

# Estudo da frequência dos antígenos eritrocitários caninos 1, 1.1 e 7 e risco de transfusão incompatível em cães de diferentes raças e mestiços da região metropolitana da cidade de São Paulo-SP, Brasil

## *Study of the frequency on the dog erythrocyte antigen 1, 1.1 and 7 and incompatible transfusion risk in different dog breeds and mongrel dogs of the metropolitan region of São Paulo-SP, Brazil*

Samantha Leite de SOUZA<sup>1</sup>; Angelo João STOPIGLIA<sup>1</sup>; Simone Gonçalves Rodrigues GOMES<sup>2</sup>; Silvia Kana ULATA<sup>1</sup>; Ludmila Rodrigues MOROZ<sup>1</sup>; Denise Tabacchi FANTONI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Cirurgia, São Paulo – SP, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Santo Amaro, São Paulo – SP, Brasil

---

### Resumo

O presente trabalho estudou a frequência dos grupos sanguíneos identificados como antígenos eritrocitários caninos (AEC) 1, 1.1 e 7 em cães da região metropolitana da cidade de São Paulo-SP, Brasil, e calculou o risco de administração de sangue incompatível tanto em uma primeira quanto em uma segunda transfusão. Para tanto, 300 cães não aparentados foram divididos igualmente em seis grupos de acordo com as raças: Pastor Alemão (PA); Rottweiler (R); Poodle (P); Cocker Spaniel Inglês (CS); raças definidas diversas (RDD) e mestiços (M). Foi avaliada a relação entre a frequência dos AEC e os grupos raciais. A frequência geral de AEC 1 na população foi de 71% (AEC 1.1 – 53,35%) e houve variações de acordo com as raças: PA- 32% (AEC 1.1 – 20%), R- 98% (1.1 – 80%), P- 76% (1.1 – 54%), CS- 84% (1.1 – 50%), RDD- 62% (1.1 – 56%) e M- 74% (1.1 – 60%). A frequência geral de AEC 7 foi de 39,33% e não houve diferenças significativas entre as raças. O risco de um cão negativo para o AEC 1 receber sangue positivo foi de 0,6 a 66,6% em uma primeira transfusão e de 0,21 a 65,3% do mesmo cão receber sangue incompatível em uma segunda transfusão. O risco quanto ao AEC 7 foi de 23,86% na primeira transfusão e 9,4% numa segunda transfusão. Este trabalho concluiu que houve variação na frequência de AEC 1 e AEC 1.1, mas não quanto ao AEC 7 entre raças. Esta variação na porcentagem de animais positivos quanto ao AEC 1 se refletiu na grande variação no risco de uso de sangue incompatível. Portanto, conhecer a frequência dos AEC na população tem impacto direto no manejo entre cães doadores e receptores, mas a utilização conjunta de teste de tipagem sanguínea e reação cruzada reduz a possibilidade de transfusão de sangue incompatível.

**Palavras-chave:** Tipagem sanguínea canina. Cães. AEC. Risco transfusional. Medicina transfusional veterinária.

---

### Abstract

It was investigated the frequency of blood groups identified as Dog Erythrocyte Antigens (DEA) 1, 1.1 and 7 dogs in the metropolitan region of São Paulo-SP, Brazil, and calculated the risk of administering incompatible blood in both first and second transfusion. For both, 300 unrelated dogs were equally divided into six groups according to the breeds: German Shepherd (GS), Rottweiler (R) Poodle (P), Cocker Spaniel (CS); defined several races (DSR), mongrel dogs (M). It was evaluated the relationship between the frequency of AEC and racial groups. The overall frequency of DEA 1 in population was 71% (DEA 1.1 – 53.35%) and there were variations according to the breeds: GS- 32% (DEA 1.1 – 20%), R –98% (1.1 – 80%) P – 76% (1.1 – 54%), CS-84% (1.1 – 50%), DSR- 62% (1.1 – 56%) and M – 74% (1.1 – 60%). The overall frequency of BCE 7 was 39.33%, and there were no significant differences between the breeds. The risk of a dog negative DEA receiving 1 positive blood was 0.6 to 66.6% in the first transfusion and 0.21 to 65.3% from the same animal dog receiving incompatible blood transfusion in a second. The risk of the DEA 7 was 23.86% in the first transfusion and 9.4% in a second transfusion. This study concluded that there was variation in the frequency of DEA 1 and 1.1, but not on the DEA 7 between races. This variation in the percentage of positive animals to DEA 1 was reflected in the large variation in the risk of use of incompatible blood. Therefore, knowing the frequency of the DEA in the population has a direct impact on handling dogs between donors and recipients, but the joint use of testing blood typing and cross-reactivity reduces the possibility of incompatible blood transfusion.

