

Avaliação das novas medidas morfométricas na determinação da condição corporal de cães de diferentes raças e escore de condição corporal

Introdução

A obesidade é caracterizada como um acúmulo de tecido adiposo excessivo resultado de um balanço energético positivo, isto é, uma maior ingestão calórica do que o gasto energético (Scherk 2012). A doença tem um impacto significativo na saúde do animal por causar desordens mecânicas (osteoartrite, displasia coxofemoral e ruptura de ligamentos), metabólicas (diabetes mellitus e hiperlipidemias), doenças cardiorrespiratórias e hipertensão, doenças do trato urinário e desordens reprodutivas, implicando em uma má qualidade e menor expectativa de vida. (German 2006).

Estudo recente feito em países desenvolvidos constatou uma prevalência de 63% de gatos com sobrepeso ou obesos (Tarkosova 2016). Em cães, a incidência é similar, um estudo realizado na Europa evidenciou que 40,9% da população canina está acima do peso ideal. (Alonso 2017). Devido ao número crescente da obesidade em animais de companhia, programas de emagrecimento são cada vez mais requeridos entre médicos veterinários para o tratamento da enfermidade.

Para prevenção e tratamento da obesidade, sistemas para avaliação da composição corporal são fundamentais (Cline & Murphy 2019). A condição corporal de cães e gatos, independente do estado de saúde, deve ser avaliada durante as consultas veterinárias no intuito de minimizar o aparecimento de problemas associados a um peso corporal não saudável ou composição corporal anormal (Freeman 2011). A monitoração da composição corporal é de suma importância em

animais submetidos ao programa de perda de peso, pois garante que o animal perca principalmente gordura e evite a perda de massa muscular (German 2008).

Na prática veterinária, vários métodos são usados com frequência devido à facilidade de uso, praticidade e custo reduzido: Mensuração de Peso Corporal (PC), Escore de Condição Corporal (ECC) Escore de Massa Magra (EMM) e medidas morfométricas. Outros métodos tem acesso limitado na rotina, como técnicas avançadas de imagem (Tomografia Computadorizada, Ressonância Magnética e Absometria de raios x de dupla energia-DEXA), devido à exposição à radiação, custo elevado e necessidade de anestesia ou sedação; Impedância bioelétrica e Diluição de óxido deutério, por apresentar mudanças na composição corporal em decorrência do status de hidratação do paciente, o que limita o uso dessas técnicas ao cenário da pesquisa (German 2010; Bjornvad 2011; Santarossa 2017).

Os sistemas de pontuação das condições corporais para cães e gatos são métodos simples e fáceis de usar em um ambiente clínico. Consistem na observação e palpação de depósito de gorduras em locais já predefinidos do animal como região de abdômen, tórax, face e pescoço. Há três sistemas de pontuação na literatura: Sistema de 5 pontos, sistema de 9 pontos e o Sistema de Avaliação de Tamanho, Saúde e Avaliação Física (SHAPE). A principal limitação do método é para animais com um percentual de gordura acima de 45%, o que torna difícil calcular o peso ideal, pois a porcentagem de gordura não é exatamente conhecida. (Laflame 1997; German 2009; Baldwin 2010).

Frequentemente usado como referência para outros métodos de composição corporal, os instrumentos de absometria de raios x de dupla energia ou DEXA utiliza raios x de duas energia para estimar o conteúdo mineral ósseo, massa magra e gorda. (Hoelmkjaer e Bjornvad 2011). Medições morfométricas são

baseadas em equações utilizando medições de certas partes do corpo utilizando uma fita métrica, consistindo em uma forma simples e não invasiva para estimação da composição corporal (Tarkosova 2016).

Estudo recente elaborado por Witzel e seus colaboradores determinaram novas medidas morfométricas para obtenção da composição corporal em cães em gatos. A pesquisa foi feita com 83 cães. Como resultado, houve uma correlação significativa e positiva com valores determinados em DEXA. O objetivo do presente trabalho foi averiguar a correlação entre o percentual de gordura por meio da avaliação do Escore de Condição Corporal (ECC) e o percentual de Gordura Corporal obtido por meio de medidas morfométricas sugeridas, em cães de diferentes raças e ECC.

Materiais e métodos

Foi objetivo deste estudo avaliar o uso das novas medidas morfométricas propostas por Witzel (2014), para determinação da composição corporal em cães. O estudo foi dividido em duas etapas: a etapa inicial incluiu 69 cães de diferentes raças e escore de condição corporal, e a segunda etapa, onde as medidas morfométricas foram empregadas para avaliar a composição corporal, durante programa de perda de peso em 7 cães obesos.

Primeira Etapa

Na primeira etapa estudou-se a correlação entre o escore de condição corporal (ECC) em sistema de 9 pontos, proposto por Laflamme (2001) e a % de gordura corporal determinada por meio da equação baseada nas novas medidas morfométricas propostas por Witzel (2014), em cães de diferentes raças e condição corporal.

