

Transfusões sanguíneas em animais de companhia

Com este artigo pretendemos expor, de uma forma sumária, clara e prática, os conhecimentos mais actuais neste campo, ajudando a comunidade veterinária a familiarizar-se com esta terapia e a aplicá-la de forma segura e eficaz.

Dr. Rui Ferreira, DVM; Dr. Luis Lobo, DVM; Dra. Ana Guimarães, DVM; Doutor Augusto J. F. de Matos, DVM, PhD

A área das transfusões sanguíneas em medicina veterinária tem sofrido um grande desenvolvimento nos últimos anos. A possibilidade de tipificação sanguínea e o fácil acesso a derivados sanguíneos contribuiu muito para este crescimento, permitindo prestar melhores cuidados numa maior variedade de patologias.

GRUPOS SANGUÍNEOS

Os eritrócitos possuem na membrana celular determinados antigénios (glicolípidos e glicoproteínas) que permitem a classificação em grupos sanguíneos.¹⁸ Estes antigénios poderão interagir com anticorpos, desencadeando uma reacção inflamatória. A importância dos grupos sanguíneos é determinada por três factores: a incidência de cada antigénio na população; a presença ou não de anticorpos naturais; a capacidade maior ou menor dos anticorpos se ligarem ao antigénio eritrocitário e induzirem uma reacção inflamatória.

Sistema DEA

Estão descritos sete grupos sanguíneos principais no cão, cada um deles identificado com a sigla *DEA* (*dog erythrocyte antigens*), seguido dos números 1.1, 1.2, 1.3, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.¹⁸ Além destes, foram descritos mais 11 antigénios, não lhes sendo, no entanto, atribuída impor-

tância clínica por falta de estudos. Um cão pode apresentar ou não cada um dos antigénios referidos, classificando-se como positivo ou negativo. Um estudo recente sugere a presença de um novo antigénio, *Dal antigen*, que aparentemente não existe em Dálmatas, podendo induzir reacções transfusionais nesses animais.³

Os grupos sanguíneos que comprovadamente podem provocar reacções hemolíticas agudas são o *DEA* 1.1 e 1.2.¹⁸ Os antigénios *DEA* 3, 5 e 7 poderão induzir reacções retardadas e menos exuberantes.^{15,20} Quatro dias após a primeira transfusão de sangue *DEA* 1.1 ou 1.2 positivo a um receptor negativo, desenvolvem-se anticorpos anti-*DEA* 1.1 ou 1.2 no receptor que induzem uma reacção retardada, conduzindo à destruição prematura dos eritrócitos infundidos. Nas transfusões seguintes com sangue *DEA* 1.1 ou 1.2 positivo, o receptor já estará sensibilizado, podendo desenvolver de imediato uma reacção hemolítica grave.^{11,15,16,18} Esta sensibilização poderá ocorrer por transfusões anteriores ou em cadelas gestantes cujos fetos apresentam um grupo sanguíneo diferente do seu. Está estimado que 25 % das transfusões primárias aleatórias produzem anticorpos anti-*DEA* 1.1 e 1.2.²⁴

Os cães apresentam anticorpos naturais apenas contra os antigénios

Dr. Rui Ferreira, DVM
Coordenador do Banco de Sangue
Veterinário, Hospital Veterinário do Porto
e-mail: bancodesangue@hospvetporto.pt

Dr. Luis Lobo, DVM
Director do departamento de Cardiologia
do Hospital Veterinário do Porto

Dra. Ana Guimarães, DVM

Doutor Augusto J. F. de Matos, DVM, PhD
Instituto de Ciências Biomédicas de Abel
Salazar, Universidade do Porto