**Keywords:** Canine blood typing. Dogs. DEA. Transfusion risk. Transfusion medicine veterinary.

---

**Correspondência para:**

Angelo João Stopiglia  
 Av. Prof. Orlando Marques de Paiva, 87  
 CEP 05508-210, São Paulo, SP, Brasil  
 e-mail: stopa@usp.br

Recebido: 02/07/2013

Aprovado: 23/11/2014

## Introdução

A importância dos grupos sanguíneos caninos em medicina veterinária é baseada em três fatores principais: a incidência do antígeno na população local, que varia de acordo com a região de origem e a raça do animal; a incidência da ocorrência natural do anticorpo na população e o efeito da reação antígeno-anticorpo. Uma das características dos antígenos de superfície das hemácias é sua habilidade em causar reação imunológica hemolítica decorrente de hipersensibilidade tipo II devido aos anticorpos antieritrocitários circulantes no receptor, anticorpos estes que podem ocorrer naturalmente ou podem ser induzidos após transfusão sanguínea prévia (HALE, 1995; LANEVSCHI; WARDROP, 2001). São reconhecidos sete grupos de antígenos eritrocitários caninos (AEC): 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, sendo que o AEC 1 é subdividido em 1.1, 1.2 e 1.3.

O AEC 1 é o mais estudado, pois é o responsável pelas reações de incompatibilidade sanguínea mais graves. A sensibilização com qualquer subtipo estimula a formação de hemolisinas capazes de causar hemólise aguda (HALE, 1995; HARELL; KRISTENSEN, 1995; HOHENHAUS, 1992; LANEVSCHI; WARDROP, 2001). Antígenos naturais para esses determinantes são extremamente raros, sendo assim, as reações transfusionais não ocorrem frequentemente em animais que não tenham sido submetidos a transfusões prévias, sendo necessária exposição prévia para sensibilização.

Além do AEC 1, outros AEC que podem estar envolvidos em reações de incompatibilidade são os AEC 3, 5 e 7, ocasionando hemólises tardias e redução do tempo de viabilidade eritrocitária pós-transfusão. Essa redução da viabilidade pós-transfusional pode ocorrer já na primeira transfusão, pois existem aloanticorpos

contra estes AEC em animais negativos (HALE, 1995; HOHENHAUS, 1992; STONE; BADNER; COTTER, 1992;). Apesar dos AEC 3, 5 e 7 possuírem baixa incidência individual (8 a 13%, 7 a 11% e 8 a 14%, respectivamente), um cão pode possuir uma combinação destes antígenos na mesma hemácia (KESSLER et al., 2010; NOVAIS; FAGLIARI; SANTANA, 2004). Portanto, a probabilidade de um cão possuir um, dois ou os três AEC varia em torno de 7 a 38%.

Estudos avaliando a prevalência dos AEC, especialmente com um grande número de animais por raça, ainda são escassos. Assim, o presente trabalho investigou a frequência dos grupos sanguíneos AEC 1 e AEC 7 em cães das raças Poodle, Cocker Spaniel Inglês, Rottweiler, Pastor Alemão, mestiços (sem raça definida) e em um grupo de cães de raças definidas variadas. Foram avaliadas, também, possíveis correlações entre raças e frequência destes AEC, além de determinar a probabilidade (risco) do uso de sangue incompatível em um cão negativo em uma primeira e segunda transfusão.

## Material e métodos

Foram analisadas amostras sanguíneas de 300 cães saudáveis, machos e fêmeas, não aparentados, divididos em seis grupos contendo 50 animais cada, de acordo com suas raças: Grupo Pastor Alemão; Grupo Rottweiler; Grupo Poodle; Grupo Cocker Spaniel Inglês; Grupo de cães com raças definidas diversas (Quadro 1); e Grupo de cães mestiços.

