

VARIÁVEIS METABÓLICAS, MARCADORES DE SACIEDADE E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE GATOS OBESOS ALIMENTADOS COM DIETA CONTENDO 0,06% DE BETA-GLUCANOS

RAFAEL VESSECCHI AMORIM ZAFALON¹ LARISSA W. RISOLIA¹ MARIANA F. RENTAS¹ ANDRESSA R. AMARAL¹ MARCIO A. BRUNETTO¹

¹Centro de Pesquisa em Nutrologia de Cães e Gatos (Cepen Pet) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga-SP

Contato: rafael.zafalon@usp.br / Apresentador: RAFAEL VESSECCHI AMORIM ZAFALON

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de 0,06% de beta-glucanos na dieta de gatos obesos sobre variáveis do metabolismo de glicose e lipídeos, marcadores de saciedade e composição corporal. Nove gatos obesos [escore de condição corporal (ECC) 8-9/9] e nove gatos magros (ECC 5/9) foram alimentados por 15 dias (T0) com uma dieta controle (0,0% beta-glucanos) e depois por 90 dias (T90) com uma dieta teste (0,06% beta-glucanos). Amostras de sangue foram coletadas em T0 e T90 para avaliação do índice HOMA, perfil lipídico plasmático, anandamida, frutossamina e expressão gênica de amilina, interleucina 10, grelina e peptídeo semelhante ao glucagon 1. A composição corporal também foi avaliada em T0 e T9 (diluição de isótopos de deutério). Não houve efeito da dieta teste sobre os marcadores de resistência insulínica e de saciedade em nenhum dos grupos. Nos gatos obesos, houve aumento de colesterol total, LDL-colesterol e redução de HDL-colesterol após consumo da dieta teste (valores de $p < 0,05$). O consumo da dieta teste resultou em aumento de massa magra (kg) em ambos os grupos ($p < 0,05$). A adição de beta-glucanos na dieta na concentração de 0,06% não foi suficiente para proporcionar melhora dos marcadores de saciedade e do metabolismo da glicose e lipídeos.

Palavras-Chaves: dislipidemia, felinos, hiperglicemia, nutracêutico, obesidade, resistência insulínica, sobrepeso

METABOLIC VARIABLES, SATIETY MARKERS AND BODY COMPOSITION OF OBESE CATS FED A DIET CONTAINING 0.06% BETA GLUCANS

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effects of including 0.06% beta-glucans in the diet of obese cats on glucose and lipid metabolism variables, satiety markers and body composition. Nine obese cats [body condition score (BCS) 8-9/9] and nine lean cats (ECC 5/9) were fed for 15 days (T0) with a control diet (0.0% beta-glucans) and then for 90 days (T90) with a test diet (0.06% beta-glucans). Blood samples were collected at T0 and T90 to evaluate the HOMA index, plasma lipid profile, anandamide, fructosamine and gene expression of amylin, interleukin 10, ghrelin and glucagon-like peptide 1. Body composition was also evaluated at T0 and T9 (deuterium isotopes dilution). There was no effect of the test diet on markers of insulin resistance and satiety in any of the groups. In obese cats, there was an increase in total cholesterol, LDL-cholesterol and a reduction in HDL-cholesterol after the test diet intake (p values < 0.05). The test diet intake increased lean body mass (kg) in both groups ($p < 0.05$). The beta-glucans dietary addition at the concentration of 0.06% was not sufficient to improve markers of satiety and glucose and lipid metabolism.

Keywords: dyslipidemia, felines, hyperglycemia, insulin resistance, nutraceutical, obesity, overweight

Introdução: A obesidade é considerada a doença nutricional mais comum na clínica de pequenos animais. Esta enfermidade provoca uma série de alterações negativas em felinos, incluindo dislipidemia e resistência insulínica, que por sua vez pode resultar em diabetes mellitus tipo 2. A maioria das alterações provocadas pela obesidade estão relacionadas ao aumento da secreção de mediadores inflamatórios pelo tecido adiposo. Com o objetivo de amenizar os efeitos negativos associados à obesidade, estudos têm investigado os potenciais efeitos de nutracêuticos, como os beta-glucanos, polissacarídeos que se demonstraram capazes de melhorar o controle glicêmico e dislipidemias em pacientes humanos diabéticos e com resistência insulínica, além de proporcionarem aumento de saciedade em cães. Devido à falta de estudos com felinos, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos da adição de beta-glucanos na dieta de gatos obesos sobre variáveis metabólicas, marcadores de saciedade e composição corporal.