Quadro 1

Questões pertinentes relacionadas com a tipificação e a prova cruzada

Questão	Resposta	Justificação
É necessário tipificar sempre o dador e o receptor?	Sim	Cão: A tipificação permite administrar sangue compatível, evitando o desenvolvimento de anticorpos no receptor e destruição prematura dos eritrócitos associados às transfusões de sangue incompatível. Logo na primeira transfusão, há formação de anticorpos no receptor contra os eritrócitos do dador que poderão induzir uma reacção transfusional retardada. Esta não põe em risco a vida do animal, mas induz sempre uma sensibilização e uma reacção inflamatória que culmina com a destruição precoce dos eritrócitos e diminuição do seu tempo de vida de 21 para 5-7 dias; estas reacções são mais importantes quando existe comprometimento da capacidade regenerativa da medula óssea. Nas transfusões seguintes com sangue incompatível, os anticorpos já formados poderão originar reacções agudas hemolíticas fatais. Gato: É imperativo administrar sangue compatível mesmo na primeira transfusão. Os gatos apresentam anticorpos naturais a partir dos 3 meses, podendo induzir reacções agudas fatais na primeira transfusão.
A prova cruzada substitui a tipificação?	Não	Cão: Antes da primeira transfusão, o receptor não apresenta anticorpos naturais contra os antígenos que induzem as reacções mais graves (<i>DEA</i> 1.1 e 1.2); desta forma, a prova cruzada é sempre negativo, mesmo entre sangues incompatíveis. Como tal, só a tipificação poderá indicar a incompatibilidade sanguínea. Cão e gato: A reacção de prova cruzada tem algumas limitações, podendo originar falsos negativos pela baixa quantidade de anticorpos presentes no soro, pela baixa quantidade de eritrócitos em receptores anémicos ou pela subjectividade na interpretação dos resultados.
A tipificação substitui a prova cruzada?	Depende dos casos	Cão: Se o dador e receptor forem <i>DEA</i> 1.1 positivos, não serão certamente 1.2 positivos e como tal serão compatíveis em relação aos dois antígenos com maior potencial de indução de aglutinação e reacções transfusionais. Nestes casos, em situação de urgência, poderá abdicar-se da prova cruzada. No caso dos sangues serem <i>DEA</i> 1.1 negativo, algum deles poderá ser <i>DEA</i> 1.2 positivo, havendo o risco de administração de sangue incompatível. Nestes casos deverá realizar-se sempre a prova cruzada. Gato: Não. Apesar de tipificarmos contra os antígenos do grupo AB, poderão existir outros não descritos capazes de induzir reacções transfusionais. ¹⁹ Exemplo disso é o novo antígeno Mik descoberto este ano em gatos domésticos de pelo curto. ³¹
Se o grupo sanguíneo é igual a prova cruzada é negativa, poderão ocorrer reacções?	Sim	Cão e gato: Mesmo nestes casos podem ocorrer reacções adversas já que nenhum dos métodos testa a presença de anticorpos contra os leucócitos, plaquetas ou proteínas transfundidas, que são os principais responsáveis pelas reacções de hipersensibilidade. Desta forma, deverá realizar-se sempre a monitorização do receptor durante e após a transfusão.

DEA 3, 5 e 7. Apesar destes não induzirem hemólises agudas graves, poderão surgir algumas reacções retardadas, obrigando a ter cuidados mesmo na primeira transfusão.^{15,20} Estudos publicados referem que aproximadamente 15 % dos cães possuem anticorpos naturais contra os antígenos *DEA* 3 e 5, e cerca de 20-50 % contra *DEA* 7; felizmente os títulos serológicos destes anticorpos são baixos e originam apenas reacções retardadas.^{4,9,16,18,24}

Consideram-se *dadores universais* os cães *DEA* 4 positivo (negativos para os restantes antígenos), uma vez que 98 % dos cães são *DEA* 4 positivo, e os cães *DEA* 4 negativos sensibilizados não mostram reacção hemolítica quando recebem eritrócitos *DEA* 4 positivos.^{18,22} No entanto, tendo em conta a dificuldade de encontrar cães apenas *DEA* 4 positivo, os animais *DEA* 1.1, 1.2 e 7 negativos são considerados *dadores aceitáveis*.^{15,24,25}

