

Associações entre peso, escore de condição corporal, escore de massa muscular e comorbidades diagnosticadas

Resumo: A predisposição do desenvolvimento de doenças associados a fatores nutricionais, como peso corporal (PC), escore de condição corporal (ECC) e escore de massa muscular (EMM), prenuncia a possibilidade de serem utilizados para fundamentar melhores métodos de diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças. Este estudo teve por objetivos constituir uma base de evidências sólidas sobre a prevalência de doenças comuns em cães e desenvolver uma melhor compreensão das associações entre PC, ECC e EMM. Registros médicos documentados entre 1º de janeiro de 2019 e 31 de dezembro de 2023 do Serviço de Nutrologia do HOVET FMVZ/USP foram analisados para obter informações de PC, ECC, EMM e diagnóstico. A análise dos dados foi realizada por meio do programa *Statistical Analysis System*, versão 9.4, foi considerado um modelo linear simples que contempla apenas o efeito fixo de tratamento. Para comparação entre as médias foi utilizado o teste de Tukey com significância a 5%. Foram identificadas 18 categorias de doenças diagnosticadas, porém, apenas 10 doenças foram selecionadas de acordo com a importância do tratamento nutricional coadjuvante. A maior média de prevalência de ECC foi observada para doenças nutricionais (sobrepeso e obesidade), seguida de doenças osteoarticulares e do trato urinário inferior, com ECC acima do ideal. A menor prevalência média para ECC, a baixo do ideal, foi observada em doenças gastrointestinais, hepáticas e do trato urinário superior. Na análise de EMM, as doenças nutricionais (sobrepeso e obesidade), osteoarticulares e trato urinário inferior exibiram as maiores médias de prevalência. Enquanto que, as doenças do trato urinário inferior prevaleceram com a menor média entre as doenças. As doenças nutricionais (sobrepeso e obesidade), osteoarticulares e do trato urinário inferior possuem fator de risco relacionadas ao balanço energético positivo dos animais, por decorrência da ingestão calórica exacerbada. Enquanto que, para doenças do trato gastrointestinal, hepáticas, e do trato urinário superior observa-se a diminuição da absorção e aproveitamento dos nutrientes da dieta e alterações metabólicas, contribuem para a redução do ECC e EMM nos pacientes. Desta forma, é possível concluir que as diversas categorias de doenças na rotina clínica veterinária parecem estar associadas ao ECC e EMM do paciente.

Palavras chave: caninos, enfermidades, gastrointestinal, obesidade, osteoarticular

Introdução

Segundo o Euromonitor International (2023), 69,0% dos tutores consideram os animais de estimação como membros familiares amados. Sob estas perspectivas, o estreitamento do vínculo homem-animal e a humanização dos cães, têm influenciado as práticas de boa saúde e bem-estar dos animais (GRAY; FORDYCE, 2020). Entre estas práticas, destaca-se a importância do manejo nutricional adequado para promover maior saúde, longevidade e qualidade de vida para os cães e gatos (CLINE et al., 2021).

A nutrição é considerada o quinto parâmetro vital no exame clínico veterinário de pequenos animais (FREEMAN et al., 2011). Desta forma, faz-se necessária a avaliação nutricional do paciente a cada consulta, para avaliação de importantes fatores, como peso corporal (PC), escore de condição corporal (ECC) e escore de massa muscular (EMM) (CLINE et al., 2021). Com a intenção de identificar fatores de risco prejudiciais à saúde e que estão relacionados a nutrição do paciente (FREEMAN et al., 2011). Por exemplo, a avaliação do ECC é fundamental para identificar pacientes em condição corporal ideal, magros ou obesos (LAFLAMME, 1997). Assim como, o EMM caracteriza pacientes de acordo com a massa muscular normal ou com perda muscular leve, moderada ou grave (MICHEL et al., 2011; FREEMAN et al., 2019). Deste modo, fatores nutricionais devem ser implementados de acordo com as condições médicas apresentadas pelos pacientes caninos e felinos (CLINE et al. 2021).

