



MANUAL DE UTILIZAÇÃO
HEMOCOMPONENTES

ÍNDICE

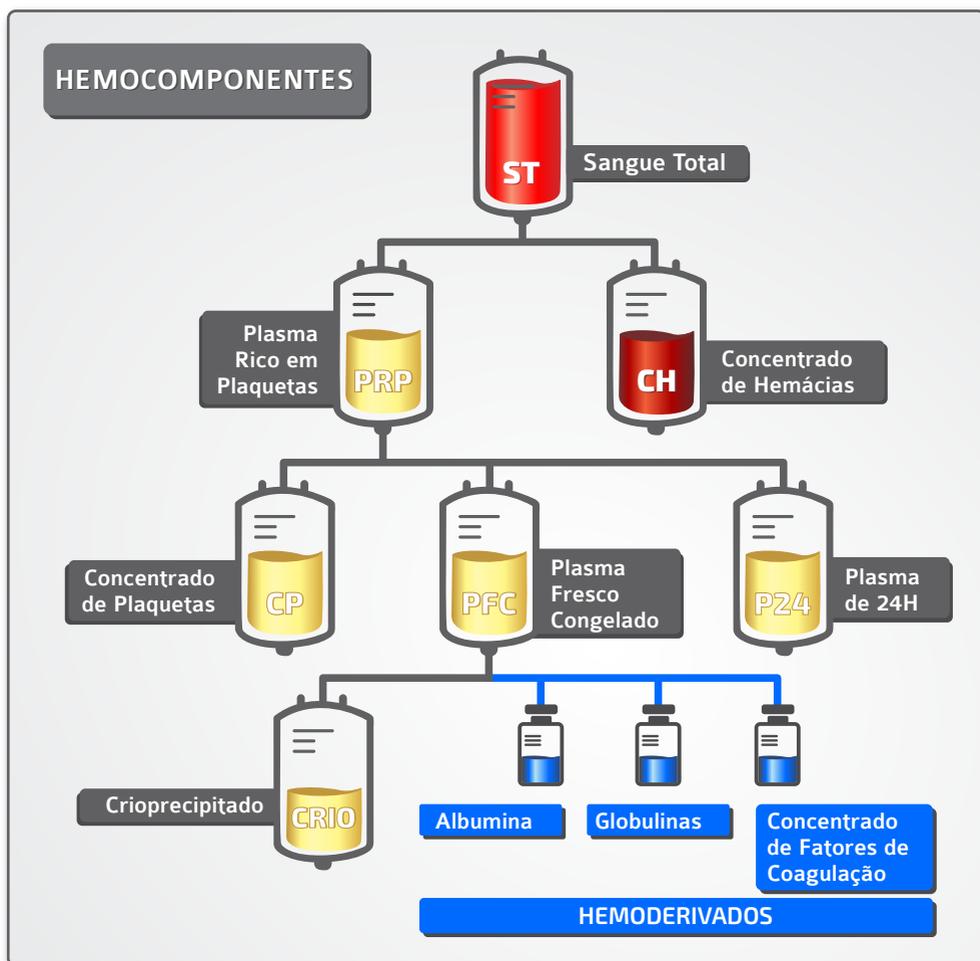
1. O que são Hemocomponentes e Hemoderivados.....	01
2. Hemocomponentes x Sangue Total.....	02
3. Indicações.....	03
4. Tipos Sanguíneos.....	08
5. Reações Transfusionais.....	10
6. Utilização.....	15
7. Armazenamento.....	18
8. Exames Laboratoriais.....	19

O QUE SÃO HEMOCOMPONENTES E HEMODERIVADOS

Os produtos obtidos pela separação dos componentes sanguíneos com objetivo de serem utilizados em transfusões são denominados hemocomponentes. O processo é realizado mediante centrifugação, fazendo com que as células e proteínas com maior densidade sedimentem, permitindo a separação desses componentes.

Os principais hemocomponentes são: concentrado de hemácias (CH), concentrado de plaquetas (CP), plasma fresco congelado (PFC) e crioprecipitado (CRIO).

Já os hemoderivados são produzidos por processos industriais a partir do plasma, com objetivo de isolar determinadas proteínas (albumina, globulinas e fatores de coagulação). Atualmente não são uma realidade disponível comercialmente na medicina veterinária.



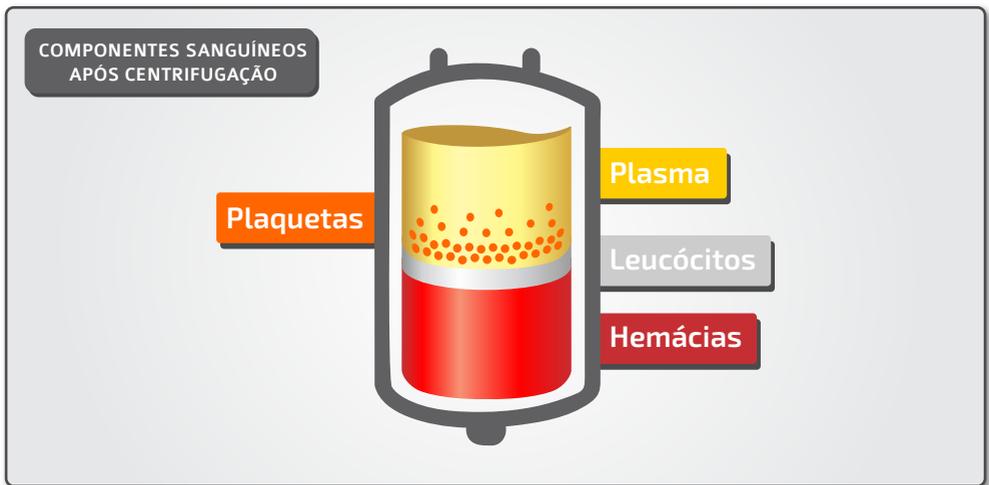
Com o surgimento de estabelecimentos direcionados para a produção de hemocomponentes, chamados “Bancos de Sangue”, diminuiu a utilização do sangue total em pacientes que necessitam de transfusão sanguínea. O motivo é porque é mais eficiente e seguro administrar apenas o componente sanguíneo necessário do que o sangue total, diminuindo assim o risco de reações transfusionais (hemolíticas, anafiláticas, anafilactóides, sobrecarga do sistema cardiovascular...) que cada componenete em questão pode causar.



