

UTILIZAÇÃO DO AUTOCAD 2007 PARA MENSURAÇÃO DOS VALORES DO ÂNGULO DE NORBERG E PORCENTAGEM DE COBERTURA ACETABULAR EM CÃES

USE OF AUTOCAD 2007 TO MEASUREMENT OF THE VALUES OF THE NORBERG ANGLE AND ACETABULAR COVERAGE PERCENTAGE IN DOGS

E. REGONATO^{1*}, C. A. T. CRUVINEL², J. C. CANOLA³, J. G. PADILHA FILHO³

RESUMO

O objetivo é avaliar o uso do programa AutoCAD 2007 para avaliações quantitativas referentes ao ângulo de Norberg (AN) e porcentagem de cobertura acetabular (PCA). A demonstração da utilização do AutoCAD 2007 foi feita em oito cães adultos, com idade variando entre dois a cinco anos, seis sem raça definida e dois pastores alemães, peso entre 16,5 a 32 kg. Foram empregados dois métodos de avaliação radiográfica: o ângulo de Norberg e a porcentagem de cobertura acetabular. Os cães foram anestesiados com levomepromazina (1 mg/kg) não ultrapassando a dose total de 25 mg por animal, por via intramuscular e após 15 minutos foi administrado propofol (5 mg/kg) por via intravenosa. Utilizou-se o posicionamento em decúbito dorsal, preconizado pela Fundação de Ortopedia para Animais (OFA) e, após obtenção das radiografias, as imagens foram digitalizadas e exportadas para o programa AutoCAD 2007 para as mensurações. Usando o método de avaliação proposto foi possível realizar as medidas quantitativas relativas ao ângulo de Norberg e porcentagem de cobertura acetabular. O AutoCAD 2007 mostrou-se eficiente, preciso e de fácil utilização na obtenção dos valores relativos aos métodos preconizados.

PALAVRAS-CHAVE: Cães. Diagnóstico. Displasia coxofemoral.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the use of the AutoCAD 2007 software for quantitative evaluations of the Norberg angle (NA) and acetabular coverage percentage (ACP). The demonstration of the use of AutoCAD 2007 was performed in eight adult dogs, with age between two and five years, six dogs with no breed and two German Shepherds, weighting between 16,5 kg and 32 kg. Two methods of radiographic evaluation had been used: Norberg angle and acetabular coverage percentage. The dogs were anesthetized with levomepromazine (1 mg/kg) not exceeding the total dose of 25 mg/ animal, by intramuscular route and after 15 minutes propofol was managed (5 mg/kg) by intravenous route. The positioning in dorsal recumbency was used, as described for the Orthopedic Foundation for Animals (OFA) and, after the x-rays, the images were digitalized and exported to the AutoCAD 2007 software for the measurements. Using this evaluation method it was possible to get the quantitative values of the Norberg angle and acetabular coverage percentage. AutoCAD 2007 showed efficient, accurate and easy to use to get the values of the preconized methods.

KEY-WORDS: Dogs. Evaluation. Hip dysplasia.

¹ Aluno do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus de Jaboticabal, SP, Brazil. Endereço particular: Rua Joaquim de Moraes, 463, Jardim Bandeirantes, Bady Bassitt, SP 15115-000, Brasil. *Autor para correspondência: everton_unesp@yahoo.com.br

² Centro Universitário de Rio Preto, São José do Rio Preto, SP.

³ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Câmpus de Jaboticabal, SP, Brazil.

INTRODUÇÃO

A displasia coxofemoral (DCF) é afecção hereditária (CORLEY, 1992, BLISS et al., 2002) que associada a fatores ambientais como a nutrição (EVERTS et al., 2000, CARNEIRO et al., 2006), atividades físicas (SALLANDER et al., 2006), anormalidades na musculatura pélvica (CARDINET et al., 1997), alto peso corporal ao nascimento e rápido crescimento (Van HAGEM et al., 2005) manifesta vários graus de dor e osteoartrite. Comum em cães de raças grandes, caracterizada por frouxidão articular e subluxação da cabeça femoral (LUST, 1997). É frequentemente diagnosticada na rotina clínica veterinária, com alta prevalência na população de cães (SMITH, 1997). Há grande número de falsos negativos (KAPATKIN et al., 2002), uma vez que a avaliação é realizada muitas vezes antes dos 24 meses de idade. Os métodos radiográficos convencionais associados ao método por distração melhoram a eficiência do diagnóstico (TÔRRES et al., 2005).

No Brasil, o método de avaliação rotineiramente usado, principalmente pelo Colégio Brasileiro de Radiologia é a medida do ângulo de Norberg (AN) juntamente com a verificação da presença de doença articular degenerativa. É um método quantitativo para avaliar a frouxidão articular (LANGENBACH et al., 1998), assim como a porcentagem de cobertura acetabular. Ele mensura a subluxação da cabeça femoral, enquanto a porcentagem de cobertura acetabular (PCA) avalia a porcentagem da cobertura acetabular à cabeça femoral (TOMLINSON & JOHNSON, 2000).