Sistema AB

Nos gatos existem 3 grupos sanguíneos: A, B e AB. Os alelos *a* e *b* pertencem ao mesmo *locus* genético, sendo *a* dominante sobre *b*.¹⁹ Assim, só gatos homocigóticos (*bb*) podem expressar o genótipo B enquanto os gatos tipo A podem ser homocigóticos (*aa*) ou heterocigóticos (*ab*). A herança do genótipo AB ainda não está claramente explicada; foi proposta a existência de um terceiro alelo recessivo em relação

Quadro 2 Procedimento da prova cruzada²⁷

Centrifugação 1000 rpm; 5-10 minutos	2 ml sangue inteiro do dador e receptor em tubos sem anticoagulante (obtenção de soro) 2 ml sangue inteiro do dador e receptor em tubos EDTA (obtenção de GV)
Separação dos componentes	Aspirar o soro dos tubos de vidro e colocar em tubos separados Remover o plasma dos tubos de EDTA; permanecem os GV
Suspensão GV	Suspender 0,2 ml de GV em 4,8 ml de soro fisiológico (diminui a formação de <i>rouleaux</i>).
Prova cruzada maior, menor e controlo	Tubo vidro prova cruzada maior: 2 gotas soro receptor + 1 gota GV dador Tubo vidro prova cruzada menor: 1 gota GV receptor + 2 gotas soro dador Tubo vidro controlo receptor: 1 gota GV receptor + 2 gotas soro receptor Tubo vidro controlo dador: 1 gota GV dador + 2 gotas soro dador
Incubação	4 tubos, 15 minutos, 37 °C
Centrifugação	15 segundos
Interpretação dos resultados	Observar a coloração do soro, presença de hemólise ou aglutinação Colocar 1 gota de cada tubo em 4 lâminas identificadas e visualizar ao microscópio Se prova cruzada compatível: GV dispersos, individualizados, presença de <i>rouleaux</i> Se prova cruzada incompatível: hemólise ou aglutinação dos GV (Os <i>rouleaux</i> são pilhas de eritrócitos, que não devem ser confundidas com aglutinação)

a *a* e codominante em relação a *b* para explicar a ocorrência do grupo AB.^{11,14,18,19} A frequência dos grupos sanguíneos nos gatos varia de acordo com a raça e a localização geográfica.¹⁹ Foi publicado recentemente um estudo com 185 gatos do Norte de Portugal, registando-se 90,3% de gatos tipo A, 3,8% de tipo B e 5,9% de tipo AB.³²

Os gatos apresentam sempre um tipo de antígeno (A, B ou AB) e todos eles induzem reacções transfusionais pelo que não há animais considerados dadores universais.^{8,22} Além disso, os anticorpos estão presentes naturalmente nos gatos a partir dos três meses de vida, não necessitando de uma exposição aos antígenos para se formarem.¹⁹ Os gatos tipo B têm anticorpos anti-A em grandes títulos e com grande poder de ligação aos antígenos A.^{4,5,9,13,18,19,25} Estes anticorpos são responsáveis pelas reacções transfusionais mais exuberantes. Uma transfusão de 1 ml de sangue tipo A a gatos tipo B pode causar uma reacção fatal, mesmo sem sensibilização prévia.^{11,16,19,28} Os gatos do grupo A têm anticorpos anti-B

em pequenos títulos e com fraco poder antigénico, não chegando a induzir reacções hemolíticas graves.^{4,5,9,13,18,19,25} No entanto, as reacções retardadas poderão diminuir o tempo de vida dos eritrócitos transfundidos (de 39 para 5-7 dias) e originar sinais moderados de anemia hemolítica.^{11,16,19} À semelhança dos cães, também nos gatos têm vindo a ser estudados novos antígenos eritrocitários. O mais recente é o antígeno *Mik*, presente nos gatos domésticos de pêlo curto.³¹

