

Incidencias de las enfermedades cardiacas en perros

Incidences of the cardiac diseases in dogs

Dra. Elisabeth López Torres MS.c, Dr.C. Irma Menéndez Brito, Dr. Pedro Julio Casañas Sosa MS.c,
Dra. Yulietter Lorenzo García MS.c, Dr. Mara Hernández Hernández, Lázaro Varela Rodríguez.
Thais Martínez Martínez

Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Agraria de la Habana (UNAH). Autopista
Nacional, carretera Tapaste, km 23 ½, San José de Las Lajas,
Mayabeque

Autores para correspondencia: elopez@unah.edu.cu, pjulio@unah.edu.cu, yulietler@unah.edu.cu

Resumen

Las enfermedades cardíacas poseen alta incidencia en caninos de cualquier raza lo que constituye un alto riesgo para la salud sino se diagnostican en tiempo y con las técnicas más efectivas. La importancia de conocer la fisiología de la estructura del corazón y de su sistema en sí radica en saber determinar los cambios, frecuencia y la magnitud de las lesiones para un efectivo tratamiento y control. La diversidad de razas repercute en la aparición de las mismas relacionadas no solo con el genotipo y con el ambiente que les rodea, en las que el manejo, la nutrición y el seguimiento clínico de cada individuo pueden incidir de manera favorable. Adecuadas técnicas permiten con prontitud el diagnóstico dentro de las que se destacan examen físico, clínico, electrocardiograma, radiología, ecocardiograma, y perfil bioquímico dentro de los más utilizados. El tratamiento y manejo podrá estabilizar y mejorar la vida de estos animales afectivos y contribuir al bienestar animal.

Palabras clave: Incidencia, enfermedades cardíacas, perros.

Abstract:

Heart disease has a high incidence in canines of any breed, which constitutes a high risk to health but is diagnosed in time and with the most effective techniques. The importance of knowing the physiology of the structure of the heart and its system itself lies in knowing how to determine the changes, frequency and

magnitude of the lesions for effective treatment and control. The diversity of races affects their appearance, not only related to the genotype and the surrounding environment, in which the management, nutrition and clinical follow-up of each individual can have a favorable impact. Adequate techniques promptly allow the diagnosis, including physical, clinical, electrocardiogram, radiology, echocardiogram, and biochemical profile among the most commonly used. The treatment and management may stabilize and improve the life of these affective animals and contribute to animal welfare.

Key words: Incidence, heart disease, dogs.

Recibido: 27 de septiembre de 2020

Aprobado: 20 de septiembre de 2020

Introducción

Sistema de conducción eléctrica cardíaco

Según refiere Benchetrit *et al* (2012) en el corazón se encuentran varias fibras musculares específicas que son una modificación muy particular, de las cuales depende la conducción de los estímulos eléctricos. Esto se denomina Sistema excito-conductor y está constituido por:

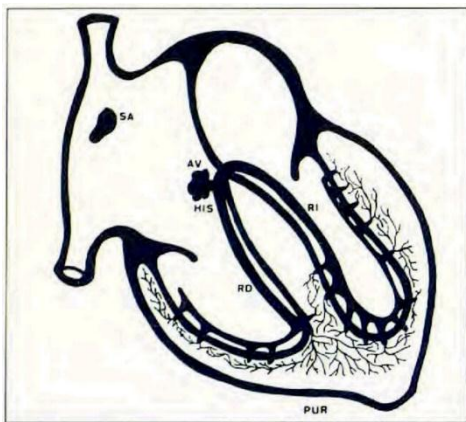


Fig. 1. Sistema específico de conducción.

a) Nódulo Sinusal (NSA), sino-auricular, sino-atrial o de Keith-Flack. Es el marcapasos fisiológico del corazón y es el punto donde se inicia el potencial eléctrico, funciona como la estructura que comanda la actividad cardíaca. La localización anatómica, es en el denominado - sulcus terminalis-, ángulo formado por la vena cava craneal y su desembocadura en la aurícula derecha.

b) Nódulo Aurículo-Ventricular; (NAV), o nódulo atrio-ventricular o de Tawara. Es el encargado de conducir los estímulos desde las aurículas a los ventrículos y modular estos impulsos. Se sitúa por encima de la válvula tricúspide, al igual que el nódulo

Introduction

Cardiac electrical conduction system

According to Benchetrit *et al* (2012), in the heart there are several specific muscle fibers that are a very particular modification, on which the conduction of electrical stimuli depends. This is called the excito-conductor system and is made up of:

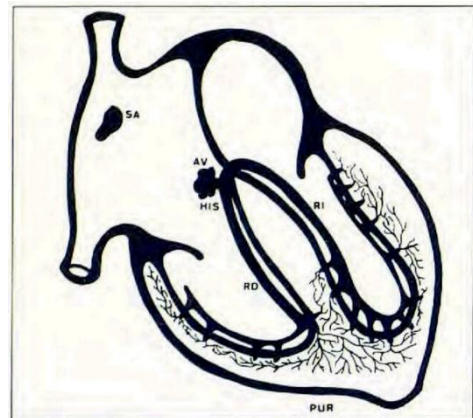


Fig. 1. Sistema específico de conducción.

a) Sinus node (SAN), sino-atrial, sino-atrial or Keith-Flack node. It is the physiological pacemaker of the heart and is the point where the electrical potential begins, it functions as the structure that commands cardiac activity. The anatomical location is in the so-called - sulcus terminalis-, angle formed by the cranial vena cava and its opening in the right atrium.

b) Atrio-Ventricular Nodule; (AVN), or atrioventricular or Tawara node. It is in charge of conducting stimuli from the atria to the ventricles and modulating these impulses. It is located above the tricuspid valve, like the sinus node, in the right heart,

sinusal, en corazón derecho, en la unión de las porciones caudales y ventrales del tabique interauricular con la aurícula derecha y está a su vez comunicado con el haz de His que conduce el estímulo a los ventrículos.

c) Haz de His; surge del nódulo aurículo-ventricular y discurre en dirección craneal y ventral, bifurcándose posteriormente, a una distancia aproximada de 1 cm en dos ramas; derecha e izquierda. La rama izquierda del haz de His se divide a escasa distancia de su nacimiento, formando el fascículo anterior y el fascículo posterior izquierdos y se extiende por la cara izquierda del tabique interventricular, para continuar con las fibras de Purkinje en la división del tercio apical y medio del lado izquierdo del tabique interventricular. La rama derecha del Haz de His desciende a lo largo de la cara derecha del tabique interventricular para terminar y ramificarse en las fibras de Purkinje en la zona más apical de la cara derecha del tabique interventricular.

d) Fibras de Purkinje; son las encargadas de conducir el estímulo eléctrico hasta las fibras musculares banales para que, a su recepción, éstas se contraigan. Las fibras de Purkinje penetran un tercio del espesor del miocardio tomando como referencia el endocardio.

Activación cardíaca y electrogénesis:

La electrogénesis es el mecanismo o proceso descrito por Montoya *et al* (2014) por el cual se desarrolla la actividad eléctrica cardíaca generadora de las ondas detectadas en el electrocardiograma, que se registran en la superficie del cuerpo.

Activación auricular

La activación auricular se inicia en el nódulo sinusal, que es el marcapasos habitual cardíaco y tiene la capacidad de generar sus propios impulsos, impone su ritmicidad, frecuencia y

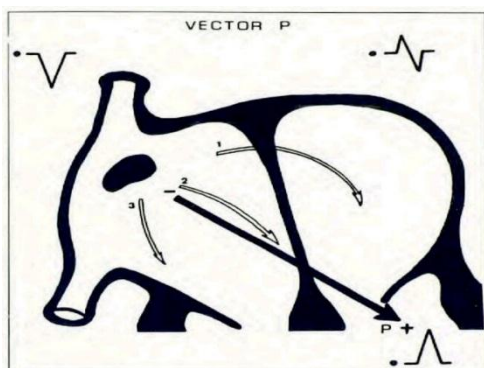


Fig. 2. Vector P. fase de activación auricular.

at the junction of the caudal and ventral portions of the inter-atrial septum with the right atrium and is in turn communicated with the bundle of His that leads the stimulus to the ventricles.

c) Bundle of His; it arises from the atrioventricular node and runs cranially and ventrally, bifurcating posteriorly, at a distance of approximately 1 cm into two branches; right and left. The left branch of the bundle of His divides at a short distance from its birth, forming the left anterior and posterior fasciculi and extends along the left side of the interventricular septum, to continue with the Purkinje fibers in the division of the apical third and middle of the left side of the interventricular septum. The right branch of the Bundle of His descends along the right face of the interventricular septum to terminate and branch into the Purkinje fibers in the most apical area of the right face of the interventricular septum.

d) Purkinje fibers; They are in charge of conducting the electrical stimulus to the banal muscle fibers so that, upon receipt, they contract. Purkinje fibers penetrate a third of the thickness of the myocardium, taking the endocardium as a reference.

