

Comunicação

[Communication]

Parâmetros radiográficos de displasia coxofemoral na raça Rottweiler

[Radiographic parameters of hip dysplasia in Rottweilers]

P.C. Genuíno¹, F.G. Miranda¹, C.M.F. Rezende², R.C.S. Tôrres^{2*}

¹Aluna de pós-graduação – Escola de Veterinária – UFMG – Belo Horizonte, MG

²Escola de Veterinária – UFMG – Belo Horizonte, MG

A displasia coxofemoral (DCF) consiste no desenvolvimento anormal da articulação coxofemoral. Conforme o animal cresce, os tecidos moles de sustentação não se desenvolvem na mesma taxa que as estruturas ósseas, ocorrendo frouxidão articular e consequente perda da congruência entre a cabeça do fêmur e o acetábulo. Fatores como idade, sexo, conformação e massa muscular pélvica podem estar relacionados com o desenvolvimento da DCF (Marschall e Distl, 2007, citado por Vieira, 2007).

Todas as raças caninas podem apresentar DCF, mas sua prevalência é maior em raças de grande porte. Radiograficamente, observam-se arrasamento acetabular e achatamento da cabeça do fêmur, além de subluxação ou luxação coxofemoral, entre outras alterações osteoartroticas secundárias (Lust *et al.*, 1985, citado por Tôrres, 1993).

Vários parâmetros quantificam o desenvolvimento anormal da articulação. A quantidade de força, a qual a articulação é submetida, é influenciada pelo ângulo de inclinação (AI) ou ângulo cervicodifisário. Quanto maior for o AI, maior será a carga suportada pela articulação. Consequentemente, haverá aumento da força exercida pelos músculos abdutores pélvicos para manter o equilíbrio articular (Weigel e Wasserman, 1992). A diminuição do AI também resulta em mudanças nas forças intra-articulares e pode influenciar no desenvolvimento de alterações patofisiológicas da DCF (Hauptman *et al.*, 1985).

A relação entre o diâmetro da cavidade medular e a espessura da cortical reflete a estrutura óssea e pode ser quantificada por meio do índice cortical (IC). O valor desse índice varia em casos de doenças ósseas metabólicas e também em resposta às forças biomecânicas atuantes sobre o osso. Em cães displásicos, o IC é menor do que em cães normais (Hartung e Hasselt, 1988).

O ângulo de Norberg (AN) é utilizado para mensurar o deslocamento da cabeça do fêmur em relação ao acetábulo, a fim de avaliar o grau de frouxidão articular. Ângulos menores que 105° denotam subluxação. Contrariamente, AN maiores ou iguais a 105° são encontrados em articulações normais (McLaughlin e Tomlinson, 1996).

Outra forma utilizada para quantificar a frouxidão articular é a mensuração do percentual de cobertura da cabeça femoral pelo acetábulo (PC). Postula-se que menos de 50% de PC é forte indicativo de subluxação. Quanto maior o PC, mais congruente é a articulação (McLaughlin e Tomlinson, 1996). Lust *et al.* (1993) demonstraram a existência de significativa correlação positiva entre o AN e o PC.

O objetivo deste trabalho foi correlacionar os parâmetros AN, IC, PC e AI em função do sexo e da idade, em 139 cães da raça Rottweiler. Realizou-se estudo retrospectivo em 139 radiografias de cães da raça Rottweiler pertencentes ao acervo da Escola de Veterinária da UFMG, no período de maio de 1994 a janeiro de 2009. Cães de ambos os sexos, 95 fêmeas e 44 machos, com idade variando entre oito meses e

Recebido em 4 de março de 2015

Aceito em 6 de julho de 2015

*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: rtorres@vet.ufmg.br

Parâmetros radiográficos...

sete anos foram submetidos a exame radiográfico para avaliação das articulações coxofemorais quanto à DCF. Os cães não possuíam qualquer sinal clínico relacionado à doença. Foram mensurados o AN, o IC, o PC e o AI (Fig. 1).