Assim, faz-se necessária a compreensão aprofundada de como o PC, ECC e EMM afetam diferentemente o risco de desenvolvimento de doenças. Pelo qual, observa-se a predisposição de doenças relacionadas a obesidade, como doenças ortopédicas (FRYE; SHMALBERG; WAKSHLAG, 2016), cardiovasculares (TROPF, 2017; ARFAEE, 2023), respiratórias (CHANDLER, 2016; PEREIRA-NETO et al., 2019), endócrinas (BRUNETTO et al., 2011) e oncológicas (MARCHI et al., 2022; MARSHALL, CHEN) para cães. Da mesma forma, os processos de caquexia e sarcopenia, avaliados através da EMM, possuem impacto negativo sob o paciente canino (FREEMAN, 2012). Portanto, a predisposição a comorbidades associados à PC, ECC e EMM, prenuncia a possibilidade destes fatores serem utilizados para fundamentar melhores métodos de diagnóstico, tratamento e prevenção, bem como, melhorar a qualidade de vida dos cães.

Objetivos

Este estudo teve por objetivo constituir uma base de evidências sólidas sobre a prevalência de doenças comuns em cães no setor de nutrologia, e desenvolver uma melhor compreensão das associações entre peso corporal, escore de condição corporal, escore de massa muscular.

Material e Métodos

Os registros médicos documentados entre 1º de janeiro de 2019 e 31 de dezembro de 2023 do Serviço de Nutrologia do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/USP) foram analisados para obter informações de PC, ECC, EMM e diagnóstico. Com base nos registros, respeitou-se a avaliação do médico veterinário para a classificação do ECC e EMM, de acordo com Laflamme (1997) e Michael et al. (2011), respectivamente. As categorizações das doenças foram estabelecidas com base no sistema corporal afetado, diagnósticos clínicos e a importância da abordagem nutricional coadjuvante no tratamento. A análise dos dados foi realizada por meio do programa *Statistical Analysis System*, versão 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). Para análise estatística foi considerado um modelo linear simples que contempla apenas o efeito fixo de tratamento. Para comparação entre as médias foi utilizado o teste de Tukey com significância a 5%.

Resultados

Foram identificadas 18 categorias de doenças diagnosticadas, porém, apenas 10 doenças foram selecionadas de acordo com a importância do tratamento nutricional coadjuvante. As quais destacaram-se doenças dermatológicas, cardíacas, gastrointestinais, trato urinário superior, trato urinário inferior, endócrinas, hepáticas, nutricionais (sobrepeso e obesidade), oncológicas e osteoarticulares. As tabelas a seguir, demonstram a associação de cada destas doenças para a média de PC dos animais (Tabela 1).

Em relação ao ECC médio, a maior prevalência foi observada para doenças nutricionais (sobrepeso e obesidade) (Tabela 2). As doenças osteoarticulares e do trato urinário inferior apresentaram a segunda maior média de prevalência relacionadas ao ECC. A menor prevalência média para ECC foi observada em doenças gastrointestinais, hepáticas e do trato urinário superior, como representado na Figura 1. Na análise de EMM, as doenças nutricionais (sobrepeso e obesidade),

ostearticulares e trato urinário inferior exibiram as maiores médias de prevalência (Tabela 2). Ao passo que, as doenças do trato urinário inferior prevaleceram com a menor média entre as doenças (Figura 2).

Tabela 1. Peso corporal médio (\pm erro padrão da média) dos cães atendidos no serviço de nutriologia de acordo com a categoria de doença diagnosticada

DOENÇAS	Peso corporal (kg)		
	Média	EP	P
<i>Dermatológicas</i>	16,94 ^B	2,11	<0,0001
<i>Cardíacas</i>	16,18 ^{BC}	2,18	<0,0001
<i>Gastrointestinal</i>	14,18 ^C	2,11	<0,0001
<i>Trato urinário inferior</i>	17,15 ^B	2,23	<0,0001
<i>Trato urinário superior</i>	15,62 ^{BC}	2,20	<0,0001
<i>Endócrinas</i>	17,86 ^B	2,10	<0,0001
<i>Hepáticas</i>	16,55 ^{BC}	2,24	<0,0001
<i>Nutricionais</i>	20,65 ^A	2,07	<0,0001
<i>Oncológicas</i>	17,88 ^B	2,15	<0,0001
<i>Osteoarticulares</i>	21,11 ^A	2,12	<0,0001

