

January 2016

Diagnóstico histopatológico de arterioesclerosis en perros (*Canis lupus familiaris*)

Héctor Rubén Ávila Adarme

Universidad Nacional de Colombia, hravilaa@unal.edu.co

Luis Rafael Neira Rairán

Universidad Nacional de Colombia, rafael_neira@yahoo.es

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv>

Citación recomendada

Ávila Adarme HR y Neira Rairán LR. Diagnóstico histopatológico de arterioesclerosis en perros (*Canis lupus familiaris*). *Rev Med Vet.* 2016;(32): 79-89. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.3857>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de Medicina Veterinaria by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Diagnóstico histopatológico de arterioesclerosis en perros (*Canis lupus familiaris*)

Héctor Rubén Ávila Adarme¹ / Luis Rafael Neira Rairán²

Resumen

La arterioesclerosis es el endurecimiento de las arterias debido a cambios en las estructuras histológicas de la pared vascular, como hipertrofia muscular, tejido conectivo, depósito de calcio, lípidos, etc. La ateroesclerosis se caracteriza por la formación de placas fibrosas en la íntima, que a menudo tiene un núcleo central rico en lípidos; esta patología es el tipo más común de arterioesclerosis en la especie humana y, por lo tanto, de gran importancia para su estudio. Algunos autores reportan que la arterioesclerosis es común, pero de poca importancia en animales domésticos; además encasillan al perro (*Canis lupus familiaris*) como aterorresistente. Sin embargo, en la actualidad son varios los reportes de lesiones vasculares similares a las observadas en humanos, que están relacionadas con la estrecha convivencia en su papel de mascota. Por tanto, la presente investigación se enfoca en la búsqueda y descripción de lesiones histopatológicas concernientes a arterioesclerosis en perros, mediante un estudio retrospectivo de la casuística del Laboratorio de Patología Veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia. Después de revisar los informes de necropsia e histopatología, se seleccionaron 52 casos de perros que reportaban uno o varios factores predisponentes para el desarrollo de arterioesclerosis; las láminas histopatológicas fueron inicialmente evaluadas con la tinción de hematoxilina y eosina y se capturaron fotomicrografías de utilidad para futuras investigaciones. En 23 de los 52 casos seleccionados se observaron diferentes características de lesiones relacionadas con esta entidad, como vacuolas translúcidas, paredes de aspecto hialino, proliferación de tejido muscular o conectivo y deposiciones de mineral y pigmentos. Adicionalmente, en algunos casos se utilizó la coloración tricrómica de Masson para confirmar la presencia de tejido conectivo y muscular. Por último, se plantearon hipótesis sobre la posible asociación de diferentes factores (condición corporal, edad, sexo, raza y enfermedad concurrente) con la presentación de lesiones.

Palabras clave: arterioesclerosis, ateroesclerosis, perros, lesiones histopatológicas.

1 Médico veterinario. Esp.,
Universidad Nacional de Colombia.
✉ hrazilaa@unal.edu.co

2 Médico veterinario. MSc.,
Universidad Nacional de Colombia.
✉ rafael_neira@yahoo.es

Cómo citar este artículo: Ávila Adarme HR, Neira Rairán LR. Diagnóstico histopatológico de arterioesclerosis en perros (*Canis lupus familiaris*). Rev Med Vet. 2016;(32):79-89. doi: <http://dx.doi.org/10.19052/mv.3857>

Histopathological diagnosis of arteriosclerosis in dogs (*Canis lupus familiaris*)

Abstract

Arteriosclerosis means the hardening of the arteries due to changes in the histological structure of the vascular wall, such as muscle hypertrophy, connective tissue, calcium deposit, lipids, etc. Atherosclerosis is characterized by the formation of fibrous intimal plaques which often have a rich lipid core; this disease is the most common type of Arteriosclerosis in humans and, therefore, of great importance for study. Some authors report that Arteriosclerosis is common, but of little importance, in domestic animals; they also describe the dog (*Canis lupus familiaris*) as athero-resistant; however, at present there are several

reports presenting vascular lesions similar to those observed in humans, related to close cohabitation in their role as pets. Therefore, this study focuses on the research and description of histopathological lesions related to Arteriosclerosis in dogs, based on a retrospective study of casuistry at the Laboratory of Veterinary Pathology of the Universidad Nacional de Colombia. After reviewing necropsy and histopathology reports, 52 cases of dogs were selected where one or more predisposing factors for the development of Arteriosclerosis were reported; the histopathology slides were initially evaluated through hematoxylin and eosin staining, and photomicrographs were captured for future research. In 23 of the 52 cases different characteristics of injuries related to this disease were observed, such as translucent vacuoles, walls of hyaline appearance, muscle or connective tissue proliferation, and deposition of mineral and pigments. Additionally, in some cases, Masson's trichrome staining was used to confirm the presence of connective and muscle tissue. Finally, hypotheses were formulated about the possible association of different factors (body condition, age, sex, race, and concurrent disease) with the presentation of these injuries.

Keywords: Arteriosclerosis, atherosclerosis, dogs, histopathological lesions.

