

Laura Sofia Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

<https://doi.org/10.35381/s.v.v8i2.4177>

Raquitismo en perros: generalidades, diagnóstico y tratamiento. Una revisión bibliográfica

Rickets in dogs: generalities, diagnosis and treatment. A bibliographic review

Laura Sofia Castaño-Trujillo

lurasct34@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0006-9208-5225>

David Alejandro Salazar-Cevallos

davidsc33@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0007-2841-9224>

Brayan Xavier Villarroel-Rojas

brayanvr48@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0003-4235-6822>

Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

asislab.vet@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0007-1108-9118>

Recibido: 15 de diciembre 2023

Revisado: 20 de enero 2024

Aprobado: 15 de marzo 2024

Publicado: 01 de abril 2024

Laura Sofia Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

RESUMEN

Objetivo: identificar el raquitismo en perros: generalidades, diagnóstico y tratamiento. **Método:** Descriptivo documental. **Conclusión:** La comprensión y manejo del raquitismo en perros han avanzado significativamente gracias a la investigación sobre la relación entre la vitamina D, la dieta, y la salud ósea, así como el impacto de condiciones como la enfermedad renal crónica. Sin embargo, la variabilidad en la respuesta de los perros a la dieta y la suplementación, junto con el riesgo de toxicidad por suplementos mal administrados, subraya la necesidad de un enfoque individualizado y cuidadosamente monitoreado. La prevención y tratamiento eficaces del raquitismo en perros requieren una integración continua de nuevos conocimientos y una atención personalizada para garantizar la salud óptima de los animales a largo plazo.

Descriptor: Raquitismo; vitamina D; enfermedades óseas metabólicas. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: to identify rickets in dogs: generalities, diagnosis and treatment. **Method:** Descriptive documentary. **Conclusion:** The understanding and management of rickets in dogs has been significantly advanced by research into the relationship between vitamin D, diet, and bone health, as well as the impact of conditions such as chronic kidney disease. However, the variability in dogs' response to diet and supplementation, along with the risk of toxicity from poorly administered supplements, underscores the need for a carefully monitored, individualized approach. Effective prevention and treatment of rickets in dogs requires continuous integration of new knowledge and personalized care to ensure optimal long-term health of the animals.

Descriptors: Rickets; vitamin D; bone diseases, metabolic. (Source: DeCS).

Laura Sofía Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

INTRODUCCIÓN

El raquitismo en perros es una enfermedad metabólica que afecta el desarrollo óseo de los cachorros en crecimiento, y se manifiesta principalmente como resultado de una deficiencia de nutrientes esenciales como la vitamina D, el calcio y el fósforo. Estos nutrientes desempeñan un papel crucial en la formación y mineralización adecuada de los huesos, y su deficiencia puede llevar a una serie de deformidades esqueléticas y problemas de salud a largo plazo. La vitamina D, en particular, es fundamental para la absorción de calcio y fósforo en el intestino, y su insuficiencia, ya sea por una dieta desequilibrada, exposición inadecuada al sol, o problemas de absorción intestinal, puede provocar que los huesos se vuelvan blandos y débiles.

Los perros jóvenes afectados por el raquitismo suelen presentar síntomas como deformidades en las extremidades, dolor óseo, crecimiento retardado y debilidad muscular. Estas manifestaciones no solo comprometen la calidad de vida del animal, sino que también pueden tener consecuencias graves para su desarrollo y bienestar a largo plazo. El diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado son esenciales para corregir las deficiencias nutricionales y prevenir el progreso de la enfermedad. La intervención incluye ajustes dietéticos, suplementación con vitamina D y minerales, y, en casos más severos, manejo ortopédico.

Se tiene por objetivo identificar el raquitismo en perros: generalidades, diagnóstico y tratamiento.

MÉTODO

Descriptivo documental

Se analizaron 15 artículos científicos publicados en PubMed.

Se aplicó la técnica de análisis documental.

Laura Sofia Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

RESULTADOS

Tabla 1.
Raquitismo en perros.