Outra vantagem é que a separação dos componentes permite o armazenamento diferenciado, pois cada componente exige uma condição específica de armazenamento para se manter viável. As desvantagens encontradas são o custo de produção e a dependência de um banco de sangue para produção e fornecimento dos hemocomponentes.

A indicação para utilização de sangue total e hemocomponentes sempre deve ser avaliada levando em consideração:

- Avaliação clínica do paciente
- Avaliação dos riscos
- Resultados de exames laboratoriais
- Opinião compartilhada com hematologista ou setor de hemoterapia



CONCENTRADO DE HEMÁCIAS (CH):

Indicado para tratamento de anemia com o objetivo de melhorar o transporte de oxigênio. O hematócrito ou a hemoglobina nunca devem ser os únicos parâmetros avaliados. Devemos levar em consideração também os parâmetros clínicos do animal, principalmente em caso de hemorragia aguda, situação em que o hematócrito e a hemoglobina pode demorar de 1 a 2 horas para diminuir. Parâmetros clínicos indicativos de hemorragia aguda significativa:

- Frequência cardíaca e respiratória aumentada
- Queda do débito urinário
- Aumento do TPC
- Mucosa pálida
- Hipotensão arterial
- Alteração do nível de consciência

ANEMIAS AGUDAS: hemorrágica (perda maior que 30% do volume sanguíneo, correspondendo aproximadamente a 30ml/Kg em cães e 20ml/Kg em gatos) e hemolítica (imunomediada, hemoparasitoses, intoxicações). O gatilho transfusional pode ser orientado por um hematócrito menor que 20% em cães (ou hemoglobina menor que 7,0 g/dL) e menor que 12% a 15% em gatos (ou hemoglobina menor que 4,0 a 5,0 g/dL).

Importante: o hematócrito só pode ser considerado como gatilho se a volemia estiver normalizada, pois pode apresentar valores falsamente aumentados devido a hemoconcentração ou valores próximos da normalidade nos casos de hemorragia aguda. Caso contrário o gatilho deve ser orientado pela estimativa da perda sanguínea em conjunto com os parâmetros clínicos citados e o grau de desidratação.

ANEMIAS CRÔNICAS: podem ser de origem hemolítica, hemorrágica ou por hipoplasia medular. O gatilho transfusional pode ser orientado por um hematócrito menor que 15% em cães (ou hemoglobina menor que 5,0 g/dL) e menor que 10% em gatos (ou hemoglobina menor que 3,5 g/dL). A estabilidade hemodinâmica deve ser considerada em conjunto com o hematócrito para avaliar a necessidade de transfusão.



CONCENTRADO DE PLAQUETAS (CP):

Indicado para tratamento de quadro hemorrágico associado a quantidade insuficiente de plaquetas ou disfunção plaquetária. Importante diagnosticar (primária ou secundária) e tratar a causa da trombocitopenia, pois as plaquetas transfundidas têm meia vida muito curta (diminuem 33 a 50% a cada 24 horas). Em algumas situações as plaquetas estão presentes em quantidade adequada, mas possuem sua função prejudicada, impossibilitando uma adequada homeostasia. Contagem abaixo de 50.000 plaquetas/ μ L pode causar hemorragia microscópica e abaixo de 20.000 plaquetas/ μ L hemorragia clínica espontânea.

Outra indicação seria profilaticamente em pacientes pré-cirúrgicos com contagem de plaquetas diminuída:

- Cirurgias neurológicas e oftalmológicas: devem ser avaliadas com mais critério e segurança em relação ao número de plaquetas. Recomendado contagem acima de 100.000 plaquetas/ μ L.
- Cirurgias em geral: recomenda-se contagem acima de 50.000 plaquetas/ μ L.
- Procedimentos simples de baixo risco: (punção lombar, aspirado de medula óssea, endoscopia...): recomenda-se contagem acima de 30.000 plaquetas/ μ L.



PLASMA FRESCO CONGELADO (PFC):

Atualmente, a principal indicação do plasma fresco congelado é a reposição emergencial de fatores de coagulação. Pacientes em quadro hemorrágico grave onde os fatores de coagulação foram consumidos/inibidos (coagulação intravascular disseminada, acidente ofídico, intoxicação por cumarínicos) ou estão geneticamente ausentes (hemofilia, doença de von Willebrand) são fortes candidatos a receber o plasma fresco congelado. A avaliação laboratorial do tempo de coagulação (TP, TTPA) é essencial para decisão e monitoramento da terapia de reposição.

Da mesma forma que o concentrado de plaquetas, o plasma fresco congelado também pode ser indicado em pacientes pré-cirúrgicos caso seja identificado alterações do processo de coagulação relacionadas a fatores de coagulação.

Outras indicações são transferência de imunoglobulinas (ex: parvovirose) e reposição de antiproteases no caso de pancreatite (α -macroglobulinas e outras). Porém em ambos os casos os benefícios ainda são questionáveis e carecem de estudos conclusivos.

Apesar do plasma não possuir praticamente nenhuma hemácia, ainda é capaz de causar reações transfusionais, pois possui anticorpos, células e proteínas capazes de estimular uma reação no paciente receptor. Por isso é fundamental “pesar” sempre a necessidade real da transfusão e os riscos envolvidos.

Estudos recentes demonstram que a utilização de plasma fresco com objetivo de aumentar albumina circulante e restabelecer a pressão oncótica não é significativamente eficiente. Um dos motivos é que precisa um volume muito alto de plasma para conseguir elevar a albumina plasmática e atingir nível sérico satisfatório, inviabilizando o processo. Nestas situações as soluções colóides têm demonstrado resultados superiores e riscos menores comparados às reações transfusionais.