Diagnóstico histopatológico de arteriosclerose em cachorros (*Canis lupus familiaris*)

Resumo

Arteriosclerose significa endurecimento das artérias devido às mudanças nas estruturas histológicas da parede vascular como: hipertrofia muscular, tecido conectivo, depósito de cálcio, lipídeos, etc. A aterosclerose se caracteriza pela formação de placas fibrosas na íntima que normalmente têm um núcleo central rico em lipídeos; esta patologia é o tipo mais comum de arteriosclerose na espécie humana e, portanto, de grande importância para seu estudo. Alguns autores reportam que a arteriosclerose é comum, porém de pouca importância em animais domésticos e que é rara; além do mais situa o cachorro (*Canis lupus familiaris*) como resistente a esta; contudo, atualmente são vários os relatórios da apresentação de lesões vasculares similares às observadas em humanos, sendo relacionadas com a estreita convivência em seu papel de mascote. Portanto, a presente pesquisa se enfoca na busca e descrição de lesões histopatológicas concernentes a arteriosclerose em cachorros, mediante um estudo retrospectivo da casuística do Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Nacional da Colômbia. Depois de revisar os relatórios de necropsia e histopatologia se selecionaram 52 casos de cachorros que reportavam um ou vários fatores predisponentes para o desenvolvimento de arteriosclerose; as lâminas histopatológicas foram inicialmente avaliadas com a coloração de hematoxilina e eosina e se capturaram foto micrografias de utilidade para futuras pesquisas. Em 23 dos 52 casos selecionados se observaram diferentes características de lesões relacionadas com esta entidade como: vacúolos translúcidos, paredes de aspecto hialino, proliferação de tecido muscular ou conectivo e deposições de mineral e pigmentos. Adicionalmente, em alguns casos se utilizou a coloração tricrômica de Masson para confirmar a presença de tecido conectivo e muscular. Por último, se abordaram hipóteses sobre a possível associação de diferentes fatores (condição corporal, idade, sexo, raça e doença concomitante) com a apresentação de lesões.

Palavras chave: arteriosclerose, aterosclerose, cachorros, lesões histopatológicas.

INTRODUCCIÓN

Arteriosclerosis es un término genérico que engloba a tres clases de enfermedades vasculares que tienen en común el engrosamiento y la pérdida de elasticidad de las paredes vasculares; en primer lugar, la aterosclerosis, caracterizada por la formación de placas fibrosas en la íntima, que a menudo tienen un núcleo central rico en lípidos dispuestos en grumos; la segunda variedad morfológica es la esclerosis calcificada de la media de Mönckeberg, caracterizada por el depósito de calcio en las arterias musculares de mediano tamaño; la tercera variedad afecta arterias pequeñas y arteriolas (arterioesclerosis). Las dos formas anatómicas, hialina e hiperplásica, engrosan las paredes vasculares y estrechan la luz, lo que puede provocar lesiones isquémicas (1). La aterosclerosis es una enfermedad de alta incidencia en humanos y con una alta tasa de mortalidad (2). Por lo tanto, es un tema de interés científico que hace necesaria la investigación en otras especies. Sin embargo, la literatura reporta que la aterosclerosis en especies diferentes a la humana carece de importancia, con variación de susceptibilidad por especies (3,4); aunque no hay un modelo que imite completamente la patología humana, los modelos de grandes animales han demostrado ser más aptos para la homología a los seres humanos, por lo que se han establecido unas especies como aterosensitivas y otras como aterrorresistentes (5).

El perro ha sido considerado una de las especies aterrorresistentes; sin embargo, en la actualidad son varios los reportes de la presentación de lesiones vasculares similares a las de los humanos (6-9), que posiblemente estén relacionadas con la estrecha convivencia en su papel de mascota, al considerarse en muchas ocasiones como miembros de la familia y compartir muchos hábitos, entre ellos los alimenticios. Por esta razón, el perro podría ser una especie modelo para el estudio de estas patologías halladas en los humanos (4,7-9).

Para la presente investigación se plantea como objetivo la búsqueda de lesiones histopatológicas de arterioesclerosis en perros, mediante un estudio retrospectivo de la casuística del Laboratorio de Patología Veterinaria de Ma-

míferos de la Universidad Nacional de Colombia, entre los años 1990 a 2010. Se revisaron los aspectos histológicos de los vasos sanguíneos arteriales y luego se abordaron los diferentes tipos de arterioesclerosis mencionados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el estudio retrospectivo de la casuística de necropsias de perros del Laboratorio de Patología Veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, entre los años 1990 y 2010; los casos se seleccionaron de acuerdo con criterios predisponentes para arterioesclerosis, como sobrepeso, sedentarismo, raza (schnauzer miniatura, labrador retriever y dóberman pinscher), sexo (macho) (10,3) y enfermedades concurrentes (hipotiroidismo, hipertensión, enfermedad renal crónica, diabetes) (3); adicionalmente, se consideraron las lesiones vasculares macroscópicas (severo engrosamiento de la vena pulmonar, distensión de la vena cava) y microscópicas descritas en los informes de necropsia y descripciones histopatológicas y la disponibilidad del material histológico (láminas de los casos seleccionados).

La tabulación del parámetro de edad de los animales se hizo reagrupándolos así: pediátricos (menores de 5 meses), adultos (5 meses a 6 años) y geriátricos (mayores de 7 años) (11). De acuerdo con lo anterior, se seleccionaron 52 casos distribuidos de la siguiente manera:

Por sexo se encontró que 32 eran machos y 20, hembras; por razas se incluyeron: mestizos 7, caniche 7, labrador 7, rottweiler 6, schnauzer 5 y otras, como pitbull, grandanés, bóxer, cocker spaniel, akita, beagle y chow chow, con 1 a 3 casos.

Posteriormente, se evaluaron todos los cortes histopatológicos de los 52 casos seleccionados, mediante su observación al microscopio óptico, iniciando con el reconocimiento histológico del órgano e identificación de cambios en la pared arterial. Después, se realizó la descripción subjetiva de las lesiones compatibles con arterioesclerosis, iniciada desde la capa íntima del vaso hacia la capa adventicia (tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los casos incluidos en el estudio según la presencia de un factor predisponente

Factor predisponente		Número de casos	Porcentaje
Casos con raza predisponente	Labrador	7	13
Casos con historia de enfermedad concurrente		4	9
CC (3,5-5) o edad geriátrica (> 7 años)		41	78

Debido a la variedad de las lesiones observadas en la pared arterial, capas íntima y media, estas se clasificaron de acuerdo con su naturaleza en cuatro categorías: C1, presencia de vacuolas traslúcidas; C2, hialinosis; C3, presencia de mineral o pigmentos, y C4, engrosamiento hipertrófico de la pared (músculo o tejido conectivo) (figuras 1 a 12).