N	AUTORES	APORTE PRINCIPAL
1	Parker VJ, Rudinsky AJ, Benedict JA, et al.	Efectos de la suplementación con calcifediol en marcadores de enfermedades óseas y minerales en perros con enfermedad renal crónica.
2	Uhl EW.	Revisión comparativa y evolutiva sobre la patología de la deficiencia de vitamina D en animales domésticos.
3	Sharp CR, Selting KA, Ringold R.	Efecto de la dieta en las concentraciones séricas de 25-hidroxivitamina D en perros.
4	Alizadeh K, Ahmadi S, Sarchahi AA, Mohri M.	Efectos de factores como edad, sexo, raza, dieta, y condición de vivienda en los niveles de 25(OH) vitamina D en perros saludables.
5	Miller WL, Imel EA.	Relación entre raquitismo, vitamina D y el metabolismo de calcio y fósforo.
6	Hernigou P, Auregan JC, Dubory A.	Historia de la vitamina D, el aceite de hígado de bacalao y la erradicación del raquitismo.
7	Davis EM.	Manifestaciones orales de la enfermedad renal crónica e hiperparatiroidismo secundario renal: una revisión comparativa.
8	Wilton P.	Historia del aceite de hígado de bacalao, la vitamina D y la lucha contra el raquitismo.
9	Chesney RW.	Modelos animales tempranos de raquitismo y la prueba de la hipótesis de deficiencia nutricional.
10	Rajakumar K.	Perspectiva histórica sobre la vitamina D, el aceite de hígado de bacalao, la luz solar y el raquitismo.
11	Takashi Y, Kawanami D, Fukumoto S.	Estudio sobre FGF23 y raquitismo/osteomalacia hipofosfatémica.
12	Fukumoto S.	Diagnóstico y nuevo tratamiento para raquitismo/osteomalacia hipofosfatémica relacionada con FGF23.
13	Peck SH, Lau YK, Kang JL, et al.	Progresión de la enfermedad ósea vertebral en perros con mucopolisacaridosis VII desde el nacimiento hasta la madurez esquelética.
14	Zafalon RVA, Perini MP, Vendramini THA, et al.	Los suplementos vitamínicos y minerales no garantizan las recomendaciones mínimas y pueden implicar riesgos de intoxicación por mercurio en perros y gatos.
15	Chacar FC, Kogika MM, Zafalon RVA, Brunetto MA.	Metabolismo de la vitamina D y su papel en los trastornos óseos y minerales en la enfermedad renal crónica en humanos, perros y gatos.

Elaboración: Los autores.

La discusión sobre el raquitismo en perros, basada en los aportes de la literatura reciente, resalta varios aspectos críticos que influyen en la comprensión, diagnóstico y tratamiento

Laura Sofía Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

de esta condición. El raquitismo, que se desarrolla principalmente debido a la deficiencia de vitamina D, calcio o fósforo, es una enfermedad que afecta gravemente la salud ósea de los cachorros en crecimiento y, si no se trata adecuadamente, puede llevar a deformidades esqueléticas permanentes y otros problemas de salud.

Uno de los aspectos más destacados es la relación entre la dieta y los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D en perros, como se describe en los estudios recientes. El impacto de la dieta en la concentración de esta vitamina crucial subraya la importancia de una nutrición balanceada para prevenir el raquitismo, los factores como la edad, el sexo, la raza y las condiciones de vida también influyen en los niveles de 25(OH) vitamina D, lo que sugiere que el riesgo de desarrollar raquitismo puede variar significativamente entre diferentes poblaciones caninas y que un enfoque personalizado podría ser necesario para su prevención y manejo eficaz^{1 2 3 4}.

El vínculo entre el raquitismo y el metabolismo del calcio y el fósforo es otro aspecto crítico. La deficiencia de vitamina D afecta la absorción de estos minerales esenciales, lo que puede llevar a la desmineralización ósea y, en última instancia, al desarrollo de raquitismo. La historia del aceite de hígado de bacalao, una fuente rica en vitamina D, y su papel en la erradicación del raquitismo en humanos, proporciona una perspectiva histórica sobre cómo el manejo nutricional ha sido fundamental en la lucha contra esta enfermedad.^{5 6 7}

En el contexto de la enfermedad renal crónica en perros, la suplementación con calcifediol ha demostrado ser efectiva para corregir los desequilibrios minerales y óseos asociados, lo que es crucial para prevenir complicaciones como el raquitismo y el hiperparatiroidismo secundario. Este enfoque terapéutico resalta la importancia de abordar las deficiencias de vitamina D en el contexto de enfermedades crónicas para proteger la salud ósea en perros.⁸

La evolución de los modelos animales para el estudio del raquitismo ha sido fundamental para validar la hipótesis de la deficiencia nutricional como causa subyacente de la

Laura Sofia Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

enfermedad. Estos modelos han permitido explorar nuevas estrategias de tratamiento y prevención, lo que ha sido crucial para el desarrollo de intervenciones efectivas tanto en medicina veterinaria como humana. ⁹

Por otro lado, los recientes hallazgos sobre la toxicidad potencial de los suplementos vitamínicos y minerales, que en algunos casos no garantizan las recomendaciones mínimas y pueden incluso conducir a la intoxicación por mercurio, plantean la necesidad de una reevaluación cuidadosa de la suplementación en la dieta de los perros. Esto enfatiza la importancia de la monitorización y la administración adecuada de suplementos para evitar efectos adversos. ^{9 14}