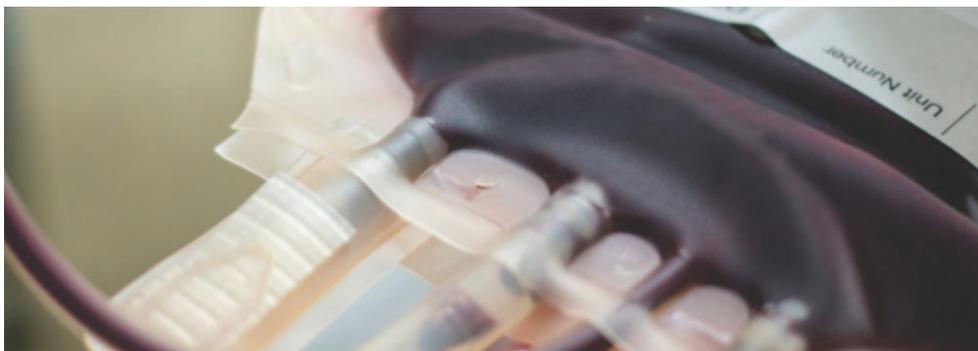
CRIOPRECIPITADO (CRIO):

É derivado do plasma fresco congelado, composto por fibrinogênio, fator VIII, fator XIII e fator de von Willebrand. É o hemocomponente de escolha em caso de Hemofilia A (deficiência de fator VIII) e doença de von Willebrand. Utilizado também quando existe deficiência do fator XIII ou situações que necessitam reposição de fibrinogênio (afibrinogenemia, hemorragias com fibrinogênio menor que 100 mg/dL...).

SANGUE TOTAL FRESCO (STF):

Possui as propriedades de todos os hemocomponentes. Portanto pode ser utilizado para reposição de hemácias, plaquetas e fatores de coagulação. Caso o paciente não tenha todas estas necessidades, é mais seguro administrar apenas os hemocomponentes necessários, diminuindo assim os riscos de reações transfusionais.

Não pode ser armazenado sob refrigeração para que todas as propriedades permaneçam viáveis. Por isso o intervalo entre a coleta e utilização deve ser no máximo 6 horas. Essas características fazem com que seja um produto que raramente estará prontamente disponível em um Banco de Sangue veterinário.



SANGUE TOTAL REFRIGERADO (STR):

É o sangue total armazenado sob refrigeração. Isso possibilita maior vida útil, porém faz com que inviabilize as plaquetas e alguns fatores de coagulação. Portanto só deve ser indicado para tratamento de pacientes anêmicos, e sempre como segunda opção (preferencialmente usar concentrado de hemácias). Nos casos de anemias onde é necessário expandir volume plasmático, pode ser utilizado quando quando as soluções colóides não se encontram disponíveis.

PRODUTO	INDICAÇÃO
SANGUE TOTAL FRESCO (STF)	Anemia + Trombocitopenia + Coagulopatia
SANGUE TOTAL REFRIGERADO (STR)	Anemia (2ª escolha)
CONCENTRADO DE HEMÁCIAS (CH)	Anemia (1ª escolha)
CONCENTRADO DE PLAQUETAS (CP)	Trombocitopenia
PLASMA FRESCO CONGELADO (PFC)	Coagulopatia (fatores de coagulação)
CRIOPRECIPITADO (CRIO)	Reposição de fator vW, VIII, XIII e fibrinogenio

Existem diversos antígenos eritrocitários identificados em caninos, sendo agrupados em 8 grupos principais com a denominação **DEA (Dog Erythrocyte Antigen): DEA 1 (Subgrupos DEA 1.1, DEA 1.2 e DEA 1.3), DEA 3, DEA 4, DEA 5, DEA 6, DEA 7, DEA 8** e mais recentemente outro grupo denominado Dal foi identificado com estudos em cães da raça Dálmata através da identificação do anti-soro para este antígeno.

Os principais grupos antigênicos com maior probabilidade de causar reações hemolíticas agudas são DEA 1.1, DEA 1.2 e DEA 7, sendo que comercialmente, por enquanto, só existem métodos de diagnóstico rápido disponíveis para o grupo DEA 1.1, que é o mais importante.

GRUPO SANGUÍNEO - RECEPTOR	GRUPO SANGUÍNEO - DOADOR
DEA 1.1 positivo	DEA 1.1 positivo ou DEA 1.1 negativo
DEA 1.1 negativo	DEA 1.1 negativo

Naturalmente os cães não apresentam anticorpos (aloanticorpos) contra os grupos DEA 1.1 e 1.2, o que proporciona maior segurança caso seja a primeira transfusão. Mesmo assim se os grupos forem incompatíveis, haverá produção de anticorpos poucos dias após a transfusão, diminuindo a vida útil normal das hemácias transfundidas devido à hemólise tardia. Em situações compatíveis, a vida útil das hemácias transfundidas em cães é em torno de 21 dias.



Os demais grupos antigênicos também podem causar reações hemolíticas, porém com menor frequência e gravidade. Por isso é de extrema importância a realização do exame laboratorial de compatibilidade sanguínea (ou reação cruzada), que apesar de não diagnosticar o tipo sanguíneo, pode identificar possíveis reações hemolíticas agudas causadas principalmente por anticorpos presentes no sangue do receptor contra as hemácias do doador (prova maior). Também é capaz de diagnosticar anticorpos no sangue do doador contra as hemácias do receptor (prova menor).

O sistema antigênico eritrocitário adotado em felinos é o AB. Portanto, as apresentações podem ser denominadas como **tipo A** (maior prevalência), **tipo B** ou **tipo AB** (mais raro). Mais recentemente, um outro antígeno não relacionado ao sistema AB foi reconhecido como causa de incompatibilidade em algumas raças, o antígeno **MIK**.