Posteriormente, se utilizó la coloración tricrómica de Masson para confirmar la presencia de fibras musculares y fibras colágenas.

Los cortes histopatológicos que presentaron lesiones evidentes fueron clasificados y fotografiados; se utilizó un microscopio óptico (modelo Nikon E200, adaptado a una cámara digital marca Nikon modelo DS-Fi1) y se

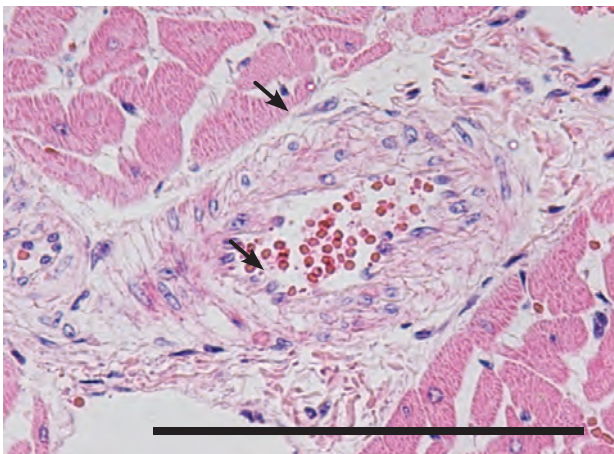
empleó el *software* de imágenes (NIS-Elements) instalado en un computador personal (modelo Dell Oppex 6X270). Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva.

RESULTADOS

Lesiones vasculares

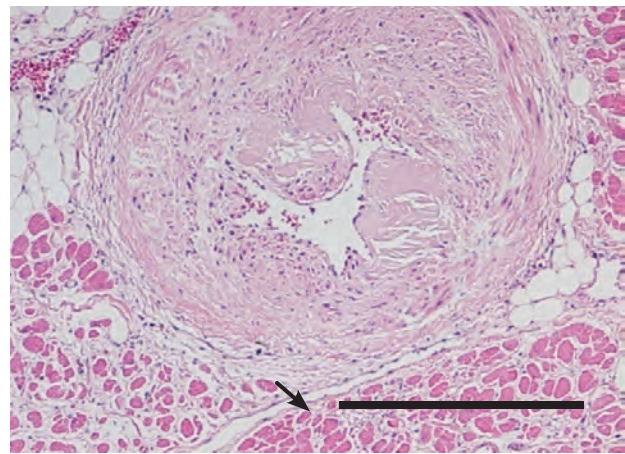
De los 52 casos revisados, 23/52 (44,2%) presentan algún tipo de lesión en vasos sanguíneos de uno o más órganos (figuras 1 a 11); en la figura 12 se resume la descripción de las lesiones encontradas de acuerdo con cada órgano.

Figura 1. Arterioesclerosis. Miocardio de un perro



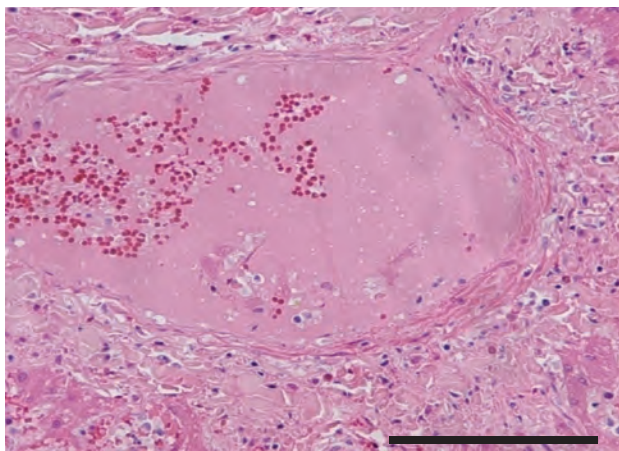
* Nótese la vacuolización en las células de la íntima y de la media (flechas). HE. Escala 60 μ m.

Figura 2. Arterioesclerosis. Miocardio de un perro pastor alemán macho de 14 años de edad, CC: 4,5/5



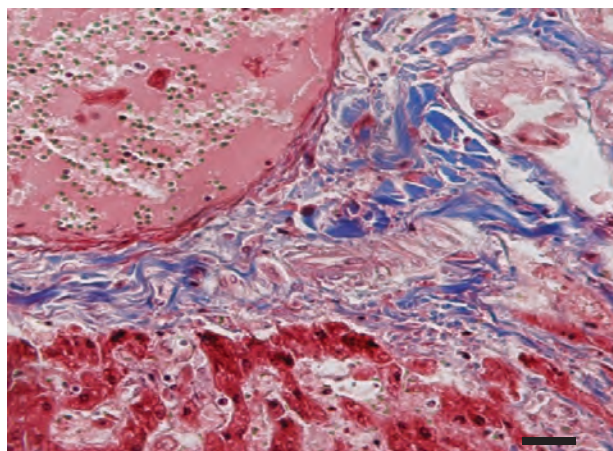
* Nótese la apariencia irregular de las capas de la pared con la deformación de la luz y engrosamiento de la media. HE. 500 μ m.