Quadro 1 – Raças e número de animais incluídos no Grupo de raças definidas diversas

Akita (1), American Pitt Bull Terrier (2), American Staffordshire Terrier (1), Basset Hound (2), Beagle (1), Bernese Mountain Dog (1), Bichon Frisé (3), Boxer (1), Cane Corso (1), Chow Chow (1), Colie (1), Dachshund (tekel) (2), Dobermann(1), Dog Alemão (2), Fila Brasileiro (1), Fox Terrier (1), Golden Retriever (3), Jack Roussel (1), Retriever do Labrador (5), Lhasa Apso (3), Maltês (1), Pastor Belga (3), Pinscher (2), Schnauzer (3), Setter Irlandês (1), Shih Tzu (2), Terrier Brasileiro (1), Weimaraner (2), Yorkshire Terrier (1)
---

Em cada animal foram coletados 5 mL de sangue por punção da veia cefálica, que foi estocado em refrigeração (4°C a 8°C), em tubo contendo anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), por até 48 horas. Todos os animais foram testados para os AEC 1, 1.1 e 7.

O ensaio de tipagem sanguínea consistiu em teste de hemoaglutinação para detectar antígenos específicos localizados nas células vermelhas sanguíneas. Os antissoros<sup>1</sup> utilizados foram anti-AEC 1.X (para identificação de positividade para o AEC 1), anti-AEC 1.1 (que identifica positividade apenas para o tipo AEC 1.1) e anti-AEC 7 (que identifica se as hemácias são positivas para o grupo AEC 7).

A reação de aglutinação foi classificada de acordo com o aspecto macroscópico em:

- extremamente aglutinado (4+), no qual o botão formado pelas hemácias não se dissolvia, formando um bloco único;
- muito aglutinado (3+), no qual o botão formado pelas hemácias quebrava em aglomerados menores;
- moderadamente aglutinado (2+), no qual o botão se dissolvia, mas mantinha pequenos aglutinados múltiplos;

- levemente aglutinado (+), no qual o botão formado se dissolvia, mas mantinha minúsculas partículas levemente aglomeradas.
- negativo (-), onde o botão se dissolvia completamente.

As amostras negativas ou com leve aglutinação para AEC 1 e 1.1 foram novamente testadas pelo teste de Coombs, a fim de excluir falsos negativos.

Para determinação do AEC 1 e 1.1 foram utilizados três tubos de ensaio identificados como controle (negativo), anti-AEC 1.X e anti-AEC 1.1. Foram pipetados 50 µL de solução PBS no tubo controle, 50 µL de anti-AEC 1.X no segundo tubo e 50 µL de anti-AEC 1.1 no terceiro tubo. Em seguida, foram adicionados, a cada tubo, 50 µL da suspensão de hemácias lavadas a 4% em solução de PBS tamponado, preparadas conforme técnica do fabricante dos reagentes. Os tubos foram, então, agitados cuidadosamente e incubados em banho-maria a 37°C durante 15 minutos. Após a incubação, os tubos foram centrifugados por 15 segundos em velocidade de 1500 G a fim de formar um botão no fundo. Seguido da centrifugação, os tubos foram gentilmente homogeneizados para ressuspender as células (Figura 1).