Material e Métodos: Nove gatos de proprietário, diagnosticados com obesidade naturalmente adquirida [(grupo obeso – OB) escore de condição corporal (ECC) 8-9 /9] e nove gatos não obesos, também de proprietário, [(Grupo controle – CO) ECC 5/9] foram alimentados por 15 dias (T0) com a dieta controle (0,0% de beta-glucanos) e depois por 90 dias (T90) com a dieta teste (0,06% de beta-glucanos). Amostras de sangue foram coletadas antes e após os 90 dias (T0 e T90) para avaliação do índice HOMA (insulina basal x glicemia basal/22,5), concentrações plasmáticas de triglicérides, colesterol total e lipoproteínas (método enzimático-colorimétrico e cromatografia líquida para separação rápida de proteínas), anandamida (ELISA), frutossamina (ensaio colorimétrico cinético) e expressão gênica de amilina, interleucina 10 (IL-10), grelina e peptídeo semelhante ao glucagon 1 (GLP-1) (reação em cadeia de polimerase em tempo real quantitativo). A composição corporal também foi avaliada em T0 e T9 por diluição de isótopos de deutério. Foram utilizados sete gatos saudáveis de laboratório para a determinação do coeficiente de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes das dietas, através de coleta total de fezes. Para a comparação entre os grupos e avaliação do efeito da dieta foi realizado teste de ANOVA com medidas repetidas no tempo. Quando houve diferença entre as médias foi realizado o teste de Tukey. Para a análise de consumo de beta-glucanos, CDA e resultados da análise de expressão gênica, os dados foram analisados por análise de variância e, valores de $P < 0,05$ foram considerados significativos.

Resultado e Discussão: O grupo CO consumiu mais beta-glucanos (BG)/kg peso corporal (PC), comparado ao OB. O consumo da dieta teste resultou em aumento de massa magra (kg) em CO e OB ($P < 0,05$) (Tabela 1). Não houve efeito do

consumo da dieta teste nos valores de frutossamina, anandamida, insulina e índice HOMA ($P>0,05$) (Tabela 2), bem como na expressão gênica de amilina, GLP-1, grelina e IL-10 ($P>0,05$) (Tabela 3). A inclusão de BG não alterou o CDA dos nutrientes ($P>0,05$). O grupo OB apresentou maiores resultados para: colesterol e triglicerídeos em VLDL (%; mg/dL), índice HOMA e insulina (Tabela 2), comparado ao CO, independente da dieta ($P<0,05$). O grupo CO apresentou maiores concentrações de triglicerídeos em LDL (%; mg/dL) e HDL (%), independente da dieta ($P<0,05$). Em T0, o grupo CO apresentou maiores concentrações de colesterol total (TCOL) comparado ao OB ($P<0,05$). Em T90, o grupo OB apresentou aumento de TCOL e LDL-colesterol (%; mg/dL), e redução de HDL-colesterol (%) ($P<0,05$) (Tabela 4). Em cães e gatos, a relação entre consumo de BG e massa magra não é conhecida. Em humanos, a suplementação de BG proporcionou aumento da força e massa muscular (WANG et al., 2022), em ratos, melhora do desempenho muscular durante o exercício (XU et al., 2018). O grupo OB apresentou consumo médio de 6,92 mg BG/kg PC, valor inferior ao de estudos com outras espécies, nos quais se demonstrou efeitos positivos sobre variáveis metabólicas e marcadores de saciedade (VETVICKA; OLIVEIRA, 2014; DE ARAÚJO et al., 2017; FERREIRA et al., 2022), o que poderia justificar a ausência desses efeitos no presente estudo.

Tabela 1 - Teores médios de massa magra e de massa gorda corporais observados no grupo de gatos obesos e no grupo de gatos com escore de condição corporal ideal, antes e após a suplementação de 0,06% de beta-glucanos.

Variáveis	ECC ¹		EPM ⁴	valor de p		
	CO ²	OB ³		ECC ¹	Beta-glucanos	ECC ¹ *Beta-glucanos
	MM ⁵ (Kg)	3,1000		4,1800	0,1970	0,0010
MM ⁵ (%)	82,5800	72,4000	2,2940	0,0072	0,0547	0,3729
MG ⁶ (Kg)	0,6900	1,6100	0,1730	0,0018	0,1960	0,5850
MG ⁶ (%)	17,4100	27,5900	2,3560	0,0072	0,0547	0,3729

¹ECC: Escore de condição corporal; ²CO: Grupo controle, com escore de condição corporal 5; ³OB: Grupo obeso, com escore de condição corporal 8 e 9; ⁴EPM: Erro padrão da média; ⁵MM: Massa magra; ⁶MG: Massa gorda.