Figura 3. Arterioesclerosis. Hígado de un perro rottweiler de 10 años de edad, CC: 4/5, que presenta hialinosis



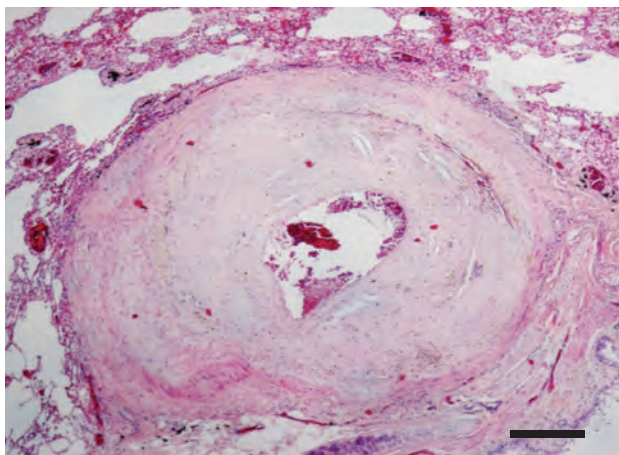
* Escala 125 μ m.

Figura 4. Arterioesclerosis. Hígado de un perro rottweiler de 10 años



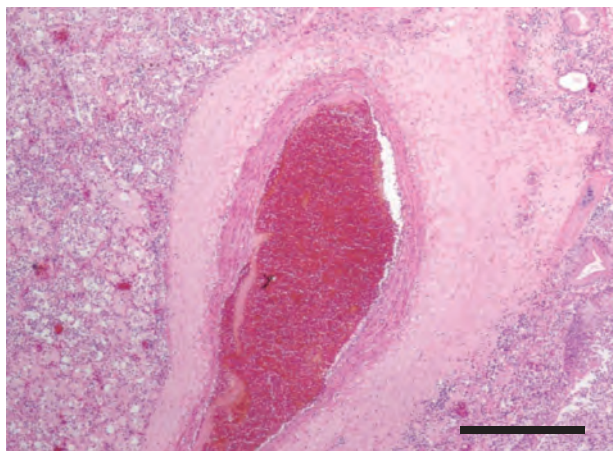
* Nótese la gran cantidad de fibras de tejido conectivo (azul). Tinción tricrómica de Masson, escala 30 μ m.

Figura 5. Arterioesclerosis. Pulmón de un perro pitbull macho de 8 años CC 2,5/5



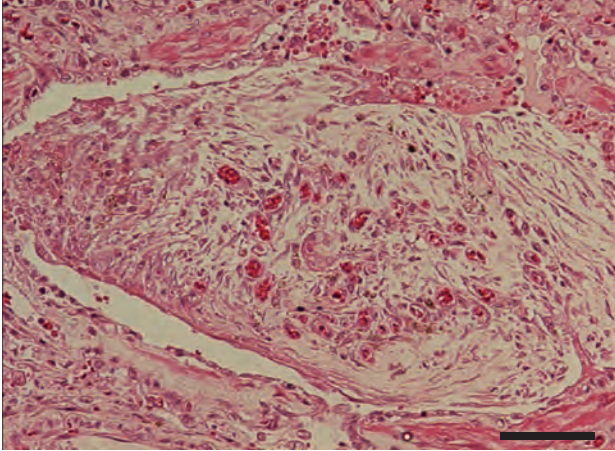
* Se observa severo engrosamiento de la pared vascular con precipitación de mineral y colesterol. HE. Escala 60 μ m.

Figura 6. Arterioesclerosis. Pulmón de un perro caniche macho de 8 años, CC: 4/5 con historia de Cushing y diabetes mellitus



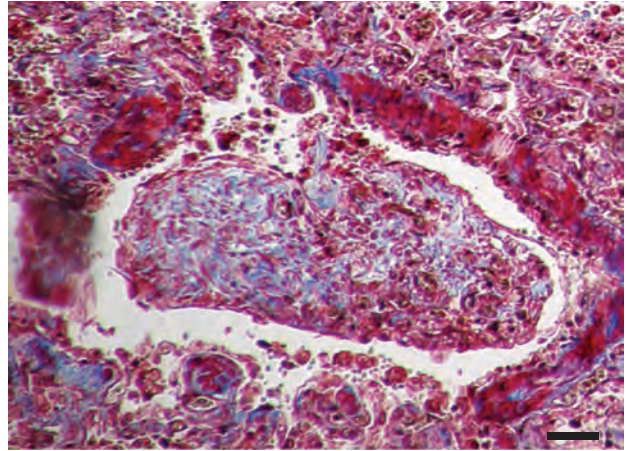
* Se evidencia un severo engrosamiento de la pared con deformación y estrechamiento de la luz vascular. HE 150 μ m.

Figura 7. Arterioesclerosis. Pulmón de un perro akita inu macho de 6,5 años, CC 3,5/5



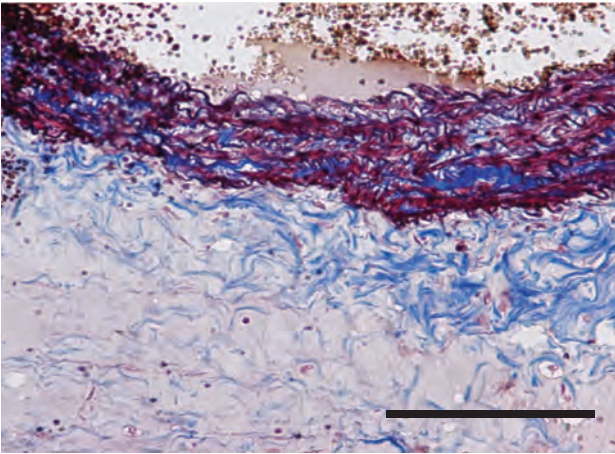
* Nótese la proliferación de capilares y tejido conectivo que casi han ocluido la luz arteriolar. Escala 250 μ m.