Cardiac activation and electrogenesis:

Electrogenesis is the mechanism or process described by Montoya *et al* (2014) by which the cardiac electrical activity that generates the waves detected in the electrocardiogram develops, which are recorded on the surface of the body.

Headphone activation

Atrial activation begins in the sinus node, which is the usual cardiac pacemaker and has the ability to

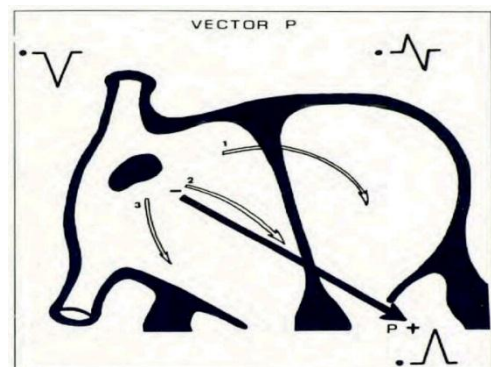


Fig. 2. Vector P. fase de activación auricular.

automatismo en condiciones normales al resto del miocardio. El estímulo normotrope que se origina en el nódulo sinusal, invade las miofibrillas banales auriculares, propagándose a continuación por todo el miocardio auricular.

La consecuencia electrocardiográfica de la activación auricular es la inscripción en el trazado electrocardiográfico de la onda **P**. Una vez concluida la activación auricular, la onda de excitación llega al Nódulo aurículo-ventricular.

Conducción aurícula-ventricular

La excitación eléctrica procedente del nódulo sinusal, se canaliza obligatoriamente por el nódulo aurículo-ventricular, donde sufre un retraso fisiológico para, seguidamente, acelerarse en el haz de His. La consecuencia electrocardiográfica de la conducción aurículo-ventricular es la inscripción en el trazado electrocardiográfico de un segmento llamado PQ, que se registra a continuación de la onda P. En la práctica se integra la onda P con el segmento P-Q y se obtiene el llamado intervalo P-R que abarca la activación auricular y la conducción aurículo-ventricular (Olivera, 2013).

Activación ventricular

Esta comprende el conjunto de fenómenos eléctricos que conducen a la despolarización o contracción ventricular.

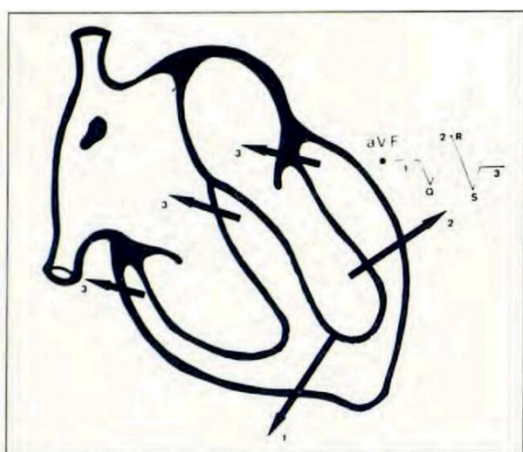


Fig. 3. Consecuencias electrocardiográficas de la actividad eléctrica.

La duración total del complejo **QRS** es el denominado intervalo **QRS** y representa el tiempo requerido para que el proceso de excitación se extienda por los puntos más alejados del sistema de Purkinje a todo el miocardio ventricular y constituye una medida del

generate its own impulses, imposes its rhythmicity, frequency and automatism under normal conditions on the rest of the myocardium. The normotropic stimulus originating in the sinus node invades the banal atrial myofibrils, then spreading throughout the atrial myocardium.

The electrocardiographic consequence of atrial activation is the inscription in the electrocardiographic tracing of the P wave. Once the atrial activation is completed, the excitation wave reaches the atrioventricular node.

Atrium-ventricular conduction

The electrical excitation from the sinus node is necessarily channeled through the atrium-ventricular node, where it undergoes a physiological delay and then accelerates in the His bundle. The electrocardiographic consequence of atrium-ventricular conduction is the inscription in the electrocardiographic tracing of a segment called PQ, which is recorded after the P wave. In practice, the P wave is integrated with the PQ segment and the so-called interval is obtained. PR that encompasses atrial activation and atrial-ventricular conduction (Olivera, 2013).

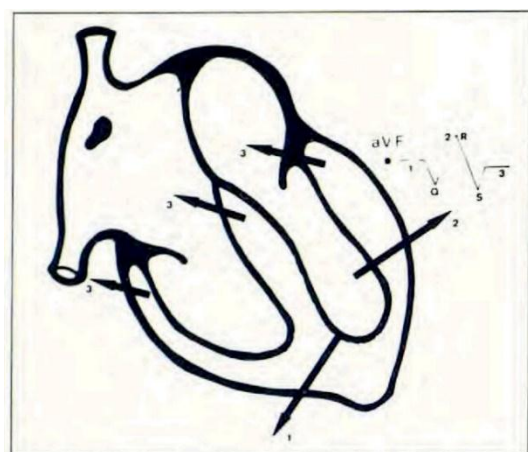


Fig. 3. Consecuencias electrocardiográficas de la actividad eléctrica.

Ventricular activation

This comprises the set of electrical phenomena that lead to ventricular depolarization or contraction. The total duration of the QRS complex is the so-called QRS interval and represents the time required for the excitation process to spread through the points farthest from the Purkinje system to the entire ventricular myocardium and constitutes a measure of

grado de activación simultánea de las fibras miocárdicas individuales (Montoya *et al.*, 2014).

Repolarización ventricular

La repolarización ventricular se produce después de la despolarización. El tiempo que transcurre entre ambos fenómenos se expresa desde el punto de vista electrocardiográfico como el segmento **ST**. El vector de distribución de las diferentes ondas del **ECG** revela que los procesos de despolarización y repolarización siguen las mismas pautas y los potenciales generados durante la repolarización son de signo opuesto a los generados en la despolarización ventricular. La consecuencia electrocardiográfica del proceso es la onda **T** (Serra *et al.*, 2009).

Las enfermedades cardiovasculares son aquellas que están relacionadas con el corazón o los vasos sanguíneos, dando como conclusión que es un trastorno fisiológico en el corazón, existiendo dos categorías principales para esta enfermedad: la congénita (la cual puede observarse antes del año de vida y de pronóstico más reservado) y la adquirida (Valdez, 2009).

Cardiopatías

En la actualidad los problemas cardiacos representan un punto importante en la práctica diaria de la Medicina Veterinaria por los avances en materia de salud de nuestras mascotas, han logrado aumentar el período de vida de las mismas, conllevando también a la aparición de enfermedades que anteriormente no se habían presentado, como es el caso de las enfermedades cardiacas (Phillipp *et al.*, 2012).

Estas afecciones, ya sean congénitas o adquiridas, en su mayoría no pueden curarse (la gran minoría corresponden a aquellas presentaciones congénitas que pueden tratarse quirúrgicamente antes de los 3 meses de vida del cachorro), y que todo el tratamiento va encaminado a disminuir los signos clínicos presentados a causa de estos problemas, así como a mantener la calidad de vida (Le Bellenet, 2013).

Cardiopatías congénitas

Son aquellas que aparecen en el momento del

the degree of simultaneous activation of the fibers individual myocardial (Montoya *et al.*, 2014).

Ventricular repolarization

Ventricular repolarization occurs after depolarization. The time that elapses between both phenomena is expressed from the electrocardiographic point of view as the ST segment. The distribution vector of the different ECG waves reveals that the depolarization and repolarization processes follow the same patterns and the potentials generated during repolarization are of the opposite sign to those generated during ventricular depolarization. The electrocardiographic consequence of the process is the T wave (Serra *et al.*, 2009).

Cardiovascular diseases are those that are related to the heart or blood vessels, concluding that it is a physiological disorder in the heart, with two main categories for this disease: congenital (which can be observed before one year of life and after more reserved forecast) and the acquired one (Valdez, 2009).

Heart disease

Currently, heart problems represent an important point in the daily practice of Veterinary Medicine due to the advances in the health of our pets, they have managed to increase their life span, also leading to the appearance of diseases that previously did not had been presented, as is the case with heart disease (Phillipp *et al.*, 2012).

These conditions, whether congenital or acquired, most cannot be cured (the great minority correspond to those congenital presentations that can be treated surgically before the puppy is 3 months old), and that all treatment is aimed at reducing the signs presented because of these problems, as well as to maintain quality of life (Le Bellenet, 2013).

