

Ectrodactilia severa em cão – Relato de caso
Severe ectrodactyly in dog – Case report
Ectrodactilia grave en perro – Reporte de caso

Recebido: 08/12/2020 | Revisado: 15/12/2020 | Aceito: 16/12/2020 | Publicado: 19/12/2020

Emaira Caroline Castelo Martinelli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0810-7027>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: emaira.caroline@gmail.com

Gabriela Maria Benedetti Vasques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9062-2230>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: prof.gabrielavasques@uninga.edu.br

Leonardo Martins Leal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7864-6333>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: prof.leonardoleal@uninga.edu.br

Sérgio Pinter Garcia Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7839-6119>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: prof.sergiofilho@uninga.edu.br

Isaac Romani

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2128-8915>

Centro Universitário Ingá, Brasil

E-mail: prof.isaacromani@uninga.edu.br

Resumo

A ectrodactilia é uma malformação que consiste na separação de tecidos moles e de porções ósseas distais dos membros, podendo ocorrer de forma unilateral ou bilateral, sendo a unilateral com maior frequência. A origem dessa malformação ainda é desconhecida. Relatos descrevem que a ectrodactilia possa ser de origem hereditária, porém são poucas as informações na literatura. O diagnóstico se dá através da anamnese, exame físico e principalmente exame radiográfico. A conduta terapêutica é indicada de acordo com a

extensão da lesão do membro acometido, podendo-se optar por correção ortopédica ou amputação do membro. Este trabalho relata um caso de um cão filhote, SRD, macho, resultado de um cruzamento consanguíneo, entre “mãe e filho”, com presença de malformação em membro torácico direito. O animal apresentou dor à palpação do membro, claudicação sem apoio do membro e atrofia muscular. Após acompanhamento e avaliação radiográfica observou-se severa malformação, indicando-se a amputação do membro. Ao exame de cariotipagem, observou-se o conjunto normal para a espécie de $2n = 78, XY$, excluindo a ocorrência de mutação cromossômica associada a malformação. Após o procedimento cirúrgico o membro foi dissecado, onde foi possível convalidar ao exame radiográfico a separação dos tecidos moles e ósseos do rádio e ulna se estendendo pelo carpo e metacarpo até suas respectivas falanges, caracterizando ectrodactilia em membro torácico direito e aplasia de dois metacarpais.

Palavras-chave: *Canis lupus familiaris*; Citogenética; Consanguinidade; Malformação; Membro torácico.

Abstract

Ectrodactyly is a malformation that consists of a separation between the soft tissues and distal bone portions of the limbs, which may occur either unilateral or bilateral, with the former being more frequent. The origin of this malformation is still unknown. Reports describe that ectrodactyly may be hereditary, but information is sparse in the literature. It is diagnosed through anamnesis, physical examination and, mainly, radiography. The therapeutic approach to be adopted depends on the extent of the lesion in the affected limb, and it is possible to choose between orthopedic correction or the amputation of said limb. This study reports the case of a mongrel male puppy – the result of an inbreeding between “mother and son” – with a malformation in its right thoracic limb. The animal showed pain from having the limb palpated, claudication without the support of the limb, and muscle atrophy. After follow-up and radiographic evaluation, severe malformation was detected, requiring the amputation of the limb. Through a karyotype test, a normal set for the species was found, $2n = 78, XY$, with the occurrence of chromosomal mutation associated with the malformation being excluded. After the surgical procedure, the limb was dissected, which allowed confirming, by means of radiography, the separation of the soft and bone tissues of the radius and the ulna extending through the carpal and metacarpal bones, then reaching their respective phalanges, characterizing ectrodactyly in the right thoracic limb and aplasia of two metacarpal bones.

Keywords: *Canis lupus familiaris*; Cytogenetics; Consanguinity; Malformation; Thoracic limb.

Resumen

La ectrodactilia es una malformación que consiste en la separación de tejidos blandos y de porciones óseas distales de los miembros, pudiendo ocurrir de forma unilateral o bilateral, siendo la unilateralmente con mayor frecuencia. El origen de esa malformación es aún desconocido. Relatos describen que la ectrodactilia pueda ser de origen hereditario, pero las informaciones son pocas en la literatura. El diagnóstico se da a través de la anamnesis, examen físico y principalmente examen radiográfico. La conducta terapéutica es indicada de acuerdo con la extensión de la lesión del miembro acometido, se puede optar por la corrección ortopédica o amputación del miembro. Este trabajo relata un caso de un cachorro de perro, sin raza definida, varón, resultado de un cruce consanguíneo, entre “madre e hijo”, con presencia de malformación en miembro torácico derecho. El animal presentó dolor a la palpación del miembro, claudicación sin apoyo del miembro y atrofia muscular. Tras el acompañamiento y la evaluación radiográfica se observó severa malformación, indicándose la amputación del miembro. Respecto a la prueba de cariotipo, se observó el conjunto normal para la especie de $2n = 78, XY$, excluyendo la ocurrencia de mutación cromosómica asociada a la malformación. Después del procedimiento quirúrgico el miembro fue disecado, donde fue posible convalidar al examen radiográfico la separación de los tejidos blandos y óseos del radio y cúbito extendiéndose por el carpo y metacarpo hasta sus respectivas falanges, caracterizando ectrodactilia en miembro torácico derecho y aplasia de dos metacarpianos.