Figura 8. Arterioesclerosis. Pulmón de un perro akita inu macho de 6,5 años



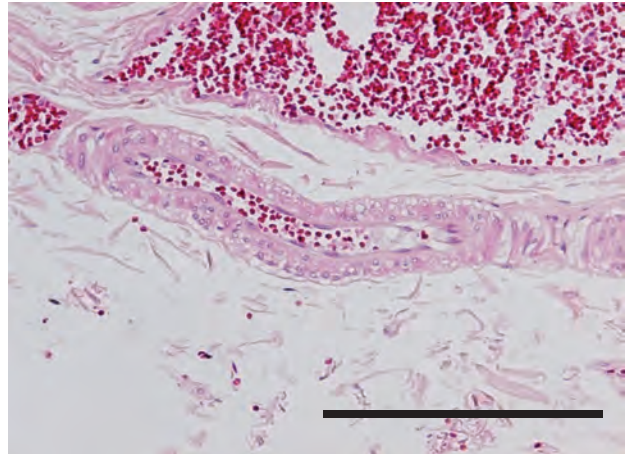
* Se observa la capa muscular (rojo) que conforma la pared del vaso, que está siendo ocluido. Tinción tricrómica de Masson escala 250 μ m.

Figura 9. Arterioesclerosis. Pulmón de un perro caniche macho de 8 años



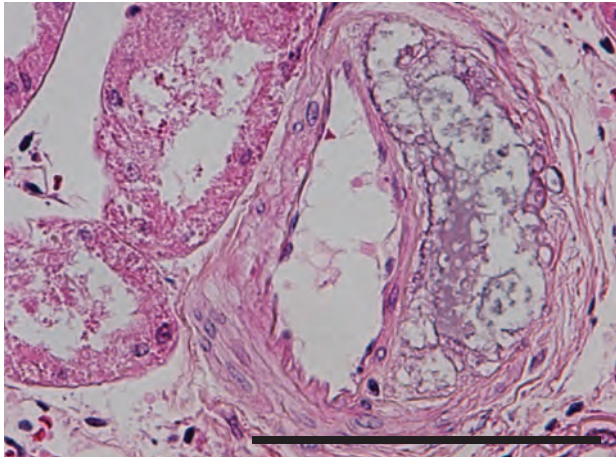
* Nótese la gran cantidad de fibras de tejido conectivo (azul). Tinción tricrómica de Masson. Escala μ m 40.

Figura 10. Arterioesclerosis. Submucosa del estómago de una perra dóberman de 12 años de edad CC: 3/5



* Nótese evidentes núcleos endoteliales y células con vacuolas traslucidas en la media. HE. Escala 60 μ m.

Figura 11. Arterioesclerosis. Riñón de un perro rottweiler macho de 9 años de edad, CC: 5/5 historia de diabetes mellitus



* Nótese la presencia de material basófilo amorfo en la pared vascular del lado derecho. Escala 60 µm.

El órgano que más veces presentó lesiones vasculares fue el hígado, con 8 casos, seguido por el bazo, con 7 y el corazón y pulmón, con 6 cada uno. Adicionalmente, se presentaron al menos 3 de las 4 categorías mencionadas; la lesión arteriosclerótica más común fue hialinosis, vista en 11 de los 12 órganos estudiados (figura 12). Los territorios con menos alteraciones vasculares correspondieron a los del tracto gastroentérico, músculo-esquelético y glándula adrenal, con un caso cada uno.

Los órganos que presentan lesiones con mayor frecuencia son el corazón y el hígado; sin embargo, el bazo y el pulmón presentan mayor variedad de lesiones. En cuanto a la edad, se observó que de los 23 casos con lesiones 17 (80,95 %) eran geriátricos, 3 (14,29 %) de edad adulta y 1 (4,7 %) de edad pediátrica (figura 13). Nótese que faltan dos casos debido a que los informes consultados no reportaban edad.

Figura 12. Distribución de los diferentes tipos de lesiones por órganos afectados

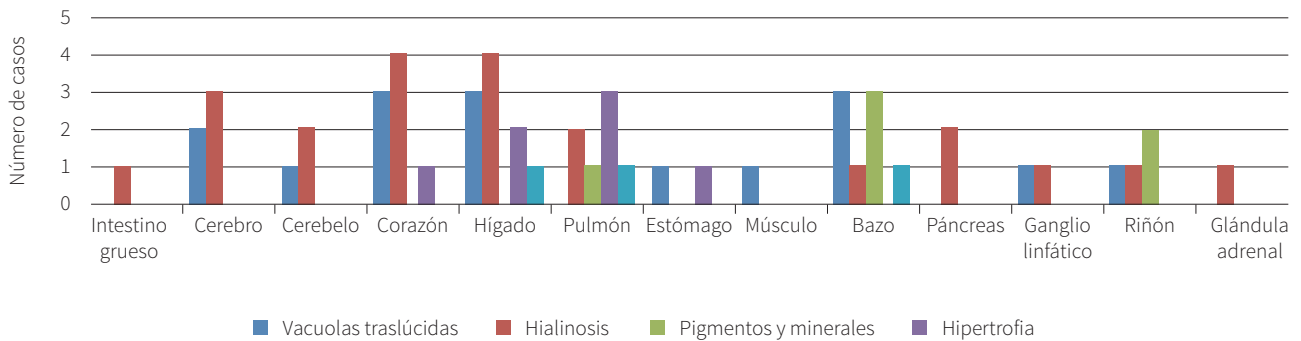
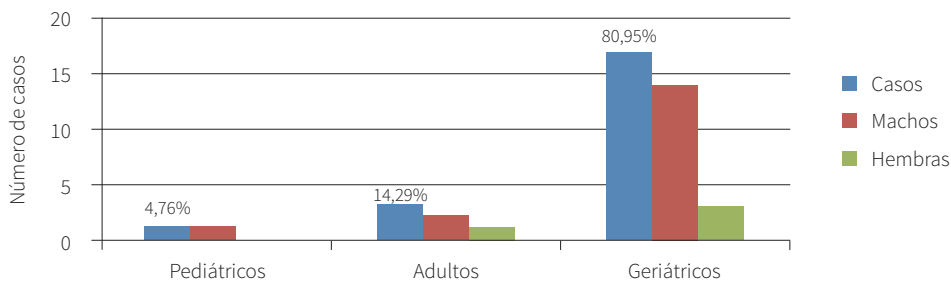
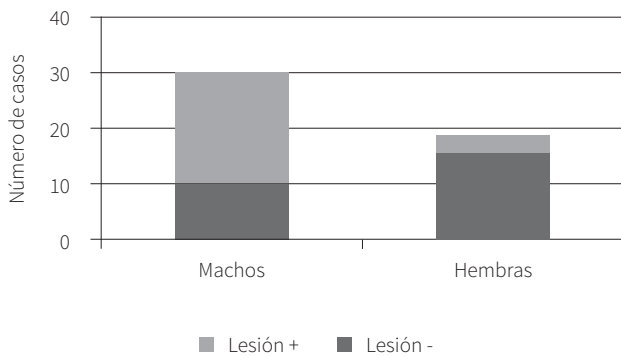


