

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE A ANÁLISE CORRELACIONAL DA DINÂMICA DA MASSA MINERAL CORPORAL NA SENESCÊNCIA FELINA

CAROLINA D. MICHELETTI¹, LEONARDO A. PRÍNCIPE¹; EDUARDA L. FERNANDES¹; LUANA D. DOS SANTOS¹; JENNIFER MACHADO¹; BIANCA M. P. NOGUEIRA¹; LAÍS O. C. LIMA²; NATÁLIA M. OLIVEIRA²; NATACHA TEIXEIRA²; PEDRO H. MARCHI¹; JÚLIO C. C. BALIEIRO¹; THIAGO H. A. VENDRAMINI^{1,2}

¹Centro de Pesquisa em Nutrologia de Cães e Gatos (CEPEN Pet), FMVZ/USP, Pirassununga/SP ²Serviço de Nutrologia de Cães e Gatos, FMVZ/USP, São Paulo/SP

Contato: carolinadantas.vet@gmail.com / Apresentador: CAROLINA D. MICHELETTI

Resumo: O envelhecimento felino é acompanhado por alterações na composição corporal que impactam o metabolismo. Embora a redução de massa magra e o aumento da gordura sejam amplamente descritos, o comportamento da massa mineral ao longo da senescência ainda é pouco explorado. Nesse contexto, a absorciometria por dupla energia de raios-X (DXA) destaca-se como método de referência para avaliação quantitativa e qualitativa da composição corporal. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a associação entre idade e percentual de massa mineral corporal em gatos domésticos. Foram analisados dados obtidos por DXA, com verificação da normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk e aplicação do coeficiente de correlação de Pearson. Observou-se correlação positiva moderada e significativa entre idade e percentual de massa mineral corporal ($r = 0,49$; $P < 0,001$). Não houve associação significativa entre idade e massa magra percentual ($r = -0,13$; $P > 0,05$) ou massa gorda percentual ($r = 0,11$; $P > 0,05$). Os resultados indicam que o compartimento mineral pode sofrer alterações proporcionais com a idade, sugerindo potencial utilidade na detecção precoce de mudanças osteometabólicas em gatos idosos.

PalavrasChaves: composição corporal; correlação de Pearson; DXA; envelhecimento felino.

PRELIMINARY STUDY ON THE CORRELATIONAL ANALYSIS OF BODY MINERAL MASS DYNAMICS IN FELINE SENESCENCE

Abstract: Feline aging is accompanied by changes in body composition that directly impact metabolism. Although the reduction of lean mass and the increase in fat mass are widely described, the behavior of mineral mass throughout senescence remains poorly explored. In this context, dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) stands out as the reference method for quantitative and qualitative assessment of body composition. Thus, this study aimed to evaluate the association between age and the percentage of body mineral mass in domestic cats. Data obtained by DXA were analyzed, with residual normality assessed using the Shapiro–Wilk test and application of Pearson’s correlation coefficient. A moderate and significant positive correlation was observed between age and percentage of body mineral mass ($r = 0.49$; $P < 0.001$). No significant association was found between age and lean mass percentage ($r = -0.13$; $P > 0.05$) or fat mass percentage ($r = 0.11$; $P > 0.05$). The results indicate that the mineral compartment may undergo proportional changes with advancing age, suggesting its potential utility in the early detection of osteometabolic alterations in older cats.

Keywords: body composition; Pearson correlation; feline aging; mineral mass.

Introdução: O envelhecimento de animais de companhia é um processo progressivo marcado por alterações fisiológicas e metabólicas que influenciam a composição corporal e o estado nutricional (Laflamme, 2005). Em felinos, o aumento da longevidade tem sido acompanhado por maior ocorrência de alterações associadas à senescência, como sarcopenia e redistribuição do tecido adiposo, geralmente de forma gradual e subclínica (German et al., 2012). A interpretação dessas mudanças requer compreensão da compartimentalização corporal, pois a redução de um tecido pode gerar alterações proporcionais em outros, mesmo sem mudanças significativas no peso corporal (Laflamme, 2005). Nesse contexto, a absorciometria por dupla energia de raios-X (DXA) é método de referência para avaliação da composição corporal (Borges et al., 2008). Assim, este estudo investigou a associação entre idade e porcentagem de massa mineral corporal em gatos domésticos por DXA.

Material e Métodos: Foi conduzido um estudo transversal para avaliar a composição corporal de gatos domésticos em diferentes faixas etárias. Foram avaliados 50 gatos de ambos os sexos, com idades entre 2 e 15 anos, incluindo animais saudáveis e doentes. Os animais apresentaram peso corporal médio de $4,81 \pm 1,51$ kg, escore de condição corporal (ECC) médio de $6,2 \pm 1,6$ e escore de massa muscular (EMM) médio de $2,4 \pm 0,6$. Registros incompletos ou duplicados e exames com artefatos técnicos que comprometessem foram excluídos. A composição corporal foi determinada por DXA, técnica baseada na atenuação diferencial de dois feixes de raios-X com diferentes níveis de energia, permitindo quantificar massa magra, massa gorda e massa mineral corporal em valores absolutos e percentuais. Exames foram realizados conforme protocolo técnico do equipamento, com posicionamento padronizado para obtenção de imagem corporal total. As variáveis analisadas incluíram idade em anos, percentual de massa mineral corporal, massa magra e massa gorda, além de ECC e EMM conforme descrito em literatura. A normalidade dos resíduos das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, e a associação entre idade e percentual de massa mineral corporal foi analisada por correlação de Pearson e Spearman, adotando-se nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