Congenital heart disease

nacimiento, pudiendo ser hereditarias (y por tanto transmisibles) y adquiridas (no transmisibles). Sin embargo, una cardiopatía puede ser hereditaria y no congénita, es decir, solamente es potencial en el momento del nacimiento, siendo sus consecuencias de aparición más tardía (Muñiz,2017).

Por otra parte, muchos de los animales con cardiopatías congénitas nacen muertos, mueren a las pocas horas o sobreviven sólo unas cuantas semanas; ello implica que las estadísticas existentes sobre la frecuencia de aparición de una u otra cardiopatía sean inexactas y se refieran a aquellas que permiten vivir al animal un tiempo razonable para que puedan ser diagnosticadas (Le Bellenet, 2013).

En un estudio realizado en España, indican que la incidencia de malformaciones cardíacas y de los grandes vasos de tipo congénito en el perro es del 0,68 % de la población clínica. Donde se muestra como principales afectaciones al sistema cardiovascular (López, 2014).

They are those that appear at the time of birth, and can be hereditary (and therefore transmissible) and acquired (non-transmissible). However, a heart disease can be hereditary and not congenital, that is, it is only potential at the time of birth, its consequences being later onset (Muñiz, 2017).

On the other hand, many of the animals with congenital heart disease are stillborn, die within hours, or survive for only a few weeks; This implies that the existing statistics on the frequency of appearance of one or another heart disease are inaccurate and refer to those that allow the animal to live a reasonable time so that they can be diagnosed (Le Bellenet, 2013).

In a study carried out in Spain, they indicate that the incidence of congenital heart and large vessel malformations in dogs is 0.68% of the clinical population. Where it is shown as the main affectations to the cardiovascular system (López, 2014).

TABLA 1 – Incidencia de malformaciones cardíacas producidas debido a cardiopatías congénitas López (2014).

TABLE 1 - Incidence of cardiac malformations produced due to congenital heart disease López (2014).

Defectos que, en principio, originan sobrecarga de volumen

Comunicación entre circulación sistémica y circulación pulmonar (izquierda-derecha)

Defects that, in principle, cause volume overload

Communication between systemic circulation and pulmonary circulation (left-right)

Frecuentes:	Frequent:	Infrecuentes:	Uncommon:
– Conducto arterioso persistente	- Patent ductus arteriosus	– Defecto del septo interauricular	- Interatrial septum defect
– Defecto del septo interventricular	- Interventricular septum defect	– Defecto de los cojines endocárdicos	- Endocardial cushion defect
– Displasia de la válvula mitral	- Mitral valve dysplasia	– Seudotrunko arterioso	- Pseudotrunko arteriosus
– Displasia de la válvula tricúspide	- Tricuspid valve dysplasia	– Regurgitación valvular	- Valve regurgitation
		– Insuficiencia de la válvula pulmonar	- Insufficiency of the pulmonary valve
		– Insuficiencia de la válvula aórtica	- Aortic valve insufficiency

Defectos que, en principio, originan sobrecarga de presión/ Defects that, in principle, cause pressure overload

<p>Frecuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estenosis de la válvula pulmonar - Estenosis subaórtica 	<p>Frequent:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulmonary valve stenosis - Subaortic stenosis 	<p>Infrecuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estenosis de la válvula aórtica - Coartación e interrupción de la aorta - <i>Cor triatriatum</i> derecho 	<p>Uncommon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aortic valve stenosis - Coarctation and disruption of the aorta - Cor triatriatum right
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Defectos que, en principio, originan cianosis / Defects that, in principle, cause pressure overload

<p>Frecuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tetralogía de Fallot 	<p>Frequent:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tetralogy of Fallot 	<p>Infrecuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Defecto del septo interventricular (comunicación entre circulación pulmonar y circulación sistémica, derecha-izquierda) <ul style="list-style-type: none"> - Conducto arterioso persistente (comunicación entre circulación pulmonar y circulación sistémica, derecha-izquierda) - Atresia de la válvula tricúspide / hipoplasia del ventrículo derecho - Doble salida del ventrículo derecho - Transposición de los grandes vasos - Tronco arterioso - Ventana aórtico pulmonar 	<p>Uncommon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interventricular septum defect (communication between pulmonary circulation and systemic circulation, right-left) <ul style="list-style-type: none"> - Patent ductus arteriosus (communication between pulmonary circulation and systemic circulation, right-left) - Atresia of the tricuspid valve / hypoplasia of the right ventricle - Double outlet of the right ventricle - Transposition of the great vessels - Trunk arteriosus - Pulmonary aortic window
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Otros defectos cardiacos y vasculares / Other heart and vascular defects

<p>Frecuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hernia diafragmática peritoneo-pericárdica - Persistencia del arco aórtico derecho - Persistencia de la vena cava craneal izquierda 	<p>Frequent:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peritoneal-pericardial diaphragmatic hernia - Persistence of the right aortic arch - Persistence of the left cranial vena cava 	<p>Infrecuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fibroelastosis endocárdica - Defectos pericárdicos - Retorno venoso pulmonar anómalo - Doble arco aórtico - Arteria subclavia izquierda retroesofágica - <i>Situs inversus</i> 	<p>Uncommon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Endocardial fibroelastosis - Pericardial defects - Abnormal pulmonary venous return - Double aortic arch - Left retroesophageal subclavian artery - Situs inversus
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estenosis Aortica

Esta malformación congénita en el perro suele darse más en el conducto de la válvula, en vez de la válvula aortica en sí. Consiste en un desarrollo inadecuado de la válvula aortica o de su conducto, lo que origina un estrechamiento de la misma y/o del conducto que va desde el ventrículo izquierdo del corazón a la arteria aorta (Le Bellenet, 2013).

Fisiológicamente, la sangre tiene dificultad para atravesar la válvula, y aumenta la presión en el ventrículo izquierdo, limitando además el flujo sanguíneo general.

Causas de la Estenosis Aortica

Primeramente, su incidencia en caninos está presente más en machos que en hembras y razas grandes como: Boxer, Rottweiler, Pastor Alemán, Terranova y Golden Retriever y Gigantes en general (Merck, 2014).

Signos Clínicos de la Estenosis Aortica

Presencia de síntomas como: intolerancia al ejercicio, síncope e ICC (insuficiencia cardiaca congestiva) = todo el corazón (derecho e izquierdo) tiene una insuficiencia cardiaca (viéndose cardiomegalia en todo el corazón) (Calderón *et al.*, 2014).

Tratamiento de la Estenosis Aortica

Existen dos tratamientos en este tipo de enfermedad congénita, uno conservador con Beta Bloqueantes (Fortekor) y el tratamiento quirúrgico = valvuloplastia (esta es un balón cilíndrico muy resistente en su extremo que se introduce a través de acceso vascular hasta el punto de estenosis guiado por fluoroscopia. Una vez el balón se hincha de tal forma que, aumenta el tamaño de la luz de la zona estenosada). (Le Bellenet, 2013).

Estenosis Pulmonar

Esta malformación congénita de nacimiento, como su nombre lo indica, significa conducto más pequeño de lo normal. Es un desarrollo inadecuado de la válvula pulmonar, lo que origina un estrechamiento de la misma, o del

Aortic stenosis

This congenital malformation in the dog tends to occur more in the valve duct, rather than the aortic valve itself. It consists of an inadequate development of the aortic valve or its conduit, which causes a narrowing of it and / or the conduit that runs from the left ventricle of the heart to the aorta artery (Le Bellenet, 2013).

Physiologically, the blood has difficulty crossing the valve, and the pressure in the left ventricle increases, further limiting the general blood flow.

Causes of Aortic Stenosis

First, its incidence in canines is present more in males than in females and large breeds such as: Boxer, Rottweiler, German Shepherd, Newfoundland and Golden Retriever and Giants in general (Merck, 2014).

Clinical Signs of Aortic Stenosis

Presence of symptoms such as: exercise intolerance, syncope and CHF (congestive heart failure) = the whole heart (right and left) has heart failure (showing cardiomegaly in the whole heart) (Calderón *et al.*, 2014).

Treatment of Aortic Stenosis

There are two treatments in this type of congenital disease, one conservative with Beta Blockers (Fortekor) and the surgical treatment = valvuloplasty (this is a very resistant cylindrical balloon at its end that is introduced through vascular access to the point of stenosis guided by fluoroscopy: Once the balloon is swollen in such a way that the size of the lumen of the stenosed area increases). (Le Bellenet, 2013).

conducto que va desde el ventrículo derecho del corazón hasta la arteria pulmonar (López, 2014).