Para possibilitar a comparação das duas metodologias, considerou-se a % de gordura corporal média, levando em consideração a faixa descrita para cada ponto do escore: 10% (escore 3), 15% (escore 4), 20% (escore 5), 25% (escore 6), 30% (escore 7), 35% (escore 8) e 40% (escore 9).

Animais

Para a primeira etapa do estudo, foram empregados 69 cães, de diferentes raças e escore de condição corporal variando de 4 a 9. As raças empregadas nesta etapa foram Pitbull (n=14), Dachshund Miniatura (n=14), Rottweiler (n=8), Dachshund Standard (n=8), Chihuahua (n=6), Labrador Retriever (n=4), Sem padrão racial definido (n=4), Beagle (n=3), American Bully (n=2), Shi Tzu (n=2), Border Collie (n=1), Lagoto Romagnolo (n=1), Cocker Spaniel (n=1) e Buldogue Inglês (n=1).

Segunda Etapa

A segunda etapa da pesquisa envolveu a coleta e uso das medidas morfométricas e aplicação nas equações para determinar a massa magra (kg), massa gorda (kg) e % de gordura corporal em cães obesos em programa de perda de peso. Foram estudadas as correlações entre a variação do peso corporal (kg) e variações na massa magra (kg), massa gorda (kg) e % de gordura corporal ao longo do programa de perda de peso.

Animais

Foram empregados 7 animais com ECC inicial de 8 (n=3) e 9 (n=4). Os animais utilizados Labrador Retriever (n=2), sem padrão racial definido (n=2), Shi Tzu (n=1), Cocker Spaniel (n=1) e Buldogue Inglês (n=1).

O protocolo para perda de peso seguiu as recomendações da AAVH publicadas (Brooks et al., 2014). As medidas morfométricas foram coletadas sempre pelos mesmos autores do trabalho, de acordo com a evolução da perda de peso e dos retornos dos animais nas consultas, o que variou entre pacientes em função da disponibilidade e comprometimento dos tutores com o programa de perda de peso. Sempre que ocorreram redução de peso ou mudança de escore dos animais, as medidas eram novamente coletadas.

O tempo médio para determinação do ECC e coleta das medidas morfométricas foram determinados em 7 situações aleatórias durante o estudo, com auxílio de cronômetro digital.

Medidas Morfométricas

Em cada avaliação, as medidas eram determinadas por meio de fita métrica ergonômica (FM 150, Balmak, Santa Bárbara d'Oeste, São Paulo):

Circunferência da cabeça, na parte mais larga entre os olhos e o ouvido;

Comprimento do membro pélvico (do aspecto proximal da almofada metatarsal até a ponta dorsal do tubérculo do calcâneo);

Comprimento do membro anterior (do aspecto proximal da almofada do metacarpo até ponta do cotovelo);

Circunferência torácica (ao nível da 5ª costela e circunferência pélvica, na área aproximada da quinta vértebra lombar).

O peso corporal dos animais foi determinado sempre na mesma balança do tipo plataforma (BK-100, Balmak, Santa Bárbara d'Oeste, São Paulo), devidamente calibrada, a fim de garantir uma mensuração consistente.

As medidas morfométricas foram aplicadas nas equações propostas por Witzel (2014) para determinação da massa corporal magra (g), massa corporal gorda (g) e % de gordura corporal:

Massa corporal magra (g): $(8,25 \times \text{peso corporal (lbs)} - 9,02 \times \text{idade} + 8,92 \times [\text{Circunferência da cabeça}/6]^2 + 96,86 \times \text{comprimento do membro anterior} - 11,07 \times [\text{comprimento do membro anterior} - \text{comprimento do membro pélvico}] - 357,18)^{1,333} \times 0,8$;

Massa corporal gorda (g): $229,04 \times \text{peso corporal (lbs)} - 416,63 \times \text{comprimento do membro pélvico}^{1,2} + 157,78 \times (\text{circunferência do tórax} - \text{circunferência da cabeça}) + 908,79$;

Percentual de gordura corporal (% GC): $0,71 \times \text{circunferência do tórax} - 0,1 \times (\text{circunferência pélvica}/6)^2 - 5,78 \times \text{comprimento do membro pélvico}^{0,8} + 26,56 \times (\text{circunferência pélvica}/ \text{circunferência da cabeça}) + 2,06$.

Análise Estatística

Todas as variáveis foram avaliadas pelo teste de normalidade Shapiro-Wilk anteriormente a análise estatística. Para a determinação da relação entre % de gordura corporal (pelo método do ECC e por meio das medidas morfométricas); peso corporal (kg) e Massa corporal Magra (kg) + Massa Corporal Gorda (kg); e variações entre peso corporal (%), massa corporal magra (%), massa corporal gorda (%) e % de gordura corporal (%) foram determinadas correlações de Pearson. A diferença entre os tempos para mensuração do ECC e Medidas morfométricas foi avaliada pelo teste t de Student. As análises estatísticas foram realizadas com o software SigmaPlot v.12.0, com nível de significância de 5%.