Uma importante diferença imunológica entre caninos e felinos é a ocorrência de anticorpos naturais nos felinos (aloanticorpos). Isto aumenta consideravelmente o risco de reação hemolítica aguda, mesmo na primeira transfusão.

Felinos do grupo B possuem naturalmente níveis altos de anticorpos circulantes anti-A, fazendo com que uma reação hemolítica grave e fatal possa ocorrer quando gatos tipo A doam sangue para gatos do tipo B. A situação contrária também ocorre, porém com menor gravidade pois os felinos tipo A possuem níveis mais baixos de anticorpos anti-B. Isso diminui a sobrevivência das hemácias transfundidas. O tipo AB é mais raro, e apesar de não possuir aloanticorpos anti-A e anti-B, recomenda-se apenas receber sangue do tipo A ou tipo AB. Esta recomendação é devida ao fato dos doadores tipo B possuírem títulos muito altos de aloanticorpos anti-A.

GRUPO SANGUÍNEO - RECEPTOR	GRUPO SANGUÍNEO - DOADOR
A	A
B	B
AB	A ou AB (evitar tipo B)

A isoeritrolise neonatal em felinos ocorre em fêmeas tipo B gestando filhote do tipo A ou tipo AB. É causada pela absorção de anticorpos anti-A através do colostro. Por isso é recomendado evitar cruzamento de fêmeas tipo B com machos tipo A ou tipo AB. O contrário (fêmeas tipo A gestando filhote do tipo B ou tipo AB) não desenvolve a doença, devido aos títulos mais baixos de aloanticorpos anti-B, mas pode gerar reações de hipersensibilidade discretas.

Os testes de compatibilidade sanguínea são indispensáveis em transfusões nos felinos, pois o risco de reações hemolíticas graves e fatais é alto, mesmo na primeira transfusão. Também é recomendado tipagem sanguínea, já que existem testes rápidos disponíveis comercialmente, capazes de identificar os três grupos sanguíneos.



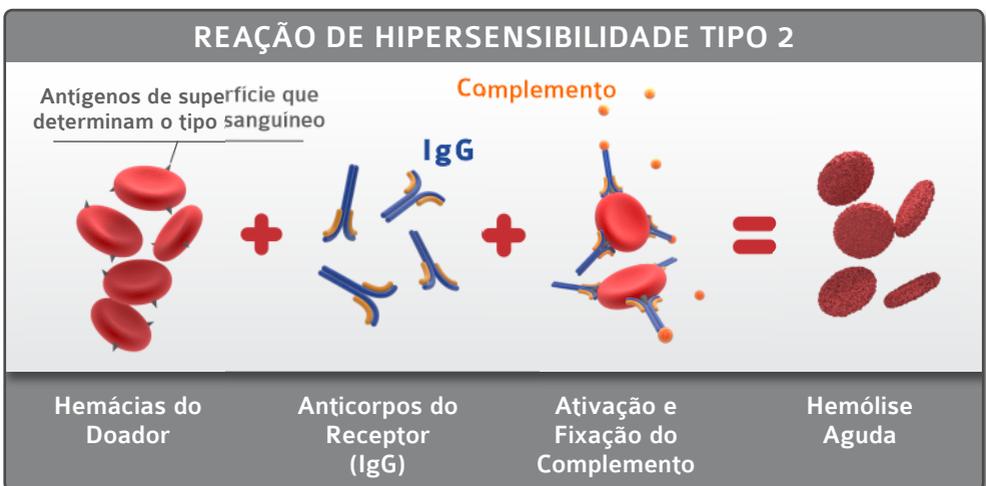
São consideradas reações transfusionais quaisquer intercorrências consequentes da transfusão. Podem ser classificadas em imediatas (agudas) ou tardias e também em imunológicas ou não imunológicas.

Reações agudas (ocorrem em até 48 horas após a transfusão):

HEMÓLISE AGUDA: reação onde anticorpos presentes no sangue do receptor se ligam a antígenos presentes na superfície das hemácias do doador, ativando o sistema complemento e causando hemólise (hipersensibilidade tipo II). Também pode ter causa não imunológica (mais raro), quando hemácias estão danificadas por lesão mecânica ou química (ex: infusões de medicamentos incompatíveis no mesmo acesso da transfusão). A intensidade e severidade da resposta inflamatória depende da titulação de anticorpos presentes. Nos casos superagudos os sinais iniciais (primeiros 5 minutos) são decúbito, estiramento dos membros, hipotensão e bradicardia seguida de taquicardia.

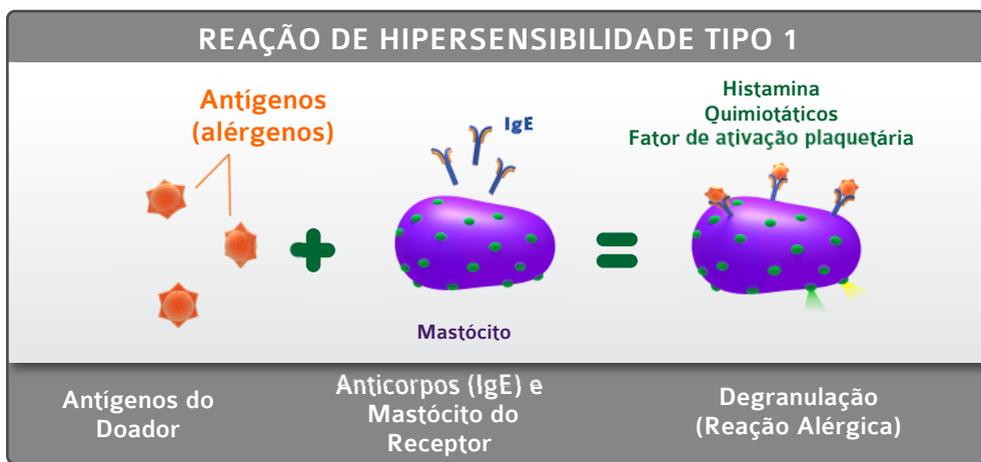
Em seguida, hemoglobinemia, hemoglobinúria, coagulação intravascular disseminada, falência renal e choque, podendo apresentar outros sinais inespecíficos como hipertermia, taquicardia, taquipnéia, vômito e tremores musculares. Posteriormente aparecem sinais de hemólise extravascular como hiperbilirrubinemia, bilirrubinúria e icterícia.