Palabras clave: *Canis lupus familiaris*; Citogenética; Consanguinidad; Malformación; Miembro torácico.

1. Introdução

A convivência entre animais e humanos é crescente, seja no ambiente familiar ou ambientes como hospitais e clínicas. Estima-se que cerca de 59% da população no Brasil tem um cão ou um gato em casa como companhia (Faraco & Seminotti, 2003). Neste contexto, o cão é o animal que coexiste mais intimamente com o ser humano, trazendo para ambas as espécies inúmeros benefícios.

Contudo, a procriação de espécies sem um controle e supervisão adequado de seus proprietários, e até mesmo criadores, geram um aumento populacional desses animais e

consequentemente alguns problemas decorrentes de cruzamentos endogâmicos (Vieira *et al.*, 2006). Desta forma, o aumento populacional dos cães juntamente ao elevado índice de abandono tem propiciado o acasalamento dos cães de forma descontrolada, elevando a endogamia da espécie e consequentemente o aparecimento de combinações alélicas desfavoráveis (Figuera *et al.*, 2008). Alcalá, Franganillo e Córdoba (1995) descrevem que valores elevados de consanguinidade acima de 10% resultam em vários problemas, ressaltando alguns genes recessivos indesejáveis e consequentemente, podendo causar malformações anatômicas e alterações funcionais na espécie.

Quando nos referimos a malformações em animais domésticos, observa-se que existem poucos dados na literatura consistentes sobre as causas destas malformações. Por sua vez, estas diversificam-se de acordo com fatores como a espécie, raça, localização entre outros (Sinowatz, 2012). De acordo com Sinowatz (2012), a constituição genética do embrião e o ambiente em que este desenvolve estão diretamente relacionadas à origem das malformações congênitas.

Conforme Sinowatz (2010) estes defeitos podem ocorrer nas fases embrionária e fetal, causada por uma origem intrínseca, como por exemplo alterações genéticas e cromossômicas ou de origem extrínseca, na qual se destacam os agentes infecciosos, físicos e químicos.

Deformidades como aplasia de membros, ectrodactilia, focomelia e “clubfoot” são algumas das malformações congênitas descritas na literatura (Mann, Wiercinska, & Scheffrahn, 1992). Utiliza-se o termo ectrodactilia para indicar situações em que ocorre de maneira conjunta a separação de tecidos moles e de porções ósseas distais dos membros torácicos (Barrand, 2004), não havendo tendência racial ou sexual referente a essa anomalia, geralmente desenvolvendo-se unilateralmente (Carrig *et al.*, 1981) ou bilateralmente (Carvalho, Domínguez & Morales, 2011). É considerada um distúrbio muito diversificado, ao passo que nenhum dos casos já descritos e relatados são iguais (Barrand, 2004).

A ectrodactilia já foi relatada em cães (Carrig *et al.*, 1981; Pratscheke, 1996; Innes, McKee, Mitchell, Lascelles, & Johnson, 2001; Barrand, 2004), gatos (Schneck, 1974), humanos, macacos, ratos e pássaros (Cooper, Purton, & Poswillo, 1990) e também em bovinos (Montgomery & Tomlinson, 1985). Estudos evidenciaram que essa alteração pode estar ligada a luxação de cotovelo, duplicação de dedos, fusão e hipoplasia dos metacarpos e ossos do carpo (Carrig *et al.*, 1981; Oliveira & Artoni, 2002).

A literatura é controversa quanto a etiologia da má formação apresentar cunho hereditário. Segundo Innes *et al.* (2001) não existem indícios de que essa característica possa

ser hereditária, enquanto, Montgomery, Milton e Mansfield (1989), Frey e Williams (1995) relatam a existência de uma possível hereditariedade quanto a origem da doença.

Poucos relatos de ectrodactilia em membro torácico em cães foram realizados no Brasil até o presente momento (Oliveira & Artoni, 2002; Ferreira *et al.*, 2007; Ferreira *et al.*, 2016). Os casos ocorreram em cães, sem raça definida (SRD), de ambos os sexos, com malformação unilateral de ectrodactilia. Nestes relatos, uma cadela foi submetida a eutanásia e após a dissecação do membro foi possível observar duplicidade do osso acessório do carpo, aplasia e a presença de um dígito supranumerário incompleto (Oliveira & Artoni, 2002).