Resultados

Primeira Etapa

Dos cães que participaram da primeira etapa do estudo, 8% foi classificado como escore 3/9, 14% classificado como 4/9, 38% classificado 5/9, 14% classificado como 6/9, 7% classificado como 7/9, 12% classificado como 8/9 e 6% classificado como 9/9.

Foi verificada correlação significativa ($p < 0,0001$ e $R^2 = 0,70$) entre a % de Gordura Corporal referente as pontuação de ECC e a % de Gordura Corporal obtida com as medidas morfométricas, utilizando 49 cães considerados aptos à avaliação (Gráfico 1). Como as equações para cálculo da Massa Corporal Magra e Massa Corporal Gorda eram dependentes do Peso Corporal, mas independentes entre si e determinadas a partir do conjunto de variáveis diferentes, avaliou-se a correlação entre o Peso Corporal (kg) obtido nas pesagens e o somatório da Massa Corporal Magra (kg) e Massa Corporal Gorda (kg) ($p < 0,001$) (Gráfico 2).

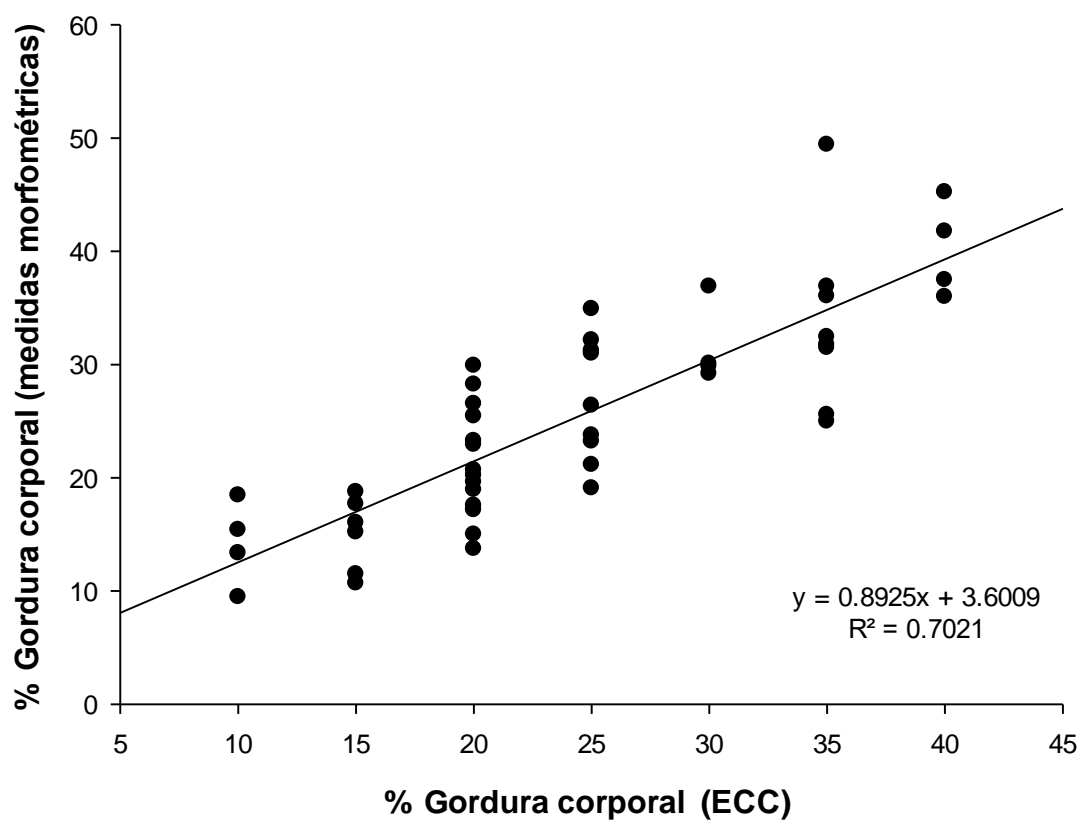


Grafico 1. Correlação entre a % de gordura corporal determinada a partir do ECC e % de gordura corporal determinada a partir das medidas morfométricas (Witzel et al., 2014). N= 49 cães.