Tabela 3 - Expressão relativa do mRNA dos genes amilina, grelina, GLP-1 e IL-10 no sangue total de gatos obesos antes e após o consumo de dieta contendo 0,06% de beta-glucanos em relação à média dos gatos em escore de condição corporal ideal sem o consumo de beta-glucanos.

Variáveis	Tratamento		EPM ³	valor de p
	OB 0% ¹	OB 0,06% ²		
Amilina	1,2300	0,5800	0,3790	0,2434
Grelina	0,6400	0,3800	0,2190	0,4332
GLP-1	1,9800	0,2700	0,6120	0,0764
IL-10	0,7700	0,3900	0,2030	0,2214

¹OB 0,06%: Grupo dos gatos obesos consumindo dieta sem a adição de beta glucanos; ²OB 0,06%: Grupo dos gatos obesos consumindo dieta com a adição de 0,06% de beta glucanos; ³EPM: Erro padrão da média.

Tabela 2 - Valores médios das variáveis referentes ao metabolismo de glicose em gatos obesos e em escore de condição corporal ideal, antes e após a suplementação de 0,06% de beta-glucanos.

Variáveis	ECC ¹		EPM ⁴	valor de p		
	CO ²	OB ³		ECC ¹	Beta-glucanos	ECC ¹ *beta-glucanos
	Anandamida	144,8800		155,8500	17,0721	0,1586
Glicose	111,3800	100,1400	2,4051	0,0651	0,0032	0,4513
Insulina	5,2700	9,2500	0,7490	0,0017	0,1139	0,9313
HOMA	1,4500	2,3000	0,1940	0,0068	0,5352	0,6182
Frutossamina	239,3300	232,0600	5,4180	0,3493	0,3566	0,4436

¹ECC: Escore de condição corporal; ²CO: Grupo controle, com escore de condição corporal 5; ³OB: Grupo obeso, com escore de condição corporal 8 e 9; ⁴EPM: Erro padrão da média.

Tabela 4 - Efeitos de interação de tratamento (escore de condição corporal - ECC) dentro de tempo (adição de beta-glucanos) nas médias das concentrações de lipoproteínas séricas de gatos.

ECC ¹	Beta-glucanos		EPM ⁷	valor de p
	0,00%	0,06%		
LCOL ⁴ (%)				
CO ²	31,0000	30,2500	3,9410	0,7984
OB ³	21,5500B	27,3300A	3,9300	0,0060
LCOL ⁴ (mg/dL)				
CO ²	50,1600	49,4600	8,7970	0,8855
OB ³	30,0200B	46,0900A	8,4730	0,0023
HCOL ⁵ (%)				
CO ²	67,8700	68,6200	3,7560	0,7966
OB ³	74,0000	68,0000	4,2520	0,0061
TCOL ⁶				
CO ²	155,8800	161,3800	10,2090	0,5013
OB ³	129,2200	161,3300	8,8710	0,0012

¹ECC: Escore de condição corporal; ²CO: Grupo controle, com escore de condição corporal 5; ³OB: Grupo obeso, com escore de condição corporal 8 e 9; ⁴LCOL: Colesterol presente nas lipoproteínas LDL; ⁵HCOL: Colesterol presente nas lipoproteínas HDL; ⁶TCOL: Colesterol total; ⁷EPM: Erro padrão da média.

Conclusão: Nas condições de realização do presente estudo, conclui-se que a adição de 0,06% de BG na dieta de gatos obesos não foi suficiente para proporcionar melhora das variáveis do metabolismo de carboidratos, lipídeos, bem como dos marcadores de inflamação e saciedade, e não alterou o CDA dos nutrientes.

Agradecimentos: À Biorigin pelo financiamento do estudo.

Referências Bibliográficas: DE ARAÚJO, T. V. et al. Effects of beta-glucans ingestion (*Saccharomyces cerevisiae*) on metabolism of rats receiving high-fat diet. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 101, n. 2, p. 349–358, 2017. FERREIRA, C. S. et al. Metabolic variables of obese dogs with insulin resistance supplemented with yeast beta-glucan. *BMC Veterinary Research*, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2022. VETVICKA, V.; OLIVEIRA, C. B (1-3) (1-6)-D-glucans Modulate Immune Status and Blood Glucose Levels in Dogs. *British Journal of Pharmaceutical Research*, v. 4, n. 8, p. 981–991, 2014. WANG, R. et al. Plasma Metabolomics Reveals β -Glucan Improves Muscle Strength and Exercise Capacity in Athletes. *Metabolites*, v. 12, n. 10, p. 988, 2022. XU, X. et al. β -glucan salean improves exercise performance and displays anti-fatigue effects through regulating energy metabolism and oxidative stress in mice. *Nutrients*, v. 10, n. 7, p. 858, 2018.