Nos demais animais optou-se pelo tratamento cirúrgico reconstrutivo do membro. Ferreira *et al.* (2007) ao verificarem separação óssea e de tecidos moles entre o segundo e terceiro dígitos estendendo-se até a região distal do rádio e da ulna com luxação do cotovelo ipsilateral, obtiveram após procedimento cirúrgico, significativo apoio da pata do animal ao correr e brincar. Da mesma forma, excelentes resultados pós cirúrgicos foram relatados por Ferreira *et al.* (2016) no relato de caso de um cão que apresentava separação óssea e dos tecidos moles entre o terceiro e o quarto dígito com extensão até a região do carpo, associado a encurtamento da ulna e ausência de luxação do cotovelo.

Baseado no exposto acima, objetivou-se relatar um caso de ectrodactilia severa em membro torácico em cão atendido na Clínica Veterinária da UNINGÁ – Centro Universitário Ingá, município de Maringá - Paraná.

2. Relato de Caso

Um cão sem raça definida (SRD), macho, porte médio, com aproximadamente dois meses de idade (Figura 1), foi trazido pelo seu tutor até a Clínica Veterinária da UNINGÁ no município de Maringá - Paraná. Na anamnese o tutor relatou uma deformação na pata direita. O animal foi um dos 8 nascidos do cruzamento direto entre uma cadela, SRD, de 6 anos com seu descendente, também SRD, 2 anos.

Ao exame físico foi constatado uma deformação congênita no membro torácico direito, dor ao movimento de flexão e extensão do membro, claudicação sem apoio e atrofia muscular do membro por desuso. Imagens radiográficas em projeções craniocaudal e mediolateral foram tomadas (Figura 2). Observou-se que o animal apresentava pouca mobilidade do membro torácico direito, sendo este muito aderido ao tórax, dificultando a individualização das estruturas ósseas e uma avaliação acurada das imagens radiográficas. Verificou-se a presença de ectrodactilia a partir de rádio e ulna, sendo que estes encontravam-

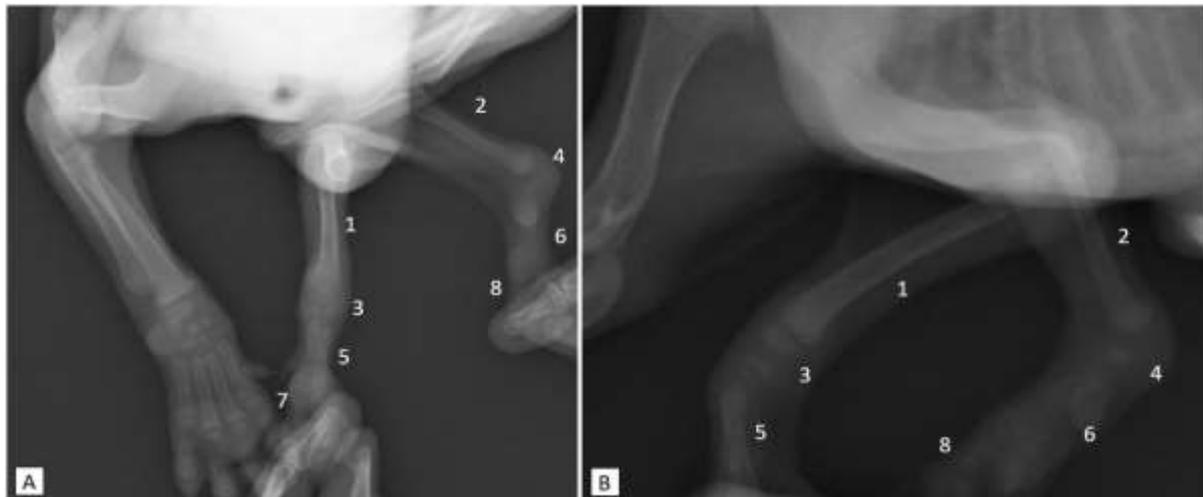
se separados, sem contato entre si. Nas articulações distais de rádio e ulna observou-se ossos do carpo, em rádio havia presença de dois metacarpianos e em ulna a presença de um metacarpiano. Em ambas as articulações carpometacarpais observou-se falanges correspondentes.

Figura 1. Cão SRD, macho, porte médio com dois meses de idade apresentando a malformação no membro torácico direito.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 2. Exame radiográfico do membro torácico direito de um cão macho, SRD apresentando 2 meses de idade



Notas: A) projeção craniocaudal e B) projeção mediolateral; 1) Rádio, 2) Ulna, 3) Carpo (distal ao rádio), 4) Carpo (distal à ulna), 5) Metacarpos, 6) Metacarpos, 7) Falanges e 8) Falanges.