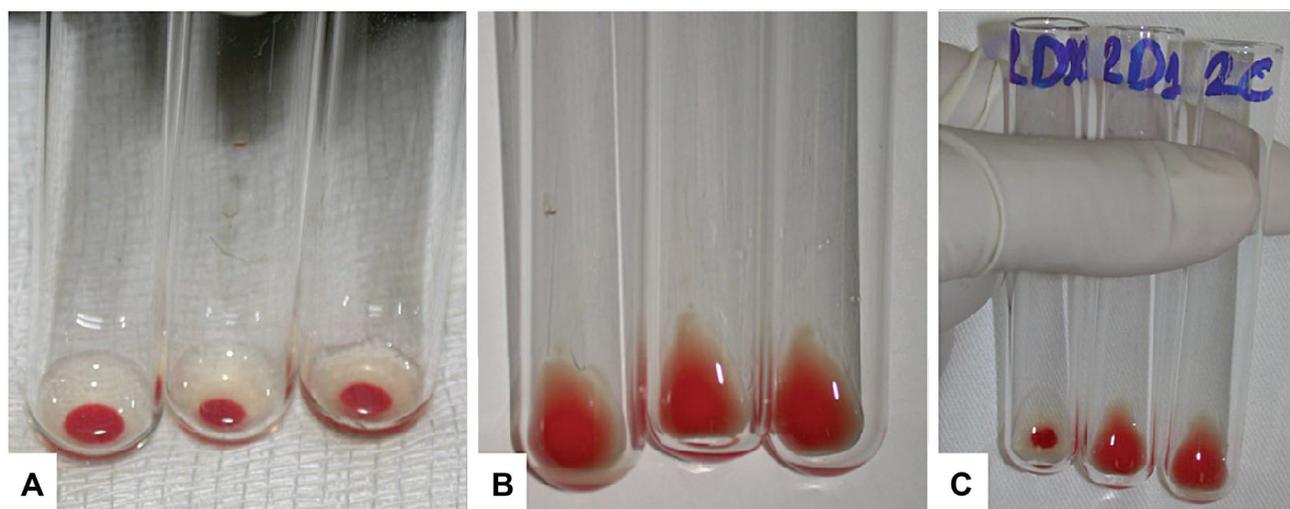


Figura 1 – Teste de hemaglutinação em tubo. A- Formação do botão eritrocitário após incubação e centrifugação. B- Aspecto homogêneo após ressuspensão das células, indicando resultado negativo. C- Aglutinação positiva (4+) em tubo D.X (anti-AEC1), negativa em D1.1 (anti-AEC 1.1) e C (controle) (podendo o cão ser 1.2 ou 1.3)

Fonte: Laboratório de Cirurgia Cárdio-Torácica do Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP (SOUZA, 2005)

<sup>1</sup> Antissoros Michigan State University, USA

Para confirmar o resultado negativo, 1+ e controle das amostras foi realizado teste de Coombs conforme metodologia padrão. Os resultados (hemólise e aglutinação) foram lidos e interpretados seguindo as orientações fornecidas pelo *Immunohematology and Serology Laboratory* da *Michigan State University* (Tabela 1).

Para determinação do AEC 7 foram utilizados quatro tubos de ensaio, sendo dois deles com 50 µL da solução de PBS para o controle e os outros dois com 50 µL do soro anti-AEC 7. A cada tubo foram adicionados 50 µL da suspensão de hemácias a 4% e os tubos homogeneizados.

Os tubos foram divididos em dois grupos de acordo com a temperatura de incubação (4°C ou 26°C). Após a incubação, os tubos foram centrifugados na velocidade de 1500 G durante 15 segundos e os resultados foram lidos após a agitação cuidadosa para suspensão do botão de células. Em seguida, o grupo de tubos que estava à 26°C foi incubado à 4°C durante 30 minutos e posteriormente centrifugado, e os resultados lidos e anotados.

As reações de aglutinação +2, +3 e +4 foram interpretadas como positivas. Já os resultados negativos e +1 foram considerados negativos. O teste de Coombs não foi realizado neste caso, uma vez que as aglutininas anti-AEC 7 são frias.

Os resultados foram analisados utilizando-se o sistema SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM,

1995), considerando nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Para as comparações entre grupos raciais dois a dois, o nível de significância foi corrigido dividindo-o pelo número de comparações dois a dois. Assim, o nível de significância nessa etapa foi  $p < 0,003$  (0,05/15). As frequências dos grupos sanguíneos AEC 1 e AEC 7 foram comparadas entre cada grupo racial, verificando por meio de teste de qui-quadrado a existência de associação entre as variáveis raça e tipo sanguíneo no geral, tanto para o grupo AEC 1 quanto para o grupo AEC 7.

A determinação do risco de uso de sangue incompatível, foi realizada com cálculos baseados no risco de um animal negativo receber sangue de um cão positivo na primeira e na segunda transfusão (Quadro 2). Os cálculos consideraram as raças com maior e menor incidência de AEC 1 (Rottweiler e Pastor Alemão, respectivamente), desse modo, foram demonstradas as possibilidades extremas de incompatibilidade.