Deve-se interromper imediatamente a transfusão e entrar com terapia emergencial (hidratação, manutenção dos sinais vitais, induzir diurese, tratamento para choque e CID).



HIPERSENSIBILIDADE AGUDA: são reações agudas alérgicas/anafiláticas (hipersensibilidade tipo I) ou anafilactóides (semelhante à anafilaxia porém sem envolvimento de imunoglobulinas), em resposta a outros componentes sanguíneos (proteínas plasmáticas, plaquetas, leucócitos...). Pode se manifestar de forma discreta (apenas reação febril não hemolítica - RFNH), geralmente devido a uma reação contra plaquetas ou leucócitos do doador, ou de forma grave (choque anafilático).

Nos casos mais significativos, além da febre outros sinais de reação alérgica aparecem como: prurido, urticária, eritema, edema, êmese, dispneia, broncoespasmo e choque anafilático. A transfusão deve ser suspensa e tratamento contra alergia/anafilaxia deve ser instituído (anti-histamínico, corticosteróide, antitérmico e adrenalina). Nos casos de reações leves, pode-se tentar prosseguir lentamente com a transfusão após tratamento e estabilização do processo alérgico.



INJÚRIA PULMONAR AGUDA RELACIONADA À TRANSFUSÃO: também conhecida como TRALI (Transfusion Reaction Lung Injury), é caracterizada por quadro de insuficiência respiratória aguda grave, causada por acúmulo de Leucócitos nos pulmões e edema. Deve-se suspender imediatamente a transfusão e entrar com suporte respiratório (oxigenioterapia) e tratamento do edema pulmonar.

SOBRECARGA CIRCULATÓRIA: causada geralmente por infusão rápida ou transfusões maciças. Causa hipertensão, edema pulmonar, ascite, efusão pleural, tosse, taquicardia e taquipnéia. Pacientes com problemas cardíacos, renais ou pulmonares possuem menor tolerância. Deve-se suspender a transfusão, estabilizar o paciente (diurético e oxigênio nos casos mais graves) e retomar o procedimento mais lentamente.

CONTAMINAÇÃO BACTERIANA: pode ser causada por utilização de bolsas vencidas ou contaminadas durante a coleta, processamento ou armazenamento. Não utilizar bolsas que contenham bolhas, pois é sinal de contaminação. Se manifesta através de febre, tremores, dispneia, hipotensão, êmese, insuficiência renal, CID e choque. Deve-se suspender imediatamente a transfusão e iniciar antibioticoterapia junto com tratamento para insuficiência renal e choque.

EMBOLIA AÉREA: causada por processo inadequado durante a transfusão (infusões sob pressão, troca inadequada das bolsas de hemocomponentes...). Casos mais severos podem manifestar tosse, dispneia e cianose.



INTOXICAÇÃO PELO CITRATO: é o anticoagulante mais utilizado nas bolsas de transfusão, e tem a propriedade de quelar o cálcio. Em situações normais o citrato é rapidamente metabolizado e convertido em bicarbonato pelo fígado. Porém, em pacientes hepatopatas e em transfusões maciças, pode levar a uma diminuição do cálcio sérico ionizado (hipocalcemia). Nestes casos, deve-se diminuir a velocidade de infusão, acompanhar o eletrocardiograma e fazer a reposição de cálcio caso necessário (nunca utilizar a mesma via de acesso da transfusão). Tremores, arritmia e êmese são sinais que podem surgir devido à hipocalcemia. Os componentes como o plasma e o sangue total possuem risco mais elevado devido à quantidade maior de citrato.

HIPOTERMIA: geralmente causada por transfusões maciças ou em filhotes com o uso de hemocomponentes refrigerados (menos de 4 °C). Deve-se reduzir a velocidade de infusão, deixar a bolsa atingir temperatura ambiente e manter o paciente aquecido.

Reações tardias (ocorrem após 48 horas da transfusão):

HEMÓLISE TARDIA: pode ser observada poucos dias a semanas após a transfusão. Causada pela produção de anticorpos em resposta às hemácias transfundidas (aloimunização), fazendo com que a vida útil dessas hemácias seja reduzida. Pode ser diagnosticada pela queda progressiva do hematócrito, hipertermia, hemoglobinúria, bilirrubinúria e icterícia. Ocorre quando há incompatibilidade sanguínea sem sensibilização imunológica prévia significativa. O teste de compatibilidade não é capaz de prever esse tipo de reação.



ISOERITRÓLISE NEONATAL: ocorre quando um recém-nascido ingere colostro com anticorpos contra seu tipo sanguíneo. Em felinos ocorre com fêmeas tipo B com filhotes tipo A ou AB. Já em cães não tem sido relatada. Como os felinos possuem anticorpos naturalmente, podem desenvolver a isoeritrólise neonatal na primeira gestação (sem sensibilização prévia).

PÚRPURA PÓS-TRANSFUSIONAL: situação rara de trombocitopenia causada pela produção de anticorpos contra as plaquetas do receptor, ocorrendo geralmente entre 5 a 10 dias após a transfusão.

DOENÇAS INFECCIOSAS: transmitidas quando o doador estiver infectado. Os testes sorológicos e/ou moleculares devem ser feitos previamente para diagnosticar as principais e potenciais infecções no sangue dos doadores. Os doadores também devem estar com a vacinação em dia e parâmetros hematológicos dentro dos valores de referência. Para seleção das doenças testadas é importante considerar o perfil epidemiológico da região. Em cães as mais importantes são: Babesiose, Ehrlichiose, Leishmaniose, Brucelose, Dirofilariose e Lyme. Em felinos: FIV, FELV e Micoplasmose.