Fonte: Clínica Veterinária UNINGÁ.

Após as observações do exame radiográfico foi comunicado ao tutor que não haveria a possibilidade da realização de tratamento cirúrgico para correção da deformação visto o elevado grau de alteração anátomo-fisiológica do membro. Também foi realizado o exame de ultrassom abdominal exploratório com o intuito de identificar outras alterações, no entanto não foram encontradas alterações significativas. Devido a não funcionalidade do membro indicou-se a amputação do mesmo quando o animal atingisse maior idade para minimizar os riscos anestésicos.

Desta forma, próximo a completar um ano e dois meses, o cão retornou à clínica com a indicação de amputação do membro. Amostras de sangue foram coletadas para a realização dos exames hematológico e bioquímicos que se apresentaram normais, dentro dos valores de referência da espécie e idade. Da mesma forma, amostra de sangue foi coletada para a avaliação cariotípica a partir da análise dos cromossomos metafásicos pela técnica de cultura de linfócitos (Moorehead et al., 1960).

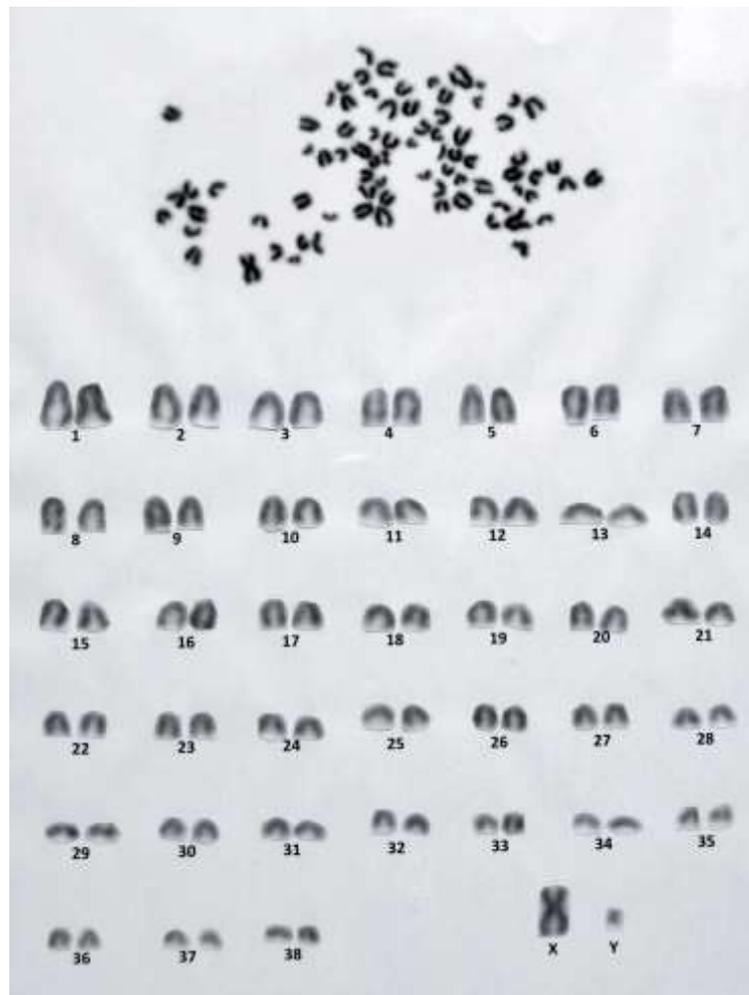
Para a avaliação cariotípica, uma amostra de 5ml de sangue periférico em seringa previamente heparinizada foi coletado e encaminhado para o Laboratório de Genética Animal do Departamento de Genética do Instituto de Biociências da Unesp, Campus de Botucatu. No laboratório foram transferidas 10 gotas de sangue total para um frasco contendo 4,5 ml de meio de cultura, 0,1 ml de fitohemaglutinina, 0,1 ml de antibiótico penicilina/estreptomicina e 0,5 mL de soro bovino fetal. O material permaneceu em estufa por 72 horas a 38 °C e, ao final de 71 horas e 30 minutos, foi adicionado 0,1 mL de colchicina 0,0016%. Para análise convencional, coraram-se as lâminas em solução de Giemsa a 5% em tampão fosfato 0,06M, pH 6,8, por 2 minutos. Foram analisadas 13 células em metáfase (Figura 2) e observou-se o conjunto normal para a espécie de $2n = 78$, XY, 38 pares de cromossomos autossômicos e 1 par de cromossomos sexuais.