Resultado e Discussão: A análise de correlação de Pearson demonstrou associação positiva moderada e estatisticamente significativa entre idade e percentual de massa mineral corporal ($r = 0,49$; $P < 0,001$), mantida na análise de Spearman ($r = 0,46$; $P < 0,01$), confirmando a robustez do achado. Não foram observadas correlações entre idade e massa magra ($r = -0,13$;

$P > 0,05$) nem entre idade e massa gorda ($r = 0,11$; $P > 0,05$). Esses resultados indicam que, na população avaliada, o envelhecimento felino pode não seguir o padrão clássico de alteração de composição corporal, sugerindo uma reorganização seletiva da fração mineral. Esse achado levanta a hipótese de que o tecido ósseo desempenhe papel mais central do que tradicionalmente reconhecido na senescência. Considerando seu caráter metabolicamente ativo e regulado por fatores hormonais, inflamatórios e mecânicos (Bellows et al., 2016; Dowgray & Comerford, 2020), alterações no turnover ósseo podem ocorrer mesmo sem manifestação clínica evidente, sendo também influenciadas por fatores nutricionais (Freeman et al., 2011). A ausência de associação com a gordura reforça que essa alteração não se limita à redistribuição tecidual (German et al., 2012). Nesse contexto, o DXA evidenciou alterações sutis não detectáveis por parâmetros convencionais, sugerindo que a massa mineral corporal pode estar sendo subestimada como marcador precoce de alterações osteometabólicas no envelhecimento felino.

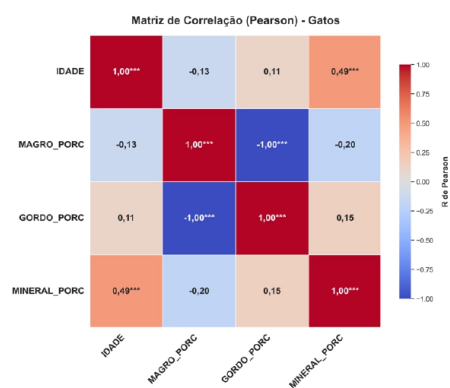


Figura 1. Correlação linear de Pearson (r) entre a idade (anos) e o percentual de massa mineral corporal em gatos domésticos ($n = 50$). O coeficiente $r = 0,49$ indica uma associação positiva moderada e estatisticamente significativa ($P < 0,001$). * $P < 0,05$ I ** $P < 0,01$ I *** $P < 0,001$.

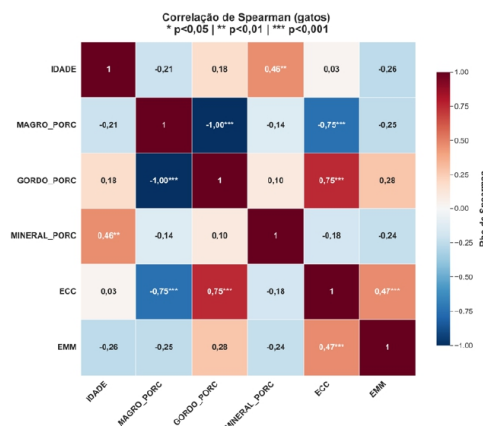


Figura 2. Análise de correlação de postos de Spearman (r) para a mesma relação entre idade e massa mineral. O coeficiente $P = 0,46$ ($P < 0,01$) confirma a robustez da associação positiva, independentemente da distribuição dos dados. * $P < 0,05$ I ** $P < 0,01$ I *** $P < 0,001$.

Conclusão: Conclui-se que o envelhecimento em gatos domésticos associa-se ao aumento da participação percentual da massa mineral corporal, independentemente do peso ou da composição corporal. Esse achado sugere que o tecido ósseo pode sofrer alterações subclínicas, posicionando o DXA como ferramenta sensível para detectar mudanças não perceptíveis na rotina clínica.

Agradecimentos: Ao CEPEN Pet, ao Serviço de Nutrologia de Cães e Gatos (FMVZ/USP) e a Universidade de São Paulo, nosso sincero agradecimento pelo apoio e incentivo à pesquisa, fundamentais para a realização deste e diversos outros trabalhos.

Referências Bibliográficas: GERMAN, A. J.; HOLDEN, S. L.; WISEMAN-ORR, M. L.; REID, J.; NOLAN, A. M.; BIOURGE, V.; MORRIS, P. J.; SCOTT, E. M. Quality of life is reduced in obese pets but improves after successful weight loss. *The Veterinary Journal*, v. 192, n. 3, p. 428-434, 2012. LAFLAMME, D. H. Nutrition for aging cats and dogs and the importance of body composition. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 35, n. 3, p. 713-742, 2005. BORGES, N. C.; VASCONCELLOS, R. S.; CANOLA, J. C.; PAULA, F. J. A.; CARCIOFI, A. C.; PEREIRA, G. T.

Precision of dual energy x-ray absorptiometry for body composition measurements in cats. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 1, 2008. BELLOWS, J.; CENTER, S.; DARISTOTLE, L.; ESTRADA, A. H.; FLICKINGER, E. A.; HORWITZ, D. F.; LASCELLES, B. D. X.; LEPINE, A.; PEREA, S.; SCHERK, M.; SHOVELLER, A. K. Aging in cats: common physical and functional changes. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 18, n. 7, p. 533-550, 2016. DOWGRAY, N.; COMERFORD, E. Feline musculoskeletal ageing: how are we diagnosing and treating musculoskeletal impairment? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 22, n. 11, p. 1069-1083, 2020. FREEMAN, L. M.; BECVAROVA, I.; CAVE, N.; MACKAY, C.; NGUYEN, P.; RAMA, B.; TAKASHIMA, G.; TIFFIN, R.; TSJIMOTO, H.; BEUKELEN, P. V. Nutritional assessment guidelines for dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, v. 52, n. 7, 385-396, 2011.