Fisiológicamente la sangre no tiene dificultad para atravesar por esta válvula, y aumenta la presión en el ventrículo derecho, limitando además el flujo sanguíneo que debe llegar a los pulmones. Esto puede ser un problema de la válvula misma, o del conducto que la sostiene (López, 2014).

Causas de la Estenosis Pulmonar

Es una enfermedad poco frecuente que incide en razas como: Beagle, Bóxer, Chihuahua, Cocker inglés, Bulldog Inglés, Bullmastiff, Samoyedo, Schnauzaer miniatura y Westy, Mas incidencias en machos que en hembras (Merck, 2014).

Tratamiento de la Estenosis Pulmonar

Este tratamiento es exactamente igual a la cardiopatía congénita anterior, un tratamiento conservador con Beta Bloqueantes (Fortekor) y otro quirúrgico = valvuloplastia (esta es un balón cilíndrico muy resistente en su extremo que se introduce a través de acceso vascular hasta el punto de estenosis guiado por fluoroscopia. Una vez el balón se hincha de tal forma que, aumenta el tamaño de la luz de la zona estenosada (Merck, 2014).

Cardiopatías Adquiridas

Las enfermedades cardíacas adquiridas son mucho más habituales que las congénitas. Llegan a representar el 90 % de las enfermedades cardíacas observadas en Medicina Veterinaria. La frecuencia de las enfermedades cardíacas adquiridas se incrementa con la edad, y se dan mayoritariamente en animales de más de cinco años de edad. La forma más habitual de enfermedad cardíaca en los perros son las afecciones valvulares, las cuales tarde o temprano llevan a nuestra mascota a un grado de insuficiencia cardíaca (Bonadura, 2008).

Arritmias Cardíaca

Es un ritmo cardíaco de origen sinusal y de frecuencia habitualmente dentro de los límites normales, se caracteriza por que el tiempo entre dos ondas «R» consecutivas no es exactamente

Pulmonary stenosis

This congenital birth defect, as its name implies, means smaller than normal duct. It is an inadequate development of the pulmonary valve, which causes a narrowing of it, or of the conduit that goes from the right ventricle of the heart to the pulmonary artery (López, 2014).

Physiologically, the blood has no difficulty passing through this valve, and the pressure in the right ventricle increases, also limiting the blood flow that must reach the lungs. This may be a problem with the valve itself, or with the conduit that supports it (López, 2014).

Causes of Pulmonary Stenosis

It is a rare disease that affects breeds such as: Beagle, Boxer, Chihuahua, English Cocker, English Bulldog, Bullmastiff, Samoyed, Miniature Schnauzaer and Westy, more incidences in males than in females (Merck, 2014).

Pulmonary Stenosis Treatment

This treatment is exactly the same as previous congenital heart disease, a conservative treatment with Beta Blockers (Fortekor) and another surgical treatment = valvuloplasty (this is a cylindrical balloon that is very resistant at its end that is introduced through a vascular access to the point of guided stenosis by fluoroscopy Once the balloon is swollen in such a way that the size of the lumen in the stenosed area increases (Merck, 2014).

igual en todos los intervalos R-R del ecocardiograma, en los perros, la mayoría de las ocasiones está relacionado de forma directa con la respiración. Se debería considerar siempre como un ritmo fisiológico sin ningún tipo de significado clínico en el caso del perro (Martin *et al.*, 2009).

Causas de las Arritmias Cardiacas

El factor racial: Schnauzer miniatura, los Cocker spaniel, los Dachshund, los Pug, los West Highland ,White terrier y mayor frecuencia en hembras mayores que se presentan con historia de debilidad intermitente y colapso. El riesgo de aparecer aumenta con la edad y la media de edad entre perros afectados oscila entre 7 y 11 años (Muñiz,2017).

Signos clínicos de la Arritmia cardiaca

Conciencia anormal de latidos cardiacos denominados palpitaciones que pueden ser esporádicas, frecuentes o continuas. Puede ser generada por disfunción del nodo sinusal o por un estímulo vagal incrementado, o puede ser parte del síndrome del seno enfermo. Se presentan con tos, cansancio y algunos presentan desmayos (Merck, 2014).

Tratamiento de la arritmia cardiaca

Se pueden tratar con muchos medicamentos dependiendo de la gravedad y el tipo de arritmia estos pueden llegar desde Antiarrítmicos/Cardiotónicos (Fortekor), hasta tratamientos quirúrgicos para la implantación de marcapasos. También es recomendado desde el conocimiento de estas enfermedades un correcto manejo de la dieta que incluye la restricción del sodio (para evitar la acumulación de fluidos) (Merck, 2014).

Cardiomiopatía Dilatada

Consiste en una alteración progresiva (no remite) de adelgazamiento de la pared ventricular, con dilatación ventricular, disfunción sistólica y diastólica en muchos casos por insuficiencia cardiaca Philipp *et al* (2012).

Acquired Heart Disease

Acquired heart disease is much more common than congenital. They represent 90% of the heart diseases observed in Veterinary Medicine. The frequency of acquired heart disease increases with age, and occurs mainly in animals over five years of age. The most common form of heart disease in dogs is valve disease, which sooner or later lead our pet to a degree of heart failure (Bonadura, 2008).

Cardiac arrhythmias

It is a heart rhythm of sinus origin and frequency usually within normal limits, it is characterized by the fact that the time between two consecutive "R" waves is not exactly the same in all the RR intervals of the echocardiogram. In dogs, most of the Sometimes it is directly related to breathing. It should always be considered as a physiological rhythm without any clinical significance in the case of the dog (Martin *et al.*, 2009).

Causes of Cardiac Arrhythmias

The racial factor: Miniature Schnauzers, Cocker Spaniels, Dachshunds, Pugs, West Highlands, White Terriers and more often in older females presenting with a history of intermittent weakness and collapse. The risk of appearing increases with age and the average age among affected dogs ranges between 7 and 11 years (Muñiz, 2017).

Clinical signs of cardiac arrhythmia

Abnormal awareness of heartbeats called palpitations that can be sporadic, frequent, or continuous. It can be caused by sinus node dysfunction or increased vagal stimulation, or it can be part of sick sinus syndrome. They present with a cough, fatigue and some have fainting spells (Merck, 2014).

Disminución en la contractibilidad del corazón, lo que se traduce en una reducción importante del volumen ventricular y por lo tanto llevan a una hipertensión arterial con debilidad muscular, intolerancia al ejercicio físico y choque cardiogénico. La musculatura exterior del corazón en la zona ventricular se vuelve más fina progresivamente. La cámara ventricular cada vez más grande, y el músculo no tiene fuerza para impulsar la sangre del ventricular (que cada vez es más grande porque el ventrículo es más grande). Los tejidos reciben menos sangre al no haber buena salida de sangre (Philipp *et al.*, 2012).

Causas de la Cardiomiopatía Dilatada

Las Razas grandes y gigantes (es rara en perros de menos de 15 kg), ligada a factores genéticos, sobretudo en Bóxer, Dogo Alemán, Doberman, Terranova, Dogo de Burdeos. El riesgo de aparecer aumenta con la edad y la media de edad entre perros afectados oscila entre 4 y 8 años. Estudios recientes indican una proporción 2:1 de machos sobre hembras (Merck, 2014).

Signos Clínicos Cardiomiopatía Dilatada

El inicio de los signos clínicos es rápido y se presentan síntomas como: taquicardias ventriculares (latido de galope), intolerancia al ejercicio físico, insuficiencia respiratoria, debilidad, letargia, agotamiento, pérdida de masa muscular, caquexia (el ritmo del latido es tan elevado en reposo que adelgazan mucho) y ascitis (líquido libre en la cavidad abdominal) o edema de abdomen. Los problemas del lado derecho nos darán ascitis en los pulmones. Los problemas en la parte izquierda del corazón nos darán ascitis en todo el organismo (Merck, 2014).

Tratamiento Cardiomiopatía Dilatada

El pronóstico es reservado y los perros afectados viven pocos meses después de iniciarse la sintomatología. El tratamiento utilizado puede ser mediante antiarrítmicos / Cardiotónicos (Fortekor), diuréticos: furosemida, seguril (para eliminar los líquidos acumulados) y un correcto manejo de la dieta que incluye la restricción del

Treatment of cardiac arrhythmia

They can be treated with many medications depending on the severity and type of arrhythmia, these can range from Antiarrhythmics / Cardiotonics (Fortekor), to surgical treatments for the implantation of pacemakers. It is also recommended from the knowledge of these diseases a correct management of the diet that includes sodium restriction (to avoid the accumulation of fluids) (Merck, 2014).

