**INTRODUÇÃO**

A medicina de felinos é uma área em constante expansão na medicina veterinária. Nos últimos anos, a população de gatos no Brasil tem crescido consideravelmente e estima-se que em um futuro próximo ultrapasse a população canina, como já ocorre em alguns países, como Estados Unidos e Japão.

Além de suas particularidades quanto à fisiologia, anatomia e comportamento, o gato tem vivido mais e, em geral, seus responsáveis são mais dedicados e exigentes. Por isso, para melhor atender essa demanda exige-se cada vez mais conhecimento e atualização dos médicos veterinários.

Dentre as manifestações clínicas rotineiramente encontradas na medicina felina está a anemia. Muitas são as doenças que levam a este quadro. Dependendo da gravidade e estado do geral do paciente, faz-se necessário, como parte do tratamento, a transfusão sanguínea.

A transfusão de sangue é um procedimento que precisa ser muito bem analisado quanto aos riscos e benefícios ao ser incluído no tratamento de um paciente (HOHENHAUS, 2007). Em cães, tal procedimento ocorre com uma frequência bem maior que em gatos e bancos de sangue desta espécie já são realidade nas grandes cidades. Na espécie felina a hemoterapia ainda é um desafio, pelo tamanho menor do paciente, dificuldade maior de coleta, estocagem e preparo dos componentes sanguíneos de gatos, o número reduzido de doadores ideais e o maior risco de reações (BOTTEON; GOMES, 2015).

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão de literatura sobre transfusão sanguínea em gatos, trazendo informações quanto às indicações, grupos sanguíneos, seleção de doadores, coleta e doação de sangue e possíveis reações transfusionais.

1. **REVISÃO DE LITERATURA**

**1.1 Indicações**

A transfusão de sangue em gatos é indicada quando há um quadro de anemia severa associada a sinais clínicos, particularmente em casos de anemia aguda, quando não há tempo para o desenvolvimento de mecanismos compensatórios pelo organismo. Os sinais clínicos observados decorrentes da anemia incluem letargia, dispneia, mucosas pálidas e taquicardia (BARFIELD; ADAMANTOS, 2013).

 A anemia é caracterizada pela diminuição da série vermelha sanguínea e é reconhecida pela redução do hematócrito, da concentração da hemoglobina e da contagem de eritrócitos. É encontrada com freqüência em gatos e pode ser causada por diversas doenças. As causas para anemia são divididas em três categorias gerais: hemorragia, hemólise e por queda na produção de eritrócitos (hipoplasia ou aplasia de medula). A hemorragia geralmente ocorre decorrente de trauma, laceração ou deficiência de fatores de coagulação. A hemólise pode ser intravascular ou extravascular ou ambas. A hipoplasia de medula pode ser causada por desordens mieloproliferativas, disfunções endócrinas ou toxicidade (COWELL; TYLER; MEINKOTH, 2006).

 Os parâmetros hematológicos geralmente utilizados para a indicação à transfusão sanguínea são hematócrito abaixo de 12 a 15%,quando ocorre queda brusca ou rápida e quando o hematócrito está abaixo de 17% em gatos com manifestação grave de anemia (BOTTEON; GOMES, 2015).

 Outras indicações para transfusão incluem hipovolemia, trombocitopenia, deficiência de fatores de coagulação e hipoproteinemia (BROWN; VAP, 2007). Uma indicação ocasional é a metahemoglobinemia (geralmente asssociada a intoxicação por paracetamol) (BARFIELD; ADAMANTOS, 2013).

**1.2 Grupos Sanguíneos**

 A identificação do grupo sanguíneo tem um papel significante na redução da incidência de reações transfusionais e também é importante em programas de criação de animais de raça, para evitar a ocorrência de isoeritrólise neonatal (HOURANI; KOHN, 2015).

 O sistema de grupo sanguíneo em gatos é composto por três tipos: A, B e AB, os quais são definidos por antígenos espécie específicos presentes na superfície dos eritrócitos (AUER; BELL, 1981).

 Em gatos a nomenclatura que designa os grupos A e B foi usada pela primeira vez em 1962. O tipo sanguíneo AB foi descrito em 1980. Apesar da mesma nomenclatura utilizada em grupos sanguíneos humanos, não há relação sorológica entre o sistema de grupo felino AB e o ABO humano (GUERRA et al, 2007).

 Aos 38 dias de gestação os antígenos A e B já estão formados e presentes na membrana dos eritrócitos dos fetos dos gatos (KNOTTENBELT, 2002).

 Os tipos sanguíneos A e B são autossômicos simples dominantes via dois alelos no mesmo *locus*. O alelo A é completamente dominante sobre o alelo B e os animais que expressam o fenótipo A podem ser homozigotos (A/A) ou heterozigoto (A/B), enquanto que os que expressam o fenótipo B são sempre homozigotos (B/B) (Gomes, 2015).Um terceiro alelo transmitido separadamente, recessivo para A e codominante para B é responsável pela expressão do tipo AB (BOTTEON; GOMES, 2015).