Após a mensuração e o cálculo das variáveis, as radiografias avaliadas e o grau de DCF foram atribuídos a cada uma delas, seguindo-se os critérios da Federação Cinológica Internacional (FCI), conforme Brass *et al.* (1978), adotados pelo serviço de radiologia do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da UFMG: normal (1), suspeito de DCF (2), DCF leve (3), DCF média (4) e DCF grave (5).

Para as análises dos dados relacionados com as variáveis AN, PC, IC e AI, utilizou-se um delineamento inteiramente ao acaso, em sistema de parcelas subdivididas para quatro tratamentos em arranjo fatorial 2x2, ou seja, dois sexos e dois membros (direito e esquerdo). Para tanto, realizou-se o teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$). Para estudo da correlação entre as variáveis AN, PC, IC, AI, grau de DCF e idade dos animais, foi realizado o teste de correlação de Pearson.

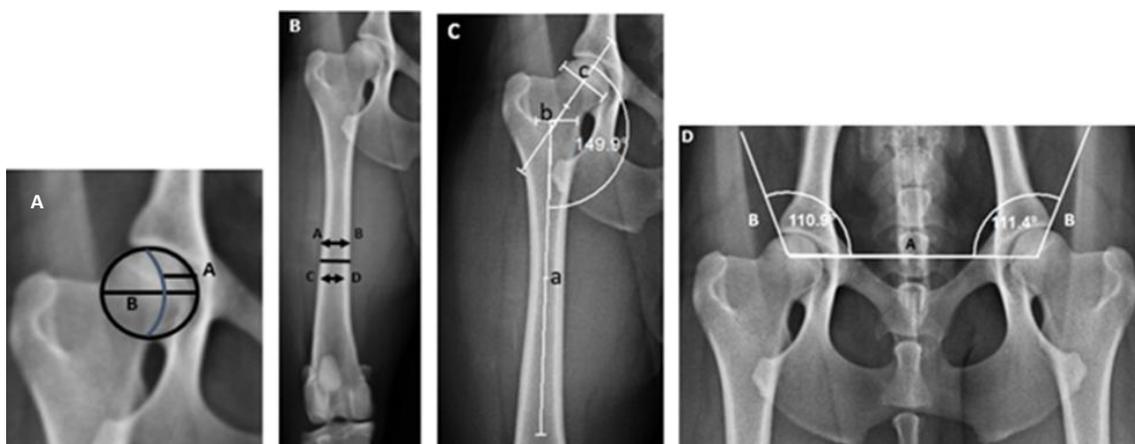


Figura 1: **A:** o percentual de cobertura da cabeça do fêmur (PC) foi calculado de acordo com Tomlinson e Johnson (2000), determinando-se a proporção da cabeça do fêmur posicionada dentro do acetábulo (A), dividida pelo diâmetro da cabeça femoral (B) e multiplicado por 100, $[PC = (A:B) \times 100]$; **B:** o índice de cobertura da cabeça femoral (IC) foi calculado de acordo com Hartung e Hasselt (1988) $[IC = (AB - CD) / AB \times 100]$, em que AB é a espessura total do osso e CD é a espessura da medula óssea; **C:** a mensuração do ângulo de inclinação (AI) foi realizada de acordo com Hauptman *et al.* (1979). Traça-se a linha (a) ao longo do comprimento femoral. O ponto mais distal da fossa trocantérica é identificado. Em seguida, traça-se a linha (b) desse ponto, perpendicular ao eixo femoral (a), em direção ao córtex medial do fêmur. A linha (b) é, então, dividida ao meio. O diâmetro da cabeça femoral é traçado e dividido ao meio. Traça-se a linha (c) através dos pontos de secção do diâmetro da cabeça femoral e da linha (b), formando o ângulo com o eixo femoral (a); **D:** ângulos de Norberg (AN) direito e esquerdo, traçados de acordo com Brass *et al.* (1978), formados pela linha (A) que une os centros das cabeças femorais e pela linha (B) que sai do centro da cabeça femoral e tangencia a borda cranio lateral do acetábulo do mesmo lado, em ambos os lados.