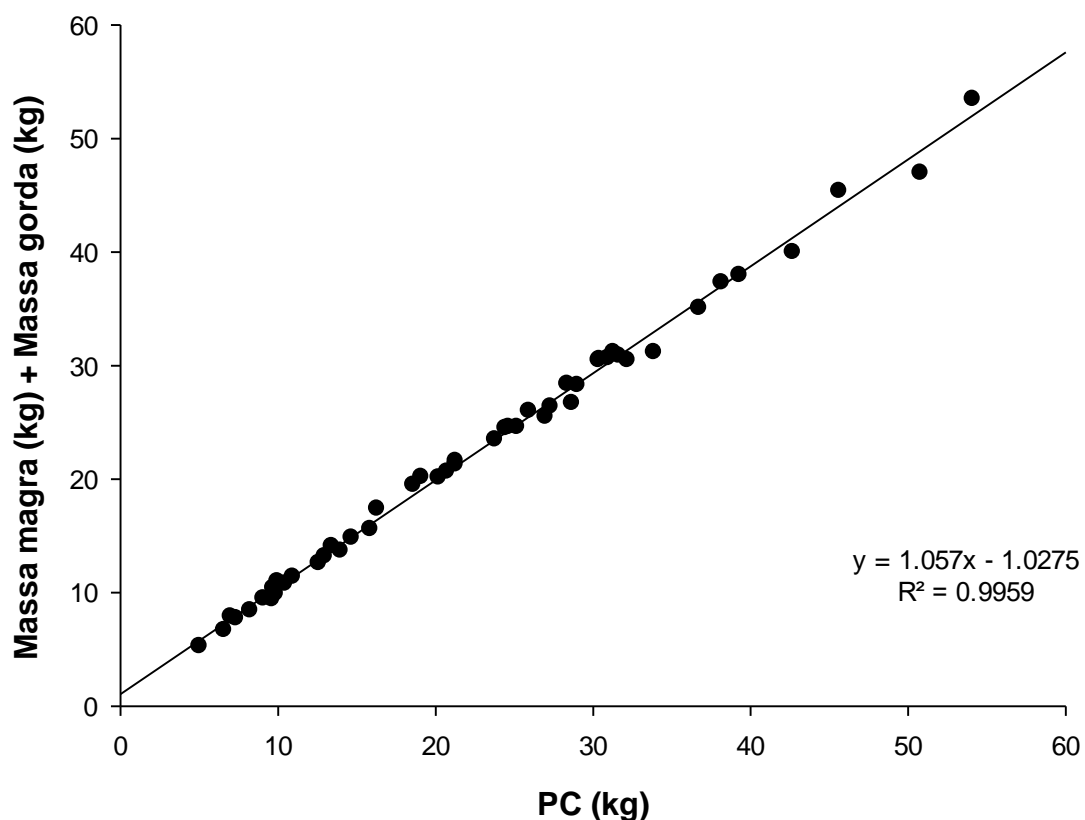


Gráfico 2. Correlação entre o peso corporal (kg) e somatório da Massa magra (kg) e Massa Gorda (kg) obtidas a partir das medidas morfométricas (Witzel, et al. 2014). N=49 cães.

Dentre os animais avaliados na primeira etapa, verificou-se que os valores obtidos de massa magra (g) e ou massa gorda (g) calculados a partir das medidas morfométricas dos cães das raças Dachshund Miniatura e Chihuahua (totalizando 20 animais) foram negativos e não puderam ser corretamente interpretados. Assim, as correlações entre o ECC e a % de Gordura Corporal e do Peso Corporal (kg) e Massa Magra (kg) + Massa Gorda (kg) foram determinadas para estes cães, separadamente dos demais animais (Gráficos 3 e 4). A correlação entre a % de Gordura Corporal referente a cada pontuação de ECC e a % de Gordura Corporal obtida com as medidas morfométricas não foi significativa ($p=0,239$). A correlação

entre o Peso Corporal (kg) obtido nas pesagens e o somatório da Massa Corporal Magra (kg) e Massa Corporal Gorda (kg) foi significativa ($p < 0,001$; $R^2 0,99$).

