

Efecto de la suplementación de aminoácidos esenciales y no esenciales en la nutrición de caninos

Effect of essential and non-essential amino acid supplementation in canine nutrition

Frank Ayala-Limaylla¹, Freddy Farfán-Farfán¹, Diego Díaz-Coahila²

RESUMEN

El estudio evaluó el efecto de un suplemento nutricional (compuesto por los 10 aminoácidos esenciales y ocho no esenciales) y de un suplemento vitamínico comercial en el peso y condición corporal de 44 caninos en estado de desnutrición (condición corporal 1 y 2). Los animales fueron pesados y evaluados al día 1, 7 y 14 del tratamiento. Todos los canes aumentaron de peso en los 14 días del estudio; sin embargo, aquellos tratados con el suplemento a base de aminoácidos esenciales y no esenciales mostraron un mayor incremento de peso en comparación con el grupo tratado con el suplemento vitamínico ($p < 0.05$).

Palabras clave: aminoácidos esenciales, aminoácidos no esenciales, caninos, peso, condición corporal

ABSTRACT

The study evaluated the effect of a nutritional supplement (composed of the 10 essential and eight non-essential amino acids) and a commercial vitamin supplement on body weight and body condition of 44 malnourished dogs (body condition 1 and 2). The animals were weighed and evaluated on days 1, 7 and 14 of treatment. All the dogs gained

¹ Laboratorios Drogavet SAC, Lima, Perú

² Clínica de Animales Menores, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

³ E-mail: asesor.tecnico@grupodrogavet.com

Recibido: 21 de diciembre de 2021

Aceptado para publicación: 5 de diciembre de 2022

Publicado: 27 de febrero de 2023

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

weight in the 14 days of the study; however, those treated with the supplement based on essential and non-essential amino acids showed greater weight gain compared to the group treated with the vitamin supplement ($p < 0.05$).

Key words: essential amino acids, non-essential amino acids, canines, weight, body condition

INTRODUCCIÓN

Los aminoácidos se clasifican como nutrientes esenciales o no esenciales (Hou y Wu, 2017). Los primeros son definidos como estructuras de carbón que no son sintetizadas por la célula animal (Wu, 2013) y son cisteína, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, tirosina y valina. El gato y el hurón, así como las aves, no sintetizan la arginina pues no presentan la enzima en el organismo (Zafalon *et al.*, 2020), siendo por lo tanto, considerado como un aminoácido esencial para estas especies (Hou y Wu, 2017).

La malnutrición puede ser definida como un estado nutricional subóptimo debido al consumo inadecuado o desbalanceado de nutrientes que afectan de manera física y mental al paciente. Cuando las reservas de glucógeno son rápidamente disminuidas, la estimulación del catabolismo del músculo empieza a ocurrir a las hormonas contra regulatorias de glucosa, como el glucagón y glucocorticoides endógenos a fin de estimular el catabolismo de las grasas, de modo que se produzcan cuerpos cetónicos que serán utilizados como fuente de energía (Chan, 2015).

Los clínicos veterinarios usualmente reciben pacientes con anorexia asociados a la pérdida de peso, por lo que una asistencia y suplemento nutricional debe ser recomendada (Chan, 2015). Esto debería implicar una revisión del historial medio para descartar estresores medio ambientales, alimento no

palatable, anosmia, efectos adverso de los medicamentos, historial de la dieta administrada (marca, cantidad de alimento, frecuencia y horas de alimentación, etc.) (Buffington *et al.*, 2004). Los indicadores que los clínicos pueden identificar incluyen la pérdida de peso no intencional mayor al 10% en tres meses, mala calidad de pelo, pérdida muscular, inadecuada cura de heridas, hipoalbuminemia, linfopenia y coagulopatía (Chan *et al.*, 2009).