A medida da PCA pode ser realizada tendo como base uma linha traçada desde a fôvea até o trocanter maior. A distância da fôvea até a margem acetabular dorsal é dividida pela distância da fôvea até a fise da cabeça femoral e multiplicado por 100 (RASMUSSEN et al., 1998).

O ângulo de Norberg é importante critério de classificação, usado para avaliar a frouxidão articular e profundidade acetabular (GENEVOIS et al., 2007). Quando realizado em idade precoce pode ser útil na determinação da subluxação coxofemoral na idade adulta (KEALY et al., 1993). Aproximadamente metade dos animais tidos como normais apresentam sinais de DCF futuramente. Assim, não é adequado para utilização em animais jovens (14-22 semanas), uma vez que a borda crânio-lateral do acetábulo, usada para a aferição, ainda é cartilaginosa fornecendo identificação imprecisa (VEZZONI et al., 2008). Em estudo anterior da *Orthopedic Foundation for Animal* (OFA), avaliações preliminares dos quatro aos vinte e três meses mostraram confiabilidade de 89% (CORLEY, 1992). Além disso, o mau posicionamento do cão é a causa mais comum de aferições incorretas dos ângulos, o qual é minimizado quando realizado por veterinários experientes (GENEVOIS et al., 2007).

O AN é medido através da linha que liga os centros das cabeças femorais, e outra traçada desde o centro da cabeça femoral à borda acetabular craniodorsal nas imagens radiográficas obtidas na posição ventrodorsal

padrão. A união destas linhas fornece o valor do ângulo, e, 105° ou mais classifica cães não-displásicos e valores abaixo deste enquadram-se os displásicos. Para encontrar o centro da cabeça femoral podem-se utilizar transparência com círculos de vários tamanhos, assim como uso de softwares como o Corel Draw (NOGUEIRA et al., 2005), e também para realização destas medidas quantitativas o Sigma Scan, Jandel Scientific (TOMLINSON & JOHNSON, 2000), Canvas 6.0.1 (TOMLINSON & COOK, 2002), Adobe Photoshop 5.5 (LOPEZ et al., 2008), e ainda pouco usado em veterinária o autoCAD 2007 (REGONATO et al., 2009).

Com o avanço da tecnologia e a notável popularidade de câmeras fotográficas digitais, tem-se utilizado rotineiramente esse recurso em pesquisas, associado a mensurações realizadas por programas de computador. O AutoCAD é um software desenvolvido inicialmente para engenharia e que vem sendo muito utilizado em medicina (ALMEIDA et al., 2007), odontologia (GOIATO et al., 2005) e fisioterapia (SATO, 2003). Segundo CASTELO BRANCO NETO et al. (2006) o programa é eficaz na avaliação de áreas superfícies irregulares, podendo-se realizar revisões e de fácil execução.

O objetivo é demonstrar e documentar o uso do programa AutoCAD 2007 na aferição de dados quantitativos referentes ao ângulo de Norberg e porcentagem de cobertura acetabular.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados oito cães, seis sem raça definida e dois Pastores Alemães, adultos com idades variando entre dois a cinco anos, pesos entre 16,5 kg a 32 kg. A padronização de raças não foi possível, pois os animais eram oriundos do Cento de Controle de Zoonoses e, no período de formação da amostra alguns animais foram excluídos, sejam por apresentarem doenças infecciosas, comportamento agressivo, alterações clínicas ou radiográficas que impossibilitaram a inclusão dos mesmos.

O trabalho foi realizado de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação (COBEA) e aprovado pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA) – protocolo nº 026276-08, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, câmpus de Jaboticabal, SP.

Foi adotado o posicionamento ventrodorsal padronizado pela “*Orthopaedic Foundation for Animals*” (OFA). Os cães foram posicionados em decúbito dorsal, com os membros pélvicos em extensão, paralelos entre si e em relação à coluna vertebral, tomando-se o cuidado de manter as articulações dos joelhos rotacionadas medialmente, de tal forma que as patelas sobrepusessem nos sulcos trocleares. Cuidado foi tomado para deixar a pelve em posição horizontal.

Para posicionamento e obtenção das radiografias os cães receberam levomepromazina (1 mg/kg) não

ultrapassando a dose total de 25 mg por animal, por via intramuscular e após 15 minutos foi administrado propofol (5 mg/kg) por via intravenosa.

Os exames radiográficos foram feitos em aparelho de Raios-X (Raicenter modelo RC600 plus), sobre a mesa, utilizando filmes radiográficos 30X40 (kodak MXG 30X40), montados em chassi metálico (Metaltronica 30X40) com écrans intensificadores (kodak Lanex®). Para cada cão foi adotada técnica radiográfica adequada. Os filmes radiográficos foram identificados com identificador luminoso (Metaltronica) e processados automaticamente (Macrotec MX-2). Foram obtidas 40 radiografias em diferentes momentos de avaliação, uma vez cada animal passou por procedimento cirúrgico para ventroversão acetabular.