Principais reações transfusionais AGUDAS

	REAÇÃO	MANIFESTAÇÃO	TRATAMENTO
AGUDAS / IMUNOLÓGICAS	HEMÓLISE AGUDA	HEMOGLOBINEMIA HEMOGLOBINÚRIA HIPERTERMIA TAQUICARDIA TAQUIPNÉIA HIPOTENSÃO ÊMESE CID INSUFICIÊNCIA RENAL CHOQUE VASCULOGÊNICO	- Interromper a transfusão - Fluidoterapia - Dexametasona 4 a 6 mg/Kg IV ou Hidrocortisona 50 mg/Kg IV (choque) - Agente vasopressor: dopamina 2 a 5 µg/Kg/min em infusão contínua - Furosemida 2 a 4 mg/Kg IV - Oxigenioterapia
	HIPERSENSIBILIDADE AGUDA	PRURIDO URTICÁRIA EDEMA BRONCOESPASMO HIPERTERMIA DISPNEIA ÊMESE CHOQUE (ANAFILÁTICO)	- Interromper a transfusão - Fluidoterapia - Dexametasona 0,5 a 1 mg/Kg IV (casos discretos) ou 4 a 6 mg/Kg IV (casos graves) ou Hidrocortisona 5 a 50 mg/Kg IV (de acordo com gravidade) - Difendramida 2 mg/Kg IM - Epinefrina 0,01 mg/Kg IV (casos graves) Se sinais cessarem, nos casos discretos, pode-se retomar a transfusão lentamente.
	REAÇÃO FEBRIL NÃO HEMOLÍTICA (RFNH)	FEBRE DISCRETA	- Interromper a transfusão - Dexametasona 0,5 a 1 mg/Kg IV ou Hidrocortisona 5 mg/Kg IV - Difendramida 2 mg/Kg IM Se sinais cessarem retomar a transfusão lentamente.
AGUDAS / NÃO IMUNOLÓGICAS	SOBRECARGA CIRCULATÓRIA	EDEMA PULMONAR ASCITE EFUSÃO PLEURAL TOSSE TAQUICARDIA TAQUIPNÉIA HIPERTENSÃO	- Interromper a transfusão - Furosemida 2 a 8 mg/Kg IV (cães) 1 a 4 mg/Kg IV (gatos) - Oxigenioterapia nos casos mais graves Após estabilização do paciente, pode-se retomar a transfusão lentamente.
	CONTAMINAÇÃO BACTERIANA	HIPERTERMIA DISPNEIA HIPOTENSÃO ÊMESE CID INSUFICIÊNCIA RENAL CHOQUE	- Interromper a transfusão - Fluidoterapia - Antibioticoterapia (amplo espectro) Casos mais graves: tratamento emergencial direcionado para falência renal e choque.
	INTOXICAÇÃO PELO CITRATO	HIPOCALCEMIA ARRITMIA CARDÍACA ÊMESE TREMORES	- Suspender a transfusão - Gluconato de cálcio 10% - 0,5 ml/Kg IV durante 5 a 10 min - Monitorar eletrocardiograma Após estabilização do paciente, pode-se retomar a transfusão lentamente.

Cada hemocomponente tem uma dose e forma de utilização específica. Porém alguns cuidados sempre devem ser tomados:

- Teste de compatibilidade (sempre recomendado)
- Tipagem sanguínea sempre que possível (principalmente em felinos)
- Nunca compartilhar o acesso da transfusão com outras soluções/medicamentos
- Infusão inicial lenta (0,25 ml/Kg/hora)
- Monitoramento constante do paciente
- Cuidado especial com cardiopatas/renais: velocidade máxima de infusão de 4 mL/Kg/hora
- Sempre utilizar equipo de transfusão (com filtro)

CONCENTRADO DE HEMÁCIAS: As bolsas de concentrado de hemácias podem ter volumes variados, de acordo com o hematócrito do doador, sendo que o hematócrito final da bolsa varia normalmente de 55% a 80% em cães e 45% a 65% em felinos. O volume pode ser estimado de forma prática considerando que 10mL/Kg de concentrado de hemácias é capaz de aumentar o hematócrito do receptor em 10%.

Não devemos “corrigir” o hematócrito para os níveis normais, assim além de evitar uma sobrecarga de volume mantém-se o estímulo medular para hematopoiese. Antes da utilização, o concentrado de hemácias deve ser diluído em solução salina a 0,9% para diminuir a viscosidade e facilitar o fluxo de infusão. A diluição deve seguir uma proporção de 10 mL de NaCl 0,9% para cada 30 a 40 mL de concentrado de hemácias. Recomenda-se uma velocidade de infusão mais lenta nos primeiros 30 minutos (0,25 mL/Kg/hora), com acompanhamento rigoroso dos parâmetros clínicos para diagnosticar possíveis reações transfusionais e interromper a infusão caso necessário.

Após 30 minutos sem intercorrências, a velocidade pode ser aumentada para 5 a 20 mL/Kg/hora. O tempo máximo de transfusão não deve ultrapassar 4 horas para diminuir o risco de contaminação bacteriana.