Figura 13. Distribución de casos de acuerdo con el grupo etario de los perros



De acuerdo con el sexo, del total de 23 casos con lesiones, el resultado fue un 86,9% de machos y un 13% de hembras (figura 14).

Figura 14. Número de casos seleccionados para el estudio al distinguir los que presentaron lesiones y su distribución de acuerdo con el sexo



En cuanto a la raza, la distribución fue amplia, tal como se resume en la tabla 2; se encontró que las razas más afectadas fueron la caniche y la rottweiler, seguidas del schnauzer, bóxer, mestizos, labrador y pitbull. Los casos restantes corresponden a otras razas como pastor belga, gran danés, chihuahua, akita inu, dóberman y bulldog (tabla 2).

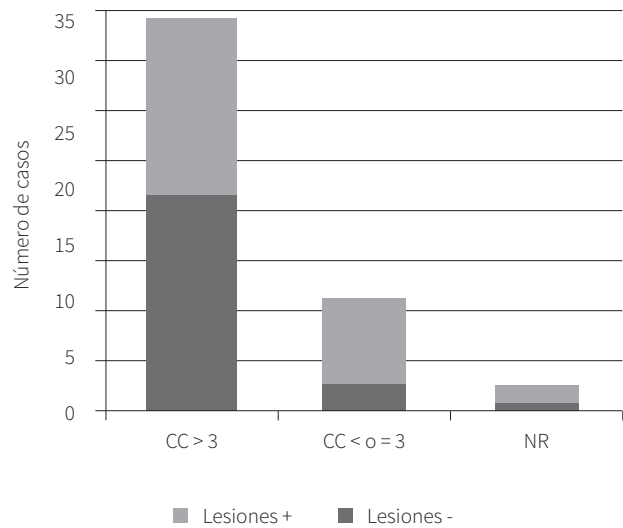
Tabla 2. Distribución de casos que presentaron lesiones vasculares de acuerdo con la raza

Raza	Número de casos	Porcentaje
Caniche	3	13,0
Rottweiler	3	13,0
Boxer	2	8,7
Labrador	2	8,7
Mestizo	2	8,7
Schnauzer	2	8,7
Pitbull	2	8,7
Otras	7	30,4

Se destaca la amplia diferencia en el número de casos que pertenecen al grupo de geriátricos (16) en comparación con los dos grupos restantes (pediátricos 1 y adultos 3). Nótese que la mayor cantidad de los casos seleccionados para el estudio que presentaron lesiones fueron perros machos; mientras que de los casos de hembras solo una pequeña parte mostró alguna lesión.

La condición corporal de los animales se toma en una escala del 1 al 5 (12); de 35 casos que presentaban condición corporal superior a 3 (3,5-5), solo 12 (52,1%) presentaron lesiones (figura 15).

Figura 15. Número de casos seleccionados al considerar la condición corporal y la presentación o ausencia de lesiones vasculares



CC: condición corporal; NR: no reporta condición corporal.
 * Nótese que la mayor parte (23) de los casos seleccionados (35) con condición corporal mayor a 3 (3,5-5) no presentaron lesiones vasculares; mientras que el mayor número de los casos con una condición corporal menor a 3 (8 de 13) presentaron algún tipo de lesión.

Finalmente, para evidenciar la posible asociación entre enfermedad predisponente y las lesiones de arterioesclerosis, se encontró lo siguiente: caniche con hipera-

drenocorticismo presentaba algunas células de la túnica media de las arterias del músculo aparentemente vacuoladas y con un aparente engrosamiento de la pared de los vasos sanguíneos con deposición de colágeno. Rottweiler macho con diabetes mellitus presentó algunos vasos sanguíneos del riñón de pared irregular y pigmentos de coloración amarillo ocre, con un aparente engrosamiento de la media, cambios en la arquitectura de la capa muscular y algunos espacios translúcidos de formas redondeadas y alargadas, algunos con deposición de material basofílico compatible con mineral.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontraron lesiones compatibles con arterioesclerosis dentro de los cuales tenemos: ocho casos con aparente depósito de lípidos intracelulares o en forma de cristales de colesterol, acompañados de proliferación de células musculares y tejido conectivo que endurecen la pared y estrechan la luz de los vasos (3,9); también se reporta la descripción del ateroma (13), lesión ateromatosa de aterosclerosis, estría grasa y acumulación de células espumosas (14) y finalmente xantoma (15,16).