O AN é um dos principais critérios para diagnóstico e avaliação da DCF e seus respectivos graus. Em estudo realizado nas raças Pastor Alemão e Labrador Retriever, as médias do AN em cães normais foram de 106,0° e 106,1° respectivamente. Cães displásicos apresentaram médias para o AN de 97,42° e 100,30°, respectivamente (Vieira, 2007). Esses valores

assemelham-se aos obtidos no presente estudo (Tab.1) e demonstram a possibilidade de ocorrência de falso diagnóstico se a análise for baseada exclusivamente no AN. Isso porque cães normais podem apresentar valores de AN menores que 105°, enquanto cães displásicos valores de AN maiores que 105°.

Tabela 1. Valores médios do ângulo de Norberg, percentual de cobertura da cabeça femoral, índice cortical e ângulo de inclinação de 41 cães normais e 98 cães com displasia coxofemoral (DCF) da raça Rottweiler radiografados no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da UFMG no período de maio de 1994 a janeiro de 2009

Variáveis	Cães	
	Normais (n=41)	Com DCF (n=98)
AN(°)	107,94 ± 3,64	100,09 ± 7,86
PC (%)	55,75 ± 5,58	41,50 ± 8,59
IC	0,35 ± 0,04	0,33 ± 0,04
AI (°)	151,34 ± 16,82	153,06 ± 9,81

AN= ângulo de Norberg; PC= percentual de cobertura da cabeça do fêmur; IC= índice cortical; AI= ângulo de inclinação.

O valor médio de PC para os animais displásicos do presente estudo foi de 41,50±8,59% (Tab. 1). No entanto, o ponto de corte para diagnóstico de displasia é definido como 50%, valor este já questionado (Tomlinson e Johnson, 2000). De acordo com os presentes resultados, sugere-se que diferentes raças de cães possuem pontos de corte específicos, determinados por suas características morfológicas, e esses valores, tanto para o AN quanto para o PC, devem ser baseados na raça e no porte de cada animal.

Segundo mostram os dados apresentados na Tab. 2, é possível inferir que o sexo não é um fator determinante para as alterações morfológicas do quadril em relação aos parâmetros AN, PC, IC e AI. Não houve diferença significativa para esses parâmetros quando eles foram avaliados dentro de um mesmo sexo, em membros distintos, o que reforça o conceito de que a maior incidência de displasia é bilateral (McLaughling e Tomlinson, 1996).

Tabela 2. Comparação de médias das variáveis ângulo de Norberg, percentual de cobertura da cabeça femoral, índice cortical e ângulo de inclinação, de acordo com o sexo e membros (direito e esquerdo), de 139 cães da raça Rottweiler, radiografados no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da UFMG, no período de maio de 1994 a janeiro de 2009

Sexo	Membros		
	Direito Média ± s	Esquerdo Média ± s	
Ângulo de Norberg			
Macho (n=44)	103,36 ± 8,60	103,11 ± 8,32	103,23 ± 8,42 a
Fêmea (n=95)	101,16 ± 7,99	102,88 ± 6,75	102,02 ± 7,43 a
CV= 4,54	102,26 ± 8,22 A	102,95 ± 7,25 A	
Percentual de cobertura da cabeça femoral			
Macho (n=44)	46,78 ± 11,97	46,81 ± 11,78	46,79 ± 11,81 a
Fêmea (n=95)	44,52 ± 9,55	45,88 ± 9,05	45,20 ± 9,31 a
CV= 13,07	45,23 ± 10,39 A	46,17 ± 9,96 A	
Índice cortical			
Macho (n=44)	0,32 ± 0,05	0,32 ± 0,04	0,32 ± 0,045 a
Fêmea (n=95)	0,34 ± 0,04	0,34 ± 0,05	0,34 ± 0,044 a
CV = 7,64	0,33 ± 0,04 A	0,33 ± 0,04 A	
Ângulo de inclinação			
Macho (n=44)	155,02 ± 6,29	153,60 ± 7,59	154,31 ± 6,96 a
Fêmea (n=95)	152,71 ± 7,68	153,18 ± 7,62	152,94 ± 7,63 a
CV= 3,25	153,44 ± 7,328 A	153,31 ± 7,586 A	

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (P≤0.05).