PROVA CRUZADA E TIPIFICAÇÃO

A tipificação sanguínea identifica o tipo de antígenos presente na membrana dos eritrócitos (*Quadro 1*).^{18,19,20} A tipificação de cães dadores para *DEA* 1.1 é sempre recomendada, devido ao seu grande potencial antigénico. A tipificação dos receptores também deve ser realizada, de forma a administrar-se sangue compatível.¹¹ Os cães *DEA* 1.1 negativo ou cães não tipificados devem receber sangue *DEA* 1.1 negativo.¹⁵ Em Portugal estão disponíveis duas formas de tipificação do antígeno *DEA* 1.1, em cães, e

antígenos A e B nos gatos — *kits* rápidos da DMS ou o teste de gel de polipropileno.

A prova cruzada não identifica o grupo sanguíneo mas testa incompatibilidades serológicas, isto é, detecta a presença *in vitro* de níveis significativos de anticorpos contra os antígenos eritrocitários (*Quadro 2*).^{18,19,20} A prova cruzada maior detecta anticorpos no plasma do receptor contra os eritrócitos do dador. A prova cruzada menor detecta anticorpos no plasma do dador contra os eritrócitos do receptor.^{18,19,22,25,28} Uma prova cruzada maior incompatível, com presença de aglutinação ou hemólise, é da maior importância, visto indicar que os eritrócitos transfundidos vão ser destruídos pelos anticorpos do plasma do receptor, causando uma reacção hemolítica aguda potencialmente fatal. Uma prova cruzada menor incompatível é menos relevante visto o volume de plasma do dador se diluir no receptor podendo, no entanto, ocorrer reacções adversas.^{11,19}

DECISÃO DE TRANSFUÇÃO

A decisão de transfundir um pa-

Quadro 3**Características do dador ideal**^{2,8,16,18,20,22,24,30}

Dador	
Cão	Gato
> 25 kg	> 4 kg
1 a 8 anos	
Fêmeas nulíparas e castradas	
Saudável; não medicada além dos desparasitantes	
Sem história de doença grave nem auscultação de sopro cardíaco	
Sem potencial de desenvolvimento de bacteriemia (doença periodontal, lesões de pele, abscessos)	
Bom temperamento e boa condição corporal	
Hematócrito > 40 %	Hematócrito > 30 %
Sem transfusão prévia	Estar sempre dentro de casa e alimentado só com dieta comercial
DEA 1.1, 1.2 e 7 negativo	Não há dadores universais
Vacinação e desparasitação correctas	
Hemograma, painel bioquímico completo e contagem de plaquetas (anualmente)	
Livre de doenças infecciosas (agentes a investigar variam com a localização geográfica)	

ciente anémico não deve basear-se apenas no hematócrito do paciente, uma vez que estes valores podem não corresponder à realidade.¹⁸ Os sinais clínicos associados a anemia devem ser tidos em atenção e incluem fraqueza, letargia, taquicardia, taquipneia e pulso femoral fraco.²⁵ Os limiares de hematócrito abaixo do qual se deve realizar uma transfusão deverão servir como meros indicadores: hematócrito <25% em cães e <15% em gatos. Acima de tudo, o estado clínico do animal ditará a altura certa para iniciar a administração de sangue.⁸ Por exemplo, pacientes com doença pulmonar ou cardíaca podem não tolerar uma anemia moderada, visto que estas patologias podem, por si só, diminuir o aporte de oxigénio às células pela diminuição da capacidade de ventilação ou pela redução do débito cardíaco. A transfusão deve, nestes casos, ser ponderada com urgência mesmo em anemias ligei-

ras.⁸ Por outro lado, deve ter-se em atenção que em processos crónicos com mecanismos compensatórios já instalados podem surgir hematócritos baixos que, ainda assim, não são indicativos da necessidade de uma transfusão de sangue.⁸