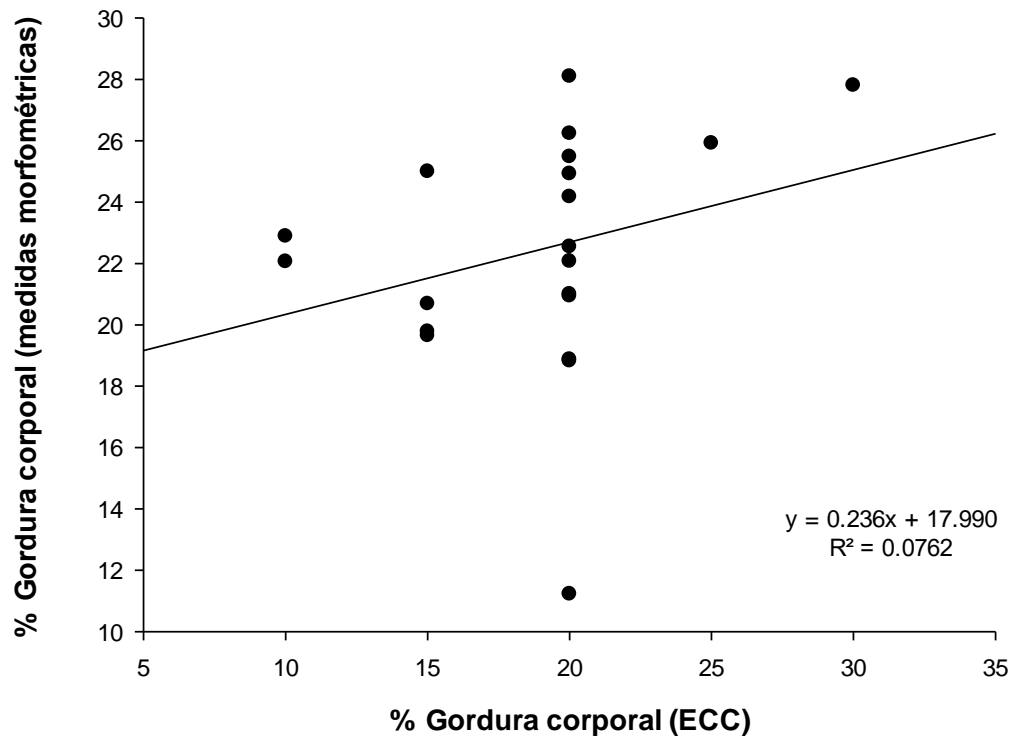


Gráfico 3. Correlação entre a % de gordura corporal determinada a partir do ECC e % de gordura corporal determinada a partir das medidas morfométricas (Witzel et al., 2014). N= 20 cães.

2D Graph 2

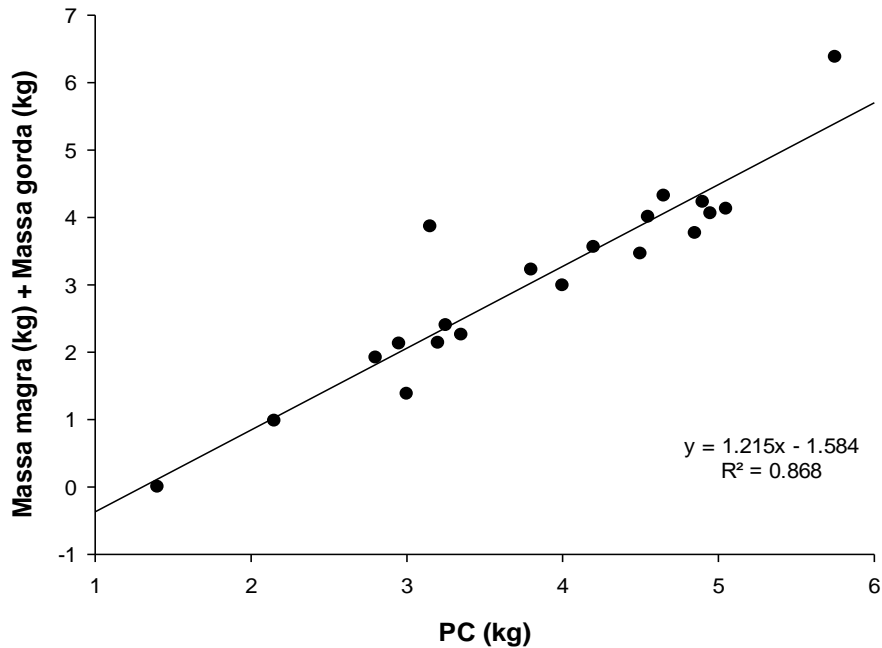


Gráfico 4. Correlação entre o peso corporal (kg) e somatório da Massa magra (kg) e Massa Gorda (kg) obtidas a partir das medidas morfométricas (Witzel, et al. 2014). N=20 cães.

Segunda Etapa

Na segunda etapa da pesquisa, verificou-se se as variações no peso corporal (kg) obtidas em programa de perda de peso, eram proporcionais às variações da massa corporal magra, gorda e % de gordura corporal determinadas por meio das medidas morfométricas.

A correlação entre a variação do peso corporal (kg) e variações da massa gorda (kg) ($p < 0,001$), massa magra (kg) ($p = 0,012$) e % de gordura corporal ($p = 0,012$) foram significativas. Foi verificada diferença significativa entre o tempo

necessário para determinação do ECC (91 ± 74 segundos) e para coleta das medidas morfométricas (238 ± 83 segundos) ($p = 0.004$).