Quadro 2 – Fórmulas para cálculo de risco de transfusão com sangue incompatível, de acordo com prevalência de AEC

$\text{Risco (1ª transfusão)} = \% \text{ de negativos (receptor)} \times \% \text{ de positivos (doador)}$ $\text{Risco (2ª transfusão)} = \text{Risco na 1ª transfusão} \times \% \text{ de positivos (doador)}$
--

Tabela 1 – Interpretação do grau de aglutinação (4+, 3+, 2+, 1+, leve ou negativo) dos resultados de tipagem sanguínea de cães do grupo AEC 1 e AEC 1.1 – São Paulo – 2005

Anti-AEC 1	Coombs	Anti-AEC 1.1	Coombs	Resultado
+4, +3, +2	NN	+4, +3, +2	NN	AEC 1.1 positivo
+4, +3, +2	NN	NEG, leve, +1	+4, +3, +2	AEC 1.1 positivo
NEG, leve, +1	+4, +3, +2	NEG, leve, +1	+4, +3, +2	AEC 1.1 positivo
NEG, leve, +1	+4, +3, +2	+4, +3, +2	NN	AEC 1.1 positivo
NEG, leve, +1	+4, +3, +2	NEG	NEG	AEC 1 positivo e AEC 1.1 negativo**
+4, +3, +2	NN	NEG	NEG	AEC 1 positivo e AEC 1.1 negativo**
NEG	NEG	NEG	NEG	AEC 1 negativo

\*\* EAC 1.2 ou 1.3 positivo. NN = não necessário; NEG = negativo

## Resultados

Os resultados da tipagem sanguínea dos 300 cães pesquisados, segundo as raças, tipos sanguíneos e frequências estão apresentados na tabela 2.

Houve correlação positiva significativa entre raças e tipos sanguíneos ( $p < 0,0001$ ). Na tabela 3, são apresentados os resultados de  $p$  obtidos a partir das comparações entre as raças de forma pareada para grupo AEC 1, sendo significativo  $p < 0,03$ , conforme corre-

ção de valor de significância descrito em material e métodos.

Em relação ao grupo AEC 7 observou-se frequência de 39,3%, não havendo diferenças entre as raças.

O risco de um animal AEC 1 negativo receber sangue incompatível variou de 0,6% a 66,6% em uma primeira transfusão, e de 0,21% a 65,3% do mesmo animal receber sangue incompatível novamente em uma segunda transfusão (Tabela 4). Quanto ao AEC 7, o risco de um animal negativo receber sangue in-

Tabela 2 – Número total e frequência (%) do grupo sanguíneo AEC 1 (AEC 1.1 positivo, AEC 1 positivo e não 1.1 e AEC 1 negativo) e AEC 7 de acordo com as diferentes raças estudadas – São Paulo – 2005

	AEC 1 +	AEC 1.1 +	AEC 1 + AEC 1.1 -	AEC 7 +
Pastor Alemão	16 (32%)	10 (20%)	06 (12%)	18 (36%)
Rottweiler	49 (98%)	40 (80%)	09 (18%)	25 (50%)
Poodle	38 (76%)	27 (54%)	11 (22%)	16 (32%)
Cocker Spaniel Inglês	42 (84%)	25 (50%)	17 (34%)	26 (52%)
Raças definidas diversas	31 (62%)	28 (56%)	03 (6%)	16 (32%)
Mestiços	37 (74%)	30 (60%)	07 (14%)	17 (34%)
Total	213 (71%)	160 (53,3%)	53 (17,6%)	118 (39,3%)

Tabela 3 – Valores de  $p$  obtidos pela comparação entre as variáveis raças e frequência de AEC 1 de acordo com grupo racial (valores de  $p < 0,03$ ) – São Paulo, 2005

RAÇAS	Rottweiler	Poodle	C.S.I.	Mestiços	R.D.D.
P.A.	$p < 0,001$				
Rottweiler		$p = 0,002$	$p = 0,001$	$p < 0,001$	$p = 0,003$
Poodle			$p = 0,339$	$p = 0,050$	$p = 0,581$
C.S.I.				$p < 0,001$	$p = 0,055$
Mestiços					$p = 0,247$

