

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/321138055>

Antígenos eritrocitários caninos

Article in *Revista Electronica de Veterinaria* · November 2017

CITATIONS

0

READS

139

1 author:



Alexandre gomes vizzoni

Fundação Oswaldo Cruz

16 PUBLICATIONS 75 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



VETERINARY IMMUNOHEMATOLOGY: CANINE ERYTHROCYTE ANTIGEN [View project](#)

Antígenos eritrocitários caninos

Alexandre Gomes Vizzoni, BSc, PhD.

Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas
Fundação Oswaldo Cruz
Av. Brasil 4365, Rio de Janeiro – RJ
Brasil - Cep: 21040-900
Phone: (+55) 21 3865-9675
E-mail: alexandre.vizzoni@ini.fiocruz.br

RESUMO

A imunohematologia veterinária vem ganhando interesse nos últimos anos devido a maior acessibilidade a tecnologias de detecção de antígenos e anticorpos, interesse dos donos e médicos veterinários em buscar uma melhor qualidade de vida para os animais e as necessidades de transfusões com o menor índice possível de reações indesejadas. Os cães possuem antígenos presentes na membrana de suas células vermelhas, podendo causar reações durante e após transfusões. Diferentemente de humanos e felinos, cães não possuem anticorpos naturais para os principais antígenos, a priori podendo ser transfundidos com qualquer tipo sanguíneo sem consequências posteriores, porém, se submetidos a uma segunda transfusão, sendo essa de um tipo sanguíneo incompatível e previamente sensibilizados, as chances de ocorrer reações transfusionais graves aumentam drasticamente, ocasionando danos ao animal, podendo levá-lo a morte. Por conta desses riscos se faz necessário uma maior atenção aos tipos sanguíneos desses animais onde oito sistemas são reconhecidos internacionalmente classificados como sistema DEA, sendo eles DEA 1 e seus subtipos (DEA 1.1; DEA1.2; DEA 1.3); DEA 2; DEA 3; DEA 4; DEA 5; DEA 6; DEA 7 e DEA 8, e recentemente um novo sistema denominado Dal. Não há disponível ainda soros para os sistemas DEA 6 e DEA 8, tornando a pesquisa sobre esses antígenos dificultosa.

Palavras-chaves: Antígenos eritrocitários. Cães. Antígenos.

ABSTRACT

Veterinary immunohematology has been gaining interest in recent years due to the greater accessibility to antigen and antibody detection technologies, the interest of owners and veterinarians in seeking a better quality of life for animals and transfusion needs with the lowest possible rate of reactions Unwanted. Dogs have antigens present on the membrane of their red blood

cells, which can cause reactions during and after transfusions. Unlike humans and cats, dogs do not have natural antibodies to the main antigens, a priori being able to be transfused with any blood type without subsequent consequences; however, if they are submitted to a second transfusion, which is of an incompatible blood type and previously sensitized, the chances of serious transfusion reactions increase dramatically, causing damage to the animal, which can lead to death. Because of these risks, it is necessary to pay more attention to the blood types of these animals where eight systems are internationally recognized as DEA system, DEA 1 and its subtypes (DEA 1.1, DEA1.2, DEA 1.3); DEA 2; DEA 3; DEA 4; DEA 5; DEA 6; DEA 7 and DEA 8, and recently a new system called Dal. No sera are available yet for the DEA 6 and DEA 8 systems, making research on these antigens difficult.

Key words: Erythrocyte antigens. Dogs. Antigens.

1. INTRODUÇÃO

Antígenos eritrocitários são substâncias químicas presentes na membrana dos eritrócitos, podendo ser de origem proteica ou carboidratos, herdados geneticamente, apresentando características únicas, podendo ser de alta ou baixa imunogenicidade. Em humanos, foram detectados 285 antígenos aproximadamente.

Os tipos sanguíneos são definidos por proteínas presentes na membrana (superfície) dos eritrócitos, funcionando como antígenos (LORENZI, 2006).