CONCLUSIONES

La comprensión y manejo del raquitismo en perros han avanzado significativamente gracias a la investigación sobre la relación entre la vitamina D, la dieta, y la salud ósea, así como el impacto de condiciones como la enfermedad renal crónica. Sin embargo, la variabilidad en la respuesta de los perros a la dieta y la suplementación, junto con el riesgo de toxicidad por suplementos mal administrados, subraya la necesidad de un enfoque individualizado y cuidadosamente monitoreado. La prevención y tratamiento eficaces del raquitismo en perros requieren una integración continua de nuevos conocimientos y una atención personalizada para garantizar la salud óptima de los animales a largo plazo.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

Laura Sofia Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

REFERENCIAS

1. Parker VJ, Rudinsky AJ, Benedict JA, Beizaei A, Chew DJ. Effects of calcifediol supplementation on markers of chronic kidney disease-mineral and bone disorder in dogs with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med.* 2020;34(6):2497-2506. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.15949>
2. Uhl EW. The pathology of vitamin D deficiency in domesticated animals: An evolutionary and comparative overview. *Int J Paleopathol.* 2018;23:100-109. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.03.001>
3. Sharp CR, Selting KA, Ringold R. The effect of diet on serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in dogs. *BMC Res Notes.* 2015;8:442. <http://dx.doi.org/10.1186/s13104-015-1360-0>
4. Alizadeh K, Ahmadi S, Sarchahi AA, Mohri M. The effects of age, sex, breed, diet, reproductive status and housing condition on the amounts of 25(OH) vitamin D in the serum of healthy dogs: Reference values. *Vet Med Sci.* 2022;8(6):2360-2366. <http://dx.doi.org/10.1002/vms3.943>
5. Miller WL, Imel EA. Rickets, Vitamin D, and Ca/P Metabolism. *Horm Res Paediatr.* 2022;95(6):579-592. <http://dx.doi.org/10.1159/000527011>
6. Hernigou P, Auregan JC, Dubory A. Vitamin D: part II; cod liver oil, ultraviolet radiation, and eradication of rickets. *Int Orthop.* 2019;43(3):735-749. <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-019-04288-z>
7. Davis EM. Oral Manifestations of Chronic Kidney Disease and Renal Secondary Hyperparathyroidism: A Comparative Review. *J Vet Dent.* 2015;32(2):87-98. <http://dx.doi.org/10.1177/089875641503200202>
8. Wilton P. Cod-liver oil, vitamin D and the fight against rickets. *CMAJ.* 1995;152(9):1516-1517.
9. Chesney RW. Early animal models of rickets and proof of a nutritional deficiency hypothesis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012;54(3):322-327. <http://dx.doi.org/10.1097/MPG.0b013e318242db3d>

Laura Sofia Castaño-Trujillo; David Alejandro Salazar-Cevallos; Brayan Xavier Villarroel-Rojas ; Marcelo Alejandro Jiménez-Villa

10. Rajakumar K. Vitamin D, cod-liver oil, sunlight, and rickets: a historical perspective. *Pediatrics*. 2003;112(2):e132-e135.
<http://dx.doi.org/10.1542/peds.112.2.e132>
11. Takashi Y, Kawanami D, Fukumoto S. FGF23 and Hypophosphatemic Rickets/Osteomalacia. *Curr Osteoporos Rep*. 2021;19(6):669-675.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11914-021-00709-4>
12. Fukumoto S. FGF23-related hypophosphatemic rickets/osteomalacia: diagnosis and new treatment. *J Mol Endocrinol*. 2021;66(2):R57-R65.
<http://dx.doi.org/10.1530/JME-20-0089>
13. Peck SH, Lau YK, Kang JL, et al. Progression of vertebral bone disease in mucopolysaccharidosis VII dogs from birth to skeletal maturity. *Mol Genet Metab*. 2021;133(4):378-385. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ymgme.2021.06.005>
14. Zafalon RVA, Perini MP, Vendramini THA, et al. Vitamin-mineral supplements do not guarantee the minimum recommendations and may imply risks of mercury poisoning in dogs and cats. *PLoS One*. 2021;16(4):e0250738.
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0250738>
15. Chacar FC, Kogika MM, Zafalon RVA, Brunetto MA. Vitamin D Metabolism and Its Role in Mineral and Bone Disorders in Chronic Kidney Disease in Humans, Dogs and Cats. *Metabolites*. 2020;10(12):499.
<http://dx.doi.org/10.3390/metabo10120499>