TERAPIA SANGUÍNEA POR COMPONENTES

Actualmente considera-se a terapia sanguínea por componentes como o melhor método de transfusão na maioria dos casos, apresentando diversas vantagens em relação à transfusão de sangue inteiro.^{6,7,8,17,18,21,25,29}

- Tratamentos mais específicos;
- O plasma é separado dos eritrócitos (componente instável), aumentando o seu tempo de vida;
- Diminuição da exposição desnecessária a antígenos, reduzindo o número de reacções anafiláticas;
- Diminuição do risco de hipervolemia;

- Um dador pode ajudar múltiplos pacientes (até 4);
- Redução dos desperdícios e custo das transfusões.

Produtos sanguíneos que aumentam a capacidade de transporte de O₂

Sangue inteiro: indicado quando há necessidade de repor eritrócitos capazes de transportar oxigénio, mantendo a viabilidade dos tecidos.²⁵ O sangue inteiro contém eritrócitos, leucócitos, plaquetas (viáveis até 24 horas após a colheita), factores de coagulação (os factores termolábeis são viáveis até 6 horas após a colheita), proteínas plasmáticas e globulinas. O sangue inteiro fresco (utilizado no prazo de 6 horas após a colheita) contém factores de coagulação termolábeis (factor V e VIII) e plaquetas em doses terapêuticas, componentes estes ausentes no sangue armazenado.

Concentrado de eritrócitos (CE): obtém-se separando os eritrócitos do plasma com auxílio de uma centrífuga refrigerada ou por sedimentação. Desta forma, permanecem apenas eritrócitos, leucócitos e um volume residual de plasma. O hematócrito deste componente pode ir até 80% em cães e 65% em gatos. A infusão de CE vai aumentar a capacidade de oxigenação através do aumento do número de eritrócitos circulantes.⁷ Comparado com o sangue inteiro, apresenta a vantagem de possuir menor concentração de citrato e menos proteínas com potencial antigénico.²⁹

Solução de hemoglobina: tem a capacidade de transportar o oxigénio, além de apresentar excelentes propriedades colóides e vasoactivas.⁷ Esta solução resulta de hemoglobina ultrapurificada e polimerizada, obtida a partir de sangue de bovinos, ao qual são retirados os eritrócitos.^{7,10,16,27} A grande vantagem da sua utilização é a melhoria temporária dos sinais clínicos de anemia com uma solução facilmente armazená-