Foram empregados dois métodos de avaliação radiográfica: o ângulo de Norberg e a porcentagem de cobertura acetabular. A avaliação do ângulo de Norberg consiste no ângulo formado pela linha que une os centros das cabeças femorais e outra que une o centro da cabeça femoral, com o bordo acetabular craniodorsal do mesmo lado. A porcentagem de cobertura acetabular é mensurada pela fórmula: $(a : b) \times 100 = \% \text{ de cobertura acetabular}$, em que (a) é a

medida da área da cabeça femoral coberta pelo acetábulo e (b) é a área total da mesma cabeça femoral. As radiografias foram digitalizadas usando câmera fotográfica digital (Sony DSC-H50, 9.1 megapixel) e transportadas ao computador para realização das aferições utilizando o software AutoCAD® 2007 (Autodesk – San Rafael, E.U.A.). As mensurações foram feitas pelo mesmo avaliador em todos os momentos.

RESULTADOS

Nas imagens capturadas do software AutoCAD® 2007 (figuras 1 a 4) estão representados métodos digitais para a realização da aferição referente ao ângulo de Norberg. Cada passo foi detalhado para melhor visualização e entendimento. Assim, em cada figura, estão representadas as ferramentas utilizadas (círculo vermelho – coluna à esquerda e/ou linha acima da imagem) para traçar as linhas usadas nos dois métodos na aferição dos parâmetros. Na sequência (figuras 5 a 7) estão representados os métodos digitais para aferição da porcentagem de cobertura acetabular.

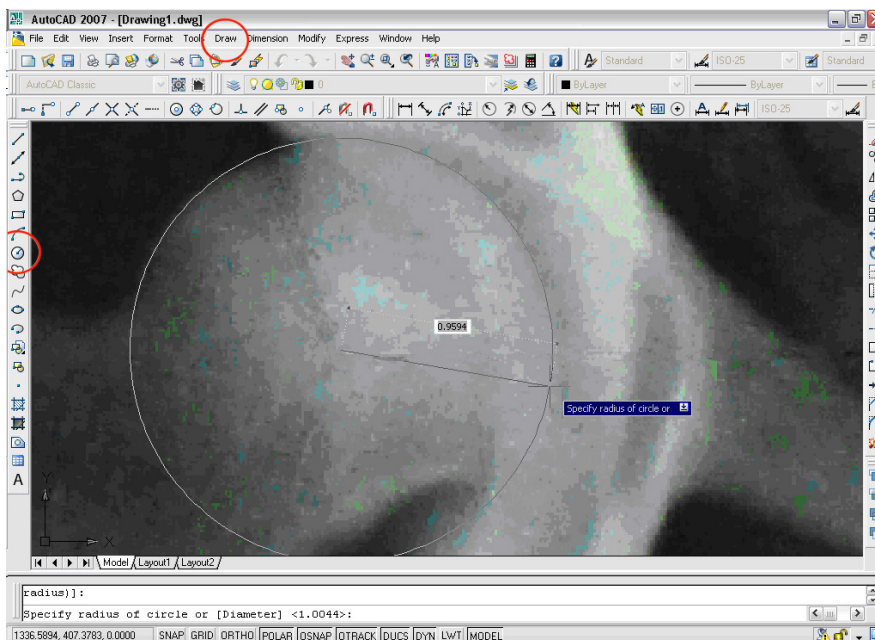


Figura 1 - Método digital para aferição do ângulo de Norberg. Após importado o arquivo digital para o software, utiliza-se a ferramenta “zoom” para aumentar o tamanho da imagem e facilitar a visibilização das estruturas importantes. Uso da ferramenta “circle” para traçar um círculo margeando a cabeça femoral e assim automaticamente encontrar o centro da cabeça femoral. O mesmo processo é repetido na cabeça femoral contralateral. Um ponto de referência previamente marcado na radiografia foi ajustado aos padrões métricos do software, deste modo um centímetro na radiografia corresponde a um centímetro no software.