Parâmetros radiográficos...

A morfologia dos fêmures direito e esquerdo é a mesma (Palierne *et al.*, 2006), o que pode explicar as alterações semelhantes que são observadas em ambos, quando submetidos a estresse biomecânico causado pela incongruência observada na DCF. Mesmo quando um processo de estresse biomecânico atua somente em um membro do animal, o membro contralateral atua compensando esse estresse e eventualmente apresentará o mesmo grau de desgaste (Markel e Sielman, 1993).

Ao se avaliar o IC dos animais sadios e displásicos neste estudo, foram observados valores médios iguais a $0,35 \pm 0,04$ e $0,33 \pm 0,04$, respectivamente (Tab.1). Verifica-se que esses resultados são bastante semelhantes, fato esse também observado por Vieira (2007) em cães das raças Pastor Alemão e Labrador Retriever. Ambas as raças apresentaram médias para cães sadios iguais a $0,27 \pm 0,03$ e $0,36 \pm 0,03$ e para cães displásicos de $0,28 \pm 0,03$ e $0,35 \pm 0,03$, respectivamente.

A espessura da cortical óssea está associada à rigidez do osso e esta depende da quantidade de forças que atuam sobre o corpo do animal. Assim, raças mais pesadas, como o Rottweiler e o Labrador Retriever, sofrem maior pressão nos

quadril para sustentar o peso corpóreo em estação, fazendo com que a espessura de sua cortical seja maior, pois a carga de força exercida sobre os membros é maior (Palierne *et al.*, 2006). Não foi encontrada neste estudo associação entre o IC e a DCF, pois os valores médios de IC encontrados em animais normais e displásicos não apresentaram diferença significativa. O mesmo resultado foi observado por Tôres *et al.* (1993); assim, o IC não deve ser utilizado como parâmetro para o diagnóstico da DCF.

As variáveis AN e PC apresentaram elevada correlação positiva (Tab. 3) tanto em animais normais quanto displásicos. Quanto maior o AN, maior o PC, e ambos medem a relação existente entre cabeça do fêmur e acetábulo, conforme observado por McLaughling e Tomlinson (1996). Menores AN estão associados a maiores AI, o que é compatível com o conceito de que o AI maior é responsável por alterações na magnitude e na direção das forças que atuam sobre a articulação. Isso faz com que a cabeça femoral seja deslocada para fora do acetábulo, contribuindo para a subluxação, com consequente diminuição da cobertura da cabeça do fêmur pelo acetábulo (Weigel e Wassermam, 1992).

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Pearson para as variáveis ângulo de Norberg (AN), percentual de cobertura da cabeça do fêmur (PC), índice cortical do fêmur (IC), ângulo de inclinação do fêmur (AI), grau de DCF (GR) e idade (ID), observados em 139 cães da raça Rottweiler radiografados no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da UFMG, no período de maio de 1994 a janeiro de 2009

	r	"p-value"
AN X PC	0,72	p<0,0001
AN X IC	0,13	p=0,0233
AN X AI	-0,18	p=0,4693
PC X IC	0,07	p=0,2311
PC X AI	-0,12	p=0,3861
IC X AI	-0,08	p=0,8857
GR X ID	0,83	p<0,0001

Não foi observada correlação entre AN e IC (Tab. 3), o que é esperado, pois a proporção entre a cortical e a medular do osso não influencia diretamente a frouxidão articular (Lust *et al.*, 1993).

A idade neste estudo foi correlacionada com o grau de DCF (Tab. 3), e observou-se que animais

mais velhos apresentavam graus mais acentuados de displasia, o que pode ser atribuído à progressão natural da doença. Animais mais jovens, abaixo de 24 meses, apresentaram menores graus de displasia, maiores AN e maiores PC. As alterações osteoartroticas na DCF aumentam com o avanço da idade (Lust *et al.*, 1993).