SANGUE TOTAL REFRIGERADO E SANGUE TOTAL FRESCO: O cálculo para utilização para o sangue total pode ser estimado considerando que **20 mL/Kg de sangue total aumenta o hematócrito do receptor em 10%**. Também pode ser calculado utilizando a fórmula abaixo, que leva em consideração o volume de sangue circulante (90mL/Kg em caninos e 60mL/Kg em felinos):

CANINOS

$$\text{VOLUME (ml)} = \frac{\text{PESO DO RECEPTOR (KG)} \times 90 \times (\text{HT DESEJADO} - \text{HT RECEPTOR})}{\text{HT DOADOR}}$$

FELINOS

$$\text{VOLUME (ml)} = \frac{\text{PESO DO RECEPTOR (KG)} \times 60 \times (\text{HT DESEJADO} - \text{HT RECEPTOR})}{\text{HT DOADOR}}$$

O hematócrito das bolsas de sangue total variam geralmente entre 35 e 50%. A velocidade de infusão é a mesma do concentrado de hemácias: 0,25 mL/Kg/hora nos 30 minutos iniciais, aumentando para 5 a 20 mL/Kg se não houver intercorrências. O tempo máximo de transfusão não deve ultrapassar 4 horas para diminuir o risco de contaminação bacteriana. Em caso de sangue total fresco, o cálculo de reposição de plaquetas e fatores de coagulação pode ser comparado da seguinte forma: 1 unidade de sangue total fresco repõe a mesma quantidade de plaquetas que 1 unidade de concentrado de plaquetas e a mesma quantidade de fatores de coagulação que 1 unidade de plasma fresco congelado.

CONCENTRADO DE PLAQUETAS: Cada unidade de concentrado de plaquetas possui em torno de 45 a 70 mL. Uma unidade, em média, aumenta a contagem em 10.000 a 30.000 plaquetas/ μ L em um receptor com 10 Kg. Fatores como hemorragia ativa e trombocitopenia imunomediada aceleram a remoção das plaquetas transfundidas. Nunca deve ser refrigerado, pois o resfriamento altera a viabilidade plaquetária. Realizar a transfusão em até 1 hora.

PLASMA FRESCO CONGELADO: Deve ser descongelado em banho-maria a 37°C, sempre protegido por envoltório plástico para evitar a contaminação da bolsa. O volume varia geralmente entre 120 e 300 mL. Após descongelado, deve ser utilizado em no máximo 4 horas a temperatura ambiente ou em até 12 horas se mantido refrigerado (4 ± 2 °C). O volume a ser infundido é de 6 a 12 mL/Kg, repetindo caso necessário. A velocidade de infusão é em torno de 6 a 12 mL/Kg/h (em animais hipotensos pode-se usar a velocidade maior) e o tempo máximo da transfusão recomendado é de 1 hora.



CRIOPRECIPITADO: Deve ser descongelado em banho-maria a 37°C, sempre protegido por envoltório plástico para evitar a contaminação da bolsa. O volume de cada unidade varia geralmente entre 20 e 30 mL. Após descongelado, deve ser utilizado em no máximo 30 minutos. O volume a ser infundido é 1 unidade para cada 10 Kg. A velocidade de infusão é em torno de 6 mL/Kg/h e o tempo máximo da transfusão recomendado é de 30 minutos.

UTILIZAÇÃO DOS HEMOCOMPONENTES

TIPO	PREPARO	VOLUME DE INFUSÃO	VELOCIDADE DE INFUSÃO	TEMPO
CH	Diluir: 10mL de NaCl 0,9% para cada 35 mL de CH	10mL/Kg para aumentar o hematócrito em 10%	Inicial: 0,25 mL/Kg/h Após 30 min: 5 a 20mL/Kg/h	Máximo 4h
STR/ STF	_____	20mL/Kg para aumentar o hematócrito em 10%	Inicial: 0,25 mL/Kg/h Após 30 min: 5 a 20mL/Kg/h	Máximo 4h
CP	_____	1 unidade para cada 10kg	6 a 12 mL/Kg/h	Máximo 1h
PFC	Descongelar em banho-maria 37° protegido com envoltório plástico	6 a 12 ml/kg Repetir se necessário.	6 a 12 mL/Kg/h	Máximo 1h
CRIO	Descongelar em banho-maria 37° protegido com envoltório plástico	1 unidade para cada 10kg	6 mL/Kg/h	Máximo 30 min

PRODUTO	ARMAZENAMENTO	PRAZO
Sangue Total Fresco (STF)	Temperatura ambiente	6 horas
Sangue Total Refrigerado (STR)	Refrigerado (2 a 6 °C)	35 dias
Concentrado de Hemácias (CH)	Refrigerado (2 a 6 °C)	21 ou 42 dias**
Concentrado de Plaquetas (CP)	Temperatura ambiente (20 a 24 °C)*	3 a 5 dias
Plasma Fresco Congelado (PFC)	Congelado (<-20 °C)	1 ano
Crioprecipitado (CRIO)	Congelado (<-20 °C)	1 ano

* em constante homogeneização

** depende da solução anticoagulante/preservadora

Os prazos descritos são referentes as bolsas produzidas em sistema fechado e não violadas.



HEMOGRAMA: O hemograma fornece informações essenciais para a decisão e monitoramento da transfusão. Parâmetros como hematócrito e/ou hemoglobina ajudam a mensurar a gravidade da anemia (com exceção nas hemorragias agudas) e acompanhamento da meia vida das hemácias pós transfusão. Fornece também a contagem e morfologia plaquetária, porém não possibilita avaliação da viabilidade. Outro parâmetro importante é a proteína plasmática total, que auxilia de forma indireta na avaliação na pressão oncótica, grau de desidratação (avaliar junto com hematócrito) e decisão quanto à utilização de expansores plasmáticos. A coloração do plasma pode fornecer informação sobre presença de hemólise intravascular (hemoglobinemia) ou extravascular (icterícia devido à hiperbilirrubinemia).

TESTE DE COMPATIBILIDADE SANGÜÍNEA (REAÇÃO CRUZADA): Tem como principal objetivo identificar a presença de aloanticorpos presentes no sangue do receptor contra as hemácias do doador (prova maior/prova principal/reação cruzada maior). Também é possível identificar aloanticorpos presentes no sangue do doador contra as hemácias do receptor (prova menor/reação cruzada menor), sendo esta com menor relevância clínica pois o volume de plasma do doador é pequeno, principalmente no concentrado de hemácias, e os anticorpos encontram-se muito diluídos nos receptores. A técnica é baseada na identificação invitro de hemólise ou hemaglutinação.