Legenda: EP = erro padrão

^{ABC} Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas, diferem-se pelo teste de Tukey com significância a 5%

Tabela 2. Escore de condição corporal (\pm erro padrão da média) dos cães atendidos no serviço de nutriologia de acordo com a categoria de doença diagnosticada

DOENÇAS	Escore de condição corporal		
	Média	EP	P
<i>Dermatológicas</i>	5,40 ^C	0,59	<0,0001
<i>Cardíacas</i>	5,05 ^{CDE}	0,60	<0,0001
<i>Gastrointestinal</i>	4,14 ^F	0,59	<0,0001
<i>Trato urinário inferior</i>	5,60 ^{BC}	0,61	<0,0001
<i>Trato urinário superior</i>	3,72 ^F	0,60	<0,0001
<i>Endócrinas</i>	5,33 ^{CD}	0,59	<0,0001
<i>Hepáticas</i>	4,46 ^{EF}	0,61	<0,0001
<i>Nutricionais</i>	6,76 ^A	0,58	<0,0001
<i>Oncológicas</i>	4,81 ^{DE}	0,60	<0,0001
<i>Osteoarticulares</i>	6,22 ^B	0,59	<0,0001

Legenda: EP = erro padrão

^{ABCDEF} Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas, diferem-se pelo teste de Tukey com significância a 5%

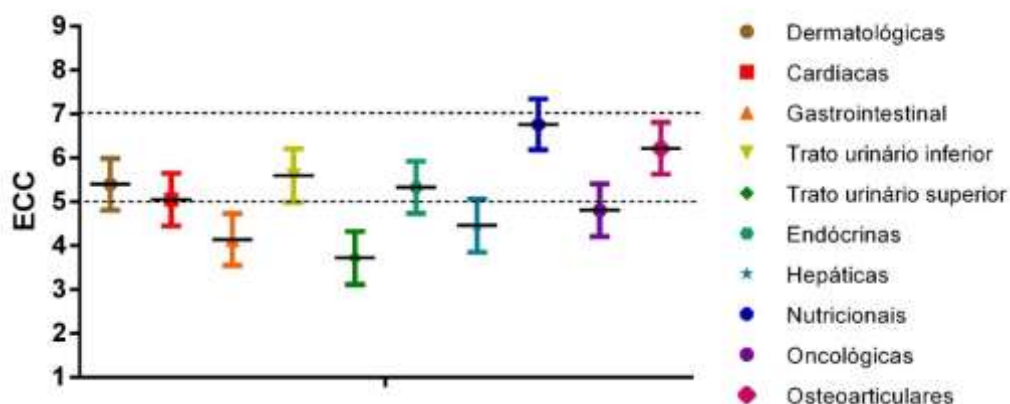


Figura 1. Média de prevalência de ECC dos cães atendidos no serviço de nutriologia de acordo com a classificação da doença

Tabela 3. Escore de massa muscular (\pm erro padrão da média) dos cães atendidos no serviço de nutriologia de acordo com a categoria de doença diagnosticada

DOENÇAS	Escore de massa muscular		
	Média	EP	P
<i>Dermatológicas</i>	2,46 ^{AB}	0,12	<0,0001
<i>Cardíacas</i>	2,11 ^C	0,13	<0,0001
<i>Gastrointestinal</i>	2,15 ^C	0,12	<0,0001
<i>Trato urinário inferior</i>	2,64 ^A	0,13	<0,0001
<i>Trato urinário superior</i>	1,69 ^D	0,13	<0,0001
<i>Endócrinas</i>	2,39 ^B	0,12	<0,0001
<i>Hepáticas</i>	2,04 ^C	0,14	<0,0001
<i>Nutricionais</i>	2,59 ^A	0,11	<0,0001
<i>Oncológicas</i>	2,01 ^C	0,12	<0,0001
<i>Osteoarticulares</i>	2,47 ^{AB}	0,12	<0,0001

Legenda: EP = erro padrão

^{ABC} Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas, diferem-se pelo teste de Tukey com significância a 5%