O conhecimento dos antígenos eritrocitários se faz importante para o entendimento de algumas reações transfusionais (WARDROP, 2001).

Antígenos de importância clínica não são exclusivamente humanos, sendo encontrados com frequência em espécies variadas de animais e ganhando maior interesse nos últimos anos.

O interesse sobre os tipos sanguíneos datam de longas datas, quando iniciou-se a prática de transfusões sanguíneas. Registros apontam a prática da transfusão sanguínea por via oral no século XV pelo papa Inocêncio VIII, portador de problemas renais, ocorrendo os primeiros registros de incompatibilidades em decorrência de transfusões. Não sendo registrados problemas nas primeiras transfusões, mas em transfusões posteriores.

Casos semelhantes foram registrados em Paris, onde houve o primeiro registro da transfusão de sangue de animais para humanos, não havendo problema aparente, até a segunda transfusão, onde foi observado o que se pode considerar a primeira hemólise causada por transfusão. Tal prática foi

proibida até o início do século XIX, onde foi constatada a impossibilidade de transfusões interespecíficas.

Com a domesticação de animais o interesse pela medicina veterinária foi crescendo, visto que apenas pessoas com posses poderiam se dar ao luxo de criar animais, em especial cães. Os donos de animais exigiam que os médicos que cuidavam da saúde de suas famílias, desempenhassem o mesmo papel em seus animais.

A prática da medicina transfusional em animais teve início nos anos 50. O interesse sobre esta área pela medicina veterinária, principalmente no que diz respeito à administração dos diferentes tipos sanguíneos foi a partir da década de 90, onde o desenvolvimento da área tornou-se clinicamente relevante (CASTELLANOS et al., 2004).

Com o aumento do número de bancos de sangue veterinário e o aumento do número de transfusões em veterinária (HANSEN, 2006; TOCCI, 2010) o interesse e conhecimento pela área de medicina transfusional veterinária vem aumentando consideravelmente.

Assim como humanos, animais possuem diferentes tipos sanguíneos, os mais conhecidos são os tipos sanguíneos de animais domésticos, como exemplo, cães e gatos. Landsteiner descreveu em 1901 os três principais grupos sanguíneos humano, sendo eles A, B e C, sendo o tipo AB descrito por De Castello e Sturli no ano seguinte. Assim como humanos, apesar de diferentes, gatos possuem os tipos sanguíneos também classificados como A, B e AB, porém, não possuem o sangue tido como universal, "O" em tipo sanguíneo humano.

Cães possuem 11 tipos sanguíneos relatados, sendo 8 reconhecidos e de importância transfusional. Os sistemas sanguíneos caninos são classificados como DEA (*dog erythrocyt antigen*) e divididos em DEA 1; (DEA 1.1; DEA 1;2, DEA 1,3); DEA 3; DEA 4; DEA 5; DEA6; DEA 7 e DEA 8 e recentemente o grupo Dal.

O presente trabalho foi desenvolvido através de revisão de literatura, tendo como prioridade o estudo sobre o sistema DEA, sendo este o único reconhecido internacionalmente e com maior quantidade e variedade de estudos.

2. ANTÍGENOS ERITROCITÁRIOS CANINOS

Os antígenos eritrocitários caninos foram classificados primeiramente em A, B, C, D, E, F e G, segundo a ordem de descoberta (SUZUKI et al., 1975). Em 1976 no segundo Workshop sobre imunogenética canina, foi determinada a atual nomenclatura para os grupos sanguíneos caninos, conhecida como DEA. A sigla é seguida pelo número que corresponde ao *locus*

no cromossomo, ex: DEA 1. O segundo número corresponde ao alelo no mesmo *locus*, ex: DEA 1.2.

