4 mmol/L

Fonte: Adaptado de Mudge & Williams (2016).

Volume de transfusão de sangue total

O volume de sangue destinado ao receptor pode ser calculado de diversas formas. Nas anemias normovolêmicas, a equação com maior precisão para calcular esse volume se baseia no hematócrito do doador e do receptor, peso do receptor e fator de conversão da transfusão determinando o volume necessário de sangue (Figura 3) (Jamieson et al., 2022; Mudge & Williams, 2016).

$$\text{Volume de transfusão de sangue (ml)} = \text{peso corporal (kg)} \times 80 \text{ ml/kg} \times \left(\frac{\text{hematócrito desejada} - \text{hematócrito atual}}{\text{hematócrito doador}} \right)$$

Figura 3. Equação para transfusão de sangue em equinos.

Para quantificar o volume a ser transfundido nos casos de perda aguda de sangue, o uso do hematócrito não é muito utilizado, pois não reflete exatamente o volume da perda. Os parâmetros clínicos são utilizados para auxiliar na estimativa de perda de sangue e estabelecer o volume necessário (Tabela 3). O sangue total perdido entre 25% a 50%, necessita ser repostado por transfusão, a maior parte do volume circulante é repostado por troca de líquidos (Grzelak & Fry, 2022). A hemorragia nas cavidades corporais como o hemoperitônio, em 24-72 horas, 75% das hemácias irá reentrar na circulação, por isso um menor volume de sangue precisará ser repostado nos equinos nessas situações (Mudge, 2014). É muito

importante o monitoramento dos sinais vitais do receptor durante a transfusão sanguínea ([Radcliffe et al., 2022](#)).

Tabela 4. Parâmetros clínicos alterados devido à perda aguda de sangue em cavalos adultos

Perda de sangue, %	Frequência cardíaca (bpm)	Frequência respiratória (mpm)	Tempo de preenchimento capilar (s)	Pressão sanguínea
<15%	Normal (32-48)	Normal (8-16)	Normal (1-2)	Normal
15-30%	Aumentada (50-60)	Aumentada (20-30)	Levemente prolongado (2-3)	Normal
30-40%	Moderada a severamente aumentada (60-80)	Aumentada (30-40)	Prolongado (3-4)	Diminuída
>40%	Aumento severo (>80)	Aumentada (>40)	Mucosas pálidas	Hipotensão severa

Fonte: Adaptado de [Mudge & Williams \(2016\)](#) e [Mudge \(2014\)](#).

Volume de transfusão de plasma

A estimativa do volume total de plasma a ser transfundido para o tratamento de hipoproteinemia é feito a partir da proteína total sérica ou da concentração de albumina do receptor ([Figura 4](#)). Um equino de 450 kg precisará de 3 L de plasma para elevar a proteína total em 1 g/dL. Alguns autores ainda propõem 8-10 L de plasma para aumentar 1 g/dL de proteína total em um equino de 450 kg ([Mudge & Williams, 2016](#)).

Na falha de transferência de imunidade passiva em potros, o volume de plasma pode ser estimado pela concentração de IgG do plasma do potro. Uma dose de plasma de 20 mL/kg apresenta cerca de 1.200 mg/dL de IgG, aumentando a concentração de IgG do potro em 200-300 mg/dL, sendo que potros doentes precisarão de maior volume para igualar quantidade do IgG ([Grzelak & Fry, 2022](#)).

No tratamento de coagulopatias, não existe um volume padronizado de transfusão de plasma, sendo realizada segundo quadro clínico e reposta clinicopatológica a partir de testes de coagulação ([Mudge & Williams, 2016](#)). As mesmas diretrizes que são aplicadas na administração de sangue devem ser seguidas para administração do plasma, utilizando filtros e iniciando a transfusão lentamente para a avaliação da ocorrência de reações adversas ([Dunkel, 2018](#)).

$$\text{Volume de transfusão de plasma (ml)} = \text{peso corporal (kg)} \times 45 \text{ ml/kg} \times \left(\frac{\text{proteína atual} - \text{proteína desejada}}{\text{proteína doador}} \right)$$

Figura 4. Equação para estimar o volume de transfusão de plasma em equinos. **Fonte:** Adaptado de [Grzelak & Fry \(2022\)](#) e [Mudge & Williams \(2016\)](#).