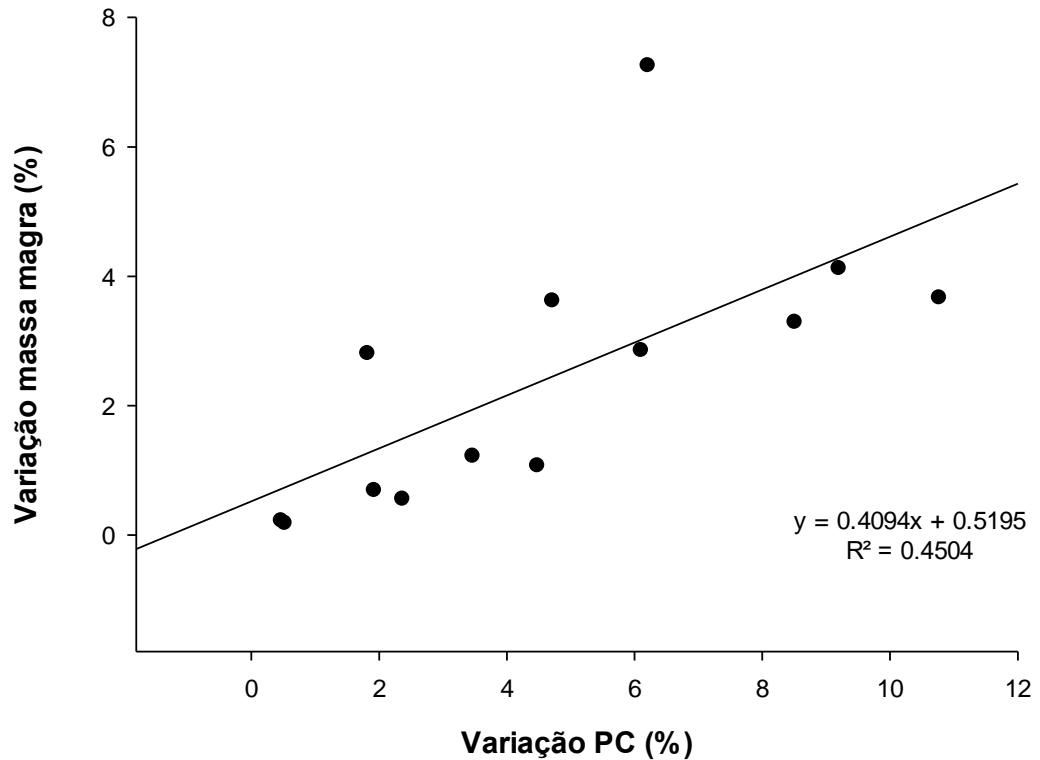


Gráfico 5. Correlação entre a variação no peso corporal (%) e variação da massa magra (%) de cães submetidos a programa para perda de peso.

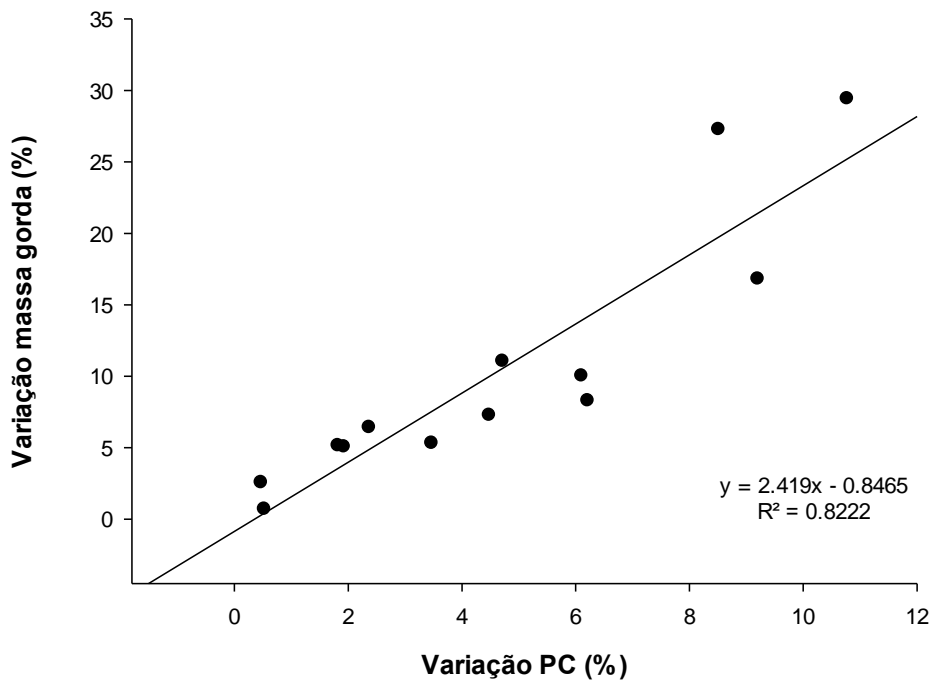


Gráfico 6. Correlação entre a variação no peso corporal (%) e variação da massa gorda (%) de cães submetidos a programa para perda de peso.