Se observaron ocho casos con presencia de material eosinofílico, de apariencia hialina fibrilar homogénea, que reemplazan las células de las capas íntima y media casi en su totalidad, es decir, degeneración fibrinoide (17,1); con pérdida de los núcleos de las fibras musculares, acompañado a veces de insudación de plasma, escasos glóbulos rojos y, en algunos casos, pérdida completa de la estructura del vaso, denominada *necrosis fibrinoide* (17,1); tres casos con lesiones de remodelación de la media, con hipertrofia de la capa muscular, similares a las reportadas en casos de hipertensión, mal de alturas e insuficiencia cardíaca (3,7), algunas con un engrosamiento en el cual pareciera proliferar el tejido conectivo y ser responsable del aumento del grosor de la pared de los vasos sanguíneos. Al realizar tinción tricrómica de Masson, se confirmó la proliferación de tejido muscular y conectivo con distribución de manera irregular dentro de la pared del vaso o de manera periférica a él.

Se describen dos casos que presentaron pigmentos en la pared de los vasos sanguíneos, reportados como pigmentos derivados de la hemoglobina (1,17,18), y un caso con presencia de material basofílico compatible con deposición de minerales, descritos como focos de mineralización (3), núcleos de mineralización incipiente (6) y nódulos calcificados (13,15).

La literatura reporta una amplia gama de lesiones que pueden ser muy similares, excepto por detalles minuciosos, lo que da lugar a múltiples nombres para cada lesión, ya sea para referirse a diferentes etapas de un proceso o a diferentes procesos de arterioesclerosis (6,13,19).

Se evidencian discrepancias entre la literatura médica humana en cuanto a la clasificación de las lesiones: la American Heart Association (AHA) propone un sistema de clasificación basado en variaciones morfológicas, rebatido por Virmani y colaboradores, que señala la falta de una secuencia de eventos durante la progresión de las lesiones y proponen un sistema de clasificación (15). Es evidente lo difícil que es establecer categorías de lesión arteriosclerótica en caninos y en medicina veterinaria. Por esta razón, el presente estudio propone cuatro categorías de lesiones: C1, presencia de vacuolas translúcidas; C2, hialinosis; C3, presencia de mineral o pigmentos; C4, engrosamiento hipertrófico de la pared (músculo o tejido conectivo) (figuras 1 a 12).

Los órganos más frecuentemente afectados fueron el hígado, el pulmón, el bazo y el corazón; con menor frecuencia encontramos órganos como el cerebro y el cerebelo, el músculo esquelético, el intestino grueso, el estómago, la glándula adrenal, el riñón y los ganglios linfáticos. En otros estudios se reporta que las lesiones se encontraron en las ramificaciones de la parte posterior de la aorta abdominal, las arterias coronarias del corazón (19,20), los vasos cercanos al corazón, cerebro y riñón (19), los vasos periféricos como las celiacas y la mesentérica craneal, además de la subclavia, la mesentérica caudal y las arterias renales (20); las femorales, tibiales, radiales, cubitales y las del aparato genital de ambos sexos (3). Esta diferencia podría ser a causa de que los 23 casos que presentaron algún tipo de lesión solo en dos las lesiones vasculares se

vincularon directamente con el cuadro principal de enfermedad; mientras que en los 21 casos restantes estas lesiones fueron hallazgos incidentales a la histopatología. En segundo lugar, la mayor parte de los vasos anteriormente anotados no se incluyen para el análisis histopatológico rutinario de las necropsias.

Se observó que la etapa de la vida de mayor presentación de las lesiones es la geriátrica. Estos hallazgos podrían sugerir que uno de los factores de riesgo para el desarrollo de arterioesclerosis incluye la edad avanzada (19), aunque en el presente estudio se encontraron distintas clases de lesiones, desde los 4 meses hasta los 20 años, evidenciándose que el rango de edad puede ser muy amplio para los diferentes tipos de arterioesclerosis.

Otro factor predisponente reportado es la obesidad (19). De acuerdo con esto, de la mayoría de perros seleccionados para el estudio, 35 de 52 presentaban una condición corporal mayor a 3, pero solamente 12 tuvieron lesiones en los vasos sanguíneos (figura 15); por lo tanto, para este estudio se observa una tendencia baja de presentación de lesiones vinculadas con condición corporal (12) mayor a 3.

Se encontró una tendencia muy clara de mayor presentación de lesiones en los machos, lo cual concuerda con varios autores que reportan mayor predisposición para arterioesclerosis en machos (19,3), y más aún en los machos y hembras esterilizados (10); sin embargo, debido a la naturaleza retrospectiva del presente estudio, no fue posible obtener información sobre animales esterilizados o enteros, por lo que dicho dato no puede debatirse.

En cuanto a las razas reportadas como predisuestas, schnauzer miniatura, labrador y pinscher (10), el presente estudio difiere de ello ya que no se encontró ningún ejemplar de raza schnauzer miniatura en la revisión de la casuística. Se seleccionaron 7 perros de raza labrador, de los cuales 2 presentaron lesiones, lo que la posiciona en segundo lugar con respecto a razas como rottweiler y caniche, las cuales presentaron 3 casos con lesión, cada una. Esto puede deberse a que la casuística estudiada recibió

una gran cantidad de perros de estas dos razas (51 rottweiler, 85 caniche), en comparación con las reportadas como predisponentes (49 labrador).