Semelhante a humanos, cães herdam geneticamente o grupo sanguíneo, podendo expressar mais de um antígeno eritrocitário, sem que haja dominância entre eles, porém, não expressam DEA 1.1, DEA 1.2 e DEA 1.3 simultaneamente por serem expressos no mesmo *locus* gênico. Podendo expressar por exemplo o tipo sanguíneo: DEA 1.1 e DEA 5 ou DEA 1.2 e DEA 5, porém, não é possível expressar DEA 1.1 e DEA 1.2 simultaneamente.

2.1. SISTEMA DEA

Cães possuem o sistema sanguíneo classificado como sistema DEA (*dog erythrocyt antigen*) e o sistema recentemente catalogado DAL, encontrado em dálmatas, porém, a frequência na população canina não foi avaliada até o momento (BLAIS et al, 2007). No sistema DEA são reconhecidos 7 tipos sanguíneos caninos classificados como DEA 1 e seus subtipos (DEA 1.1, DEA 1.2 e DEA 1.3), DEA 3, DEA 4, DEA 5, DEA 6, DEA 7 e DEA 8 (WARDROP, 2005).

Cães podem possuir mais de 1 antígenos eritrocitários concomitantes na membrana dos eritrócitos, apresentando assim mais de 1 tipo sanguíneo (FELDMAN,2007).

Em transfusões sanguíneas, não existe um consenso sobre o doador ideal (HOHENHAUS, 2012), sendo a indicado que os doadores sejam DEA 1, 3, 5 e 7 negativos para que seja diminuída a possibilidade de sensibilização do receptor.

Dentro dos grupos sanguíneos DEA, existem soros para tipificação apenas de DEA 1, 1.1, 1.2, 3, 4, 5 e 7 sendo importante sob um ponto de vista prático (GORDON, 2007). Dentre o sistema DEA, os antígenos são avaliados sob sua imunogenicidade, sendo o tipo sanguíneo DEA 1.1 o mais reativo e antigênico.

Cães, diferentemente de humanos, normalmente não possuem anticorpos naturais contra antígenos eritrocitários, sendo normalmente induzidos à produção após gestações, imunizações e transfusões. Porém, podem haver variações e ocorrer, ainda que em baixa frequência, a presença de anticorpos em alguns antígenos do sistema DEA, como descrito abaixo:

a) DEA 1

O sistema DEA 1 não possui anticorpos naturais documentados, sua presença varia com a raça dos cães e o local pesquisado onde pode haver maior ou menor prevalência. É um antígeno de alta imunogenicidade, não causando reação em uma primeira transfusão, vindo há trazer complicações se o paciente for submetido a uma segunda transfusão, tendo sido

sensibilizado anteriormente, vindo a ocorrer reação hemolítica aguda (TOCCI, 2010). São apresentados diferentes alelos no DEA 1, sendo DEA 1.1, DEA 1.2 e possivelmente a existência do DEA 1.3 que ainda se encontra em discussão (KESSLER et al., 2010). A ausência dos três antígenos mencionados acima indica um cão DEA 1 negativo (GORDON, 2007). Podendo haver cães DEA 1 positivos ou negativos, DEA 1.1 negativo e 1.2 positivo ou negativo, porém, não podendo apresentar os dois alelos (DEA 1.1 positivo e DEA 1.2 positivo) simultaneamente (GIGER, 2009).

O DEA 1.1 é considerado uma característica dominante em relação ao DEA 1.2, o que consta em alguns estudos que constam padrões autossômicos dominantes, sendo o DEA 1.2 dominante em relação ao DEA 1.3. DEA 1 negativo sendo considerado recessivo em relação aos três antígenos mencionados. Em medicina transfusional, DEA 1.1 e DEA 1.2 são considerados de importância, sendo DEA 1.1 extremamente antigênico (TOCCI, 2010).