 Um novo antígeno denominado Mik foi descrito em 2007, identificado como uma causa de incompatibilidade sanguínea que não esta relacionada ao sistema AB. Anticorpos Mik foram encontrados em três gatos que não haviam recebido sangue previamente ao teste e que eram do mesmo grupo no sistema AB. O nome Mik foi dado porque o aloanticorpo foi descoberto primeiro em um gato denominado Mike (WEINSTEIN et al*.* 2007).

 O tipo sanguíneo A é determinado pela presença do N-glicolineuraminoácido na membrana dos eritrócitos. O N-acetilneuroaminoácido nos glicolipídios da membrana dos eritrócitos define o grupo B e a combinação dos dois neuroaminoácidos ocorre nos gatos do grupo AB. Gatos sem antígenos tipo A ou tipo B (análogo ao tipo O em humanos) não foi relatado em felinos (KNOTTENBELT, 2002).

* + 1. **Aloanticorpos**

 Os gatos apresentam anticorpos de ocorrência natural contra os antígenos dos eritrócitos que pertence a um grupo diferente dos seus, denominados aloanticorpos, com exceção dos gatos do grupo sanguíneo AB. Todos os gatos do tipo B apresentam alta concentração sérica de aloanticorpos, considerados fortes hemaglutininas e hemolisinas contra eritrócitos do tipo A, enquanto que os gatos do tipo A apresentam hemaglutininas e hemolisinas fracas (BROWN; VAP, 2007). Portanto, quando um gato do tipo B recebe sangue do tipo A pode ocorrer um quadro de reação tranfusional hemolítica aguda severa, com apenas alguns mililitros de sangue.

 Os gatos do grupo AB, por não possuírem aloanticorpos, podem receber sangue dos tipos A e B. Porém, devido ao fato de que gatos tipo A e, principalmente, gatos tipo B apresentam altos títulos de aloanticorpos, pode ocorrer hemólise em gatos tipo AB quando recebem outro tipo de sangue (HONENHAUS, 2007).

 Acredita-se que a ocorrência de aloanticorpos naturais é resultado da exposição à epítopos que são comumente encontrados na natureza (geralmente como componentes estruturais de uma variedade de organismos, incluindo plantas, bactérias e protozoários) e que são similares ou idênticos aos antígenos dos grupos sanguíneos. A exposição a esses epítopos resulta na formação de anticorpos contra antígenos que o indivíduo naturalmente não possui. O anticorpo produzido vai reagir de forma cruzada com antígenos semelhantes (tais como antígenos dos grupos sanguíneos) encontrados nos eritrócitos externos (transfundidos). A exposição a epítopos que são semelhantes aos próprios antígenos não irá resultar na formação de anticorpos , devido à auto-tolerância. Esse mecanismo explica a ausência de aloanticorpos nos gatos tipo AB, uma vez que os antígenos encontrados na natureza se assemelham ao tipo A ou tipo B do grupo sanguíneo e será reconhecido como próprio (KNOTENBELT, 2002).

* + 1. **Prevalência**

 O tipo sanguíneo A é o mais comumente encontrado. Entretanto, observou-se que a proporção do tipo B varia consideravelmente de acordo com a região geográfica e a raça. O tipo AB é raro e só foi relatado em populações que possuem gatos tipo B (GIBSON, 2007).

 No Brasil existem poucos estudos sobre a prevalência dos tipos sanguíneos felinos. Em um estudo realizado em Porto Alegre com 148 gatos a prevalência de gatos do tipo sanguíneo A foi de 94,6%, enquanto do tipo B foi de 4, 74% e do tipo AB foi de 0,63% (GUERRA et al, 2007). Em outro estudo realizado na mesma cidade, foram testados 100 gatos e destes 97% eram do grupo A e apenas 3% do tipo B. Não foram encontrados gatos do grupo sanguíneo AB (LACERDA et al, 2008). No Rio de Janeiro foi visto uma prevalência de 94,18% para o tipo A, 21,9% para o tipo B e 2,3% para o tipo AB (MEDEIROS, 2008) e em São Paulo a prevalência para o tipo sanguíneo A foi de 92%, para o tipo B foi de 6,4% e para o tipo AB foi de 0,9% em um estudo com 220 gatos (BOTTEON, 2012). Em 2013, Mendes et al. realizaram um estudo com 178 gatos, no qual a frequência de antígenos eritrocitários A, B e AB em sua totalidade foi de 98,3%, 1,13% e 0,57%, respectivamente.

 Estes dados de prevalência encontrados no Brasil assemelham-se aos encontrados na maioria dos países. Na Europa, a prevalência de gatos do tipo B encontrada variou de 0,4% a 14,9% (KNOTTENBELT, 1999). Nos Estados Unidos a prevalência do tipo B foi de 1,3%. (GIGER; BUCHELER; PATTERSON, 1991). Na China, a prevalência de gatos do tipo A foi de 88,2 %, do tipo B foi de 11,4 % e do tipo AB foi de 0,4% (ZHENG et al, 2011).