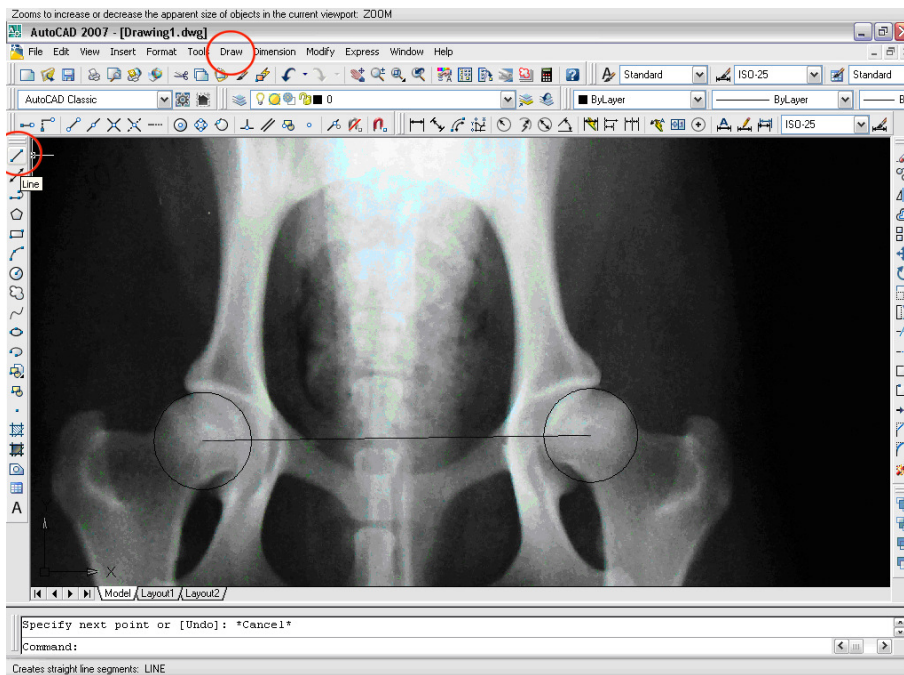


Figura 2 - Método digital para aferição do ângulo de Norberg. Após encontrar os centros das cabeças femorais, utilizando-se a ferramenta “line”, os dois centros das cabeças femorais são unidos.

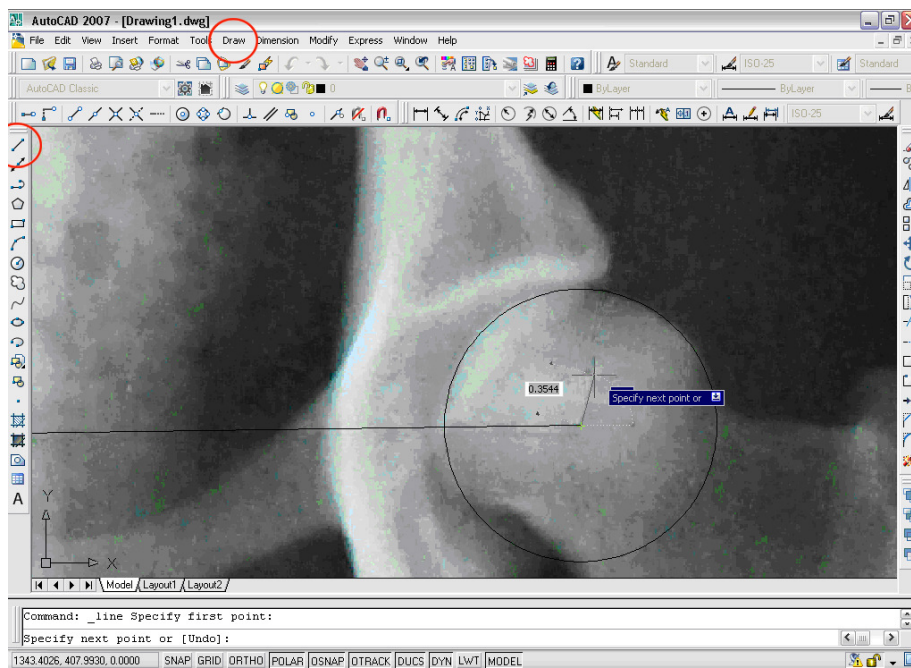


Figura 3 - Método digital para aferição do ângulo de Norberg. Outra linha é traçada unindo o centro da cabeça femoral à margem craniodorsal acetabular é traçada novamente pelo uso da ferramenta “line”.3.