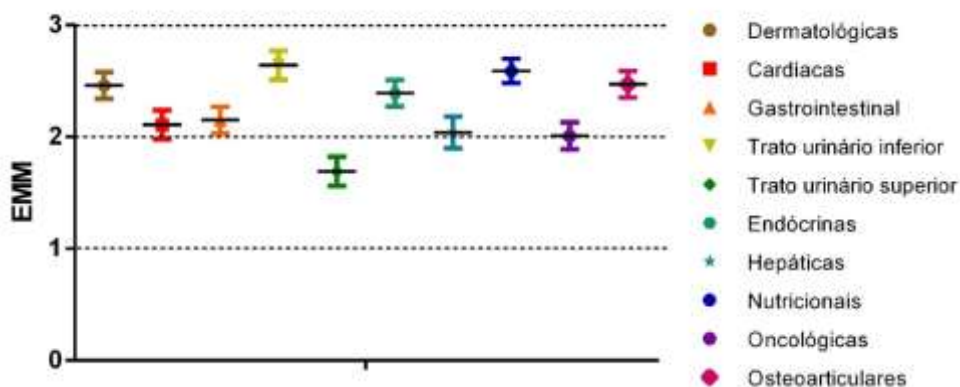


Figura 2. Média de prevalência de EMM dos cães atendidos no serviço de nutriologia de acordo com a classificação da doença

Discussão

Este é o único estudo que se propôs a analisar prontuários e dados veterinários do atendimento específico do setor de nutrição clínica para descrever a prevalência de PC, ECC e EMM nas principais doenças da rotina clínica. Outros estudos propuseram-se a avaliar a relação doença e ECC em cães, porém, não abordaram todos os componentes do exame físico nutricional conforme as recomendações da WSAVA, como o presente estudo (LUND et al., 2006; CHIANG et al., 2022).

Em relação a avaliação das médias de PC dos pacientes, é importante destacar que o PC dos cães varia conforme a raça e porte do paciente. Sendo utilizado como uma ferramenta para monitorar o ganho ou perda de peso diante da doença (FREEMAN et al., 2011; BROOKS et al., 2014; CLINE et al., 2021). A maior

média de ECC foi relacionado a categoria de doenças nutricionais, sendo elas sobrepeso e obesidade. Para a qual a prevalência de sobrepeso e/ou obesidade em cães aumenta a cada ano (READ, 2019). Estas doenças caracterizam-se pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo, de 10 a 15% em comparação ao ideal do paciente, para cada aumento na escala de Laflamme (1997) (BROOKS et al., 2014; SHEPHERD, 2021). A obesidade é o distúrbio nutricional mais comum em animais de companhia (GERMAN, 2006a). Apesar da obesidade possuir etiologia multifatorial, o principal fator de risco está relacionado ao balanço energético positivo dos animais, por decorrência da ingestão calórica exacerbada (PORSANI et al., 2020).

As doenças osteoarticulares e do trato urinário inferior exibiram a segunda maior prevalência na avaliação do ECC. De modo que, a média dos animais está acima do ECC ideal, de acordo com Laflamme (1997). Estes resultados corroboram com a literatura, para a qual, a obesidade predispõe a doenças osteoarticulares (FRYE; SHMALBERG; WAKSHLAG, 2016) e urinárias (GERMAN, 2006b). Injúrias articulares podem ser causadas pelo estresse mecânico decorrente do excesso de peso (KULKARNI et al., 2018). Além disso, fatores relacionados a síndrome metabólica da obesidade, entre eles a inflamação crônica do paciente, contribuem para progressão das doenças osteoarticulares (VISSER et al., 2015). Uma vez que, as concentrações de adipocinas no líquido sinovial associam-se à gravidade da osteoartrite (GROSS et al., 2014). Para as doenças do trato urinário inferior, a ocorrência de urolitíase de oxalato de cálcio é maior para animais em sobrepeso e obesidade, assim como aumenta-se o risco de desenvolvimento para outras enfermidades do sistema urinário (LEKCHAROENSUK et al., 2000). Segundo Vendramini et al. (2021), cães obesos apresentam menores concentrações de citrato, quando comparado a cães com ECC ideal, o que pode justificar o aumento da predisposição à urolitíase nestes animais.