Considerações/Limitações:

- Este teste não identifica os antígenos de superfície das hemácias (tipo sanguíneo);
- Também não é capaz de identificar possível sensibilização ou reações hemolíticas tardias;
- Não identifica reações de hipersensibilidade contra proteínas, plaquetas ou leucócitos presentes no sangue do doador;
- Quantidades muito pequenas de anticorpos podem estar abaixo do limite de detecção (sensibilidade) do teste;
- Animais com anemia hemolítica imunomediada podem interferir no teste devido à autoaglutinação, impossibilitando verificar a compatibilidade.

A amostra a ser enviada é sangue com EDTA no caso do receptor. No caso do doador pode ser sangue com EDTA ou o sangue armazenado com anticoagulante da própria bolsa de transfusão.

TIPAGEM SANGUÍNEA: Em cães, o teste comercialmente disponível é capaz de identificar apenas o principal grupo antigênico responsável por reações de incompatibilidade sanguínea, denominado DEA 1.1. Para felinos, os testes comerciais são capazes de identificar os grupos A, B e AB. Detalhes adicionais no tópico “Tipos Sanguíneos”.

TEMPO DE PROTROMBINA (TP): Avalia a via extrínseca e comum das vias de coagulação sanguínea. Portanto, o prolongamento do TP indica deficiência do próprio fator ou coenzima do fator da via extrínseca (fator VII) e/ou da via comum (fator II, fator V e fator X).

CAUSAS COMUNS DE PROLONGAMENTO DO TP:

- Terapia anticoagulante com varfarina;
- Varfarina e rodenticidas anticoagulantes (prejudicam a síntese hepática de fatores dependentes de vitamina K);
- Deficiência de vitamina K;
- Insuficiência hepática grave;
- Coagulação Intravascular Disseminada (CID)

A amostra deve ser coletada em frasco com anticoagulante (citrato de sódio – tampa azul), sempre respeitando a razão exata sangue:citrato de 9:1 (orientar-se pela marcação do tubo). Armazenar a amostra refrigerada e realizar o teste em até 4 horas.



TEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL ATIVADA (TTPa):

Avalia a via intrínseca e comum das vias de coagulação sanguínea. Portanto, o prolongamento do TTPa indica deficiência dos fatores ou coenzimas dos fatores da via intrínseca (fator VIII, fator IX, fator XI, fator XII) e/ou da via comum (fator II, fator V e fator X).

Causas comuns de prolongamento do TTPa:

- Terapia anticoagulante com heparina não fracionada (UFH);
- Doses excessivas de varfarina (acima da dose terapêutica);
- Produção de anticorpos contra fatores de coagulação específicos: doença imunomediada (Lúpus Eritematoso Sistêmico), doenças linfoproliferativas e aloimunização pós transfusão;
- Inibidores de coagulação inespecíficos: veneno ofídico, produtos da degradação da fibrina (PDF) e expansores plasmáticos (diminui atividade de alguns fatores);
- Deficiência do fator VII (fator de Hageman) por predisposição racial: comum em gatos (Siameses, Himalaios e gatos domésticos de pelos curtos) e raro em cães (Sharpei e Poodle miniatura);
- Deficiência do fator XI por predisposição racial: relatos em cães Kerry Blue, Terrier e Spinger Spaniel e alguns gatos domésticos de pelos curtos;
- Deficiência hereditária de todos os fatores dependentes de vitamina K (II, VII, IX e X) em gatos Devon Rex e congênita em cães Labrador Retriever;
- Hemofilia A (deficiência do fator VIII) e hemofilia B (deficiência do fator IX);
- Rodenticidas anticoagulantes (inibidores de vitamina K);
- Deficiência de vitamina K;
- Insuficiência hepática grave;
- Coagulação Intravascular Disseminada (CID)

A amostra deve ser coletada em frasco com anticoagulante (citrato de sódio – tampa azul), sempre respeitando a razão exata sangue:citrato de 9:1 (orientar-se pela marcação do tubo). Armazenar a amostra refrigerada e realizar o teste em até 4 horas.

O teste denominado Tempo de Coagulação Ativada (TCA) também avalia a via intrínseca e comum, porém com menor sensibilidade que o TTPa.

TEMPO DE TROMBINA (TT):

Utilizado para avaliação da via comum da cascata de coagulação, mais precisamente, avalia a conversão de fibrinogênio em fibrina, através da adição de trombina na amostra avaliada. Aumento no TT indica distúrbios na conversão do fibrinogênio, que podem ser causados por disfunção qualitativa (fibrinogênio não funcional) ou quantitativa (deficiência de fibrinogênio).

Causas possíveis são:

- Afibrinogemia congênita
- Disfibrinogemia congênita
- Hipofibrinogemia congênita
- Hipofibrinogemia adquirida (consumo/CID, insuficiência hepática)

TEMPO DE SANGRAMENTO:

Não é um exame laboratorial, mas também pode ser utilizado como teste de triagem para diagnóstico de distúrbios de coagulação. Avalia o processo de hemostasia primário, ou seja, a capacidade de formação do tampão plaquetário (adesão plaquetária). Como este processo envolve, além das plaquetas, o fator de von Willebrand (vWf), pode ser utilizado como triagem para diagnóstico de doença de von Willebrand e avaliação da função plaquetária. É realizado com uma incisão discreta na mucosa oral, contando-se o tempo para parar o sangramento. Em cães o tempo normal é até 3 a 4 minutos e em felinos até 2,5 a 3 minutos.

Alguns medicamentos podem aumentar o tempo de sangramento, como por exemplo AINEs. Existem muitas raças com predisposição à vWD (Doberman, Pastor Alemão, Pinscher, Goldem Retriever, Scottish Terrier, Shetland Sheepdog, Corgi, German Shorthaired Pointer, Chesapeake Bay Retriever, Airdale Terrier). Já as anomalias plaquetárias congênicas são raras, mas já foram descritas em cães (Otterhound, Basset Hound, Spitz, Colly) e gatos (Persa).