Perros de raza pequeña tiene una tasa metabólica baja y mayor tasa metabólica específica de masa comparada con perros de raza grande (Jiménez, 2016). Niveles de circulación de los aminoácidos esenciales como fenilalanina, tirosina, lisina, y los aminoácidos no esenciales como glutamina, hidroxiprolina y prolihdroxiprolina son menores en aquellos de raza pequeña comparados con perros de raza grande (Middleton *et al.*, 2017). No obstante, Mansilla *et al.* (2018) no encontraron diferencias en los requerimientos de fenilalanina entre perros de diverso tamaño. El bajo consumo de metionina en perros puede estar indirectamente relacionado al incremento del riesgo de la cardiomiopatía dilatada. La metionina es un precursor de taurina, que es un importante aminoácido para la función del miocardio (Freeman *et al.*, 2018). Triptófano es un aminoácido esencial para los canes domésticos. Se recomienda un consumo de al menos 1.1 g de triptófano por kilogramo de materia seca de alimento (NRC, 2006). El triptófano y, finalmente, el sistema serotoninérgico, han mostrado influencia en la conducta relacionada a la ansiedad, estrés, miedo y agresión en un número de mamíferos (Kato *et al.*, 2012).

Diversos estudios evalúan uno o algunos aminoácidos en su conjunto, tanto en caninos y otras especies animales; sin embargo, no se disponen de muchos estudios que describan una suplementación completa de aminoácidos (18 de 20 aminoácidos) o en su defecto de la suplementación de tres a más aminoácidos esenciales en la dieta de los caninos. Por lo tanto, el presente estudio evaluó el efecto de la administración de un producto comercial, que contiene la mayoría de los aminoácidos, sobre la salud, composición corporal y peso del animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en dos albergues de la ciudad de Lima. El albergue «Milagros» ubicado en el distrito de Carabayllo que contiene 135 caninos y «Amigos de Chester» en San Juan de Miraflores que alberga 52 caninos. El tamaño de muestra se obtuvo utilizando la diferencia de medias dando como resultado 22 caninos por grupo. Por lo tanto, se seleccionaron 44 caninos en estado de desnutrición evidente y/o condición corporal de 1 a 2 (Dorsten y Cooper, 2004) independientemente del sexo, raza o edad. Los canes tenían entre 1 a 9 años (13 machos y 21 hembras). Todos los animales recibieron el mismo alimento comercial balanceado («Thor», fabricado por BioCan). La composición nutricional del balanceado es: proteína 19%, humedad 12%, grasa 8%, fibra 5%, calcio 1%, fósforo 0.9%. Todos los caninos fueron desparasitados el mes anterior al estudio con un producto comercial a base de prazicuantel y piperacina, además de ivermectina y fipronil para pulgas y garrapatas.

Se trabajó con dos grupos de canes. Los del grupo A fueron tratados vía oral con 5-10 ml/día de Aminovitadrog utilizando jeringas de 10 ml, en tanto que a los canes del grupo B se le administró 1 g/día vía oral diluido en agua de Electress D®, en ambos casos durante 14 días. Aminovitadrog es un suplemento compuesto por 10 aminoácidos esenciales

(treonina, ácido glutámico, cistina, valina, metionina, isoleucina, leucina, tirosina, histidina, arginina), ocho no esenciales (serina, prolina, glicina, alanina, fenilalanina, triptófano, lisina, ácido aspártico), además de Vitamina D y E. Electress D® está compuesto por las vitaminas A, D, E, B₆, B₉, B₁₂, C, K, calcio, magnesio, potasio y sodio. Ambos productos son manufacturados por Laboratorios Drogavet SAC (Lima, Perú).

Se registró el peso y la condición corporal de los animales los días 1, 7 y 14 del estudio (día 1: día de inicio de los tratamientos), utilizando una balanza Basper M302 (Peso mínimo: 2 kg; máximo: 250 kg). La condición corporal (score 1 al 5) se determinó de acuerdo con Dorsten y Cooper (2004). El incremento de peso se obtuvo por diferencia entre el peso final y el peso inicial.

Se consideraron como variables dependientes cuantitativas continuas y pareadas a los pesos (antes y después del tratamiento) y como variables dependientes cualitativas nominales pareadas a la condición corporal (antes y después del tratamiento) y una variable independiente (tratamiento). Para la evaluación estadística se desarrollaron dos análisis: La prueba no paramétrica de Wilcoxon (datos pareados que no siguen la distribución normal) se utilizó para determinar diferencias en peso corporal por efecto de los tratamientos ($p < 0.05$). Por otro lado, la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis fue utilizada para determinar si los pesos finales dependen del tratamiento utilizado. Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico Stata v. 14. El estudio fue aprobado el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú).