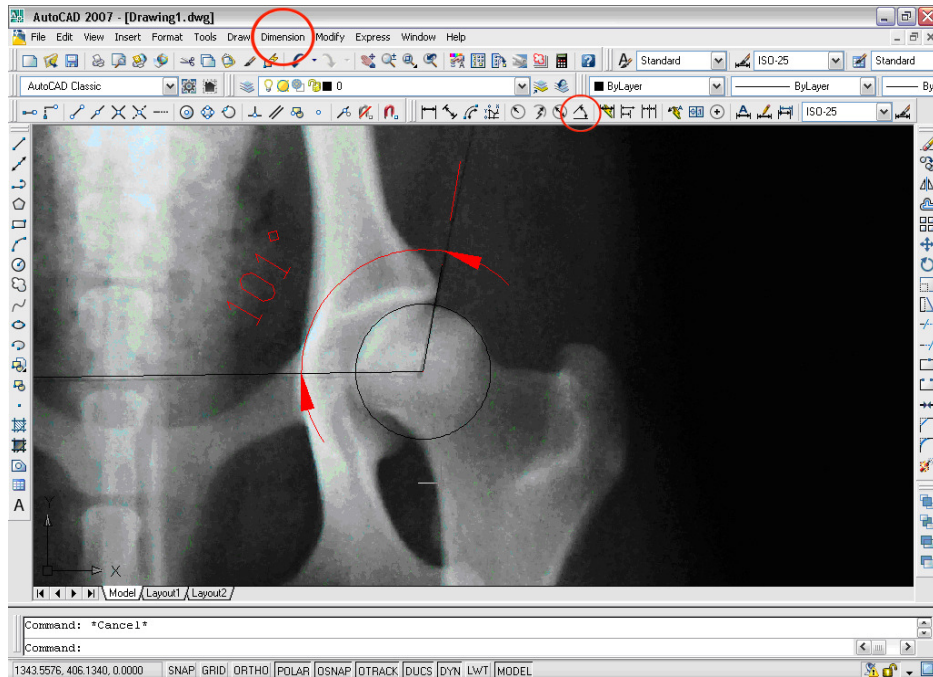


Figura 4 - Método digital para aferição do ângulo de Norberg. Após traçar uma linha unindo os centros das cabeças femorais e outra margeando a borda acetabular craniodorsal, o ângulo de Norberg é aferido utilizando a ferramenta “dimension – agular” (i.e. autoCAD®).

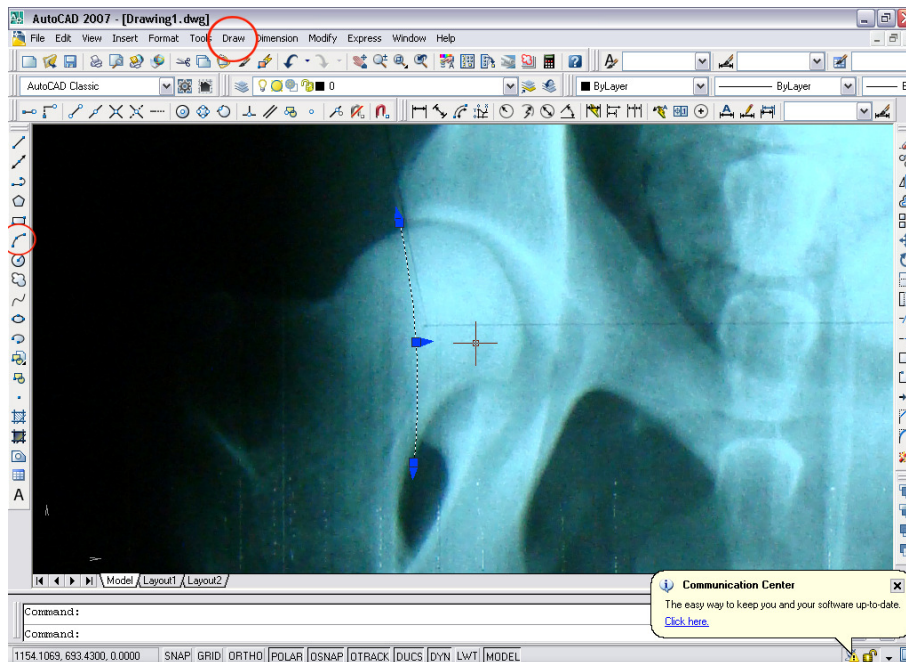


Figura 5 - Método digital para aferição da porcentagem de cobertura acetabular. Após a importação do arquivo digital para o software é utilizada a ferramenta “zoom” para aumentar a imagem. É traçada uma linha na borda acetabular selecionando a opção “draw” e em seguida a opção “arc”, e então a opção “three points”