 Quanto à prevalência entre raças, os gatos Siameses e orientais de pelo curto, como o Tonquinês, possuem exclusivamente sangue do tipo A. As raças Persa, Devon Rex, Cornish Rex, Pêlo Curto Britânico, Exótico de pêlo curto, Van Curto e Angora Turco apresentam prevalência do tipo B alta, variando entre 30 a 60% (LACERDA et al, 2008).

**1.3** **Seleção do Doador de Sangue**

 A realização de uma transfusão de sangue segura inicia com a seleção do doador. O proprietário do doador potencial deve fornecer o seu histórico mais detalhado possível (HALE, 2006).

 O gato doador ideal deve ser saudável, grande, pesar mais de 4 kg, não ser obeso e ter temperamento dócil. Deve ter entre 1 a 8 anos de idade, ser vacinado, vermifugado e livre de ectoparasitas (GIBSON, 2007). Fêmeas doadoras devem ser nulíparas e castradas (BROWN; VAP, 2007). Gatos com acesso a rua não devem ser usados como doadores de sangue, pois a restrição de contato com outros gatos pode prevenir a maioria das doenças infecciosas potencialmente transmitidas por transfusão (HOHENHAUS, 2007).

 Todos os doadores devem ser submetidos a exame físico minucioso sempre que doar sangue. Exames hematológicos e bioquímicos (ureia, creatinina, proteína total e frações, ALT, FA, glicemia, Na, K, Cl) devem ser realizados e estes animais devem ser negativos para o vírus da imunodeficiência felina (FIV), vírus da leucemia felina (FeLV) e *Mycoplasma sp.* (*M. haemofelis, M. haemonominutum, M. turicensis*) (HOHENHAUS, 2007; IFSM). A avaliação para o vírus da peritonite infecciosa felina (PIF) é questionável, pois não há um teste confiável para identificar o coronavírus causador da PIF (HOHENHAUS, 2007).

 Qualquer alteração nestes exames ou evidência de doença bacteriana exclui o paciente da doação (HALE, 2006).

 Um hematócrito mínimo de 30% e hemoglobina de 10g/dl são aceitáveis, porém, é preferível que o doador possua hematócrito entre 35 e 40% e hemoglobina igual ou superior a 11g/dl, uma vez que a maioria das transfusões de sangue em gatos é realizada para correção de anemia (BOTTEON; GOMES, 2015).

 Para a seleção de doador de sangue permanente deve-se realizar a tipagem sanguínea (BROWN; VAP, 2007).

 Gatos podem doar de 10 a 12 ml/kg de sangue, com intervalo de pelo menos três semanas. Os gatos que doam sangue com frequência devem ser suplementados com sulfato ferroso, duas vezes por semana, na dose de 5mg/gato (BROWN; VAP, 2007).

**1.4 Tipagem Sanguínea**

 Existem diferentes tipos de testes, cada vez mais modernos, para a tipagem sanguínea de felinos para atender a demanda veterinária. Os métodos incluem teste de tubo de ensaio, lâmina de microscopia, cartão com anticorpo policlonal ou monoclonal, gel em microtubos (STIEGER et al, 2005).

 Todos os testes se baseiam nos princípios de hemaglutinação, mas os reagentes e concentração utilizados, a forma de leitura, a preparação da amostra e o tempo de realização podem ser diferentes. O princípio de uma reação positiva de tipagem sanguínea sorológica é a visualização macroscópica de aglutinação de eritrócitos em pouco tempo, utilizando anticorpo conhecido ou reagente especial com capacidade aglutinante. Se a aglutinação não é observada, o teste é considerado negativo. Os reagentes para tipagem podem ser anticorpos policlonais ou monoclonais, ou ainda lectinas (STIEGER, et al, 2005).

 O teste comumente utilizado é o cartão de teste de aglutinação rápida RapidVet®- H Feline. Este teste é composto por um cartão com três poços, sendo um poço para verificar se ocorre autoaglutinação da amostra, um poço com soro anti-A e outro com anti-B. Caso ocorra aglutinação no poço Tipo A o paciente testado é do grupo sanguíneo A. Se ocorrer no poço Tipo B, o paciente testado pertence ao grupo B. Se a amostra do paciente aglutinar em ambos os poços o gato testado é do grupo sanguíneo AB (figura 1) (RapidVet®- H Feline, DMS Laboratories).

Figura 1: CartãoRapidVet®-H positivo para o tipo A


Fonte: <http://jfm.sagepub.com/content/13/1/11>

**1.5 Teste De Compatibilidade**

 Assim como a tipagem sanguínea, o teste de compatibilidade ou reação cruzada é uma ferramenta essencial no auxílio à hemoterapia (GUERRA et al, 2007). Enquanto a tipagem sanguínea determina o tipo de antígeno presente na membrana do eritrócito, o teste de compatibilidade detecta a presença de anticorpos contra os antígenos presentes na membrana dos eritrócitos (BOTTEON; GOMES, 2015).