Dentro de las enfermedades citadas por la literatura como predisponentes para arterioesclerosis tenemos la diabetes mellitus y la enfermedad renal crónica, la cual puede ser el origen de la hipertensión (21,3). La hipertensión, clasificada como secundaria, se dice que ocurre en más del 60% de perros con enfermedad renal crónica y puede también ocurrir asociada con feocromocitoma, hiperadrenocorticismo, hiper e hipotiroidismo (7). En la casuística revisada para este estudio, se encontraron 38 casos de enfermedad renal crónica; de estos solamente 4 presentaron lesiones vasculares; la diabetes mellitus, el síndrome de Cushing, el hipotiroidismo y la hipertensión se manifestaron de manera muy esporádica. En total, solamente 4 casos cumplieron con los criterios suficientes para ser incluidos en los 52 estudiados y, de ellos, 2 presentaron lesiones de arterioesclerosis; por lo tanto, dichas enfermedades posiblemente podrían ser factores de riesgo.

CONCLUSIONES

Los resultados observados evidencian la presentación de lesiones de arterioesclerosis en el 44,2% (23/52), con severos cambios morfológicos degenerativos del endotelio vascular.

El presente estudio constituye un punto de partida para la construcción de una clasificación de las lesiones arterioscleróticas en perros, con un enfoque morfológico y descriptivo tal como existe en medicina humana.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de los laboratorios de Patología Veterinaria y Patología Interfacultades de la Universidad Nacional de Colombia, por la colaboración y el apoyo obtenido en el desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Cotran RS, Schoen FJ. Vasos sanguíneos En: Robbins, Cotran R, Kumar V, Collins T. Patología estructural y funcional. 6a ed. Madrid: McGraw Hill-Interamericana; 2000. p. 524-551.
2. Gaziano TA, Prabhakaran D, Gaziano JM. Global Burden of Cardiovascular Disease. En: Mann DL, Zipes D et al, editores. Braunwald's heart disease: a text book of cardiovascular medicine. 10a ed. China: Elsevier Saunders; 2012. p. 1-20.
3. Grant M, Robinson W. Cardiovascular system En: Pathology of domestic animals. 5a ed. Ontario: Elsevier Saunders; 2007. p. 54-61.
4. Yin W, Carballo-J, McLaren DG, Mendoza VH, Gagen K, Geoghagen NS, McNamara LA, et al. Plasma lipid profiling across species for the identification of optimal animal models of human dyslipidemia. *J Lipid Res*. 2012;53(1):51-65.
5. Vilahur G, Padro T. Atherosclerosis and Thrombosis: Insights from Large Animal Models. *J Biomed Biotechnol*. 2011;(1):1-12.
6. Peña M, Torrens E, Marco A, Añor S, Pastor J. Embolización cartilaginosa en la aorta abdominal secundaria a una lesión arterioesclerótica en la aorta torácica en un perro. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*. 2005;(2):111-6.
7. Nicolle AP, Sampedrano C, Fontaine JJ, Tessier VD, Goumi V, Pelligand L. Longitudinal left ventricular myocardial dysfunction assessed by 2d colour tissue Doppler imaging in a dog with systemic hypertension and severe arteriosclerosis. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*. 2005;52 (2):83-7.
8. Kagawa Y, Hirayama K, Uchida E, Izumisawa Y, Yamaguchi M, Kotani T et al. Systemic atherosclerosis in dogs: histopathological and immunohistochemical studies of atherosclerotic lesions. *J Comp Pathol*. 1998;118(3):195-206.
9. Boynosky NA, Stokking L. Atherosclerosis associated with vasculopathic lesions in a golden retriever with hypercholesterolemia. *Can Vet J*. 2014;55(5):484-8.
10. Fox RP, Petrier JP, Hohenhaus AE. Sistema cardiovascular En: Tratado de medicina interna veterinaria. 6a ed. Madrid: Elsevier; 2007. p. 1145-7.
11. Galindo V. Actualización en anestesia de pequeños animales. *Rev Med Vet Zoot*. 2002;49:27-32.
12. Correa T, Rochefort C. Guía de prácticas básicas II Animales menores. [internet]. 2010 [citado 2012 abr 14]; Chile. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/53690948/12/Formula-dentaria-del-perro-y-del-gato>
13. Sako T, Uchida E, Kagawa, Hirayama K, Nakade T, Taniyama H. Immunohistochemical Detection of Apolipoprotein A-I and B-100 in Canine Atherosclerotic Lesions. *Vet Pathol*. 2003;40(3):328-31.
14. Moghadasian MH, Frohlich JJ, McManus BM. Advances in experimental dyslipidemia and atherosclerosis. *Lab Invest*. 2001;81(9):1173-83.
15. Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A. Lessons from Sudden Coronary Death: A Comprehensive Morphological Classification Scheme for Atherosclerotic Lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2000;20(5):1262-75.
16. Römer TJ, Brennan JF 3rd, Fitzmaurice M, Feldstein ML, Deinum G, Myles JL et al. Histopathology of human coronary atherosclerosis by quantifying its chemical composition with Raman spectroscopy. *Circulation*. 1998;97(9):878-85.
17. Vanda B. Alteraciones celulares y tisulares. En: Trigo FJ, Valero G. Patología general veterinaria. 4a ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2004. p. 96-7.
18. Slauson OD, Cooper BJ. Mechanism of disease a text-book of comparative general pathology. 3a ed. London: Mosby; 2002.
19. Chiers K, Vandenberghe V, Ducatelle R. Accumulation of advanced glycation end products in canine atherosclerosis. *J Comp Pathol*. 2009;143(1):65-9.
20. Mahley RW, Innerarity TL, Weisgraber KH, Fry DL. Canine hyperlipoproteinemia and atherosclerosis. Accumulation of lipid by aortic medial cells in vivo and in vitro. *Am J Pathol*. 1977;87(1):205-25.
21. Brown SA. Presión sanguínea. En Ettinger E, Feldman. Tratado de medicina interna veterinaria. Vol. 1. 6a ed. Madrid: Elsevier; 2007. p. 472-7.