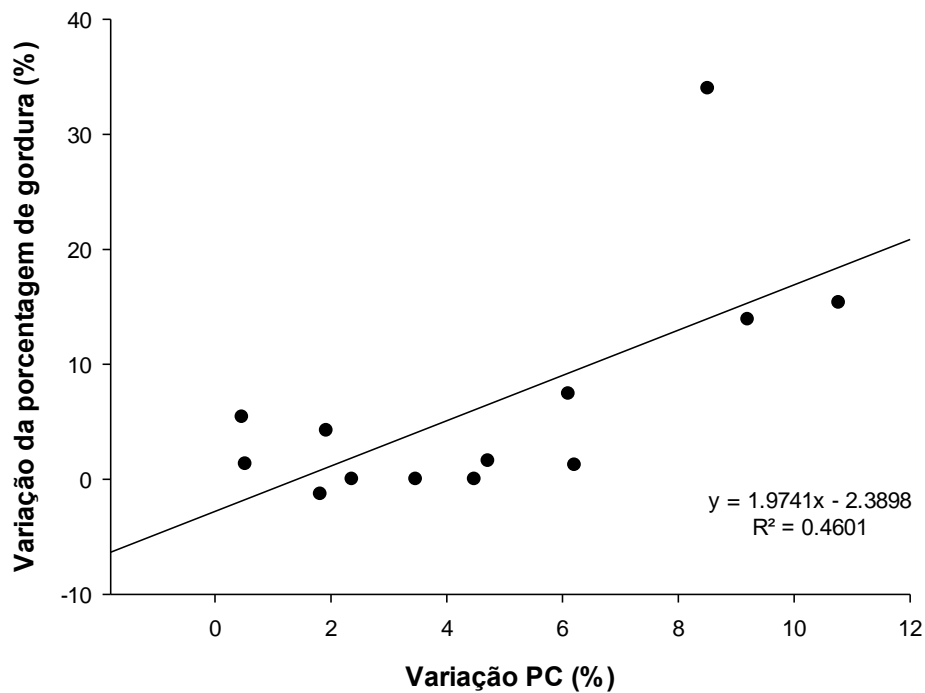


Gráfico 7. Correlação entre a variação no peso corporal (%) e variação da porcentagem de gordura corporal (%) de cães submetidos a programa para perda de peso.

Discussão

Tendo em vista os dados crescentes da incidência de obesidade em cães e gatos na atualidade, é fundamental que médicos veterinários estejam aptos a lidar com a doença de modo a prevenir e tratar a enfermidade. Sendo assim, os veterinários devem ser capazes de definir a condição corporal de seus pacientes e, estabelecer um peso ideal para instituir um programa eficaz de perda de peso.

O método de ECC é o mais prático e simples utilizado na rotina clínica, todavia a principal limitação se aplica aos pacientes com % de gordura acima de 45%, que possuem a porcentagem de gordura subestimada. Nessas situações, a avaliação morfométrica pode fornecer um benefício adicional, porque podem ser usados para determinar a quantidade de GC para animais com mais de 45%, além de fornecer o percentual de massa magra (Santarossa et al., 2017).

A correlação relativamente alta da porcentagem de gordura corporal determinada na primeira etapa do estudo (utilizando os cães de pequeno, médio e grande porte) pelas metodologias do ECC e medidas morfométricas foi significativa, o que indica que as novas medidas morfométricas podem ser utilizadas como alternativa para determinação da % de gordura corporal de cães com diferentes ECC e de diferentes raças.

Estudo recente que avaliou diferentes métodos para determinação da composição corporal em cães e gatos na rotina clínica feito por (Santarossa et al., 2017), destacou as mensurações morfométricas como método prático, válido e não

invasivo. Por outro lado, ressaltou alguns pontos negativos como a grande variedade de composição corporal em cães (variedade de raças), a dificuldade para obter mensurações precisas em um animal acordado em movimento e o tempo para obter as medidas que pode chegar até dez minutos. Um fator que pode ter influenciado nesta avaliação no presente estudo foi a inclusão de animais abaixo da condição corporal considerada ideal (5/9). Dos animais que participaram da primeira etapa, apenas 40% foram classificados como sobrepeso ou obeso e apenas 2 animais apresentaram % de gordura corporal acima de 45%, ao passo que as equações propostas por Witzel foram criadas principalmente com animais com % de gordura corporal acima de 45%. A alta correlação entre o peso corporal (kg) e o somatório da Massa Corporal Magra (kg) e Massa Corporal Gorda (kg) indicam coerência das medidas e fórmulas e que estas podem ser utilizadas em associação.

Observação interessante, foi que as fórmulas propostas parecem não se adequar à animais de porte miniatura, uma vez que a mesma correlação não foi significativa neste grupo de animais. As equações foram propostas utilizando cães de diferentes raças (Witzel et al., 2014), porém, todos os cães utilizados pesavam acima de 5 kg, enquanto o peso médio do grupo miniatura foi de $3,8 \pm 1,1$ kg. No entanto, limitação importante desta análise foi que a maioria dos cães de porte miniatura utilizados apresentavam condição corporal considerada ideal (escore 5/9).