RESULTADOS

Todos los animales ganaron peso durante las dos semanas de tratamiento. En la primera semana de tratamiento, los animales del

Cuadro 1. Pesos (kg) y porcentaje de incremento de peso en caninos después del tratamiento con Aminovitadrog® y Electress D® (n=22 por tratamiento)

	Día 1		Día 7		Día 14		Incremento total (%)
	Media ±d.e.	Media ±d.e.	Incremento (%)	Media ±d.e.	Incremento (%)		
Aminovitadrog	9.1 ± 5.42 ^a	9.6 ± 5.41 ^a	8.7	10.4 ± 5.60 ^b	10.7		20.6
Electress D®)	10.1 ± 3.88 ^a	10.4 3.95 ^a	3.4	11.0 4.07 ^b	5.9		9.5

^{a,b} Superíndices diferentes dentro de columnas indican diferencia estadística (p<0.05)

grupo A ganaron 400 g en promedio (8.7% más del peso inicial) y los del grupo B ganaron 300 g en promedio (3.6% más del peso inicial). En la segunda semana ganaron 900 y 600 g en promedio los del grupo A y B, respectivamente, lo cual indicó un incremento total de 1.3 kg (20.6% adicional del peso inicial) para los canes del grupo A y de 900 g (9.5% de incremento) para los del grupo B (Cuadro 1). La diferencia entre el peso inicial y el peso final para los dos grupos de tratamiento fueron significativos (p<0.05). Asimismo, los canes tratados con Aminovitadrog presentaron un mayor peso final que aquellos tratados con Electress D® (p<0,05). Por otro lado, todos los animales mejoraron entre 0.5 a 1 punto la condición corporal, independientemente del tratamiento con Aminovitadrog o Electress D® (Cuadro 2), con diferencia significativa entre la condición corporal inicial y final en los dos grupos de tratamiento (p<0.05).

DISCUSIÓN

Los animales seleccionados para el estudio presentaron estados de desnutrición severa, bajo peso y pobre condición corporal. Además, la presencia de parásitos externos (pulgas y garrapatas) o intestinales podría exacerbar el gasto de energía (Brunetto *et al.*, 2010); sin embargo, los animales de este estudio fueron previamente desparasitados contra parásitos internos y contra pulgas y garrapatas.

Cuadro 2. Condición corporal (según Dorsten y Cooper, 2004) en canes tratados con Aminovitadrog y Electress D (n=22 por tratamiento)

	Día 1	Día 7	Día 14
Aminovitadrog	1.9	2.1	2.6 ^a
Electress D®)	2.2	2.5	2.9 ^b

^{a,b} Superíndices diferentes dentro de columnas indican diferencia estadística (p<0.05)

La administración de aminoácidos esenciales es de efecto benéfico para los animales. En este sentido, Chan *et al.* (2009) encontraron que perros con altas concentraciones de arginina (comparada con otros aminoácidos) mostraron una mayor supervivencia comparada con animales que tenían niveles normales de arginina. Por otro lado, Nakashima *et al.* (2005) encontraron que la administración oral o parenteral de aminoácidos de cadena ramificada disminuye la severidad de la anorexia. La deficiencia de aminoácidos esenciales genera la oxidación de otros aminoácidos incrementando progresivamente el consumo diario de aminoácidos o proteínas, de allí el efecto benéfico de la administración de aminoácidos en la dieta del animal (Hou y Wu, 2018).

La mayor ganancia de peso de los perros del grupo A (suplementados con aminoácidos esenciales y no esenciales) en comparación con los del grupo B (suplementados con vitaminas y electrolitos) podría deberse al efecto de algunos aminoácidos como la glutamina sobre el metabolismo de las proteínas, reparación y regeneración pancreática e intestinal, absorción de nutrientes, función de barrera del intestino, función inmune intestinal y sobrevivencia del animal (Chan, 2015). Por otro lado, la leucina, isoleucina y valina pueden contrarrestar la anorexia y caquexia por la competencia con el triptófano (precursores de serotonina). Finalmente, la arginina que es un intermediario en el ciclo de la urea (Chan *et al.*, 2009) y la metionina que es un precursor de taurina, aminoácido importante para la función del miocardio (Freeman *et al.*, 2018), pudieron favorecer al incremento de peso, mejor estado de salud y de comportamiento en general.

Los canes del grupo B (Electress D®) aumentaron de peso aunque en menor grado que los tratados con Aminovitadrog. El complejo B son coenzimas que son requeridas por el ciclo de Krebs y para el metabolismo de las grasas, proteínas y glucosa (Chan, 2015); sin embargo, no pueden suplir la función que cumplen los aminoácidos esenciales y no esenciales en la nutrición del animal (Morris, 2004).