Cardiac arrhythmias

It is a heart rhythm of sinus origin and frequency usually within normal limits, it is characterized by the fact that the time between two consecutive "R" waves is not exactly the same in all the RR intervals of the echocardiogram. In dogs, most of the times it is directly related to breathing. It should always be considered as a physiological rhythm without any clinical significance in the case of the dog (Martin *et al.*, 2009).

Causes of Cardiac Arrhythmias

The racial factor: Miniature Schnauzers, Cocker Spaniels, Dachshunds, Pugs, West Highlands, White Terriers and more often in older females presenting with a history of intermittent weakness and collapse. The risk of appearing increases with age and the average age among affected dogs ranges between 7 and 11 years (Muñiz, 2017).

Clinical signs of cardiac arrhythmia

Abnormal awareness of heartbeats called palpitations that can be sporadic, frequent, or continuous. It can be caused by sinus node dysfunction or increased vagal stimulation, or it can be part of sick sinus syndrome. They present

sodio (para evitar la acumulación de fluidos) y suplementos como Vitaminas E=antioxidante, aceites de pescado=aceites cardioprotectores, Omega 3, Omega 6, sardinas y pescado azul en la dieta (Philipp *et al.*, 2012).

Cardiomiopatía Hipertrófica

Enfermedad progresiva que afecta el miocardio, en el que se da un engrosamiento de sus paredes reduciendo el volumen de la cámara ventricular. Muy significativa en el ventrículo izquierdo Philipp *et al* (2012).

Durante la diástole la sangre, que no puede ingresar normalmente al ventrículo afectado, genera una dilatación de la aurícula izquierda, (o ambas) (sangre que no entra en el ventrículo y sale a la aurícula). En la aurícula ya está entrando sangre nueva, así que esta se dilata). Este retorno de sangre provoca un éxtasis sanguíneo y una posible lesión endotelial, inician el mecanismo de coagulación y riesgo de tromboembolismo (se forman coágulos y hay riesgo de que estos coágulos viajen por el organismo) (Philipp *et al.*, 2012).

Causas de la Cardiomiopatía Hipertrófica

El factor racial: Boston Terrier, Dálmata, Pastor Alemán, Rottweiler. Con largos años de estudio presenta una edad de aparición: perros jóvenes y cachorros son más propensos a sufrir esta cardiomiopatía y es más incidente en machos que en hembras (Merck, 2014).

Signos Clínicos de Cardiomiopatía Hipertrófica

Se presentan mascotas muy decaídas, cojeras leves y mal definida, con falta de aire, disnea por edema pulmonar y ocasionalmente derrame pleural, parálisis de algún miembro o generalizada y muerte súbita son el resultado de un tromboembolismo sistémico (un coagulo formado a "viajado") (Merck, 2014).

Tratamiento de Cardiomiopatía Hipertrófica

Evitar estrés: ya sea terapéutico (para darle la medicación) y/o diagnóstico (llevarlo al veterinario), descanso, se utilizan beta-bloqueantes (Fortekor) y diuréticos en caso de

with a cough, fatigue and some have fainting spells (Merck, 2014).

Treatment of cardiac arrhythmia

They can be treated with many medications depending on the severity and type of arrhythmia, these can range from Antiarrhythmics / Cardiotonics (Fortekor), to surgical treatments for the implantation of pacemakers. It is also recommended from the knowledge of these diseases a correct management of the diet that includes sodium restriction (to avoid the accumulation of fluids) (Merck, 2014).

Causes of Hypertrophic Cardiomyopathy

The racial factor: Boston Terrier, Dalmatian, German Shepherd, Rottweiler. With long years of study, it presents an age of onset: young dogs and puppies are more likely to suffer from this cardiomyopathy and it is more incidental in males than in females (Merck, 2014).

Clinical Signs of Hypertrophic Cardiomyopathy

Pets are very down, mild and poorly defined, with shortness of breath, dyspnea due to pulmonary edema and occasionally pleural effusion, paralysis of a limb or generalized and sudden death are the result of a systemic thromboembolism (a clot formed to "traveled") (Merck, 2014).

Hypertrophic Cardiomyopathy Treatment

Avoid stress: either therapeutic (to give him the medication) and / or diagnostic (take him to the vet), rest, beta-blockers (Fortekor) and diuretics are used in case of edema, prevention of thromboembolism with sodium heparin (Philipp *et al.* , 2012).

edemas, prevención de tromboembolismos con heparina sódica (Philipp *et al.*, 2012).

Cardiopatía Isquémica

La cardiopatía isquémica es una designación genérica para un conjunto de trastornos íntimamente relacionados, en donde hay un desequilibrio entre el suministro de oxígeno y sustratos con la demanda cardíaca. La isquemia es debida a una obstrucción del riego arterial al músculo cardíaco y causa, además de hipoxemia, un déficit de sustratos necesarios para la producción de ATP y un acúmulo anormal de productos de desecho del metabolismo celular (Meurs *et al.*, 2002).

El estrechamiento de las arterias coronarias que irrigan el corazón ocurre fundamentalmente por la proliferación de músculo liso y el depósito irreversible de lípidos, especialmente ésteres y cristales de colesterol. La lesión principal sobre el interior de los vasos sanguíneos del corazón se denomina *placa de ateroma*, rodeada por una capa de fibrosis (Meurs *et al.*, 2002).

Causas de la Cardiopatía Isquémica

Las razas más frecuentes que pueden padecer esta enfermedad, están estrechamente relacionadas con perros de caza como el Terrier, Lebel, Beagle, Perro de agua, Perro levantador y el Painter. El riesgo de aparecer aumenta con la edad y la media de edad entre perros afectados oscila entre 4 y 6 años. Estudios recientes indican una proporción 3:1 de machos sobre hembras (Holmer, 1999).

Signos Clínicos de Cardiopatía Isquémica

Se presentan mascotas muy decaídas, con angina de pecho, con falta de aire y mucha dificultad para respirar, disnea, isquemia. También pueden presentar en casos muy avanzados infartos agudos de miocardio y muerte súbita (Guilart, 2001).

Tratamiento de Cardiopatía Isquémica.

Evitar todo ejercicio físico y la caza de por vida, descanso, se utilizan antiisquémicos como nitratos, antagonistas de calcio y

Ischemic heart disease

Ischemic heart disease is a generic designation for a set of closely related disorders, where there is an imbalance between oxygen supply and substrates with cardiac demand. Ischemia is due to an obstruction of the arterial supply to the heart muscle and causes, in addition to hypoxemia, a deficit of substrates necessary for the production of ATP and an abnormal accumulation of waste products of cellular metabolism (Meurs *et al.*, 2002).

The narrowing of the coronary arteries supplying the heart occurs mainly due to the proliferation of smooth muscle and the irreversible deposition of lipids, especially cholesterol esters and crystals. The main lesion on the inside of the blood vessels of the heart is called an atheroma plaque, surrounded by a layer of fibrosis (Meurs *et al.*, 2002).

Causes of Ischemic Heart Disease

The most frequent breeds that can suffer from this disease are closely related to hunting dogs such as the Terrier, the Greyhound, the Beagle, the Water Dog, the Lifting Dog and the Painter. The risk of appearing increases with age and the average age among affected dogs ranges between 4 and 6 years. Recent studies indicate a 3: 1 ratio of males to females (Holmer, 1999).

Clinical Signs of Ischemic Heart Disease

Very downcast pets appear, with angina pectoris, shortness of breath and great difficulty breathing, dyspnea, ischemia. They can also present in very advanced cases, acute myocardial infarctions and sudden death (Guilart, 2001).

Ischemic Heart Disease Treatment

.
Avoid all physical exercise and hunting for life, rest, anti-ischemic drugs such as nitrates,

betabloqueantes, los cuales se ajustan de manera individualizada, ya que la respuesta al tratamiento es muy variable (Holmer, 1999).

Enfermedad Valvular Mixomatosa

Es la cardiopatía adquirida más frecuente en el perro en estos momentos a nivel mundial. Consiste en un proceso degenerativo no infeccioso de la válvula mitral, cuyo signo característico es la presencia de un soplo de regurgitación (Guilart, 2001).

Causas de la Enfermedad Valvular Mixomatosa

Las razas más frecuentes son todos perros pequeños: Caniche, Teckels, Chihuahua, Yorkshire, Cavalier King Charles Spaniel, Mestizos Toy. Por tanto, su incidencia se basará en perros de menos de 20 kg y es muy normal encontrarla entre los 8 y 10 años de vida (Valdez, 2007).