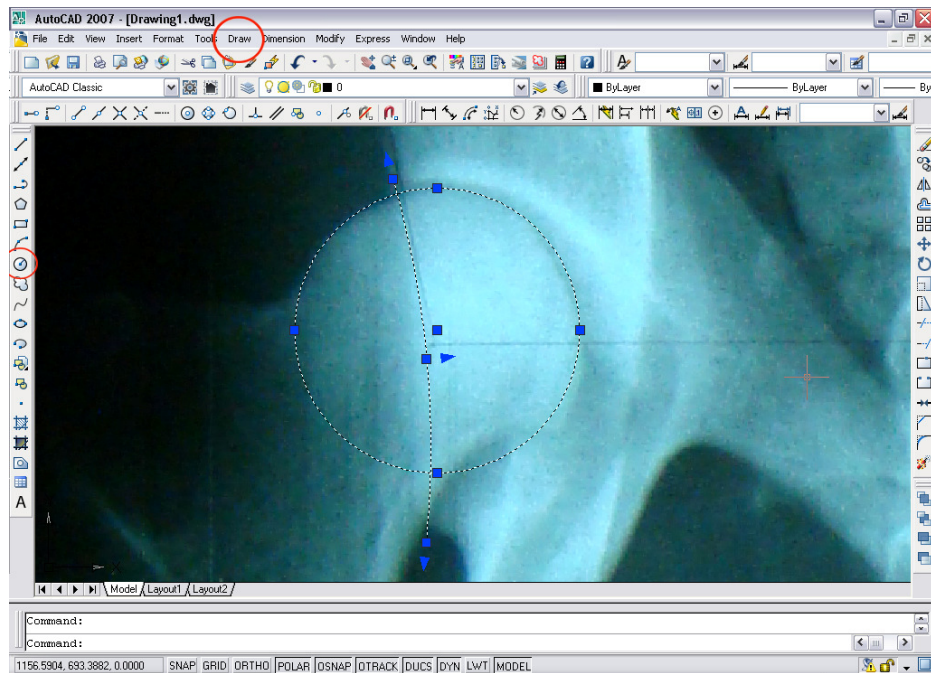


Figura 6 - Método digital para aferição da porcentagem de cobertura acetabular. Uso da ferramenta “circle” para traçar um círculo margeando a cabeça femoral.

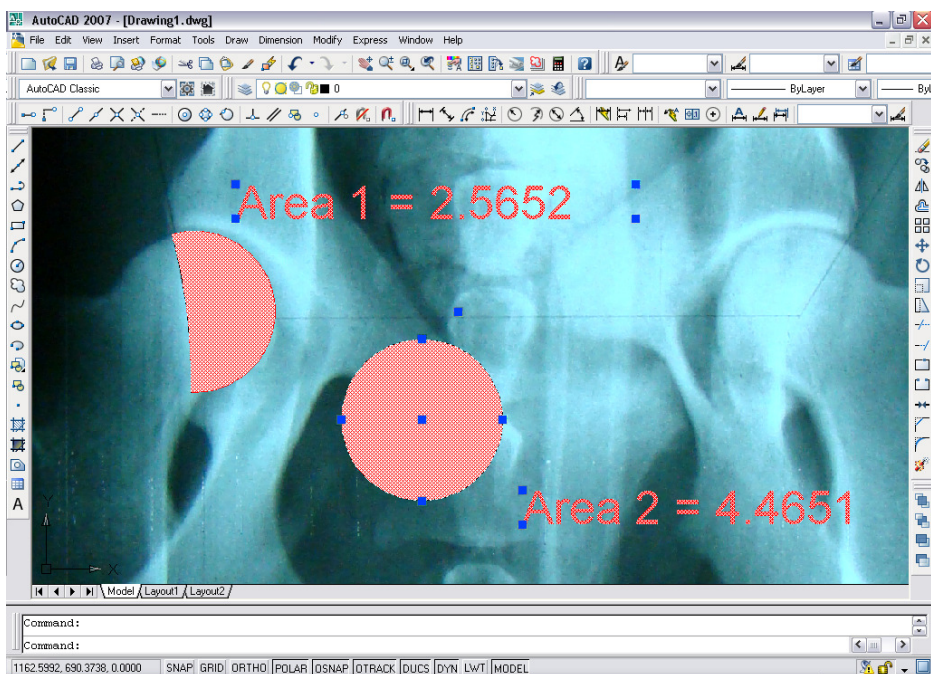


Figura 7 - Método digital para aferição da porcentagem de cobertura acetabular. Uso da opção “draw” e em seguida a opção “hatch” para preenchimento do círculo criado margeando a cabeça femoral (área total). Em seguida utiliza-se a opção “modify” e então a opção “properties” para informar a área total da cabeça femoral. Usa-se o mesmo procedimento para obtenção da área da cabeça femoral coberta pelo acetábulo. Após o cálculo da área da cabeça femoral coberta pelo acetábulo (área 1) e área total da mesma (área 2), divide-se área 1 por área 2 e multiplica-se por 100. O valor obtido é a porcentagem de cobertura acetabular.

DISCUSSÃO

O diagnóstico exato é importante para a compreensão da verdadeira prevalência da doença e seu controle genético. No entanto, o prenúncio da doença torna-se essencial antes que os sinais clínicos ou radiográficos apareçam (KAPTKIN et al., 2002). Para esses autores, a frouxidão articular e evidência de doença articular degenerativa são importantes para o diagnóstico.

Tem-se discutido muito sobre a validade da utilização do ângulo de Norberg no diagnóstico precoce da displasia coxofemoral, porém Corley (1992) relata 89% de confiabilidade em avaliações preliminares dos quatro aos 24 meses. Diante deste fato, utilizando métodos de avaliação com auxílio de programas de computador como o autoCAD, essa confiabilidade tende a aumentar. Cabe ressaltar que as imagens radiográficas mal posicionadas foram descartadas a fim de minimizar aferições incorretas, a semelhança do que já foi relatado por Genevois et al. (2007).