Após jejum sólido de doze horas e hídrico de 4 horas, o animal foi submetido à amputação alta de membro torácico direito (Leal & Martins, 2014). Durante o procedimento cirúrgico, apesar do atrofiamento muscular da região, não foram observados maiores alterações musculares, os nervos e tendões se apresentaram preservados nas regiões de abrangência cirúrgica.

Após término da cirurgia, o membro amputado foi submetido a novo exame radiográfico para melhor identificação das estruturas e constatou-se separação óssea severa de tecidos moles na região do membro torácico direito, evidenciando assim, uma malformação no membro, luxação completa de ulna e rádio, sendo que a ulna encontrava-se sem articulação proximal, livre no tecido subcutâneo adjacente à articulação e rádio articulado ao úmero.

Observou-se um metacarpal em articulação distal da ulna, seguindo por dois dígitos, sendo o medial com três falanges e o lateral com duas falanges. Distal ao rádio, há presença de carpo articulado a dois ossos metacarpais, com três falanges cada um (Figura 3).

Figura 3. Metáfase mitótica em coloração convencional de Giemsa e respectivo cariótipo mostrando conjunto cromossômico diploide $2n=38, XY$



Fonte: Laboratório de Genética Animal UNESP - Botucatu).

Também foi realizada a dissecação exploratória, onde obteve-se os seguinte achados do membro amputado: a) a escápula apresentava fossa supra-espinhosa sub desenvolvida para o tamanho / idade do animal, b) os tendões e inserções estavam presentes porém impossíveis de serem separados e identificados devido à complexidade da deformidade, c) O úmero e rádio apresentavam cápsula articular, observou-se ligamento e cartilagem articular, e ao rádio viu-se a presença do carpo articulado à dois metacarpais com suas três falanges cada um, d) a ulna se formou separada do rádio em tecido adjacente à articulação, unida à um metacarpal

seguido de dois dígitos com suas falanges proximal, média e distal, e) observou-se a ausência de dois metacarpais. Desta forma foi verificada separação dos tecidos moles e ósseos do rádio e ulna se estendendo pelo carpo e metacarpo até suas respectivas falanges caracterizando ectrodactilia em membro torácico direito.

Figura 3. Radiografia da malformação do membro torácico direito de um cão, macho e SRD.



Notas: 1) Escápula, 2) Úmero, 3) Rádio, 4) Carpo, 5) Metacarpos, 6) Falanges, 7) Inserção da Ulna em tecido subcutâneo, 8) Ulna, 9) Metacarpo, 10) Falanges Laterais, 11) Falanges Mediais

Fonte: Clínica Veterinária UNINGÁ.

Após cinco meses da amputação, o animal apresentava-se bem, não apresentava claudicação dos membros restantes e se mantinha em estação com apenas três patas. O tutor relatou que a qualidade de vida do animal melhorou significativamente (Figura 4).

Figura 4. Cão, SRD, 2 anos, com três patas após 5 meses do procedimento cirúrgico.



Fonte: Arquivo pessoal.

3. Discussão

Mesmo observando-se crescente número de estudos sobre as malformações em animais, ainda existe a carência de maiores relatos e análises minuciosas quanto ao princípio dessas anomalias e a possibilidade de novas alternativas de tratamento (Silva, Lamounier, & Da Rocha, 2017).

Conforme Carnevali, Carapeto, Rausch, e Cleff (2010) o desenvolvimento normal dos membros apendiculares em pequenos animais, ocorre a partir do 23º dia até aproximadamente o 35º dia de gestação. Este desenvolvimento pode ser comprometido por alterações genéticas e cromossômicas, agentes infecciosos, físicos e químicos (Towle & Breur, 2004; Sinowatz, 2010) o que pode causar às malformações. Como visto neste relato, as malformações de membros torácicos são bem mais frequentes do que em membros pélvicos, isto se deve ao fato do desenvolvimento adiantado dos membros torácicos e as estruturas esqueléticas que acabam se desenvolvendo momentaneamente da parte proximal para a parte distal (Alam *et al.*, 2006).

Este trabalho é o relato de um cão que apresentou ectrodactilia no membro torácico direito, macho, SRD, proveniente de um cruzamento consanguíneo direto entre mãe e filho. Esta alteração não foi evidenciada em nenhum outro animal desta ninhada e o animal não apresentou nenhuma outra alteração congênita. Carrig *et al.* (1981) descrevem que esta malformação não apresenta tendência para raça e sexo, geralmente desenvolvendo-se unilateralmente.