Quadro 4

Terapia sanguínea por componentes^{10,22,25,28,30}

Sangue inteiro	Armazenado	<p>Indicações: hemorragia severa com hipovolémia (perda >30 % vol. de sangue): traumática, intra-cirúrgica, rotura de tumores ou intoxicação por dicumarínicos</p> <p>Dose: $\text{Volume (ml)} = \text{Peso} \times 88 \text{ (cão)} \times \frac{(\text{Ht desejado} - \text{Ht do paciente})}{66 \text{ (gato)} \times \text{Ht do dador}}$</p> <p>(Ht desejado é geralmente + 10 % do que o Ht do paciente; de uma forma geral, considera-se 25-30 % no cão e 15-20 % no gato)</p> <p>Velocidade: primeiros 20 minutos.....0,25 ml/kg/h normovolemia.....5-10 ml/kg/h hipovolemia.....até 22 ml/kg/h risco de sobrevolemia.....1-4 ml/kg/h (insuf. renal; insuf. cardíaca; anemia não regenerativa)</p> <p>Armazenamento: anticoagulante CPDA-1, 35 dias, 2-4 °C</p>
	Fresco	<p>Indicações: hemorragias associadas a hemofilia A, doença de <i>von Willebrand</i>, trombocitopenia, trombocitopatia e CID^{7,25}</p> <p>Dose e velocidade: igual à anterior</p> <p>Armazenamento: anticoagulante CPDA-1, 6 horas, 2-4 °C (após esse período, considera-se sangue armazenado)</p>
Concentrado de eritrócitos		<p>Indicações: animais normovolémicos com anemia: hemorragias agudas e crónicas com perda <30 % do vol. sangue, anemias hemolíticas e anemias não regenerativas</p> <p>Dose e velocidade: igual à anterior</p> <p>Armazenamento: anticoagulante CPDA-1, 21 dias, 2-4 °C</p>
Solução de hemoglobina		<p>Indicações: qualquer tipo de anemia</p> <p>Dose: Cão 10-15 ml/kg; Gato 5 ml/kg</p> <p>Velocidade: máximo 5 ml/kg/h</p> <p>Armazenamento: 3 anos, 2-30 °C; duração de 24 horas, após a abertura</p>
Plasma	Congelado (congelado mais de 8 horas após a colheita)	<p>Indicações: coagulopatias congénitas (hemofilia B e C), associadas a insuf. hepática ou a intoxicação por dicumarínicos; expansão do volume circulatório, comprometimento da imunidade passiva e hipoalbuminémia (enteropatias, nefropatias, hepatopatias ou queimaduras)</p> <p>Nota: não é adequado como fonte de proteína a longo prazo, limitando-se a reduzir possíveis edemas secundários a pressões oncóticas reduzidas.</p> <p>Dose: 10-20 ml/kg</p> <p>Velocidade: 5-10 ml/kg/h</p> <p>Armazenamento: 5 anos, -20 °C</p>
	Fresco congelado (congelado até 8 horas após a colheita)	<p>Indicações: défice de factores de coagulação termolábeis - hemofilia A (↓ factor VIII), doença de <i>von Willebrand</i> (↓ factor V) e CID</p> <p>Dose e velocidade: igual à anterior</p> <p>Armazenamento: 1 ano, -20 °C (após esse período considera-se plasma congelado)</p>
Concentrado de plaquetas		<p>Indicações: trombocitopenias e trombocitopatias</p> <p>Dose: 6-10ml/kg, BID-TID, até controlo das hemorragias</p> <p>Velocidade: 5-10 ml/kg/h</p> <p>Armazenamento: 3-5 dias, constante agitação, 10-25 °C</p>
Crioprecipitado		<p>Indicações: hemofilia A, doença de <i>von Willebrand</i>, défice em fibrinogénio e hemostase tópica em sangramentos intra-cirúrgicos</p> <p>Dose: 1-2 ml/kg, BID</p> <p>Velocidade: 1-2 ml/kg/h</p> <p>Armazenamento: 1 ano, -20 °C</p>

vel e duradoura, sem necessidade de tipificação ou prova cruzada, e sem risco de transmissão de infecções.^{7,16,26,27} No entanto apresenta um tempo de acção inferior ao tempo de semi-vida dos eritrócitos, estando mais indicada nos casos de anemia aguda regenerativa.¹⁶ O seu uso requer alguma precaução visto induzir um grande aumento da pressão oncótica intravascular que poderá facilmente originar sinais de hipervolemia, particularmente nos gatos.^{7,10} O seu potencial antigénico poderá, também, originar reacções adversas.⁷ O elevado custo limita ainda a sua utilização (*Quadro 4*).