Signos Clínicos Enfermedad Valvular Mixomatosa

Estos animales presentan una intolerancia al ejercicio desde primera instancia, tos seca (tos cardiogénica), taquipnea, distress respiratorio (respiración superficial), ascitis leve e hipoperfusión en reposo, síncope (Guilart, 2001).

Tratamiento Enfermedad Valvular Mixomatosa

Su tratamiento específico se basa solo en reducción del ejercicio físico y medicamentos como: beta-bloqueantes (Fortekor), vasodilatadores, diuréticos cuando existen edemas Guilart (2001).

Epidemiología

Se han identificado numerosos factores de riesgo y entidades clínicas con respecto a las enfermedades cardiovasculares del perro. Se reconoce una predisposición racial en la mayoría de las enfermedades cardiovasculares más habituales. Muchos perros de raza pequeña y mediana están predispuestos a la enfermedad crónica valvular adquirida (ECV o endocardiosis), mientras que la cardiomiopatía

calcium antagonists and beta-blockers are used, which are adjusted individually, since the response to treatment is highly variable (Holmer, 1999).

Myxomatous Valvular Disease

It is the most common acquired heart disease in dogs at the moment worldwide. It consists of a non-infectious degenerative process of the mitral valve, whose characteristic sign is the presence of a regurgitation murmur (Guilart, 2001).

Causes of Myxomatous Valvular Disease

The most frequent breeds are all small dogs: Poodle, Dachshund, Chihuahua, Yorkshire, Cavalier King Charles Spaniel, Toy Crossbreed. Therefore, its incidence will be based on dogs weighing less than 20 kg and it is very normal to find it between 8 and 10 years of life (Valdez, 2007).

Clinical Signs Myxomatous Valvular Disease

These animals present an intolerance to exercise from the first instance, dry cough (cardiogenic cough), tachypnea, respiratory distress (shallow breathing), mild ascites and hypoperfusion at rest, syncope (Guilart, 2001).

Treatment of Myxomatous Valvular Disease

Its specific treatment is based only on reduction of physical exercise and medications such as: beta-blockers (Fortekor), vasodilators, diuretics when there are edema Guilart (2001).

Epidemiology

Numerous risk facto

rs and clinical entities have been identified with respect to cardiovascular disease in the dog. A racial predisposition is recognized in most of the most common cardiovascular diseases. Many small and medium breed dogs are predisposed to acquired chronic valvular disease (CVD or endocardiosis), while dilated cardiomyopathy

dilatada (CMD) y los derrames pericárdicos son las causas más frecuentes de insuficiencia cardíaca (IC) en los perros de razas grandes (Le Bellenet, 2013).

(DCM) and pericardial effusions are the most common causes of heart failure (HF) in large breed dogs (Le Bellenet, 2013).

TABLA 2 – Predisposiciones raciales de diversas enfermedades (Le Bellenet, 2013).

RAZAS	ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES
Beagle	EP, ECV
Pastor Alemán	DAP, ESA, DVT, DVM, AADP, arritmia ventricular juvenil, derrame pericárdico, CMD, EB
Bóxer	ESA, EP, CIA, cardiomiopatía del bóxer, TBC, EB, síncope vagal
Bulldog Ingles	EP, ESA, CIV, DVM, tetralogía de Fallot
Bulldog Francés	EP, ESA, CIV, DVM, tetralogía de Fallot
Bull Terrier	DVM, fibrosis mitral y aórtica adquirida
Chihuahua	EP, DAP, ECV
Chihuahueño	EP, DAP, ECV
Chow Chow	EP, CTD, CIV
Cocker Spaniel	DAP, EP, ECV, CMD, enfermedad del Seno
Dálmata	CDM
Dogo Aleman	DVM, DVT, ESA, AADP, CMD
Labrador	DVT, EP, DAP, CMD, taquicardia supraventricular, derrame pericárdico
Pastor Belga	DAP, ESA, DVT, DVM, arritmia ventricular juvenil, derrame pericárdico, CMD
Pekinés	EP, ECV, ESA, CMD
Pitbull	EP, ESA, DVM, CMD
Pug	EP, ESA, CIV, DVM, tetralogía de Fallot
Rhodesian Ridgeback	CMD, fibrilación atrial
Shar Pei	EP, CMD
Shih Tzu	EP, DAP, ECV
Teckel (Salchicha)	ECV
Terranova	ESA, EP, CMD
Yorkshire Terrier	ECV

Clave: CIA = Comunicación interatrial, CIV = Comunicación interventricular, CMD = Cardiomiopatía dilatada, CMH = Cardiomiopatía hipertrófica, CTD = Corazón triatrial derecho, DVM = Displasia valvular mitral, DVT = Displasia de la válvula tricúspide, EB = Endocarditis bacteriana, EP = Estenosis pulmonar, ESA = Estenosis subaórtica, DAP = Ductus Arterioso Persistente, AADP = Arco aórtico derecho persistente, TBC = Tumoración de la base del corazón, CVD = Enfermedad crónica valvular.

Ciertos problemas cardiovasculares afectan más a un sexo que al otro, por ejemplo, las hembras

Certain cardiovascular problems affect one sex more than the other, for example, females are

están más predispuestas al conducto arterioso persistente y los machos a la ECV, a la pericarditis idiopática y a la endocarditis bacteriana (Herrera, 2007).

Los perros afectados por enfermedades renales o suprarrenales pueden desarrollar una hipertensión arterial sistémica que puede predisponerlos o favorecer la evolución de una enfermedad cardíaca (Buchanan, 2014).

Criterios diagnósticos

Examen Clínico

Para el diagnóstico de las enfermedades cardíacas en el perro se debe realizar un examen clínico exhaustivo, para localizar los síntomas más frecuentes que son: tos (tos cardiogénica, tos seca cuando el corazón oprime la tráquea), disnea, intolerancia al ejercicio, cianosis (mucosas azules), debilidad, episodios de síncope (mareo con pérdida de conciencia), ataxias (imposibilidad de movimiento) y muertes súbitas (Willitz *et al.*, 2014).

Examen Físico

Se observan las mucosas del animal (deben estar rosadas y húmedas) y en la debida auscultación, buscar tonos cardiacos: normales, reforzados o atenuados, tomar notas de la frecuencia y el ritmo, y mirar existencia de posibles soplos cardiacos (Willitz *et al.*, 2014).

La cardiopatía suele estar relativamente avanzada cuando el dueño detecta por primera vez una anomalía clínica; sin embargo, el veterinario puede sospechar la existencia de numerosas enfermedades cardíacas mucho antes de la aparición de síntomas clínicos por ejemplo la pérdida muscular es uno de los síntomas principales caquexia (Machado, 2012).

Existe una gran diferencia entre los efectos del ayuno en un perro sano y la caquexia, pérdida de peso observada en animales con enfermedad cardíaca. El perro sano perderá principalmente tejido graso, mientras que la caquexia se distingue por la pérdida de masa muscular, este término no implica necesariamente que el perro se encuentre en un estado de delgadez avanzada. En las primeras fases, la caquexia puede ser muy

more predisposed to patent ductus arteriosus and males to CVD, idiopathic pericarditis and bacterial endocarditis (Herrera, 2007).

Dogs affected by kidney or adrenal diseases can develop systemic arterial hypertension that can predispose or favor the evolution of heart disease (Buchanan, 2014).

Diagnostic criteria

Clinical examination

For the diagnosis of heart disease in the dog, a thorough clinical examination should be carried out to locate the most frequent symptoms, which are: cough (cardiogenic cough, dry cough when the heart presses the trachea), dyspnea, exercise intolerance, cyanosis (mucous membranes), weakness, syncope episodes (dizziness with loss of consciousness), ataxias (inability to move) and sudden deaths (Willitz *et al.*, 2014).

Physical exam

The mucous membranes of the animal are observed (they must be pink and moist) and in the proper auscultation, look for cardiac tones: normal, reinforced or attenuated, take notes of the frequency and rhythm, and look for possible cardiac murmurs (Willitz *et al.*, 2014).

Heart disease is usually relatively advanced when the owner first detects a clinical abnormality; However, the veterinarian may suspect the existence of numerous heart diseases long before the appearance of clinical symptoms, for example muscle loss is one of the main cachexia symptoms (Machado, 2012).

There is a big difference between the effects of fasting in a healthy dog and cachexia, a weight loss seen in animals with heart disease. The healthy dog will lose mainly fat tissue, while cachexia is distinguished by the loss of muscle mass, this term does not necessarily imply that

sutil y estar presente incluso en los perros obesos (dicho de otra manera, un perro puede presentar depósitos de grasa, aunque esté perdiendo masa muscular) (Machado, 2012).