Colheita da bolsa de sangue

A veia jugular é utilizada como acesso venoso preferencial para colheita do sangue em grandes animais. A colheita deve ser feita em um local apropriado e o doador deve receber contenção adequada. A preparação do local para punção inclui tricotomia e antisepsia cirúrgica ([Reichmann & Dearo, 2001](#)). Para a coleta de sangue pela veia jugular do cavalo doador utiliza-se a canulação direta com agulha ou cateterismo. Na coleta com o cateter, os calibres 10, 12 e 14 G são recomendados quando um grande volume de sangue é necessário. Para o melhor fluxo de sangue venoso, o cateter deve ser colocado de forma contrária ao fluxo sanguíneo (cateter direcionado para cabeça do animal) ([Figura 5](#)) ([Mudge & Williams, 2016](#)). Bolsas plásticas ou frascos de vidros com anticoagulante podem ser utilizados para colheita do sangue dependendo da indicação, o sangue deve ser homogeneizado suavemente com o anticoagulante, prevenindo a coagulação e mantendo a uniformidade da concentração do anticoagulante ([Mudge & Williams, 2016](#); [Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)). A bolsa deve ficar em uma posição mais baixa que o doador para auxiliar no fluxo de sangue e aconselha-se a aplicação do garrote na veia, proximal ao local da punção ([Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)). A pesagem da bolsa de sangue coletada auxilia na estimativa do volume coletado, pois 1 L de sangue equivalente a 1 kg ([Jamieson et al., 2022](#)). Após a colheita de sangue e retirada da agulha ou cateter, o local da punção deve ser pressionado por aproximadamente 2 a 3 minutos ([Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)). Os cavalos que apresentam um hematócrito inferior a 35% e proteína plasmática total inferior a 6,0 g/dL não são indicados para serem doadores. Um doador saudável, com hematócrito de 35-40% e com peso de 500 kg, pode doar com segurança oito litros de sangue ([Slovits & Murray, 2001](#)).

A transfusão sanguínea

Para transfusão dos componentes sanguíneos, recomenda-se o aquecimento desses constituintes à temperatura de 22 a 37° C logo antes da transfusão, com exceção do plasma rico em plaquetas. A elevação da temperatura acima dos 37° C compromete os fatores de coagulação estáveis e lábeis, gerando a precipitação do fibrinogênio e os eritrócitos perdem a capacidade de carrear o oxigênio. Outra opção é deixar o sangue em temperatura ambiente por 30 minutos, desde que o receptor não esteja hipotérmico ([Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)).

A administração do sangue no receptor é realizada por cateter intravenoso acoplado a um conjunto comercial de administração de sangue com filtro em linha, retirando coágulos ou outros materiais particulados como agregados plaquetários ([Figura 6](#)) ([Mudge & Williams, 2016](#); [Pereira & Reichmann, 2011](#); [Radcliffe et al., 2022](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)). O conjunto deve ser trocado a cada 3-4 L ([Radcliffe et al., 2022](#)). Durante administração do sangue, não deve ser administrada no mesmo acesso soluções hiper ou hipotônicas, prevenindo danos nas hemácias. Soluções com cálcio devem ser evitadas em conjunto com as hemácias (por exemplo, ringer com lactato), a fim de se evitar que o anticoagulante da bolsa se ligue ao cálcio, o que pode induzir a formação de coágulos ([Mudge & Williams, 2016](#)).

Antes da transfusão, é importante avaliar e registrar os parâmetros clínicos do receptor para verificar a ocorrência de reações transfusionais. Nos primeiros 15-30 minutos, a taxa de transfusão não deve ultrapassar 1 mL/kg/h de sangue transfundido, monitorando-se constantemente os parâmetros clínicos durante a transfusão. Não sendo detectadas reações à transfusão, pode-se elevar a taxa para até 15-20 mL/kg/h, devendo a transfusão ser concluída em até 4 horas, diminuindo possível contaminação e crescimento bacteriano ([Mudge & Williams, 2016](#)).



Figura 5. Aplicação do cateter 14 G em direção oposta do fluxo do sangue (cateter direcionado para cabeça) para coleta de sangue destinado à transfusão sanguínea em equinos. **Fonte:** [Slovits & Murray \(2001\)](#).



Figura 6. Equino recebendo transfusão de plasma. **Fonte:** Arquivo pessoal (2023).

Reações transfusionais

Reações transfusionais com uso de sangue total equino foram relatadas em 16% dos casos e incluem diversas apresentações clínicas ([Tabela 5](#)). As reações transfusionais são comumente agudas, mas também podem ocorrer reações transfusionais dias ou semanas após a transfusão pela sensibilização primária do receptor ([Radcliffe et al., 2022](#)). O receptor pode ter ausência de anticorpos preexistente contra as hemácias do doador, as hemácias transfundidas então estimulam a resposta imune no receptor induzindo a produção de anticorpos contra essas hemácias transfundidas. Consequentemente, numa próxima transfusão sanguínea, pode ocorrer a destruição imediata dos eritrócitos doados ([Tizard, 2017](#)). A prova de reação cruzada não prevê todas as reações transfusionais clinicamente significantes

([Radcliffe et al., 2022](#)), por isso o monitoramento clínico deve ser feito nos cavalos receptores mesmo com o resultado da prova de reação cruzada indicando compatibilidade ([Mudge & Williams, 2016](#)).