 O teste de reação cruzada consiste na realização de duas provas, a prova maior e a prova menor. A prova maior verifica se o plasma do receptor tem anticorpos contra antígenos dos eritrócitos do doador e por isso é o mais importante e deve ser sempre compatível. Já a prova menor revela se plasma do doador contém anticorpos contra antígenos dos eritrócitos do receptor ( BOTTEON; GOMES, 2015).

 O teste de compatibilidade deve sempre ser realizado caso o tipo sanguíneo não for conhecido ou caso o receptor já tenha recebido outra transfusão sanguínea (GIBSON, 2007). Além disso, mesmo quando o tipo sanguíneo do doador e do receptor é conhecido há indicação de sua realização, pois a presença de uma reação positiva no teste de reação cruzada pode não ser tão específica quando há envolvimento do tipo sanguíneo AB, já que gatos AB não possuem aloanticorpos naturais contra os tipos A e B, podendo mostrar aglutinação na prova menor se testados com os tipos A e B e na prova maior como receptores (BOTTEON; GOMES, 2015).

 É importante destacar que o teste de compatibilidade só testa anticorpos contra hemáceas e não contra outras células como plaquetas e leucócitos, que apesar de menos comumente, também pode causar reação transfusional (BOTTEON; GOMES, 2015).

 Adicionalmente, a descoberta do antígeno de membrana denominado Mik explica porque alguns animais podem apresentar reação hemolítica em gatos que não o possuem pela ocorrência de aloanticorpos anti-Mik, o que corrobora a necessidade do teste de compatibilidade (WEINSTEIN et al, 2007).

**1.6 Coleta De Sangue**

**1.6.1 Sedação**

 A maioria dos gatos requer sedação ou anestesia geral para facilitar o processo de doação. Mesmo os gatos de temperamento calmo devem ser sedados, pois um movimento repentino pode inviabilizar a coleta, bem como machucar o doador (SPADA et al, 2015).

 Vários protocolos anestésicos são mencionados. O objetivo é que a sedação permita que a colheita seja realizada de maneira segura, com o mínimo efeito colateral hematológico e ao paciente (como hipotensão e hipotermia) e que a recuperação anestésica seja a mais rápida possível. Dentre os mais citados estão a combinação quetamina (2mg/kg) e midazolam (0,1mg/kg) por via intravenosa, seguida de *bolus* adicionais de um quarto a metade da dose inicial, conforme a necessidade, a combinação de butorfanol (0,1 a 0,2mg/kg) e diazepam (0,5mg/kg) por via intravenosa ou uso de mascara de isofluorano (GIBSON, 2007; BAEFIELD; ADAMANTOS, 2013).

 Um estudo prospectivo avaliou como uma opção segura a utilização da associação de tiletamina (2,5mg/kg) e zolazepam (2,5mg/kg) por via intramuscular em 31 gatos submetidos a doação de sangue (SPADA et al, 2015).

 Para a administração intravenosa do sedativo preconiza-se o uso de uma veia periférica (cefálica ou safena medial), preservando a veia jugular para a coleta de sangue (HOHENHAUS, 2007).

 **1.6.2 Material e Colheita de Sangue**

 Para a colheita e armazenamento adequado do sangue, devem-se utilizar bolsas próprias contendo anticoagulantes, adicionados de fatores nutricionais ou preservativos para as hemácias.  Porém, não há sistemas fechados e estéreis para colheita de sangue em gatos comercialmente disponíveis, devido ao pequeno volume de sangue que pode ser coletado. Quando o volume é menor e o uso de sangue for imediato ou em um período de até 24 horas, o sangue também pode ser colhido em seringas com anticoagulante, que pode ser retirado de bolsas de sangue (HOHENHAUS, 2007; PEREIRA; REICHMANN, 2008).

 Os anticoagulantes mais frequentemente utilizados são o citrato fosfato dextrose adenina 1 (CPDA-1), o ácido citrato dextrose (ACD), o citrato de sódio e a heparina.  Apenas os dois primeiros (CPDA-1 e ACD) contêm substâncias nutritivas para as hemácias e, portanto, são os indicados quando se pretendo estocar o sangue colhido.  O sangue colhido com citrato de sódio ou heparina deve ser transfundido logo após a colheita. O uso da heparina só é recomendado como anticoagulante na ausência de outras opções (HOHENHAUS, 2007; GIBSON, 2007).

 Qualquer sistema de colheita que exista um ou mais local potencial para contaminação bacteriana durante a colheita de sangue é denominado de sistema aberto. Todos os produtos sanguíneos coletados neste sistema devem ser administrados dentro de um período de 4 horas ou em até 24 horas, caso esteja refrigerado. A colheita realizada em seringas ou em bolsa que necessite a adição de anticoagulantes é classificada como sistema aberto, no qual a proporção de anticoagulante utilizado é de 1 ml para 9 ml de sangue (BARFIELD; ADAMANTOS, 2013; GIBSON, 2007).