b) DEA 3

O tipo sanguíneo DEA 3 pode apresentar-se como DEA 3 positivo ou DEA 3 negativo, apresentando, assim, dois fenótipos. DEA 3 positivo é considerado dominante, sendo a ausência desse antígeno considerado como DEA 3 negativo (GORDON, 2010). Foram descritos anticorpos naturais contra DEA 3, sugerindo o contrário ao que ocorre ao DEA 1, ao qual não ocorrem anticorpos naturais. De acordo com estudos realizados nos Estados Unidos, foram encontrados anticorpos anti-DEA 3 em 20% da população canina DEA 3 negativa, constando apenas 6% da população canina dos Estados Unidos como DEA 3 positiva (HALE, 1995).

c) DEA 4

O sistema DEA 4, apresenta também dois fenótipos, sendo DEA 4 positivo e ausência desse antígeno indicando DEA 4 negativo. A expressão desse antígeno varia de acordo com a raça do cão e localização geográfica, sendo frequente nos Estados Unidos, onde pesquisas sugerem que 98% da população canina é DEA 4 positiva (HALE, 1995).

Por sua alta frequência na população canina, os cães DEA 4 positivos são considerados doadores universais. Não há casos documentados de anticorpos naturais anti-DEA 4 (GORDON, 2010) como ocorre no caso do DEA 3. Foi sugerido que a transfusão de sangue DEA 4 positivo para paciente DEA 4 negativo não seria maligna e não causaria reação hemolítica (HALE, 1995), porém, foi descrita sensibilização e reação transfusional hemolítica aguda em uma cadela DEA 4 negativa, submetida à múltiplas transfusões de doadores considerados "universais", sendo DEA 4 positivos e negativos para o restante dos antígenos do sistema DEA testados (DEA 1.1, 1.2, 3, 5 e 7) (WARDROP, 2005). Segundo estes autores, este quadro indica o desenvolvimento de anticorpos Anti-DEA 4, o que ocasionou a reação hemolítica aguda na cadela descrita. Porém, havendo apenas esse registro de reação hemolítica

ocasionado por DEA 4, necessitando assim de mais estudos sobre esse antígeno.

e) DEA 5

Semelhante ao DEA 3 e DEA 4, o sistema DEA 5 possui o fenótipo dominante DEA 5 positivo, ou ausência do antígeno sendo DEA 5 negativo. Pesquisas descrevem que assim como o DEA 3, foram notificados casos de anticorpos naturais anti-DEA 5 em 10% da população canina dos Estados Unidos (GORDON, 2010). Segundo Hale (1995), há variações de frequência desse antígeno na população canina, dependendo da raça e localização geográfica dos animais, sendo relativamente baixa nos Estados Unidos.

f) DEA 7

Em outros sistemas de nomenclatura, denominado com antígeno Tr. Definido por 6 genótipos demonstrado em 3 fenótipos (antígeno 7/Tr, DEA O e DEA 7 negativo), havendo dois alelos envolvidos, sendo o tipo nulo apresentando a ausência de dos dois alelos (HOHENHAUS, 2004).

Acredita-se que a frequência desse antígeno seja de aproximadamente 45% a 50% na população canina, sendo capaz de promover sensibilizações e reações em cães DEA 7 negativos (ANDREWS, 2000).

Segundo Hale (1995), foram descritos a frequência de anticorpos anti-DEA 7 em 20% a 50% em cães DEA 7 negativos, porém, sendo considerado fraco, com título baixo e não apresentando reação transfusional hemolítica até o presente momento.

g) DEA 6 e DEA 8

A pesar de reconhecidos no segundo workshop sobre imunogenética canina em 1976, não houve sucesso na reprodução de anticorpos policlonais para os antígenos DEA 6 e DEA 8. Esses antígenos não foram mais estudados, pois sem os kits de tipagem, não há possibilidade de detecção desses antígenos na membrana eritrocitária (HALE, 1995; GIGER, 2009).

Tabela 1 – Frequência dos antígenos eritrocitários em cães SRD em diferentes países.