Os pacientes caninos portadores de doenças do trato gastrointestinal, hepáticas e do trato urinário superior apresentaram a menor média de ECC, ou seja, valores abaixo do ideal de acordo com a escala de 9 pontos (LAFLAMME, 1997). De maneira geral, as doenças gastrointestinais e hepáticas possuem como característica a diminuição da absorção e aproveitamento dos nutrientes da dieta (LENOX, 2021), o que justifica a perda de peso e o menor valor de ECC dos pacientes. Desta maneira, o manejo nutricional para estes pacientes deve priorizar

a alta digestibilidade da dieta (RUDINSKY; ROWE; PARKER, 2018). Enquanto que, a maior prevalência de doença do trato urinário superior em cães relaciona-se a doença renal crônica (DRC) (POLZIN, 2011). O ECC abaixo do ideal para pacientes com DRC é análogo a manifestações clínicas patognômicas de hiporexia e anorexia, conseqüentes as diversas alterações metabólicas causadas pela doença (RUDINSKY et al., 2018). Para ambas as doenças, torna-se essencial atender à necessidade energética do paciente, com objetivo de restaurar e manter a condição corporal ideal (QUIMBY, 2020; LENOX, 2021).

As doenças nutricionais (sobrepeso e obesidade), osteoarticulares e trato urinário inferior apresentaram a maior média de prevalência para EMM. Apesar de não haver correlação clínica entre as avaliações de ECC e EMM (LAFLAMME, 1997; MICHEL et al., 2011). O maior valor observado do EMM é uma consequência do aumento do ECC nestes pacientes. Em função, do excesso de nutrientes e calorias ingeridas por estes pacientes. A respeito das doenças do trato urinário superior, observou-se para estas, as menores médias de prevalência de EMM nos pacientes. Neste caso, os mediadores inflamatórios, envolvidos na fisiopatogenia da DRC, não permitem a adaptação metabólica necessária ao organismo para catabolizar em primeira demanda o tecido adiposo (FREEMAN et al., 2011). Conseqüentemente, o catabolismo da massa muscular é intensificado, pois o organismo utiliza os aminoácidos como fonte de energia primária (RUBIN, 1997).

Assim, as diversas doenças crônicas que acometem os cães impactaram no aumento ou redução do PC, EMM e ECC. É importante ressaltar que a avaliação é imprescindível para todos os pacientes (BROOKS, 2014). A nutrição é a base para saúde e bem-estar dos animais de estimação. Sendo assim, recomendações nutricionais devem ser instituídas no suporte terapêutico de doenças dos cães (CLINE, 2021).

Conclusão

Conclui-se que as diversas categorias de doenças na rotina clínica veterinária parecem estar associadas ao ECC e EMM do paciente. No entanto, as doenças nutricionais (sobrepeso e obesidade, gastrointestinais, hepáticas e do trato urinário superior e inferior demonstraram maior impacto sobre essas variáveis. A consciência destas alterações pode auxiliar médicos veterinários no diagnóstico, tratamento e prevenção destas doenças.

REFERÊNCIAS

ARFAEE, F. Echocardiographic Evidence of Left Ventricular Hypertrophy in Obese Cats. **Veterinary sciences and practices**, v. 18, n. 3, p. 117-122, 2023.

BRUNETTO, M. A. et al. The intravenous glucose tolerance and postprandial glucose tests may present different responses in the evaluation of obese dogs. **British journal of nutrition**, v. 106, n. S1, p. S194-S197, 2011.

CHANDLER, M. L. Impact of obesity on cardiopulmonary disease. **Veterinary clinics: small animal practice**, v. 46, n. 5, p. 817-830, 2016.

CHIANG, C-F. et al. Prevalence, risk factors, and disease associations of overweight and obesity in dogs that visited the veterinary medical teaching hospital at the University of California, Davis from January 2006 to December 2015. **Topics in companion animal medicine**, v. 48, p. 100640, 2022.

CLINE, M. G. et al. 2021 AAHA nutrition and weight management guidelines for dogs and cats. **Journal of the american animal hospital association**, v. 57, n. 4, p. 153-178, 2021.