Produtos sanguíneos de preservação da hemostase e aumento da pressão oncótica

Plasma: de uma forma geral está indicado nos casos de coagulopatias e hipoalbuminémias; obtém-se após separação do concentrado de eritrócitos pelo método de sedimentação ou centrifugação refrigerada.^{7,8,18,28} O plasma fresco congelado contém todos os factores de coagulação (termoestáveis e termolábeis); no entanto terá de ser separado dos eritrócitos e congelado a -18°C até oito horas após a colheita. O plasma congelado é colocado a -18°C após esse período e difere do primeiro porque os factores de coagulação termolábeis se perdem antes da congelação, não estando indicada a sua administração a pacientes que necessitem desses factores.^{7,8,18,28} Recentemente, tem sido usada albumina sérica humana em pacientes com hipoalbuminémias severas.^{23,27} A sua administração é uma boa alternativa às transfusões de plasma, visto serem necessários grandes volumes de plasma para aumentar a concentração da albumina sérica. No entanto, o seu elevado custo e o facto de se tratar de uma transfusão heteróloga com elevado risco de reacções anafiláticas, colocam entraves ao seu uso.^{23,27}

Concentrado de plaquetas: poderá

ser administrado no caso de trombocitopénias e trombocitopatias, sendo obtido através de um método especial de centrifugação. São necessárias transfusões de 10 ml/kg, cada 6-8 horas, durante vários dias, aumentando as probabilidades de sensibilização e reacções transfusionais. Por esta razão o seu uso é limitado e controverso.¹⁸

Crioprecipitado: é um derivado do plasma fresco congelado, que contém elevadas concentrações de factor V, VIII, XI, XII e fibrinogénio. A sua utilização é apropriada em pacientes com deficiência nestes factores^{7,8,16,18,21,27,28} (*Quadro 4*). ❖