Al principio, la pérdida muscular se suele observar en la zona de los músculos lumbares, glúteos, escapulares o temporales. Lo normal es que la caquexia cardíaca no se desarrolle antes de que la insuficiencia cardíaca haya aparecido, pero puede aparecer la misma antes de esta (Willitz *et al.*, 2014).

Aunque muchos perros con cardiopatía presentan una pérdida de peso y de masa muscular, otros presentan un sobrepeso llegando incluso a la obesidad lo cual constituye también un factor predisponente de las enfermedades cardiovasculares. Aunque no se hayan estudiado bien las implicaciones cardíacas de la obesidad en el perro y la enfermedad coronaria no sea un motivo importante de preocupación en esta especie, la obesidad es sin duda perjudicial (Montoya *et al.*, 2014).

Los efectos indeseables observados en el hombre y en modelos animales experimentales incluyen alteraciones del rendimiento cardíaco, de la función respiratoria, de la actividad neuro-humoral, de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca (Willitz *et al.*, 2014).

Pruebas complementarias

A partir del momento en que se sospecha de la existencia de una enfermedad cardiovascular, teniendo en cuenta el amplio diagnóstico diferencial posible, se suele realizar una serie de pruebas diagnósticas rutinarias a fin de confirmarla, determinar su gravedad y permitir tomar una decisión terapéutica correcta (Herrera, 2007).

Electrocardiograma

Debería realizarse un electrocardiograma a todos los perros que presenten signos de enfermedad cardiovascular y a todos aquellos que presenten anomalías del pulso de la arteria femoral, bradicardia, taquicardia o que tengan antecedentes de síncope, convulsiones o de

the dog is in a state of advanced leanness. In the early stages, cachexia can be very subtle and be present even in obese dogs (in other words, a dog may have fat deposits, even though it is losing muscle mass) (Machado, 2012).

Initially, muscle loss is usually seen in the area of the lumbar, gluteal, scapular or temporal muscles. Typically, cardiac cachexia does not develop before heart failure has appeared, but it can appear before it (Willitz *et al.*, 2014).

Although many dogs with heart disease have a loss of weight and muscle mass, others are overweight, even becoming obese, which is also a predisposing factor for cardiovascular diseases. Although the cardiac implications of obesity in the dog have not been well studied and coronary artery disease is not a major cause for concern in this species, obesity is certainly detrimental (Montoya *et al.*, 2014).

Undesirable effects observed in man and in experimental animal models include alterations in cardiac performance, respiratory function, neuro-humoral activity, blood pressure, and heart rate (Willitz *et al.*, 2014).

Supplementary tests

From the moment in which the existence of cardiovascular disease is suspected, taking into account the wide possible differential diagnosis, a series of routine diagnostic tests is usually carried out in order to confirm it, determine its severity and allow a correct therapeutic decision to be taken (Herrera, 2007).

Electrocardiogram

An electrocardiogram should be performed on all dogs showing signs of cardiovascular disease and all dogs with abnormal femoral artery pulse, bradycardia, tachycardia, or a history of syncope, seizures, or collapse (Holmer, 1999).

colapsos (Holmer, 1999).

Es una técnica diagnóstica no invasiva que registra el voltaje y la dirección de la actividad eléctrica durante la despolarización y repolarización de las células de músculo cardíaco, representadas gráficamente en lo que respecta al tiempo. El electro no es una prueba concluyente y, puede que algunos problemas cardíacos no se reflejen en el (Calderón et al, 2014)).

Radiología

Las radiografías de tórax están indicadas para establecer si existe una IC (insuficiencia cardíaca) y para ayudar a determinar la importancia de una cardiomegalia, el tamaño de los vasos pulmonares y de la vena cava caudal. La radiografía de tórax es la mejor prueba diagnóstica para descartar una afección respiratoria que pueda ser la causa o el factor agravante de los síntomas clínicos. La ecocardiografía es la prueba diagnóstica clave para detectar numerosas enfermedades cardiovasculares. Facilita el análisis de la cardiomegalia y permite una evaluación cuantitativa del tamaño de las cavidades cardíacas, del espesor de la pared y de la función miocárdica y valvular (Valdez, 2007).

Esta radiografía brinda información sobre el tamaño del corazón (podemos ver un corazón grande: cardiomegalia), localización y silueta del corazón. Dos proyecciones radiográficas, la latero-lateral y la dorso-ventral, aunque también puede incluirse la ventro-dorsal. Se pueden revisar el estado de los pulmones (ver si existe algún edema). También se observan las 5 densidades radiográficas: aire, grasa, tejido blando, hueso y metal (Freeman *et al.*, 2012).

Por ultimo como método comprobador se utiliza el INDICE DE BUCKANAN, el cual es un método de comparación de los ejes del corazón con las vértebras, para medir el tamaño del corazón (Cuesta *et al.*, 2003).

It is a non-invasive diagnostic technique that records the voltage and direction of electrical activity during the depolarization and repolarization of cardiac muscle cells, represented graphically with respect to time. The electro is not a conclusive test and some heart problems may not be reflected in it (Calderón et al, 2014).

Radiology

Chest radiographs are indicated to establish if there is HF (heart failure) and to help determine the importance of cardiomegaly, the size of the pulmonary vessels and the caudal vena cava. Chest X-ray is the best diagnostic test to rule out a respiratory condition that may be the cause or aggravating factor of clinical symptoms. Echocardiography is the key diagnostic test to detect many cardiovascular diseases, it facilitates the analysis of cardiomegaly and allows a quantitative evaluation of the size of the cardiac cavities, the thickness of the wall and the myocardial and valvular function (Valdez, 2007).

This X-ray provides information about the size of the heart (we can see a large heart: cardiomegaly), location and silhouette of the heart. Two radiographic projections, the lateral-lateral and the dorso-ventral, although the ventro-dorsal can also be included. The state of the lungs can be checked (see if there is any edema). The 5 radiographic densities are also observed: air, fat, soft tissue, bone and metal (Freeman et al., 2012).

Finally, as a verifying method, the BUCKANAN INDEX is used, which is a method of comparing the axes of the heart with the vertebrae, to measure the size of the heart (Cuesta et al., 2003).

Echocardiogram

It's the ultrasound of the heart. Study of the heart from ultrasound, where a transducer emits

Ecocardiograma

Es la ecografía del corazón. Estudio del corazón a partir de ultrasonidos, donde un transductor emite ondas de sonido de alta frecuencia (en un rango de 2 y 10 MHz), y una vez que estas atraviesan el tejido cardiaco vuelven hacia el transductor y lo transforman en una imagen visible en una pantalla (Freeman *et al.*, 2012).

Constituye un método diagnóstico no invasivo, seguro, que permite, la evolución anatómica y funcional del corazón y observar en tiempo real la actividad mecánica cardiaca, cuantificar el tamaño del corazón y determinar patologías como las cardiomiopatías, el conducto arterioso persistente o alteraciones valvulares encontrándose con diferentes tipos de anomalías según (Machado, 2012):

1. Que abren bien pero no cierran bien
2. Estenosis: cierran bien pero no abren del todo
3. Insuficiencia valvular ni cierran ni abren bien.

En los perros que padecen cardiopatía congénita, se utiliza la ecocardiografía para confirmar la naturaleza de la anomalía y determinar su gravedad. Constituye una ayuda muy valiosa para emitir una recomendación terapéutica y un pronóstico. La ecocardiografía es una herramienta importante para el diagnóstico y seguimiento de la cardiopatía y debería proponerse en todos los casos en los que se sospeche la existencia de una enfermedad cardiovascular grave (Serra *et al.*, 2009).

Otros métodos

Son numerosos los medios diagnósticos utilizados para el estudio de las enfermedades cardiovasculares en el perro, los cuales van desde el rayo X de tórax, ecocardiograma, electrocardiograma hasta otros más complejos, descubiertos recientemente según el autor (López, 2014):

- Un hemograma y un perfil bioquímico sirven para detectar enfermedades concomitantes y para definir los valores basales antes de iniciar el

high frequency sound waves (in a range of 2 and 10 MHz), and once these pass through the heart tissue they return to the transducer and transform it into a visible image in a screen (Freeman *et al.*, 2012).

It is a safe, non-invasive diagnostic method that allows the anatomical and functional evolution of the heart and to observe in real time the cardiac mechanical activity, quantify the size of the heart and determine pathologies such as cardiomyopathies, patent ductus arteriosus or valvular alterations encountering different types of anomalies according to (Machado, 2012):

1. That open well but do not close well
2. Stenosis: they close well but do not open at all
3. Valvular insufficiency neither close nor open well.