Antígeno eritrocitário	Maior frequência	Menor frequência
DEA 1.1	72,7% (Japão)	23,4% (Austrália)
DEA 1.2	42% (São Paulo)	4% (Holanda)
DEA 3	24% (Japão)	5% (Holanda)
DEA 4	98,4% (EUA)	56% (Holanda)
DEA 5	22,3% (EUA)	8% (Holanda e São Paulo)
DEA 6	99,4% (EUA)	60% (Japão)
DEA 7	82% (EUA)	8% (EUA)
DEA 8	45% (EUA)	16,8% (Holanda)

As principais frequências dos antígenos eritrocitários caninos estão descritos na tabela 1 (MARQUES, 2010):

3. SISTEMA DAL

Recentemente, foi descrito um novo tipo de antígeno eritrocitário denominado *Dal* (BLAIS et al, 2007), descoberto durante a realização de testes de compatibilidade em uma cadela dalmata, transfundida anteriormente e após sendo detectados aloanticorpos de classe IgG, indicando sensibilização da cadela. Foram testados sangue de 55 tipos de animais de raças distintas e incluindo doadores das primeiras transfusões, havendo incompatibilidade em todos os 55 casos. Entre 25 dalmatas testados, 4 apresentaram compatibilidade com a cadela, excluindo todos os antígenos DEA aos quais existem soro específico para tipificação e levando a crer que se tratava de um tipo diferente de antígeno eritrocitário canino.

Técnicas de compatibilidade (*crossmatching*) foram realizadas, possibilitando também a identificação do novo antígeno, verificando-se também durante este mesmo estudo a frequência comum nos cães da raça dalmata.

4. A IMPORTÂNCIA DOS ANTÍGENOS ERITROCITÁRIOS CANINOS NA TERAPIA TRANSFUSIONAL

A terapia transfusional veterinária consiste na transfusão de sangue total ou hemocomponentes de um doador para um receptor, sendo indicada para cães em casos como sangramentos agudos, com o intuito de reparar a oxigenação, prevenir sangramentos e reestabelecer a homeostase; hematócrito muito baixo (menor ou igual a 15%); hemoglobina menor ou igual a 4g/ml; perda de mais de 30% do volume de sangue total; hipovolemia entre outros fatores que lançam a necessidade de uma transfusão sanguínea (HOHENHAUS, 2004).

Em casos onde existe a real necessidade de transfusão, se faz necessário um teste rápido de compatibilidade, sendo a prova cruzada a mais indicada. O método da prova cruzada é dividido em duas partes: Na primeira etapa ou *major crossmatching* (considerada a etapa mais importante) mistura-se uma pequena parte do sangue total do doador ou suspensão de hemácias com uma pequena parte do soro do receptor. Nessa etapa ocorre que os anticorpos do receptor (se presentes), reagirão aos antígenos presentes na membrana dos eritrócitos do doador, provocando a aglutinação dos eritrócitos e permitindo a visualização de grumos (REBECCA et al, 2010).

A 2ª etapa ou *minor crossmatching*, uma pequena parte do sangue total ou suspensão de hemácias do receptor em uma pequena parte do soro do doador, indicando se existe a probabilidade de anticorpos presentes do soro do doador reagirem com antígenos presentes na membrana dos eritrócitos do receptor. Observa-se se haverá formação de grumos, caso contrário, a

transfusão poderá ser realizada. Essas provas não identificam o tipo sanguíneo do doador nem do receptor, mas indica se existe alguma incompatibilidade que impossibilite a imediata transfusão.

Em casos de incompatibilidade é de grande importância identificar o tipo sanguíneo do receptor e do doador, para que haja conhecimento sobre qual antígeno acarretou na reação, para que se evite a sensibilização e consequente reação transfusional do receptor, podendo levar a consequências graves e até a morte do animal. Com maior acesso aos soros, a identificação torna-se mais rápida e precisa, tornando a transfusão mais segura e eficaz.

5. MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS SANGUÍNEOS CANINOS

Para o sistema DEA 1.1 atualmente o mercado disponibiliza três métodos, sendo eles: O método MSU (*Michigan State University*), método de cartão e de coluna de gel. Para os antígenos dos sistemas DEA 1.2, DEA 3, DEA 4, DEA 5 e DEA 7, está disponível apenas o método MSU (GIGER et al., 2005). Não existindo métodos para identificação dos sistemas DEA 6 e DEA 8. A tipagem sanguínea na maior parte destes testes consiste na presença de aglutinação sanguínea por anticorpos monoclonais ou policlonais, considerando-se que a não aglutinação indica que o cão é negativo para o antígeno testado (GIBSON, 2007).

Os métodos de tipagem sanguínea são realizados com a coleta do sangue total do paciente a ser testado, o sangue acondicionado em tubos contendo anticoagulante, de preferência EDTA. A aglutinação sanguínea ou hemoaglutinação é o princípio de todos os testes realizados em veterinária.

5.1. MÉTODO MSU

O método MSU indica antígenos eritrocitários DEA 1.1, DEA 1.2, DEA 3, DEA 4, DEA 5 e DEA 7. Reagentes contendo anticorpos policlonais contra os antígenos eritrocitários citados são utilizados para visualização de hemaglutinação para antígenos positivos ou ausência de aglutinação.

Conforme Esteves (2011), para realização do teste, o sangue colhido do receptor e do doador acondicionados em tubo com anticoagulante é centrifugado para separação do plasma e das hemácias. O plasma é separado e as hemácias resuspendidas em PBS (Solução tampão fosfato) a 5%. A suspensão de hemácias a 5% é então adicionada ao reagente policlonal conhecido. Incuba-se a solução à 37°C durante 15 minutos para detecção do antígeno DEA 1.1 e durante 30 minutos à 4°C para detecção dos outros antígenos do sistema. Havendo diferença nos valores de temperatura devido a reações dos antígenos que podem agir a quente ou a frio. Após a incubação, centrifugam-se as amostras por 15 minutos para interpretação e leitura dos resultados (Tabela 2).

Tabela 2 – Padrão de leitura e interpretação para teste de tipagem sanguínea pelo método MSU.

Resultado de aglutinação	Descrição	Interpretação
Negativo (-)	Ausência de reação	Negativo
Uma cruz (+1)	Vários grumos pequenos em sobrenadante avermelhado	Negativo
Dois cruces (+2)	Vários grupos um pouco maiores em sobrenadante ligeiramente avermelhado	Positivo
Três cruces (+3)	Um grumo médio e alguns grumos pequenos em sobrenadante quase límpido	Positivo
Quatro cruces (+4)	Um único grumo grande em sobrenadante límpido	Positivo

5.2. MÉTODO DE COLUNA DE GEL

Outra forma de tipagem sanguínea em medicina veterinária é a utilização do teste de coluna de gel, oferecendo vantagens sobre o método de cartão por ser de fácil visualização e interpretação, a hemaglutinação permanece visível por maior tempo, oferecendo mais uma vantagem sobre o teste de cartão, porém, por necessitar de uma centrifuga específica, o teste acaba por ter um maior custo de implantação (TOCCI, 2010).

O Teste de coluna em gel consiste em adicionar a suspensão de hemácias nos microtubos com reagente suspenso em partículas de gel. A amostra deve ser acrescida ao diluente fornecido pelo fabricante e deve permanecer incubada a temperatura ambiente por 10 minutos. Após esse período curto de tempo, os lacres dos testes devem ser removidos e as amostras adicionadas ao microtubos e centrifugadas em centrífuga específica por 10 minutos para posterior leitura e interpretação dos resultados (WARDROP, 2005).