P.A. = Pastor Alemão; C.S.I. = Cocker Spaniel Inglês; R.D.D. = Raças definidas diversas

Tabela 4 – Risco (%) de um receptor negativo (-) receber sangue positivo (+) para AEC 1, 1.1 na 1ª e 2ª transfusão, de acordo com raças estudadas – São Paulo – 2005

Transfusão	Receptor Pastor Alemão -		Receptor Rottweiler -	
	1ª	2ª	1ª	2ª
AEC 1				
Doador Pastor Alemão +	21,8%	6,9%	0,6%	0,21%
Doador Rottweiler +	66,6%	65,3%	2%	1,92%
AEC 1.1				
Doador Pastor Alemão +	13,6%	2,7%	0,4%	0,08%
Doador Rottweiler +	54,4%	43,5%	1,6%	1,2%

compatível já na primeira transfusão foi de 23,86% e de 9,4% em uma segunda transfusão.

## Discussão

A frequência do grupo sanguíneo AEC 1 variou de forma significativa de acordo com as raças avaliadas, indicando que o potencial de sensibilização varia de acordo com as raças de doador e receptor. Diversos estudos realizados observaram variações nas frequências dos tipos sanguíneos de acordo com raças e localidades (Tabela 5). Entre as raças com maior discrepância nas frequências encontradas, o Rottweiler variou de 42,86 a 100%, o Pastor Alemão variou de 10 a 50% (ESTEVES et al., 2011; HAN; LEE; IKEMOTO, 1988; NOVAIS, SANTANA; VICENTIN, 1999). Novais, Santana e Vicentin (1999), avaliando a incidência de AEC 1.1 em cães P.A. na região da cidade de Jaboticabal, Estado de São Paulo, obtiveram 36,8% de ocorrência, porém, ao analisarem cães da mesma raça, mas fixando apenas os animais da cidade de Jaboticabal, houve 64% de prevalência (NOVAIS; FAGLIARI; SANTANA, 2004). Essa diferença pode estar relacionada com diferentes linhagens de matrizes e padreadores utilizados nos principais canis das respectivas regiões, mas estudos avaliando o grau de consanguinidade devem ser realizados. O presente trabalho encontrou uma prevalência muito mais baixa (10%), podendo ser justificado pelo cuidado de utilizar animais não aparentados, reduzindo possíveis vieses ocasionados pela herança genética dos genes relacionados aos AEC.

Ao se analisar o risco de transfusão incompatível quanto ao AEC 1 na primeira transfusão, este variou de 0,6% a 66,6% de acordo com a frequência deste antígeno entre as raças. O menor risco (0,6%) ocorre entre um doador, um cão PA, em um receptor Rottweiler. O contrário se dá quando um PA recebe sangue de um Rottweiler (66,6%). Isso quer dizer que mais da metade dos animais, nesta última possibilidade, foram sensibilizados e, se receberem uma segunda transfusão incompatível, sofrerão de hemólise maciça das hemácias transfundidas como reação transfusio-

nal aguda, caso haja tempo hábil para a formação de anticorpos. A importância destes dados sobre risco de sensibilização e reação reside no fato de que a raça influencia diretamente, e que a reação de incompatibilidade sanguínea pelo AEC 1 é grave, podendo levar o paciente ao óbito.

Os resultados encontrados no presente trabalho quanto ao risco transfusional diferem de valores encontrados em investigados anteriores, nas quais a probabilidade de ser utilizado sangue incompatível quanto ao AEC 1.1 numa primeira transfusão variou de 7,2 a 25,3%, de acordo com as raças estudadas (ERKIL EQUIZ et al., 2011; FERREIRA; GOPEGUI; MATOS, 2011). Novais, Santana e Vicentin (1999) encontraram o risco de sensibilização na primeira transfusão de cerca de 4,4% e de 2,2% do mesmo animal receber sangue incompatível numa segunda transfusão, mas não houve divisão quanto às raças. Entretanto, poucos estudos avaliando a frequência dos AEC e raças fazem o cálculo de risco de uso de sangue incompatível, sendo este mais um dado a ser computado na literatura.