Segundo Tomlinson & Johnson (2000), o chanfro da borda acetabular fornece pequenos valores de PCA e a proeminência da borda craniodorsal afeta o AN. Com a utilização do programa aqui mencionado é possível delinear ponto a ponto a borda acetabular, além de traçar linhas precisas na borda craniodorsal, uma vez que a ferramenta “zoom” é empregada, minimizando essas alterações e fornecendo valores mais precisos. Além disso, da mesma forma é possível a detecção mais acurada de lesões degenerativas. Essas informações ajudam a corroborar com Smith (1997), o qual menciona a presença de frouxidão articular, DAD ou ambos para o diagnóstico da DCF.

A realização da mensuração da PCA através do AutoCAD 2007 pode fornecer valores mais precisos quando comparado ao método utilizado por Rasmussen et al. (1998), porém estudos estão sendo realizados para validar o método. Outros programas já foram utilizados para aferição dos valores de PCA e AN (TOMLINSON & JOHNSON, 2000; TOMLINSON & COOK, 2002; LOPEZ et al., 2008), e o método aqui empregado tende a ser nova ferramenta para avaliação da frouxidão articular. Semelhante ao que foi mencionado por Wendt (2007), este programa mostrou-se eficaz e versátil em todas as mensurações, podendo ser mais bem divulgado em pesquisas relacionadas à medicina veterinária.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a utilização do autoCAD® é uma alternativa para obtenção dos valores do ângulo de Norberg e porcentagem de cobertura acetabular. É de fácil utilização e fornece maior precisão para traçar as linhas e realizar os cálculos na imagem radiográfica digitalizada. Estudos estão sendo realizados para averiguar a confiabilidade e a repetibilidade deste modelo, quando comparado a outros meios de avaliação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. A. M.; SCHELLINI, S. A.; GRAGÓRIO, E. A.; PELLIZON, C. H. Utilização do AutoCAD 2004 para quantificação de pesquisas utilizando fotomicrografias eletrônicas. **Revista Brasileira de Oftalmologia**. v.66, n.4, p.227-230, 2007.

BLISS, S.; TODHUNTER, R. J.; QUAAS, R.; CASELLA, G.; WU, R.; LUST, G.; WILLIAMS, A. J.; HAMILTON, S.; DYKES, N. L.; YEAGER, A.; GILBERT, R. O.; BURTON-WURSTER, N. I.; ACLAND, G. M. Quantitative genetics of traits associated with hip dysplastic Labrador Retrievers with unaffected Greyhounds. **American Journal of Veterinary Research**. v.63, p.1029-1035, 2002.

CARDINET, G. H.; KASS, P. H.; WALLACE, L. J.; GUFFY, M. M. Association between pelvic mass and canine hip dysplasia. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.210, n.10, p.1466-1473, 1997.

CARNEIRO, S. C. M. C.; FERREIRA, R. P.; FIORAVANTI, M. C. S.; BARINI, A. C.; STRINGHINI, J. H.; RESENDE, C. M. F.; SOMMER, E.; OLIVEIRA, A. P. A.; VIEIRA, M. S.; PAULA, W. A.; ALMEIDA, R. L.; MOTA, I. S. Superalimentação e desenvolvimento do esqueleto de cães da raça Dogue Alemão: aspectos clínicos e radiográficos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.58, n.4, p.511-517, 2006.

CASTELO BRANCO NETO, M. L.; RIBAS FILHO, J. M.; MALAFAIA, O.; OLIVEIRA FILHO, M. A.; CZECZKO, N. G.; AOKI, S.; CUNHA, R.; FONSECA, V. R.; TEIXEIRA, H. M.; AGUIAR, L. R. F. Avaliação do extrato hidroalcoólico de Aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) no processo de cicatrização de feridas em pele de ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**. v.21, s.2, p.17-22, 2006.

CORLEY, E. A. Role of the Orthopaedic Foundation for Animals in the control of canine hip dysplasia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v.22, p.579-593, 1992.

EVERTS, R. E.; HAZEWINKEL, H. A. W.; ROTHUIZEN, J.; Van OOST, B. A. Bone disorders in the dog. A review of modern genetics strategies to find underlying causes. **Veterinary Quarterly**. v.22, p.63-70, 2000.

GENEVOIS J. P., CACHON T., FAU D., CAROZZO C., VIGUIER E., COLLARD F., REMY D. Canine hip dysplasia of rotation of the pelvis along its length axis in 7,012 conventional hip extended radiographs. **Veterinary and Comparative Orthopaedic and Traumatology**. v.20, p.296-298. 2007.