CONCLUSIONES

- El tratamiento con Aminovitadrog y Electress D® favoreció el incremento de peso de caninos de bajo peso y condición corporal.
- Los canes tratados con Aminovitadrog obtuvieron una mayor y significativa ganancia de peso en comparación con los animales tratados con Electress D®.

LITERATURA CITADA

1. **Brunetto MA, Gomes MOS, Andre MR. 2010.** Effects of nutritional support on hospital outcome in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Car* 20: 224-231. doi: 10.1111/j.1476-4431.2009.00507.x
2. **Buffington T, Holloway C, Abood A. 2004.** Nutritional assessment. In: *Manual of veterinary dietetics* (Buffington T, Holloway C, Abood S (eds). St. Louis: Saunders. p 1-7.
3. **Chan DL, Rozanski EA, Freeman LM. 2009.** Relationship among plasma amino acids, C reactive protein, illness severity, and outcome in critically ill dogs. *J Vet Intern Med* 23: 559-563. doi: 10.1111/j.1939-1676.2009.0296.x
4. **Chan DL. 2015.** Nutritional management of hospitalized small animals. John Wiley. 254 p.
5. **Dorsten CM, Cooper DM. 2004.** Use of body condition scoring to manage body weight in dogs. *Contemp Top Lab Anim* 43: 34-37.
6. **Freeman LM, Stern JA, Fries R. 2018.** Diet-associated dilated cardiomyopathy in dogs: what do we know? *J Am Vet Med Assoc* 253: 1390-1394. doi: 10.2460/javma.253.11.1390
7. **Hou YQ, Wu G. 2017.** Nutritionally nonessential amino acids: a misnomer in nutritional sciences. *Adv Nutr* 8: 137-139. doi: 10.3945/an.116.012971
8. **Hou Y, Wu G. 2018.** Nutritionally essential amino acids. *Adv Nutrit* 9: 849-851. doi: 10.1093/advances/nmy054
9. **Jimenez AG. 2016.** Physiological underpinnings in life-history trade-offs in man's most popular selection experiment: the dog. *J comp physiol B* 186: 813-827. doi: 10.1007/s00360-016-1002-4
10. **Kato M, Miyaji K, Ohtani N, Ohta M. 2012.** Effects of prescription diet on dealing with stressful situations and performance of anxiety related behaviors in

- privately owned anxious dogs. *J Vet Behav* 7: 21-26. doi: 10.1016/j.jveb.-2011.05.025
11. **Mansilla WD, Gorman A, Fortener L, Shoveller AK. 2018.** Dietary phenylalanine requirements are similar in small, medium, and large breed adult dogs using the direct amino acid oxidation technique. *J Anim Sci* 96: 3112-3120. doi: 10.1093/jas/sky208
 12. **Middleton RP, Lacroix S, Scott-Boyer M, Dordevic N, Kennedy AD, Slusky AR, Carayol J, et al. 2017.** Metabolic differences between dogs of different body sizes. *J Nutr Metab* 2017: 4535710. doi: 10.1155/2017/4535710
 13. **Morris JG, Rogers QR, O'Donnell JA. 2004.** Lysine requirement of kittens given purified diets for maximal growth. *J Anim Physiol An N* 88: 113-116. doi: 10.1111/j.1439-0396.2003.00466.x
 14. **Nakashima K, Ishida A, Yamazaki M. 2005.** Leucine suppresses myofibrillar proteolysis by down regulating ubiquitin proteasome pathway in chick skeletal muscles. *Biochem Bioph Res Co* 336: 660-666. doi: 10.1016/j.bbrc.2005.08.138
 15. **[NRC] National Research Council. 2006.** Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, DC: National Academies Press. 424 p.
 16. **Wu G 2-13.** Amino acids: biochemistry and nutrition. Boca Raton (FL): CRC Press. 503 p.
 17. **Zafalon RVA, Risolia LW, Vendramini THA, Ayres Rodrigues RB, Pedrinelli V, Teixeira FA, et al. 2020.** Nutritional inadequacies in commercial vegan foods for dogs and cats. *Plos One* 15: e0227046. doi: 10.1371/journal.pone.-0227046