Segundo Barrand (2004) a ectrodactilia consiste nas situações em que ocorre de maneira conjunta a separação de tecidos moles e de porções ósseas distais dos membros

torácicos. A ectrodactilia, é do mesmo modo conhecida por outros termos como oligodactilia, hipodactilia, deformação da garra da lagosta e também como a doença da mão fissurada (Carrig *et al.*, 1981), também na literatura veterinária, o termo tem sido empregado para especificar a deformidade em animais na presença dos cinco dígitos - pentadáctilos (Barrand, 2004).

O fato de relatar um cão ectrodáctilo proveniente de cruzamento consanguíneo não implica em dizer que a consanguinidade foi a causa da ectrodactilia. Contudo, Alcalá *et al.* (1995) descrevem que os cruzamentos consanguíneos podem ressaltar alguns genes recessivos indesejáveis, sendo estes responsáveis pelas causas das malformações anatômicas e variações funcionais em uma espécie.

Ferreira *et al.* (2007) descrevem que a ectrodactilia em gatos está relacionada à herança de um gene autossômico dominante. Os padrões de herança relacionados a ectrodactilia em cães até o momento não foram compreendidos e a literatura é controversa quanto a este questionamento, onde relata-se a possível existência de uma natureza hereditária na doença para cães (Montgomery *et al.*, 1989; Frey & Williams, 1995) e a não existência de hereditariedade para a característica (Innes *et al.*, 2001). Devido a insuficiência de pesquisas relacionada à hereditariedade e origem dessa anomalia, foi instruído ao proprietário a castração do animal como forma de prevenção à uma possível herança genética.

Atentando-se ao fato de que as alterações cromossômicas podem ser um possível causa para malformações (Sinowatz, 2010) este relato investigou a constituição cariotípica do animal com intuito de relacioná-lo a ectrodactilia. Observou-se a partir da análise dos cromossomos metafásicos que o animal apresenta sua constituição cromossômica normal ($2n = 78, XY$). Santos (2012) descreve que as mutações cromossômicas são geralmente associadas com múltiplas malformações e estas alterações cromossômicas são de natureza quantitativa, como a poliploidia ou a aneuploidia.

A presença de 78 cromossomos nas células de cães foi determinada pelo estudo de células meióticas realizado por Minouchi (1928) e posteriormente confirmado pela técnica de cultura de linfócitos periféricos por Gustavsson (1964). De acordo com Breen (2008) o cariótipo compreende 38 pares de cromossomos autossômicos acrocêntricos e um par de cromossomos sexuais, constituído de um grande cromossomo submetacêntrico X e um pequeno cromossomo metacêntrico Y.

Não se pode ignorar o fato de que o exame do cariótipo apenas nos fornece uma visão geral sobre a morfologia e o número de cromossomos. Desta forma, sugere-se a realização de exames genéticos complementares para avaliar estas mutações cromossômicas estruturais e

mutações gênicas. Radostits, Gay, Hinchcliff e Constable (2007) e Schild (2007) descrevem que a maioria dos defeitos congênitos é transmitida por genes recessivos autossômicos, que resultam no nascimento de animais malformados, cujos progenitores são normais.

Há relatos na literatura em humanos que apresentam ectrodactilia, e que a mesma tem herança autossômica dominante (Rosa *et al.* 2017). Não foram encontrados na literatura relatos de casos de ectrodactilia em cães em que a avaliação cariotípica ou qualquer outro tipo de teste genético tenha sido realizado.

Estudos citogenéticos em outras espécies tem sido realizado buscando-se associação com malformações observadas. Um estudo desenvolvido por Herzog (1983) determinou o cariótipo de 25 bovinos que apresentavam espinha bífida onde foi possível observar a presença de alterações que variaram de 3,1% a 20,7% em cromossomos metafásicos e a quebra de cromossomos em 21 casos.

A ectrodactilia é considerada um distúrbio muito diversificado, ao passo que nenhum dos casos já descritos e relatados são iguais (Barrand, 2004) fato este observado neste relato. De acordo com Carrig *et al.* (1981) e Innes *et al.* (2001), a separação de tecidos moles e ósseos na maior parte dos relatos, ocorre somente nos ossos metacarpianos, assim, a separação do rádio e ulna ou do carpo são raras.

Portanto, como visto neste relato, descreve-se o segundo caso no Brasil de ectrodactilia com separação de rádio e ulna, porém, o primeiro caso em que a ulna se desenvolveu isolada em tecido subcutâneo, dando a impressão da existência de uma 5 pata no animal. Além disto, apresentou o rádio ligado ao úmero sem presença de movimento articular na região, seguidos da separação de ossos do carpo e metacarpo, assim como suas respectivas falanges e ainda associado à agenesia metacárpica.