 São necessários seringas de 10 (5 a 6 unidades) ou 20 ml (3 unidades), agulhas de 21 G e escalpe de 19 G, bolsa de transferência de 100 a 150 ml (IFSM).

 A veia jugular é o local recomendado para punção devido ao calibre e acessibilidade. Após a tricotomia do local da venopunção deve-se realizar assepsia da pele e utilizar materiais estéreis e descartáveis, para evitar contaminação bacteriana. A colheita deve ser rápida e ininterrupta para evitar danos às células e a ativação excessiva de fatores de coagulação. O posicionamento do paciente pode ser em decúbito esternal ou lateral (GIBSON, 2007).

 Utiliza-se o escalpe para a venopunção e o sangue é coletado por gravidade até o preenchimento completo da seringa. Uma nova seringa pode ser acoplada ao escalpe sem a necessidade de uma nova punção venosa. Cada seringa deve ser gentilmente homogeneizada durante e após a colheita para garantir que o anticoagulante seja distribuído adequadamente e evitar a formação de coágulos (HOHENHAUS, 2007; GIBSON; 2007; (BARFIELD; ADAMANTOS, 2013).

Figura 2: Material para colheita de sangue: eringas de 20ml contendo anticoagulante acoplado a um escalpe de 19G para colheta de sangue



Fonte: <http://jfm.sagepub.com/content/13/1/11>

 Existe também um kit que não está disponível no Brasil, composto de uma seringa de 60ml, escalpe calibre 19 G, uma bolsa de transferência sem anticoagulante de 100 ml acoplados a uma torneira de três vias (100 ml Single Bag Syringe Set; Animal Blood Resources International, Dixon, CA, USA). Todo material é montado e esterelizado previamente pelo fabricante e consiste na retirada do sangue do doador com auxílio da seringa e em seguida é transferido para a bolsa (BOTTEON, 2012).

 Caso o sangue coletado não seja imediatamente utilizado, deve-se manter refrigerado até a sua utilização, para evitar contaminação bacteriana. Ao administrá-lo, deve ser aquecido a uma temperatura não superior a 37%, pois temperaturas mais elevadas podem causar hemólise e inativação dos fatores de coagulação (BROWN; VAP,2007).

 Apesar de alguns autores indicarem a reposição de volume intravenosa com soluções cristaloides em até três vezes o volume doado de maneira rápida, o protocolo proposto é a aplicação de 90 ml de solução salina a 0,9% por via subcutânea antes da colheita e 60 ml da mesma solução em 20 minutos, iniciada após a segunda metade da transfusão (BOTTEON; GOMES, 2015). O doador deve ser alimentado assim que possível (IFSM).

Figura 3: Paciente submetido à colheita de sangue



Fonte: Ana Paula Cerdeiro

 **1.6.3. Administração do Sangue**

 Para a administração do sangue a ser transfundido preconiza-se a utilização da veia cefálica, femoral ou jugular. No entanto, se o acesso periférico não é possível pode-se realizar por via intraóssea (IFSM).

 Antes de iniciar a transfusão é importante verificar os parâmetros como frequência cardíaca, pulso, frequência respiratória, pressão arterial e temperatura corporal e durante toda transfusão o paciente deve ser monitorado, a cada 15 minutos na primeira hora e de hora em hora no restante da transfusão (BARFIELD; ADAMANTOS, 2013).

 O objetivo da hemoterapia na maioria dos casos é aumentar o hematócrito o suficiente para reverter os sinais clínicos da anemia (KNOTTENBELT, 2002). A maioria dos autores tem como meta alcançar 20% de hematócrito após a transfusão. Para tanto, o volume de sangue total a ser transfundido pode ser calculado de acordo com a fórmula a seguir:

Volume de sangue transfundido (ml) = (peso x 70) x (Ht desejado – Ht do receptor)

 Ht do doador

 Nesta fórmula é utilizada a constante 70 a qual representa o volume de 70ml/kg de sangue para um gato normal. Com este cálculo, estima-se que 2ml/kg de sangue total irá aumentar cerca de 1% no hematócrito do receptor, assumindo que o doador possua Ht de 30%. Embora exista este cálculo, na prática ele não é utilizado, pois geralmente o volume máximo coletado do doador acaba sendo inferior ao necessário e é esta quantidade que é utilizada (BARFIELD; ADAMANTOS, 2013).

 Recomenda-se que ao administrar sangue total utilize filtros que podem ser acoplados à bolsa de transfusão, para remover coágulos (HOHENHAUS, 2007; BARFIELD; ADAMANTOS, 2013).

 O volume inicial a ser transfundido é de 0,25 ml/kg/h nos primeiros 30 minutos (BARFIELD; ADAMANTOS, 2013). Após este período, se não houver nenhum sinal de reação adversa, essa taxa pode aumentar para 10 ml/kg/h. Em casos de hipovolemia, a taxa pode aumentar até 20 ml/kg/h. Pacientes com doença renal ou cardíaca a velocidade de infusão deve ser de 2 a 5 ml/kg/h para evitar sobrecarga (BROWN; VAP, 2007).