In dogs with congenital heart disease, echocardiography is used to confirm the nature of the abnormality and determine its severity. It is a very valuable aid in making a therapeutic recommendation and a prognosis.

Echocardiography is an important tool for the diagnosis and monitoring of heart disease and should be proposed in all cases in which the existence of a serious cardiovascular disease is suspected (Serra *et al.*, 2009).

Other methods

There are numerous diagnostic means used to study cardiovascular diseases in dogs, ranging from chest X-ray, echocardiography, electrocardiogram to other more complex ones, recently discovered according to the author (López, 2014):

- A blood count and biochemical profile are used to detect concomitant diseases and to define baseline values before starting treatment. Indeed, uremia, creatinemia and blood

tratamiento. En efecto, la uremia, la creatinemia y las concentraciones sanguíneas de electrolitos (sodio, potasio, cloruro y magnesio) pueden variar tras el inicio del tratamiento: es importante tener en cuenta estas variaciones para la elección o adaptación de la dieta alimentaria.

- El nivel de taurina plasmática y en sangre entera puede estar indicado para los perros que presenten síntomas de disfunción sistólica en la ecocardiografía, en particular para algunas razas de perros (Cocker Spaniel, Golden Retriever, Terranova) y para aquellos perros que consumen dietas con déficit de proteínas.

- La medida de la presión arterial es útil para excluir una hipertensión arterial sistémica como factor que contribuye a la enfermedad cardiovascular. Además, una medida inicial de la presión arterial permite poner de manifiesto una hipotensión que se desarrollaría tras el inicio del tratamiento médico.

- Diversas pruebas cardiovasculares complementarias como el registro Holter, el escáner, la fonocardiografía y el cateterismo cardíaco están indicados para confirmar algunas enfermedades cardíacas.

Conclusión

Las diferentes razas repercuten en la aparición de las mismas no solo con el genotipo y con el ambiente que les rodea, en las que el manejo, la nutrición y el seguimiento clínico de cada individuo pueden incidir de manera favorable.

Técnicas dentro de las que se destacan examen físico, clínico, electrocardiograma, radiología, ecocardiograma, y perfil bioquímico dentro de los más utilizados permiten con prontitud el diagnóstico.

El tratamiento y manejo podrá estabilizar y mejorar la vida de estos animales afectivos y contribuir al bienestar animal.

electrolyte concentrations (sodium, potassium, chloride and magnesium) may vary after the start of treatment: it is important to take these variations into account when choosing or adapting the food diet.

- The level of plasma and whole blood taurine may be indicated for dogs showing symptoms of systolic dysfunction on echocardiography, particularly for some breeds of dogs (Cocker Spaniel, Golden Retriever, Newfoundland) and for those dogs that consume diets with protein deficit.

- Blood pressure measurement is useful to exclude systemic arterial hypertension as a contributing factor to cardiovascular disease. In addition, an initial measurement of blood pressure reveals a hypotension that would develop after the start of medical treatment.

- Various complementary cardiovascular tests such as Holter recording, scanner, phonocardiography and cardiac catheterization are indicated to confirm some heart diseases.

Conclusion

The different races affect their appearance not only with the genotype and with the environment that surrounds them, in which the management, nutrition and clinical follow-up of each individual can have a favorable influence.

Techniques that include physical and clinical examination, electrocardiogram, radiology, echocardiogram, and biochemical profile within the most used allow prompt diagnosis

Treatment and management may stabilize and improve the lives of these affectionate animals and contribute to animal welfare.

Bibliografía / References

- Benchetrit, C; Pérez, V y Pulido, M. 2012. 3. Corazón - Enfermedades - Tratamiento. En: Almeida, D. Manual de Arritmias Cardíacas. 3ra ed. Caracas, Venezuela, Consejo de desarrollo Científico y Humanístico.
- Bonadura, J. 2008. Tratado de Medicina Interna Veterinaria: Cardiopatías Cóngenitas. Madrid, España: Ettinger, S.J. 1195-1208 pp.
- Buchanan, J. W. 2014. Patologías Cardíacas Caninas. Incidencias y Tratamientos. Buenos Aires, Argentina: Night Edition.
- Calderón, Karla; Dávila, R; Gavidia, C .2014. Casuística de ENFERMEDADES cardíacas en caninos de la clínica de animales menores de la Facultad DE Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, durante el periodo 2007-2009. Rev Inv Vet Perú . 25(3): 399-405 pp.
- Cuesta, F. y Escovar, G. 2003. Cardiología Canina. En: Cuessta, F. Patología Veterinaria. 3 ed. Madrid, España, Real Academia de Veterinaria. 383-415 pp.
- Freeman, L. M. y Rush, J. E. 2012. Nutrición en Cardiopatías. Enciclopedia de la Nutrición Canina [en línea] 17 de junio. Disponible en: https://books.google.com.cu/bookshl=es&lr=&id=yQWefo68i1kC&oi=fnd&pg=PA782&dq=enciclopedia+de+la+nutricion+canina+=px_0CKXoEG&sig=cNnb6arSICF6cyGjTQnu9oKov4E&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false [Consulta: 30 marzo 2017].
- Guilart, P. 2001. Diagnóstico incruento de las principales anomalías cardiovasculares congénitas y adquiridas en el perro y el gato: premios fundación purina. 3ra ed. Buenos Aires, Argentina: Fundación Purina. 9-41 pp.
- Herrera, A. 2007. Como cuidar a tu mascota. Madrid, España. 15-49 pp.
- Holmer, D. 1999. Diagnóstico diferencial de alteraciones cardíacas. 1ra ed. México: Interamericana McGraw-Hill. 80-97 pp.
- Le Bellenet, G. 2013. Cardiopathies Congénitales. La Revolution Cardiaque: c.n.v.s.p.a. 4ta ed. Siena, Italia: Belle Ile en Mer. 43-70 pp.
- López, M. 2014. Causes and Prevalence of cardiovascular disease. Current Veterinary. 7ma ed. California, Estados Unidos: Kirk. 649-651 pp.
- Machado, A. 2012. Anormalidades Electrocardiográficas. Cardiología Clínica, 23 (51), 13-15 pp.
- Merck. 2014. Sec. 16 . Trastornos cardiovasculares. 19^{na} ed. Harcourt.
- Martin, M., Stafford, M., Strehlau, G. y King, J. 2009. Canine dilated cardiomyopathy a retrospective study of prognostic findings in 367 clinical cases. Informe de investigación 3. Irlanda: Small Editorial Practice.

- Meurs, K; Miller, M; Keene, B; Hamlin, R; Gordon, S; Defrancesco, T; Atkins, C; Wright, N y Spier, A. 2002. Comparison of the effects of four antiarrhythmic treatments for familial ventricular arrhythmias in Boxers. Journal of the American Veterinary Medical Association [DVD]. Irlanda [Consulta: 17 marzo 2017].
- Montoya, J. A. y Ynaraja, E. 2014. Arritmias cardíacas en la clínica del perro y el gato. Una revisión bibliográfica y su enfoque práctico. 4 ed. Madrid, España: Unión de Editoriales Universitarias Españolas (UNE).
- Muñiz,Alba. 2017. Problemas de corazón en perros.Myanimals. Portada Salud. Consulta 23 de junio de 2020. Disponible en: <https://myanimals.com/es/problemas-de-corazon-en-perros/>.
- Olivera, Lucía.2013.Conducción auriculoventricular. Tesis en Opción para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias.Montevideo, Uruguay. 23 p.
- Philipp, U; Distl, O; Thomas, A; Haggstrom, J. y Vollmar, A. 2012. Multiple Loci are associated with dilated cardiomyopathy in Irish wolfhounds. 4ta ed. Inland: Journal of Veterinary Cardiology.7-19 pp.
- Portal veterinaria. 2017. El diario digital de los veterinarios. Insuficiencia cardíaca congestiva. Ceva Salud Animal SA. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/27945/insuficiencia-cardiaca-congestiva.html>. Consulta: 22 de noviembre de 2019.
- Serra, J. R. y Bagur, C. 2009. Bradicardias. Tratamiento y afectaciones específicas. En: Serra, J. R. Cardiología en el deporte. Revisión de casos clínicos. 3ra ed. Barcelona, España, Springer.
- Valdez, R. 2007. Trastornos en el ritmo cardíaco. En: Valdez, R., Martínez, R. y Suarez, M. Clínica de Pequeños Animales. 5ta ed. Barcelona, España, Elsevier España.
- Willitz, R., Desprez, G. y Duke-mcewans, J. 2014. Six Months Taurine or Methinine Supplementation in 53 Newfoundland Dogs Suffering from low whole blood taurine. Dogs Save, 15 (59), 19-27 pp.