É possível diagnosticar a ectrodactilia a partir do exame clínico e físico. Porém, devido ao fato da ectrodactilia estar associada a luxação do cotovelo e agenesia dos ossos cárpicos o exame radiográfico é de extrema importância para um diagnóstico definitivo da malformação, uma vez que podem ser encontrados achados importantes nos ossos e articulações (Ferreira *et al.*, 2007).

Frey e Williams (1995) descrevem que as alterações radiográficas ajudam diretamente na escolha do tratamento adequado, pois caso não haja malformações ósseas extensas, pode-se realizar o tratamento cirúrgico de reaproximação dos tecidos ósseos e moles. Já nos casos mais complexos pode ser realizada a artrodese ou até mesmo a amputação do membro afetado, como no caso em questão.

A amputação do membro acometido tem sido utilizada primariamente como tratamento descrito na literatura devido à doença articular degenerativa progressiva, por motivos estéticos e até mesmo pelo fato do membro se tornar um problema para o animal como traumas, feridas entre outros (Johnson, 1995; Innes *et al.*, 2001).

O animal deste presente relato, passou por tratamento cirúrgico de amputação do membro acometido pela malformação, e cinco meses após a cirurgia apresenta alto vigor e disposição.

4. Conclusão

Este relato fornece importantes informações para futuros casos de ectrodactilia em animais de companhia, onde se tem escassas informações sobre a sua etiologia e formas de manifestação. O caso de ectrodactilia relatado não está associado a mutação cromossômica, já que o animal apresentou-se o conjunto normal de cromossomos da espécie.

A avaliação radiográfica e dissecação do membro após procedimento cirúrgico evidenciaram que este caso de ectrodactilia em membro torácico direito canino, deu-se pela separação dos tecidos moles e ósseos do rádio e ulna se estendendo pelo carpo e metacarpo até as respectivas falanges.

5. Referências

Acha, P. N., & Szyfres, B. (2003) Filariasis zoonóticas. In Acha, P. N, *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales* (p.284-291) (3rd ed.). Washington: OPS.

Alam, M. R., Heo, H. B.; Lee, J. H., Kim, Y. J., Park, K. C., Lee, K., Choi, I. O., & Kim, N. S. (2006) Preaxial longitudinal intercalary radial hemimelia in a dog: a case report. *Veterinari Medicine*, 3(51), 118-123.

Alcalá, A. M., & Franganillo, A. R., & Córdoba, M. V. (1995). Analisis genético de los niveles de consanguinidad em la raza Retinta. *Archive Zootecnica*, 44, 257-265.

Barrand, K. R. (2004). Ectrodactyly in a west highland white terrier. *Journal of Small Animal Practice*, 45(6), 315-318.

Breen, M. (2008). Canine Cytogenetics - From band do basepair. *Cytogenet Genome Resource*. 120 (1-2), 50-60.

Carnevali, T. R., Carapeto, L. P., Rausch, S. F. & Cleff, M. B. (2010). Hemimelia em Felinos - relato de quatro casos. In: *Simpósio Nacional de Diagnóstico por Imagem em Medicina Veterinária*, (2), 17-20 Santa Maria, RS. Anais Santa Maria: UFSM.

Carrig, C. B., Wortman, J. A., Morris, E. L., Belvins, W. E., Root, C. R., Hanlon, G. F. & Suter, P. F. (1981). Ectrodactyly (split-hand deformity) in the dog. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 22(3), 123-144.

Carvalho, F. R., Domínguez, A. S., & Morales, P. C. (2011). Bilateral ectrodactyly and spinal deformation in a mixed-breed dog. *Canadian Veterinary Journal*, (51)1, 47-49.

Cooper, J. E., Purton, P., & Poswillo, D. E. (1990) A lobster claw abnormality in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Laboratory Animals*, 24, 151-155.

Faraco, C. B., & Seminotti, N. (2003). Animais em sala de aula: um estudo das repercussões psicossomáticas da intervenção mediada por animais. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS, Brasil.

Ferreira, M. P., Alievi, M. M., Beck, C. A. C., Voll, M. S., Muccillo, M. S., & Gomes, C. (2007). Ectrodactyly in dog: case report. *Arquivo brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59(4), 910-913.

Ferreira, M. P., Alievi, M. M., Dal-Bó, I. S., Nóbrega, F. S., Gonzalez, P. C. S., & Beck, C. A. C. (2016). Surgical management of ectrodactyly in a dog. *Semina: Ciências Agrárias*, 37(2), 891-896.

Figuera, R. A., Silva, M. C., Souza, T. M., Brum, J. S., Kommers, G. D., Graça, D. L., Irigoyen, L. F., & Barros, C. S. L. (2008) Aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos. *Ciência Rural*, 38(5), 1375-1380.