5.3 MÉTODO DE TESTE DE CARTÃO

O método do teste de cartão (figura 2) consiste na hemaglutinação em casos de positividade para o antígeno eritrocitário DEA 1.1 Eritrócitos que contenham o antígeno DEA 1.1 em sua membrana interagem com anticorpos monoclonais específicos anti-DEA 1.1 que está liofilizado e aderido ao cartão teste. O anti-soro é formado pelo anticorpo monoclonal que é reconstituído com o diluente. O anti-soro é misturado ao sangue total do paciente, reagindo

se houver a presença do antígeno DEA 1.1 e não reagindo se este estiver ausente, indicando um cão DEA 1.1 negativo.

Figura 01 – Interpretação dos resultados por teste de coluna em gel.

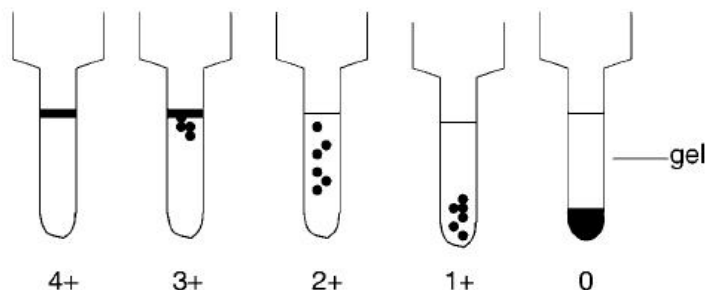
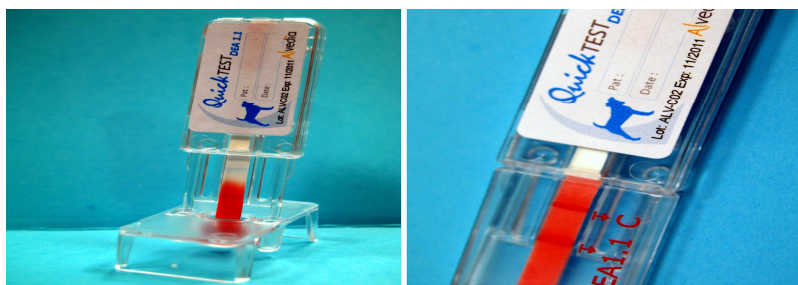


Figura 2 – Teste de coluna de gel para DEA 1.1 (www.alvedia.com).



6. CONCLUSÃO

Através da revisão literária permitiu-se distinguir que os tipos sanguíneos caninos são variáveis de acordo com a raça e localização geográfica do animal, porém, existindo maior prevalência para o tipo sanguíneo DEA 1.1, sendo este mais imunogênico, ocasionando maiores problemas em casos de incompatibilidade. Em diversos estudos, aponta-se que cães positivos para o sistema DEA 4 e negativos para o restante dos antígenos eritrocitários são considerados doadores universais, visto que a incompatibilidade por DEA 4 é rara e não causa hemólise grave.

Com a evolução da medicina veterinária e um maior interesse de cientistas e veterinários pela área e dos proprietários por seus animais de companhia, os métodos de identificação tornaram-se de grande importância, apesar de ainda ser pouco utilizado no Brasil devido ao alto custo dos soros.