Os resultados verificados na segunda etapa da pesquisa foram interessantes e favoráveis ao uso das medidas morfométricas na avaliação da condição corporal e determinação da % de gordura corporal. A correlação significativa entre as variações de peso, massa gorda, massa magra e % de gordura corporal, indicou coerência na relação entre a evolução do peso e alterações nas medidas

morfométricas ao longo do programa de perda de peso. As variações no peso corporal, explicaram melhor as variações na massa gorda em comparação a massa magra, o que está de acordo com o esperado, uma vez que o protocolo para perda de peso, que prevê principalmente perda de gordura corporal, foi seguido corretamente (Brooks et al., 2014).

Dentre os fatores que agregaram tempo adicional na coleta das medidas morfométricas, foram agitação e impaciência do animal, cães com dificuldade de se manter em estação e comprimento da pelagem. Apesar do tempo para coleta das medidas morfométricas ter sido superior ao tempo gasto para determinação do ECC, as medidas morfométricas permitem acesso a informações adicionais que podem ser utilizadas como ponderador das condutas e decisões que envolvem um programa de perda de peso, como quando ocorrem perdas importantes de massa magra. Além disto, as medidas da circunferência de diferentes partes do corpo podem ser utilizadas para transmitir alterações no tamanho do corpo para os tutores de animais que estão em um programa de perda de peso, como iniciativa para aumentar sua aderência ao programa (Diez et al., 2006).

Conclusão

As medidas morfométricas se mostraram alternativa adequada para se determinar a % de gordura corporal de cães de pequeno (acima de 5kg), médio e grande portes. Assim como a determinação do ECC, as medidas morfométricas representam um método de baixo custo e que não agrega tempo considerável na consulta. As medidas morfométricas proporcionam informações adicionais que

podem ser monitoradas e auxiliar nas decisões de protocolo para perda de peso em cães.

Referências

Baldwin K, Bartges J, Buffington T, et al. AAHA Nutritional Assessment Guidelines for Dogs and Cats. *J Am Anim Hosp Assoc* (2010); 46:285–296.

Bjornvad CR, Neilsen DH, Armstrong J, et al. Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *Am J Vet Res* (2011);72:433–437. doi: 10.2460/ajvr.72.4.433

Cline & Murphy 2019.

Diez M, Nguyen P. Obesity: epidemiology, pathophysiology, and management of the obese dog. In: Pibot P, Biourge V, Elliot D, eds. *The encyclopedia of canine clinical nutrition*. Aimargues, France: Royal Canin, 2006;21–25.

Freeman L, Becvarova I, Cave N, et al. World Small Animal Veterinary Association Nutritional Assessment Guidelines. *J Small Anim Pract* (2011);52:385–396.

German AJ. The growing problem of obesity in dogs and cats. *J Nutr* (2006); 136:1940S–1946S. doi: 10.1093/jn/136.7.1940S

German AJ, Holden SL, Bissot T, Morris PJ, Biourge V. Use of starting condition score to estimate changes in body weight and composition during weight loss in obese dogs. *Research in Veterinary Science* 2009;87(2):249–54

German AJ, Holden S, Bissot T, et al. Changes in body composition during weight loss in obese client-owned cats: loss of lean tissue mass correlates with overall percentage of weight lost. *J Feline Med Surg* (2008);10:452–459. doi: 10.1016/j.jfms.2008.02.004

German AJ, Ryan VH, German AC, et al. Obesity, its associated disorders and the role of inflammatory adipokines in companion animals. *Vet J* (2010); 185:4–9. doi: 10.1016/j.tvjl.2010.04.004

Laflamme DP. Desenvolvimento e validação de um sistema de pontuação corporal para cães. *Canine Pract* 1997; 22 (4): 10–15

Michel K, Scherk M. From problem to success: Feline weight loss programs that work. *Journal of Feline Medicine and Surgery* (2012) 14: 327–336. doi:10.1177/1098612X12444999

Montoya-Alonso JA, Bautista-Castaño I, Peña C, Suárez L, Juste MC, Tvarijonaviciute A. Prevalence of Canine Obesity, Obesity-Related Metabolic Dysfunction, and Relationship with Owner Obesity in an Obesogenic Region of Spain. *Front Vet Sci.* 2017; 4:59. Published 2017 Apr 25. doi:10.3389/fvets.2017.00059

Santarossa, A., Parr, J. M., & Verbrugghe, A. The importance of assessing body composition of dogs and cats and methods available for use in clinical practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association* (2017) 251: 521–529. doi:10.2460/javma.251.5.521.

Tarkosova D. Story MM, Rand JS, Svoboda M. Feline obesity—prevalence, risk factors, pathogenesis, associated conditions and assessment: a review. *Vet Med.* (2016) 61:295-397. doi: 10.17221/145/2015-VETMED

WITZEL, Angela L. et al. Use of a novel morphometric method and body fat index system for estimation of body composition in overweight and obese dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 244, n. 11, p. 1279-1284, 2014.