- GOIATO, M. C.; AMANTÉA, D. C. Z.; VEDOVATTO, E.; GENNARI FILHO, H.; ASSUNÇÃO, W. G.; SANTOS, D. M. Estudo comparativo entre duas resinas acrílicas e dois silicones utilizados para o processamento de próteses totais através da análise bidimensional da posição dos dentes artificiais. **Ciência Odontológica Brasileira**. v.8, n.2, p.60-69, 2005.
- KAPATKIN, A. S.; FORDYCE, H. H.; MAYHEW, P. D.; SMITH, G. Canine hip dysplasia: the disease and its diagnosis. **Compendium Continuing Education for Veterinarians**. v.24, n.7, p.526-537, 2002.
- KEALY, R. D.; LAWLER, D. F.; MONTI, K. L.; BIERY, D.; HELMS, R. W.; LUST, G.; OLSSON, S. E.; SMITH, G. K. Effects of dietary electrolyte balance on subluxation of the femoral head in growing dogs. **American Journal of Veterinary Research**. v.54, n.4, p.555-562, 1993.
- LANGENBACH, A.; GIGER, U.; GREEN, P.; RHODES, H.; GREGOR, T. P.; LaFOND, E.; SMITH, G. Relationship between degenerative joint disease and hip joint laxity by use of distraction index and Norberg angle measurement in a group of cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.213, n.10, p.1439-1443, 1998.
- LOPEZ, M. J.; LEWIS, B. P.; SWAAB, M. E.; MARKEL, M. D. Relationships among measurements obtained by use of computed tomography and radiography and scores of cartilage microdamage in hip joints with moderate to severe joint laxity of adults dogs. **American Journal of Veterinary Research**. v.69, n.3, p.362-370, 2008
- LUST, G. An overview of the pathogenesis of canine hip dysplasia. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.210, n.10, p.1443-1445, 1997.
- NOGUEIRA, S. R.; ROCHA, L. B.; TUDURY, E. A. Utilização do índice de distração no diagnóstico da displasia coxofemoral canina. **Clínica Veterinária**. n.54, p.28-42, 2005.
- RASMUSSEN, L. M.; KRAMEK, B. A.; LIPOWITZ, A. J. Preoperative variables affecting long-term outcome of triple pelvic osteotomy for treatment of naturally developing hip dysplasia in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.213, n.1, p.80-85, 1998.
- REGONATO, E.; CHIERICE, G. O.; CANOLA, J. C.; PADILHA FILHO, J. G. Avaliação radiográfica da cobertura acetabular à cabeça femoral, após osteotomia tripla e aplicação de cunha sacroilíaca, em pelve de cadáveres de cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.29, n.8, p.625-631, 2009.
- SALLANDER, M. H.; HEDHAMMAR, A.; TROGEN, M. E. H. Diet, exercise, and weight as risk factors in hip dysplasia and elbow arthrosis in Labrador Retrievers. **The journal of nutrition**. v.136, p.2050S-2052S, 2006.
- SATO, T. O.; VIEIRA, E. R.; GIL COURY, H. J. C. Análise da confiabilidade de técnicas fotométricas para medir a flexão anterior do tronco. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.7, n.1, p.53-59, 2003.
- SMITH, G. K. Advances in diagnosing canine hip dysplasia. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.210, n.10, p.1451-1457, 1997.
- TOMLINSON, J. L.; COOK, J. L. Effects of degree of acetabular rotation after triple pelvic osteotomy on the position of the femoral head in relationship to the acetabulum. **Veterinary Surgery**. v.31, p.398-403, 2002.
- TOMLINSON, J. L.; JOHNSON, J. A. Quantification of measurement of femoral head coverage and Norberg angle within and among four breeds of dogs. **American Journal of Veterinary Research**. v.61, n.12, p.1492-1500, 2000.
- TÔRRES, R. C. S.; ARAÚJO, R. B.; REZENDE, C. M. F. Distrator articular no diagnóstico radiográfico precoce da displasia coxofemoral em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.57, n.1, p.27-34, 2005.
- Van HAGEM, M. S. E.; DUCRO, B. J.; Van Den BROEK, J.; KNOL, B. W. Incidence, risk factors, and heritability estimates of hind limb lameness caused by hip dysplasia in a birth cohort of Boxers. **American Journal of Veterinary Research**. v.66, n.2, p.307-312, 2005.
- VEZZONI, A.; DRAVELLI, G.; VEZZONI, L.; DE LORENZI, M.; CORBARI, A.; CIRLA, A.; NASSUATO, C.; TRANQUILLO, V. Comparison of conservative management and juvenile pubic symphysiodesis in the early treatment of canine hip dysplasia. **Veterinary and Comparative Orthopaedic and Traumatology**. v.21, p.267-279, 2008.
- WENDT, H.; MEIRELLES, A. C. F.; WOUK, A. F. P. F. Avaliação dos efeitos do carvedilol no remodelamento cardíaco em cães com miocardiopatia dilatada. **Archives of Veterinary Science**. v.12, n.1, p.10-16, 2007.