Os estudos apontam para a real necessidade do conhecimento dos antígenos eritrocitários caninos, para que se evitem futuros transtornos e agravantes na saúde do animal. Apontam também para a necessidade da implantação dos testes de tipagem e frequência dos testes de compatibilidade em clínicas veterinárias e bancos de sangue, a fim de se obter maior agilidade nos tratamentos e minimizar reações adversas, sensibilizações e danos à saúde do animal.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREWS, G.A. Red Blood cell antigens and Blood Groups in the Dog and Cat. In: ANDREWS, G.A. Schalm's Veterinary Hematology. 5. ed. Canadá: Lippincott Williams & Wilkins, p. 767-773, 2000.
- BLAIS, M.C et al. Canine Dal blood type: A red cell antigen lacking in some Dalmatians. J Vet Intern Med. v.21, n. 2, 281-286, 2007. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3132505/>
- CASTELLANOS, I.; CO}UTO, C.G.; GRAY, T.L. Clinical use of blood products in cats: a retrospective study (1997 – 2000). Journal of Veterinary Internal Medicine, Lawrence, v. 18, p. 529-532, 2004. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2004.tb02579.x/epdf>
- ESTEVES, V. S et al. 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. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/dea%20blood%20typing%20PV%202011.pdf>
- FELDMAN, B. F. et al. Criação de um Banco de Sangue em uma Comunidade. In: Hemoterapia para o Clínico de Pequenos Animais. 1. ed. São Paulo: Rocca, seção 1, p. 1-13, p. 45-60, 2007.
- GIBSON, G. Transfusion medicine. In GIBSON, G. BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care. United Kingdom: BSAVA.Cap.14, p.215-229, 2007.
- GIGER, U. Current Canine and Feline Blood Typing Methods and Issues. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2005. Disponível em: <<http://www.ivis.org/>>. Acesso em: 22 Sep 2013.
- GIGER, U. Peculiarities about feline transfusion medicine. Proceeding of the International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium, Chicago, p.103-106, 2009.
- GORDON, A.A et al. Erythrocyte antigens and blood groups. In GORDON, A.A. Schalm's veterinary hematology. Iowa: Wiley-Blackwell. p.771-724, 2010.
- HALE, A.S. Canine blood groups and their importance in veterinary transfusion medicine. Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice, Filadélfia, v.25, n.6, p.1323-1332, 1995. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8619269>
- HANSEN, K. (2006). Canine and feline transfusion medicine. Veterinary Technician Focus: Hematology. v.27, n.7.disponível em: <http://www.vetlearn.com/veterinary-technician/canine-and-feline-transfusion-medicine>
- HOHENHAUS, A.E. Importance of blood groups and blood group antibodies in companion animals. Transfusion Medicine Reviews. v.18, n.2, p.117-126, 2004. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887796303000877>
- HOHENHAUS, A. E. Blood Transfusion and Blood Substitutes. In: HOHENHAUS, A. E. Fluid, Electrolyte and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice. 4. ed. St Louis: WB Saunders, Cap.5, p.585-604, 2012.

- HOSGOOD, G. Blood transfusion: a historical review. Journal of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 197, n.8, p.998-1000, 1990. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2243052>
- KESSLER, R.J. et al. 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. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3111972/>
- LORENZI, T.F. Manual de hematologia: propedêutica e clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- MARQUES, C.F.S. Frequência do antígeno eritrocitário DEA 1.1 em canídeos e dos antígenos eritrocitários A, B e AB em felídeos de Lisboa, Portugal, 2010. 98f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- REBECCA, J. et al. Dog erythrocyte antigens 1.1, 1.2, 3, 4, 7, and Dal blood typing and crossmatching by gel column technique. Vet Clin Pathol. V.39, n. 3, p.306–316, 2010. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-65X.2010.00249.x/abstract>
- SUZUKI, Y. et al. New antibodies in dog blood groups. Transplantation Proceedings, New York, v.7, n.3, p.365-367, 1975.
- TOCCI, L. J. Transfusion Medicine in Small Animal Practice. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Philadelphia, v. 40, p. 485–494, 2010. Disponível em: [http://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(10\)00027-6/pdf](http://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(10)00027-6/pdf)
- WARDROP, K.J. et al. Canine and feline blood donor screening for infectious disease. Journal of Veterinary Internal Medicine, Lawrence, v.19, n.1, p. 135-142, 2005. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2005.tb02672.x/epdf>

REDVET: 2017, Vol. 18 N° 11

Este artículo Ref. 111701_RED VET (Ref. prov. 080817_antigenos) está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111117.html>
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111117/111701.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET®- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>