Euromonitor International. Voice of the Consumer: Lifestyles Survey 2023: Key Insights. 2023. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/voice-of-the-consumer-lifestyles-survey-2023-key-insights/report>

FREEMAN, L. M. et al. Evaluation of the use of muscle condition score and ultrasonographic measurements for assessment of muscle mass in dogs. **American journal of veterinary research**, v. 80, n. 6, p. 595-600, 2019.

FREEMAN, L. M. Cachexia and sarcopenia: emerging syndromes of importance in dogs and cats. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 26, n. 1, p. 3-17, 2012.

FREEMAN, L. et al. WSAVA nutritional assessment guidelines. **Journal of feline**

medicine and surgery, v. 13, n. 7, p. 516-525, 2011.

FRYE, C. W.; SHMALBERG, J. W.; WAKSHLAG, J. J. Obesity, exercise and orthopedic disease. **Veterinary clinics: small animal practice**, v. 46, n. 5, p. 831-841, 2016.

GERMAN, A. J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **The journal of nutrition**, v. 136, n. 7, p. 1940S-1946S, 2006a.

GERMAN, A. Clinical risks associated with obesity in companion animals. **Waltham focus**, v. 16, n. 1, p. 21-26, 2006b.

GRAY, C.; FORDYCE, P. Legal and ethical aspects of 'best interests' decision-making for medical treatment of companion animals in the UK. **Animals**, v. 10, n. 6, p. 1009, 2020.

KULKARNI, K. et al. Obesity and osteoarthritis. **Maturitas**, v. 89, p. 22-28, 2016.

LUND, E. M. et al. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. **International Journal of applied research in veterinary medicine**, v. 4, n. 2, p. 177, 2006.

MARCHI, Pedro H. et al. Obesity, inflammation, and cancer in dogs: Review and perspectives. **Frontiers in veterinary science**, v. 9, p. 1004122, 2022.

MICHEL, K. E. et al. Correlation of a feline muscle mass score with body composition determined by dual-energy X-ray absorptiometry. **British journal of nutrition**, v. 106, n. S1, p. S57-S59, 2011.

PEREIRA-NETO, G. B. et al. Weight loss improves arterial blood gases and respiratory parameters in obese dogs. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 102, n. 6, p. 1743-1748, 2018.

POLZIN, D. J. Chronic kidney disease. **Nephrology and urology of small animals**, p. 431-471, 2011.

PORSANI, M. Y. H et al. Factors associated with failure of dog's weight loss programmes. **Veterinary medicine and science**, v. 6, n. 3, p. 299-305, 2020.

QUIMBY, J. Management of Chronic Kidney Disease. **Clinical small animal internal medicine**, p. 1165-1173, 2020.

READ, C. The Growth of Pet Obesity. **Vet. Rec**, v. 185, p. 1–3, 2019.

RUBIN, S. I. Chronic renal failure and its management and nephrolithiasis. **Veterinary clinics of North America: small animal practice**, v. 27, n. 6, p. 1331-1354, 1997.

RUDINSKY, A. J. et al. Factors associated with survival in dogs with chronic kidney disease. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 32, n. 6, p. 1977-1982, 2018.

RUDINSKY, A. J.; ROWE, J. C.; PARKER, V. J. Nutritional management of chronic enteropathies in dogs and cats. **Journal of the american veterinary medical association**, v. 253, n. 5, p. 570-578, 2018.

SHEPHERD, M. Canine and feline obesity management. **Veterinary clinics: small animal practice**, v. 51, n. 3, p. 653-667, 2021.

TROPF, M. et al. Selected highlights from other veterinary journals. **Veterinary record**, v. 181, n. 6, p. 146-146, 2017.

VENDRAMINI, T. H. A et al. Serum metabolomics analysis reveals that weight loss in obese dogs results in a similar metabolic profile to dogs in ideal body condition. **Metabolomics**, v. 17, p. 1-13, 2021.

VISSER, A. W. et al. The relative contribution of mechanical stress and systemic processes in different types of osteoarthritis: the NEO study. **Annals of the rheumatic diseases**, v. 74, n. 10, p. 1842-1847, 2015.