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Auer, L.; Bell, K.; Coates S. (1982). "Blood Transfusion reactions in the cat". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 180(7):729-730.
2. Barr, Frances (2000). BSAVA's Scientific Committee, "Blood Transfusions". *Journal of Small Animal Practice*. Vol. 41(9):431-434.
3. Blais, Marie-Claude; Berman, Lisa; Oakley, Donna A.; Giger, Urs (2007). "Canine Dal Blood Type: A Red Cell Antigen Lacking in Some Dalmatians". *Journal of Veterinary Internal Medicine*. Vol. 21:281-286.
4. Bracker, Kiko E.; Drellich, Sharon (2005). "Transfusion Reactions". *Compendium*. 500-511
5. Bucheler, Jorg (1999). "Fading Kitten Syndrome and Neonatal Isoerythrolysis". *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Vol. 29(4):853-870.
6. Callan, Mary Beth; Oakley, Donna A.; Shofer, Frances S.; Giger, Urs (1996). "Canine Red Blood Cell Transfusion Practice". *Journal of the American Animal Hospital Association*. Vol. 32: 303-311.
7. Chiaramonte, Deirdre (2004). "Blood-Component Therapy: Selection, Administration and Monitoring". *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. Vol. 19(2):63-67
8. Feldman, Bernard F. "Blood Transfusion Guidelines". *Hematology, Oncology and Immunology*. 400-403.
9. Feldman, Bernard F. (1999). "In-House Canine and Feline Blood Typing". *Journal of American Animal Hospital Association*. Vol. 35:455-456.
10. Gibson, Gillian R.; Callan, Mary Beth; Hoffman, Victoria; Giger, Urs (2002). "Use of a haemoglobin-based oxygen-carrying solution in cats: 72 cases". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 221(1):96-102.
11. Giger, Urs "Blood Typing and Crossmatching to Ensure Compatible Transfusions". *Hematology, Oncology and Immunology*. 396-399.
12. Giger, Urs; Akol, Kelly G. (1990). "Acute Hemolytic Transfusion Reaction in an Abyssinian cat With Blood Type B". *Journal of Veterinary Internal Medicine*. Vol. 4: 315-316.
13. Giger, Urs; Bucheler, Jorg (1991). "Transfusion of type A and type B blood to cats". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 198(3):411-418.
14. Giger, Urs; Bucheler, Jorg (1993). "Alloantibodies against A and B blood types in cats". *Veterinary Immunology and Immunopathology*. Vol. 38:283-295.
15. Giger, Urs; Gelens, C.J.; Callan, M.B.; Oakley, D.A. (1995). "An Acute Hemolytic transfusion reaction caused by dog erythrocyte antigen 1.1 incompatibility in a previously sensitized dog". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 206(9):1358-1362.
16. Haldane, Sarah; Roberts, Jennifer; Marks, Steven L.; Raffe, Marc R. (2004). "Transfusion Medicine". *Compendium*. 502-518.
17. Kerl, M.E.; Hohenhaus, A.E. (1993). "Packed red blood cell transfusions in dogs: 131 cases". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 202 (9): 1495-1498.
18. Kirstensen, A.T.; Feldman, B.F. (1995). "Canine and Feline Transfusion Medicine". *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Vol. 25(6):1231-1490.
19. Knottenbelt, C.M. (2002). "The Feline AB blood group system and its importance in transfusion medicine". *Journal of Feline Medicine and Surgery*. Vol. 4: 69-76.
20. Lanevski, Anne; Wardrop, K. Jane (2001). "Principles of Transfusion Medicine in Small Animals". *Canine Veterinary Journal*. Vol. 42:447-454.
21. Logan, Jaime C.; Callen, Mary Beth; Drew, Krista; Marryott, Kym; Oakley, Donna A.; Jefferies, Leigh; Giger, Urs (2001). "Clinical Indications for use of fresh frozen plasma in dogs: 74 dogs". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 218(9):1449-1455.
22. Lucas, R.L.; Lentz, K.D.; Hale A.S. (2004). "Blood Collection and Transfusion Techniques". *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. Vol. 19(2):55-62.
23. Mathews, Karol A.; Barry, Maureen (2005). "The use of 25% human serum albumin: outcome and efficacy in raising serum albumin and systemic blood pressure in critically ill dogs and cats". *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. Vol. 15(2):110-118.
24. Pichler, Mary E.; Turnwald, Grant H. (1985). "Blood Transfusion in The Dog and Cat. Part 1: Physiology, Collection, Storage and Indications for Whole Blood Therapy". *The Compendium on Continuing Education*. Vol. 7(1):64-70.
25. Prittie, Jennifer E. (2003). "Triggers for use, optimal dosing and problems associated with red cell transfusions". *Veterinary Clinics of Small Animal Practice*. Vol. 33:1261-1275.
26. Rentko, Virginia. "Practical Use of a Blood Substitute". *Hematology, Oncology and Immunology*. 424-427.
27. Rozanski, Elizabeth; Laforcade, Armelle M. de (2004). "Transfusion Medicine in Veterinary Emergency and Critical Care Medicine". *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. Vol. 19(2):83-87.
28. Smith, Carin A. (1991). "Transfusion medicine: The challenge of practical use". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 198(5):747-752.
29. Stone, Elizabeth; Badner, Donna, Cotter, Susan M. (1992). "Trends in transfusion medicine in dogs at a veterinary school clinic: 315 cases". *Journal of American Veterinary Medical Association*. Vol. 200(7):1000-1004.
30. Wardrop, K. Jane; Reine, Nyssa; Birkenheuer, Adam; Hale, Anne; Hoenhaus, Ann; Crawford, Cynda; Lappin, Michael R. (2005). "Canine and Feline Blood Donor Screening for Infectious Disease". *Journal of Veterinary Internal Medicine*. Vol. 19:135-142.
31. Weinstein, Nicole M.; Blais, Marie-Claude; Harris, Kimberly; Oakley, Donna A.; Aronson, Lillian, R.; Giger, Urs (2007). "A Newly Recognized Blood Group in Domestic Shorthair Cats: The Mik Red Cell Antigen". *Journal of Veterinary Internal Medicine*. Vol. 21:287-292.
32. Silvestre AC, Pastor J, Almeida O, Montoya A (2004). "Frequencies of feline blood types in northern Portugal". *Veterinary Clinical Pathology*. Vol. 33(4):240-3.