 Não é recomendada a administração de medicamentos durante a transfusão. Se houver a necessidade de fluido o único que pode ser realizado é a solução de cloreto de sódio a 0,9%. Fluidos que contêm cálcio, como o Ringer lactato, podem causar quelação do cálcio pelo citrato e consequente formação de coágulo (BROWN; VAP, 2007; HOHENHAUS, 2007).

 A transfusão sanguínea deve ser completada em um período de 4 horas para evitar contaminação do sangue (BROWN; VAP,2007).

 Quando a transfusão é bem sucedida, em gatos a sobrevida dos eritrócitos transfundidos é de aproximadamente 34 dias (BROWN; VAP,2007).

**1.7 Reações Transfusionais**

A chance de ocorrer uma reação transfusional depende da prevalência local dos tipos sanguíneos e da distribuição dos títulos de aloanticorpos. Geralmente, gatos do tipo B transfundidos com sangue do tipo A desenvolvem reações transfusionais rápidas e muitas vezes fatais, por apresentarem altos títulos de anticorpos naturais anti-A (KNOTTENBELT, 2002).

Alguns gatos do tipo A apresentam uma grande flutuação dos títulos de aloanticorpos anti-B durante o ano. Essas variações podem ser uma das razões pelas quais alguns gatos do tipo A apresentam reações severas, enquanto outros apresentam sinais clínicos mínimos, com exceção da diminuição do hematócrito após a transfusão (KNOTTENBELT, 2002).

 O monitoramento do paciente é fundamental durante e após o término da transfusão. O hemograma completo deve ser repetido em 12 e 24 horas. Um acompanhamento cuidadoso permitirá o reconhecimento e tratamento de reações transfusionais mais rapidamente, bem como a avaliação da eficácia da transfusão (GIBSON, 2007).

 Medidas preventivas para minimizar riscos de reações já foram citadas neste trabalho e incluem a seleção adequada do doador, teste de compatibilidade e reação cruzada e os cuidados durante coleta, preparo e administração do sangue (GIBSON, 2007; LANEVSCHI; WARDROP, 2001).

 As reações transfusionais podem ser classificadas como imunológicas (hemolítica ou não hemolítica) e não imunológicas, bem como aguda ou tardia (GIBSON, 2007).

 **1.7 1 Reação Transfusional Imunológica Hemolítica Aguda**

O tipo de reação transfusional mais preocupante é a reação hemolítica aguda, com hemólise intravascular. Este tipo de reação geralmente ocorre quando há anticorpos naturais contra os antígenos do doador, como é o caso do gato do grupo sanguíneo B recebe sangue do tipo A (GIBSON, 2007). O tempo de sobrevida dos eritrócitos do sangue tipo A transfundidos em gatos do tipo B pode durar minutos a horas, dependendo da titulação de anticorpos (KNOTTENBELT, 2002).

 As reações hemolíticas agudas são mediadas por complexos antígeno-anticorpo e definem-se como reação de hipersensibilidade do tipo II (FERREIRA et al, 2008).

 Os sinais clínicos incluem febre, taquicardia ou bradicardia, vocalização, dispneia, tremores musculares, vômito, salivação, fraqueza, colapso, hemoglobinemia e hemoglobinúria. Essas reações podem levar a um quadro de choque, coagulação intravascular disseminada, danos renais e, potencialmente, óbito (LANEVSCHI; WADROP, 2001; GIBSON, 2007). A gravidade das reações é proporcional ao volume de sangue infundido (GIBSON, 2007; FERREIRA et al, 2008).

 O tratamento inclui a interrupção imediata da transfusão e a terapia para os sinais clínicos de choque. Anti histamínicos e corticoides devem ser administrados. Em casos de hipotensão, deve-se instituir fluidoterapia agressiva, mas o paciente deve ser cuidadosamente monitorado para evitar sobrecarga (GIBSON, 2007).

 **1.7.2 Reação Transfusional Imunológica Hemolítica Tardia**

A reação hemolítica tardia com hemólise intravascular pode ocorrer dentro de 2 a 21 dias após a transfusão, com sinais clínicos similares, porém, menos severos que a reação hemolítica aguda. Sinais como icterícia e anorexia, febre e queda no hematócrito podem ser notados e frequentemente requerem menos intervenção, muitas vezes sendo necessário apenas um antipirético. Caso este paciente necessite de uma nova transfusão, em decorrência do declínio do hematócrito, é imprescindível a realização do teste de compatibilidade (GIBSON, 2007).

 **1.7.3 Reação Transfusional Imunológica Não Hemolítica Aguda**

As reações imunológicas não hemolíticas agudas são classificadas como reações de hipersensibilidade do tipo I (reação alérgica ou anafilática), mediadas por IgE e mastócitos. Neste tipo de reação o paciente pode apresentar urticária, prurido, eritema, edema, vômito e dispneia secundária ao edema pulmonar. A transfusão deve ser descontinuada e corticoides (dexametasona) e anti histamínicos (difenidramina ou clorfeniramina) são requeridos (GIBSON, 2007).