As pesquisas da frequência de AEC 1.1 realizados por Ferreira, Gopegui e Matos (2011); Riond et al. (2011) e Van Der Merwe, Jacobson e Pretorius (2002), avaliaram ainda a raça Boxer, encontrando frequências de 0% (13 cães), 13% (8 cães) e 0% (9 cães), respectivamente. Riond et al. (2011) observou, a ausência de AEC 1.1 nos cães Flat Coat Retriever (9 cães) e Border Collie (6 cães). No entanto, o baixo número de animais avaliados, tão poucas observações sobre consanguinidade entre eles, não permite afirmar que são raças com baixa frequência de AEC 1.1, mas pode indicar uma tendência à baixa ocorrência, necessitando maiores estudos raciais.

Além do AEC 1, o AEC 7 também está relacionado às reações de incompatibilidade, mas do tipo tardias (HALE, 1995; HOHENHAUS, 1992; STONE; BADNER; COTTER, 1992). No presente trabalho, foi encontrada uma frequência de AEC 7 de 39,3%, sem diferenças entre as raças.

O antígeno 7 não é um antígeno eritroide verdadeiro. Ele é produzido nos tecidos e absorvido pela superfície celular das hemácias, mas sua expressão é determinada geneticamente por dois alelos (o alelo 7 e um alelo nulo), estabelecendo relação de dominância mendeliana entre eles (JUNEJA; GERLACH; HALE, 2001; LANEVSCHI; WARDROP, 2001). Metade dos animais negativos para o AEC 7 possuem anticorpos naturais fracos contra este antígeno. Isso joga por terra a teoria de que a primeira transfusão em cães não causa hemólise. Essa teoria é válida apenas quando se avalia o risco de reação hemolítica aguda por incompatibilidade com o AEC 1, uma vez que praticamente não há anticorpos naturais contra este tipo. A avaliação de outros antígenos (como os AEC 3, 5 e 7) revela um pequeno risco de reação hemolítica tardia mesmo que o receptor não tenha sido sensibilizado anteriormente (primeira transfusão). A diferença é o tipo de reação hemolítica encontrada. Enquanto as reações de incompatibilidade mediadas por anticorpos anti-AEC 1 são agudas, intravasculares e graves, as reações contra os AEC 3, 5 e 7 são tardias, resultando em remoção precoce das hemácias transfundidas, com hemólise extravascular por sequestro esplênico e efeitos clínicos menos severos (HARELL; KRISTENSEN, 1995; KESSLER et al., 2010; NOVAIS; FAGLIARI; SANTANA, 2004). Mediante o exposto, como forma de minimizar as reações transfusionais por incompatibilidade sanguínea, a realização de tipagem de doador e receptor, e também o teste de reação cruzada, devem ser realizados mesmo na primeira transfusão.

Uma característica dos testes de detecção para o anticorpo AEC 1 e AEC 7 é a temperatura das reações,

que devem ser realizadas em temperaturas próximas das corporais (37°C) e baixas como 26°C e 4°C. Esse cuidado deve ser tomado, pois os anticorpos anti-AEC1 são chamados de anticorpos quentes e os contra AEC 7 são mais ativos, *in vitro*, em temperaturas frias (anticorpos frios). Se as provas de aglutinação e teste de reação cruzada forem realizadas apenas a 37°C pode-se ter um resultado falso compatível caso o receptor possua anti-AEC 7, cursando com menor tempo de sobrevivência das hemácias transfundidas (SMITH, 1991). Vale ressaltar que o teste de reação cruzada (ou teste de compatibilidade) não identifica os grupos sanguíneos, mas, sim, detecta incompatibilidade entre o sangue do doador e o receptor (HALE, 1995; MONTORO et al., 2000; LANEVSCHI; WARDROP, 2001). Desse modo, se for utilizado isoladamente, não impede a sensibilização dos receptores.

## Conclusões

A frequência dos grupos sanguíneos AEC 1, subdividido em AEC 1.1, variou entre as raças estudadas.