- Frey, M., & Williams, J. (1995). What is your diagnosis? Canine ectrodactyly. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 206(5), 619-620.
- Gustavsson, I. (1964) The chromosomes of the dog. *Hereditas*. 51(1), 187–189.
- Herzog, A. (1983). Cytogenetic findings in calves with spina bifida. *Tierärztliche*, 38(4), 259-264.
- Innes, J. F., McKee, W. M., Mitchell, R. A. S., Lascelles, B. D. X., & Johnson, K. A. (2001). Surgical reconstruction of ectrodactyly deformity in four dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 14(4), 201–209.
- Johnson, A. L. (1995). Growth deformities. In: Olmstead, M. L. (Ed). *Small animal orthopedics*. Mosby, St. Louis, USA.
- Leal, L. M., & Martins, A. R. C. (2014). *Afecções Cirúrgicas Emergenciais em Pequenos Animais*. São Paulo, SP: Editora MedVet.
- Mann, R. W., Wiercinska, A., & Scheffrahn, W. (1992). Distal phocomelia of the forearm in a thirteenth-century skeleton from Poland. *Teratology*, 45(2), 139-144.
- Minouchi, O. (1928) The spermatogenesis of the dog, with special reference to meiosis. *Japanese Journal of Zoology*, 1, 255 – 268.
- Montgomery, M., & Tomlinson, J. (1985) Two cases of ectrodactyly and congenital elbow luxations in the dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 21(6), 781-785.
- Montgomery, R. D., Milton, J. L. & Mansfield, P. D. (1989) What is your diagnosis? Canine ectrodactyly. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 194(1),120-121.
- Oliveira, D., & Artoni, S. M. B. (2002). Ectrodactilia in dog (*Canis domestica*). *Ciência Rural*, 32(6), 1063-1065.

Pratschke, K. (1996). A case of ectrodactyly in a dog. *Irish Veterinary Journal*, 49 (7), 412-413, 1996.

Radostits, O. M., Gay, C., Hinchcliff, K., & Constable, P. (2007) Disease of the newborn. In: Radostits, O. M., Gay, C., Hinchcliff, K., Constable, P. *Veterinary Medicine - A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10th ed. (127-172). Saunders Elsevier, Philadelphia.

Rosa, R. F. M., Moraes, S. A. G., Sulczinski, L. P., Silva, F. A., Milner, O. G., Pires, S. R. S., Artigalas, O. A. P., Rosa, R. C. M., & Zena, P. R. G. (2017) Irmãos afetados pela síndrome de ectrodactilia, displasia ectodérmica e fissura labiopalatal (EEC) com pais hígidos: mosaïcismo germinativo? *Revista Paulista de Pediatria*, 35(2), 234-238.

Santos, J. R. S. (2012). Malformações em pequenos ruminantes. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, PB, Brasil

Schild, A. L. (2007). Defeitos congênitos. In: Riet-Correa, F., Schild, A. L., Mendez, M. C., Lemos, R. A. A. *Doenças de Ruminantes e Equídeos*. 3 ed. (25-55). Santa Maria, RS: Pallotti.

Schneck, G. W. (1974). Two cases of congenital malformation (peromelus ascelus and ectrodactyly) in cats. *Veterinary Medicine, Small Animal Clinician*, 69(8), 1025-1026.

Silva, S. K., Lamounier, A. R., & Da Rocha, C. B. (2017). Hemimelia longitudinal pré-axial intercalar associada à hipoplasia umeral em cão: relato de caso. *Sinapse Múltipla*, 6(2), 295-300.

Sinowatz, F. (2010). Teratology. In: Hytell, P., Sinowatz, F., Vejlsted, M. *Essentials of Domestic Animals Embriology* (p. 338-382). Philadelphia: WB Saunders Co.

Sinowatz, F. (2012). Teratologia. In: Huttel. P., Sinowatz, F., Vejlsted, M. *Embriologia Veterinária* (p.338-382). Rio de Janeiro: Elsevier.

Towle, H. A. M., & Breur, G. J. (2004) Dysostoses of the canine and feline appendicular skeleton. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(11), 1685-1692.

Vieira, A. M., Almeida, A. B., Magnabosco, C., Ferreira, J. C. P., Carvalho, J. L. B., Gomes, L. H., Reichmann, M. L., Paranho, N. T., Garcia, R. C., Luna, S. L. C., Nunes, V. F. P., & Cabral, V. B. (2006) Programa de controle de populações de cães e gatos do estado de São Paulo, São Paulo. *BEPA Boletim Epidemiológico Paulista*, 3(33), 1-139.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Emaira Caroline Castelo Martinelli – 25%

Gabriela Maria Benedetti Vasques – 15%

Leonardo Martins Leal – 15%

Sérgio Pinter Garcia Filho – 10%

Isaac Romani – 35%