 **1.7.4 Reação Transfusional Imunológica Não Hemolítica Tardia**

Reações a leucócitos e plaquetas podem ocorrer sob a manifestação de febre, sem reação hemolítica, que pode durar até 20 horas após a transfusão. Essa reação é reconhecida pelo aumento da temperatura corporal acima de 1 ºC sem outra causa base evidente. (GIBSON, 2007). A sua incidência pode ser reduzida através do uso de filtros leucorredutores (FERREIRA et al, 2008).

 **1.7.5 Reação Transfusional Não Imunológica**

Neste tipo de reação inclui a sobrecarga circulatória, que pode ocorrer em paciente que recebem quantidade excessiva de sangue ou naquele paciente com doença renal ou cardíaca subjacente. Nestes casos, o uso de diurético pode ser necessário (GIBSON, 2007).

 A hipocalcemia pode ocorrer quando há quantidade excessiva de citrato (anticoagulante). Os sinais clínicos notados são tremores musculares, vomito, tetania e alterações eletrocardiográficas. O tratamento baseia-se na administração de gluconato de cálcio ou cloridrato de cálcio (GIBSON, 2007).

 Outras manifestações não imunológicas são a policitemia e hiperproteinemia, hipotermia, coagulopatia, trombose, contaminação bacteriana, hiperamonemia, hipofosfatemia, hipercalemia, acidose e transmissão de doenças infecciosas (GIBSON, 2007).

**CONCLUSÃO**

 A anemia em gatos representa um desafio para os médicos veterinários no que se refere ao suporte e estabilização. A transfusão sanguínea é um procedimento de grande importância no tratamento dos quadros severos e que pode salvar a vida do paciente. Além disso, permite que o clínico tenha mais tempo para investigar a causa base e direcionar o tratamento mais adequado.

 A dificuldade em se obter o doador com as características adequadas e, em muitos casos, o receio em realizar a sedação do paciente, somado à falta de material adequado para colheita e armazenamento muitas vezes desmotivam a realização da transfusão. Quando é feito, na maioria dos casos não há um planejamento adequado, principalmente com relação à tipagem sanguínea e testes de compatibilidade, seja por falta de tempo hábil, nos casos de urgência, seja por falta de laboratórios que viabilizem estes testes ou por restrições financeiras do responsável, pois são exames com custos mais elevados.

 Ressalta-se a necessidade de criação de bancos de sangue da espécie felina e de conhecimento dos médicos veterinários quanto às particularidades da espécie felina e como realizar uma transfusão sanguínea, para que se obtenha êxito e reconhecer e minimizar reações transfusionais.

**REFERÊNCIAS**

AUER, L.; BELL, K. The AB Blood Group System of Cats. **Animal Blood Groups and Biochemical Genetics.** 1981. v. 12, p. 287 – 297. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7342803>> . Acesso em: 15/03/2016.

BARFIELD, D.; ADAMANTOS,S. Feline Blood Transfusion: A Pinker of Shade of Pale. **Journal of Feline Medicine and Surgery.** 2011. v. 13, p. 11 – 23. Disponível em: < <http://jfm.sagepub.com/content/13/1/11.abstract>>. Acesso em: 30/03/2016.

BOTTEON, K. D. Estruturação e Padronização do Banco de Sangue para Felinos no Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado) – **Universidade de São Paulo**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia. São Paulo. 2012.

BOTTEON, K. D.; GOMES, S. G. R. Transfusão Sanguínea em Gatos. In: JERICÓ,M. M.; ANDRADE NETO, J.P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos.** Rio de Janeiro. Roca, 2015, p. 1932-1949.

BROWN, D.; VAP, L. Princípios Sobre Transfusão Sanguínea em Gatos. In: THRALL, M. A. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária.** São Paulo. Roca, 2007, p. 188-193.

COWELL, R. C.; TYLER, R.D.; MEINKOTH, J.H. Diagnostic of Anemia. In: AUGUST. J. R. **Consultations In Feline Internal Medicine.** Philadelphia. Elsevier Saunders, 2006, p. 565-573.

FERREIRA, R; LOBO, L.; GUIMARÃES, A.; MATOS, A. J. F. Transfusões Sanguíneas em Animais de Companhia: Reações Transfusionais. **Veterinary Medicine.** 2008. Disponível em:<http://bsanimal.es/content/area\_reservada/actualizacao\_de\_dados/publicacoes/pdf\_upload/Transfusoes%20sanguineas%20em%20animais%202.pdf>. Acesso em: 20/03/2016.

GIBSON, G. Transfusion Medicine. In: KING, L.; BOAG, A. **Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care**. Gloucester. BSAVA. 2007, p. 215 – 226.

[GIGER U](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Giger%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=1997588).; [BUCHELER J](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Bucheler%20J%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=1997588).; [PATTERSON, D.F](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Patterson%20DF%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=1997588). Frequency and inheritance of A and B blood types in feline breeds of the United States. **Journal of Hereditary.** 1991, v. 82, p. 15 – 20.