Observa-se que a DCF está associada às variáveis AN e PC, porém somente a avaliação isolada de um desses parâmetros não é suficiente para o diagnóstico definitivo. A idade dos animais está fortemente correlacionada com a gravidade da DCF. O sexo não demonstrou

associação com a DCF nem com as variáveis AI e IC.

Palavras-chave: displasia coxofemoral, cão, radiologia

ABSTRACT

In this study, 139 radiographs of the Rottweiler breed dog, 44 males and 95 females were evaluated. Radiographs were classified by the degree of hip dysplasia, and we measured the angle of inclination, Norberg angle, the cortical index and percentage of coverage of the femoral head on both sides. The aim of this study was to evaluate that parameters based on gender and age of animals correlating them with the incidence and severity of hip dysplasia. In dysplastic dogs the mean Norberg angle was $100.09 \pm 7.86^\circ$, the mean percent coverage of the femoral head was $41.50 \pm 8.59\%$, the mean femoral cortical index was 0.33 ± 0.04 , and the femoral angle mean was $153.06 \pm 9.81^\circ$. Higher inclination angles were associated with smaller angles of Norberg and lowest percentage of coverage of the femoral head. In this study gender, cortical index and angle of inclination did not show any association with the DCF.

Keywords: hip dysplasia, dog, radiography

REFERÊNCIAS

BRASS, W., FREUDIGER, U., MULLER, L.F. *et al.* Bericht der huftgelenkdysplasie-kommission. Kleintierpraxis, v. 23, n. 4, p.169-180, 1978.

HARTUNG, K.; HASSELT, S.C. Morphometrische untersuchungen am femurknochen des undes. *Berl. Münch. Tier. Woch.*, v.101, p.15-79, 1988.

HAUPTMAN, J.; PRIEUR, W. D.; BUTLER, H. C. *et al.* The angle of inclination of the canine femoral head and neck. *Vet. Surg.*, v.8, p.74-77, 1979.

HAUPTMAN, J.; CARDINET, G.; MORGAN, J.P. Angles of inclination and anteversion in hip dysplasia in the dog. *Am. J. Vet. Res.*, v.46, p.2033-2036, 1985.

LUST, G.; RENDANO, V.T.; SUMMERS, B.A. Canine hip dysplasia: concepts and diagnosis. *J. Ame. Vet. Med. Assoc.* v.187, n.6, p.636-640, 1985.

LUST, G.; WILLIAN, A.J.; WURSTER, N.B. Joint laxity and its association with hip dysplasia in Labrador retrievers. *Am. J. Vet. Res.*, v.54, p.1990-1999, 1993.

MARKEL, M.D.; SIELMAN, E. Radiographic study of homotypic variation of long bones in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, v.54, p.2000-2003, 1993.

MARSCHALL, Y.; DISTL, O. Mapping quantitative trait loci for canine hip dysplasia in German Shepherd dogs. *Mam. Gen.* v.18, p.861-870, 2007.

McLAUGHLIN, R.; TOMLINSON, J. Radiographic diagnosis of canine hip dysplasia. *Vet. Med.*, v.91, p.36-47, 1996.

PALIERNE, S.; ASIMUS, E.; MATHON, D. Geometric analysis of the proximal femur in a diverse sample of dogs. *Res. Vet. Sci.*, v.80, p.243-252, 2006.

TOMLINSON, J.L.; JOHNSON, J.C. Quantification of measurement of femoral head coverage and Norberg angle within and among four breeds of dogs. *Am. J. Vet. Res.*, v.61, p.1492-1500, 2000.

TÔRRES, R.C.S. *Prevalência da displasia coxofemoral em cães da raça Pastor Alemão*, 1993. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina e Cirurgia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

VIEIRA, G.L.T. *Associação entre ângulo de Norberg, o percentual de cobertura da cabeça femoral, o índice cortical e o ângulo de inclinação na displasia coxofemoral canina*. 2007. 37f. (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

WEIGEL, J.P.; WASSERMAN, J.F. Biomechanics of the normal and abnormal hip joint. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.*, v.22, p.513-528, 1992.