O risco potencial de sensibilização do receptor de sangue e a ocorrência de reação transfusional para o grupo AEC 1 varia de acordo com as raças dos doadores e receptores, entretanto, como não houve diferença estatística quanto ao EAC 7, o risco de sensibilização e incompatibilidade não varia entre as raças estudadas.

O risco de reações transfusionais hemolíticas agudas e tardias pode ser praticamente anulado se forem realizados os testes para tipagem sanguínea junto do teste de compatibilidade (reação cruzada) em todas as transfusões, e respeitando as temperaturas *in vitro* do teste.

## Referências

- ESTEVES, V. S.; LACERDA, L. A.; LASTA, C. S.; PEDRALLI, V.; GONZÁLEZ, F. H. D. Frequencies of DEA blood types in a purebred canine blood donor population in Porto Alegre, RS, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 178-181, 2011.
- FERREIRA, R. R.; GOPEGUI, R. R.; MATOS, A. J. Frequency of dog erythrocyte antigen 1.1 expression in dogs from Portugal. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 40, n. 2, p. 198-201, 2011.
- HALE, A. S. Canine blood groups and their importance in Veterinary Transfusion Medicine. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 25, n. 6, p. 1323-1332, 1995.
- HAN, B. K.; LEE, C. G.; IKEMOTO, S. Studies on the blood groups of Jindo dogs by the erythrocyte antigen system. **Korean Journal of Animal Science**, v. 30, n. 11, p. 643-651, 1988.
- HARELL, K. A.; KRISTENSEN, A. T. Canine transfusion reactions and their management. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 25, n. 6, p. 1333-1364, 1995.
- HOHENNHAUS, A. E. Canine blood transfusion. **Problems in Veterinary Medicine**, v. 4, n. 4, p. 612-624, 1992.
- JUNEJA, R. K.; GERLACH, J. A.; HALE, A. S. Biochemical genetics and blood groups. In: RUVINSKY, A.; SAMPSON, J. (Ed.). **The genetics of the dog**. Wallingford: CABI Publishing, 2001. p. 117-137.
- KESSLER, R. J.; REESE, J.; CHANG, D.; SETH, M.; HALE, A.; GIGER, U. Dog erythrocyte antigens 1.1, 1.2, 3, 4, 7, and Dal blood typing and cross-matching by gel column technique. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 39, n. 3, p. 306-316, 2010.
- LANEVSKI, K.; WARDROP, K. J. Principles of transfusion medicine in small animals. **Canadian Veterinary Journal**, v. 42, n. 6, p. 447-454, 2001.
- MONTORO, A.; JACOMET, L.; RIVERO, M. M.; GIGER, U. Frecuencia del grupo sanguíneo DEA 1.1 en caninos de Buenos Aires, Argentina. **Investigación Veterinaria**, v. 2, p. 55-58, 2000.
- NOVAIS, A. A.; FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E. Prevalência dos antígenos eritrocitários caninos (DEA – dog erythrocyte antigen) em cães domésticos (*Canis familiaris*) criados no Brasil. **Ars Veterinaria**, v. 20, n. 2, p. 212-218, 2004.
- NOVAIS, A. A.; SANTANA, A. E.; VICENTIN, L. A. Prevalence of DEA 1 canine blood group system in dogs (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758) reared in Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, n. 1, p. 23-27, 1999.
- RIOND, B.; SCHULER, E.; ROGG, E.; HOFMANN, R.; LUTZ, H. Prevalence of dog erythrocyte antigen 1.1 in dogs in Switzerland evaluated with the gel column technique. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**, v. 53, n. 8, p. 369-74, 2011.
- SMITH, C. A. Transfusion medicine: the challenge of practical use. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 5, p. 747-752, 1991.
- STONE, E.; BADNER, D.; COTTER, S. M. Trends in transfusion medicine in dogs at a veterinary school clinic: 315 cases (1986-1989). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 200, n. 7, p. 1000-1003, 1992.
- VAN DER MERWE, L. L.; JACOBSON, L. S.; PRETORIOUS, G. J. The breed prevalence of dog erythrocyte antigen 1.1 in Onderstepoort area of South Africa and its significance in selection of canine blood donors. **Journal of South Africa Veterinary Association**, v. 73, n. 2, p. 53-56, 2002.