GUERRA, T. A. et al. Tipagem Sanguínea em Felinos: 148 gatos domésticos na Rotina Laboratorial no Lacvet: UFRGS. **Acta Scientiae Veterinariae.** 2007. v. 35. P. 573 – 574. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/guerra_tipagem_gatos.pdf>>. Acesso em: 15/12/2015.

HALE,A. Safety Of Blood Products For The Feline Patient. In: AUGUST. J. R. **Consultations In Feline Internal Medicine.** Philadelphia. Elsevier Saunders, 2006, p. 549 -551.

HOHENHAUS, A. E. Transfusão e Substitutos do Sangue. In: DIBARTOLLA, S. **Anormalidades de Fluidos, Eletrólitos e Equilíbrio Ácido-Básico na Clínica de Pequenos Animais.** São Paulo. Roca, 2007, p. 549 – 564.

HOURANI, L.; WEINGART, C.; KOHN, B. Evaluation of a Novel Feline AB Blood Typing Device. **Journal of Feline Medicine and Surgery.** 2014. v. 16, p. 1826 – 831. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24518253>>. Acesso em: 24/10/2015.

INTERNAL SOCIETY OF FELINE MEDICINE. Feline Blood Transfusions. Practical Guidelines for Vets. Disponível em:< <http://icatcare.org/sites/default/files/PDF/vet_0.pdf>> . Acesso em: 15/12/2015.

KNOTTENBELT, C.M.; BLACKWOOD, L. Sangue. In: CHANDLER, E. A.; GASKELL,C J. GASKELL, R. M. **Clínica e Terapeutica em Felinos.** São Paulo. Roca, 2006, p. 217 - 221.

KNOTTENBELT, C. M. The Feline AB Blood Group System and Its Importance in Transfusion Medicine. **Journal of Feline Medicine and Surgery.** 2002.v. 4, p. 69-76.Disponível em:< <http://jfm.sagepub.com/content/4/2/69.extract>>.Acesso em: 25/02/2016.

LACERDA, L. A. et al. Titulação de Aloanticorpos Anti-a e Anti-b em Gatos Domésticos Sem Raça Definida no Brasil. **Revista Ceres.** 2011, v. 58, n.1, p. 51 – 55. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2011000100008>>. Acesso em: 30/03/2016.

LACERDA, L. A. et al. Prevalência dos Tipos Sanguíneos A, B e AB em Gatos Domésticos Mestiços da Cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.** 2008. v. 45, p. 46 – 53. Disponível em: < [www.revistas.usp.br/bjvras/article/download/26728/28511](http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/download/26728/28511)>. Acesso em: 15/12/2015.

LANEVSCHI, A.; WARDROP, J. Principles of Transfusion Medicine in Small Animals. **Canadian Veterinary Journal**. 2001.v. 42,p. 447 – 454. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1476557/>. Acesso em: 29/03/2016.

MEDEIROS, M.A.S. et al. Frequencies of feline blood types in the Rio de Janeiro area of Brazil. [**Veterinary Clinical Pathology**.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18761518) 2008. v. 37, p. 272-276. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18761518>>. Acesso em: 15/12/2015.

MENDES, R. S. et al. Frequência dos antígenos eritrocitários do sistema AB em felinos domésticos no estado da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 2013. v.33. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0100-736X2013000600015>. Acesso em: 15/03/2016.

SPADA, E. et al. Clinical and Haematological Responses of Feline Blood Donors Anaesthetised With a Tiletamine and Zolazepam Combination. **Journal of Feline Medicine and Surgery.** 2015. v. 17, p. 338 – 341. Disponível em:<http://jfm.sagepub.com/content/17/4/338.abstract> . Acesso em: 01/03/2016.

STIEGER, K.; PALOS, H.; GIGER, U. Comparison Of Various Blood-Typing Methods For The Feline AB Blood Group System. **American Journal of Veterinary Research.** 2005. v. 66, p. 1393 – 1399. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16173483>>. Acesso em: 15/12/2015.

WEINSTEIN, N. M.; BLAIS, M. C; HARRIS, K; OAKLEY, D. A.; ARONSON, L. R.; GIGER, U. A Newly Recognized Blood Group in Domestic Shorthair Cats: The *Mik* Red Cell Antigen**. Journal of Veterinary Internal Medicine**. 2007, v. 21, p. 287 – 292. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17427390>>. Acesso em: 18/02/2016.

[ZHENG, L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zheng%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22092346).; [ZHONG, Y](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhong%20Y%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22092346). ;[SHI, Z](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Shi%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22092346).; [GIGER, U](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Giger%20U%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22092346). Frequencies of blood types A, B, and AB in non-pedigree domestic cats in Beijing. **Veterinary** **of Clinical Pathology**. 2011. v. 40, p. 513 – 517. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22092346>>. Acesso em: 15/03/2016.