Nos casos de reações adversas, a transfusão deve ser interrompida imediatamente ([Pereira & Reichmann, 2011](#); [Reichmann & Dearo, 2001](#)). As reações transfusionais podem ser divididas em categorias baseando-se no tempo de início da reação ou segundo sua origem. Reações de hipersensibilidade dos tipos 1, 2 ou 4 estão associadas à infusão de material biológico como o sangue. A hipersensibilidade do tipo 1 é a reação imediata, mediada pelo anticorpo IgE e é resultante da liberação de histamina. Os sinais clínicos dessa hipersensibilidade incluem anafilaxia fulminante, tremores, taquicardia, taquipneia, urticária e aumento da temperatura retal. A elevação da temperatura retal é o primeiro sinal iminente de reação transfusional, por essa razão é importante o monitoramento da temperatura retal. A hipersensibilidade 2 necessita da exposição antecipada ao sangue transfundido e é mediada por IgG ou IgM. A reação de hipersensibilidade 4 também ocorre em transfusões múltiplas. Nesse tipo de hipersensibilidade, as células são responsáveis pelas reações que ocorrem 12-72 horas após a transfusão. Os órgãos como trato respiratório e gastrointestinal são considerados órgãos de choque nos equinos, por isso o sinal clínico que pode ocorrer de forma precoce em reações transfusionais desse tipo inclui principalmente diarreia. Dessa forma se durante a transfusão sanguínea o paciente apresentar cólica ou diarreia de forma repentina, é indicado parar a transfusão imediatamente ([Jamieson et al., 2022](#)).

Tabela 5. Sinais clínicos frequentes observados em reações transfusionais em equinos

Taquicardia
Taquipneia
Temperatura elevada
Piloereção
Urticária
Diarreia
Desconforto respiratório
Hemólise (intravascular ou extravascular)
Fasciculação muscular

Fonte: [Radcliffe et al. \(2022\)](#).

Considerações finais

A transfusão sanguínea é uma técnica que vem salvando vidas nas internações dos hospitais veterinários. O conhecimento dos diferentes tipos sanguíneos, das reações transfusionais, dos critérios de escolha do doador e dos cuidados na coleta e transfusão são de extrema importância para garantir a segurança do paciente que precisa receber a transfusão, alcançando o resultado esperado e diminuindo possíveis complicações durante o uso da transfusão.

Referências bibliográficas

- Dunkel, B. (2018). *Disorders of the hematopoietic system*. Elsevier Health Sciences.
- Grzelak, A. K., & Fry, M. M. (2022). Anemia of inflammatory, neoplastic, renal, and endocrine diseases. In M. B. Brooks, K. E. Harr, D. M. Seelig, K. J. Wardrop, & D. J. Weiss (Eds.), *Schalm's Veterinary Hematology* (pp. 313–317). Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1002/9781119500537.ch39>.
- Harvey, J. W. (2012). *Veterinary hematology: A diagnostic guide and color atlas*. Elsevier Saunders.
- Jamieson, C. A., Baillie, S. L., & Johnson, J. P. (2022). Blood Transfusion in Equids—A Practical Approach and Review. *Animals*, *12*(17), 2162. <https://doi.org/10.3390/ani12172162>.
- Mudge, M. C. (2014). Acute hemorrhage and blood transfusions in horses. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, *30*(2), 427–436. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2014.04.004>.
- Mudge, M. C., & Williams, O. H. (2016). Equine transfusion medicine. In K. Yagi & M. K. Holowaychuk (Eds.), *Manual of Veterinary Transfusion Medicine and Blood Banking* (pp. 307–320). Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1002/9781118933053.ch22>.
- Pereira, P. M., & Reichmann, P. (2011). Transfusão de sangue e seus derivados. In S. F. Andrade (Ed.), *Manual de terapêutica veterinária* (pp. 579–591). Roca, Brasil.

- Radcliffe, R. M., Bookbinder, L. C., Liu, S. Y., Tomlinson, J. E., Cook, V. L., Hurcombe, S. D. A., & Divers, T. J. (2022). Collection and administration of blood products in horses: Transfusion indications, materials, methods, complications, donor selection, and blood testing. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 32(S1), 108–122. <https://doi.org/10.1111/vec.13119>.
- Reichmann, P., & Dearo, A. C. O. (2001). Transfusão de sangue e seus derivados em grandes animais Blood and blood component transfusion in large animals. *Semina: Ciências Agrárias*, 22(2), 223–238. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2001v22n2p223>.
- Slovis, N. M., & Murray, G. (2001). How to approach whole blood transfusions in horses. *Proceedings of the Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*, 47(8), 266–269.
- Thrall, M. A., Weiser, G., Allison, R. W., & Campbell, T. W. (2022). *Veterinary hematology, clinical chemistry, and cytology*. John Wiley & Sons.
- Tizard, I. R. (2017). *Veterinary Immunology-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Walker, J. M. (2016). Component therapy. In K. Yagi & M. K. Holowaychuk (Eds.), *Manual of Veterinary Transfusion Medicine and Blood banking* (pp. 13–26). Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1002/9781118933053.ch2>
- Weiss, D. J., & Wardrop, J. K. (2010). *Schalm's Veterinary Hematology*.

Histórico do artigo:**Recebido:** 23 de junho de 2023**Aprovado:** 21 de junho de 2023**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.