

Tu práctica diaria, fácil, rápida y sin errores

QUÉ HACER CON...

QHC

insuficiencia cardíaca en perros

algoritmo & claves principales

Óscar Monge, DVM, GpCert Cardiology ISVPS, Máster en ecocardiografía, TC cardíaco e intervencionismo estructural cardíaco por la Sociedad Española de Imagen Cardíaca. Responsable del Servicio de Cardiología, HV Mediterráneo, IVC Evidensia. Creador Cardio Podvet.

HENT
VETERINARIA



QUÉ HACER CON - algoritmo & claves principales

EDICIÓN

IDEANT VETERINARIA (Ideant Publicaciones)
(Marketing, Vendes i Noves technologies S.L.)
CIF B17984253
C/ Sant Francesc, 7, principal 3ª
17001 Girona-España
T.: 972 91 37 07

PUBLICIDAD

info@ideantveterinaria.com

RESPONSABILIDAD Y NOTA LEGAL

Acorde a lo dispuesto en la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, marketing, vendes i noves technologies, S.L le informa de que sus datos forman parte de un fichero de su propiedad, cuya finalidad es la comunicación y/o el envío de publicaciones, información del sector, facturas, material publicitario y promocional. Los datos necesarios para este envío han sido obtenidos de fuentes públicas o del formulario de solicitud rellenado por usted. El responsable del tratamiento es Marketing, vendes i noves technologies, S.L. Para oponerse al tratamiento de sus datos o ejercitar los derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación, en el ámbito reconocido por la Ley 15/1999, mándenos un correo a info@ideantveterinaria.com. Ni el editor ni los autores de los contenidos de esta publicación asumen responsabilidad alguna sobre los posibles daños o perjuicios que pudieran originarse por sus contenidos. El veterinario, con su experiencia y conocimientos es el único responsable de la salud de los animales. Está prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos, distribución, comunicación pública o modificación sin permiso por escrito de la empresa editora.

DEPÓSITO LEGAL: DL GI 396-2024



QUÉ HACER CON...

QHC

insuficiencia cardíaca en perros

algoritmo & claves principales

Óscar Monge

Graduado en Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid. Realización de Internado en el hospital veterinario de la Universidad de León. Obtención del GpCert Cardiology otorgado por la IVSPS.

Afiliación como miembro de la GECAR (Grupo de Estudio en Cardiología y Aparato Respiratorio) y ESVC (European Society of Veterinary Cardiology). Iniciativa en la creación de Cardio Podvet.

Responsable del servicio de cardiología en los hospitales veterinarios Mediterráneo y Parla Sur de IVC Evidencia en Madrid.

Activo como docente en cursos a nivel nacional e internacional. Publicaciones en revistas de difusión nacional e internacionales, consolidando su experiencia y conocimiento.



Sumario

Algoritmo

Insuficiencia cardíaca en perros	5
--	---

Claves principales

La auscultación cardíaca en el perro	10
Interpretación del electrocardiograma en el perro	14
La importancia de la radiografía torácica en el diagnóstico de las cardiopatías en el perro	18
Ecocardiografía, ¿entendemos lo que nos dice el cardiólogo en el informe?	21

Algoritmo

Qué Hacer Con... Insuficiencia cardíaca en perros

Insuficiencia cardíaca en perros

Óscar Monge

Introducción

El sistema cardiovascular es el encargado de garantizar una correcta perfusión al resto de los tejidos orgánicos, garantizando mantener una presión y flujo sanguíneo adecuado, además de mantener la presión hidrostática normal en los capilares y venas.

Mantener estas 3 funciones básicas va a permitir que el sistema cardiovascular cumpla su principal función: el transporte. Esto incluye llevar nutrientes, oxígeno, células y calor, facilitar la comunicación entre los distintos tejidos mediante el transporte de mensajeros químicos y, finalmente, eliminar productos de desecho.

El sistema cardiovascular va a estar formado por un órgano con función de bombeo como es el corazón, y un sistema circulatorio dividido en 2 circuitos dispuestos en serie: el circuito sistémico y el circuito pulmonar.

Para entender la función normal del corazón es necesario comprender que el corazón va a tener que bombear cierta cantidad de sangre en cada ciclo cardíaco y mantener una presión dentro del sistema cardiovascular. El volumen de sangre que expulsa en cada ciclo se denomina **gasto cardíaco (L / min)** que definiremos como volumen sistólico por la frecuencia cardíaca. Este volumen sistólico va a depender a su vez de la precarga (volumen de sangre presente en los ventrículos al final de la diástole), de la adaptabilidad del músculo cardíaco y el tiempo de llenado diastólico. Y la **presión arterial** que permita el correcto intercambio de metabolitos con los tejidos será el producto del gasto cardíaco por la resistencia vascular periférica.

Cualquier alteración en estos componentes hemodinámicos, causados por ejemplo por enfermedades cardíacas, van a provocar que el sistema cardiovascular no cumpla sus funciones y, por tanto, se activen mecanismos compensadores que tras mantenerse activos de forma crónica provocarán la insuficiencia cardíaca congestiva.

Insuficiencia cardíaca congestiva

La insuficiencia cardíaca es un síndrome que se produce por la incapacidad del sistema cardiovascular de cumplir sus funciones, marcado por un descenso en el gasto cardíaco y aumento de la presión de llenado ventricular, que provoca la activación de los mecanismos compensadores neurohormonales de forma crónica (Figura 1), que terminan por producir la insuficiencia cardíaca congestiva.

Debemos recordar que para que exista una insuficiencia cardíaca congestiva es necesario que el paciente presente una enfermedad cardíaca de base que produzca alteraciones en la función sistólica o diastólica del corazón, o una sobrecarga de volumen o presión en las cámaras cardíacas.

Diagnóstico de la insuficiencia cardíaca congestiva

Aquí deberemos diferenciar entre la insuficiencia cardíaca congestiva izquierda, derecha o bilateral:

- **Izquierda:** se produce un aumento de presión en los capilares pulmonares por transmisión de una sobrecarga de presión por las venas pulmonares a los capilares, generando principalmente, edema pulmonar. Se debe a enfermedades cardíacas que afectan al lado izquierdo del corazón, siendo las más habituales en el perro: enfermedad crónica degenerativa mitral, cardiomiopatía dilatada, estenosis subaórtica, conducto arterioso persistente izq-drch, etc.
- **Derecha:** aumento de presión en los capilares a nivel sistémico, principalmente en abdomen, generando efusiones en la cavidad torácica o abdominal (derrame pleural y ascitis), edema en áreas declives como cuello, pecho y extremidades. Se debe a enfermedades cardíacas que afectan al lado derecho del corazón, siendo las más habituales en el perro: estenosis pulmonar, displasia tricúspide, enfermedad crónica degenerativa tricúspide, cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho, secundario a enfermedades que generen hipertensión pulmonar, etc.
- **Bilaterales:** afecta a la función de las cámaras derecha e izquierda, ocurren en las fases más avanzadas de la mayoría de las enfermedades cardíacas y podremos ver signos clínicos de ambos lados. Van a existir razas con predisposición a padecer algunas de estas enfermedades cardíacas (Tabla 1).

Enfermedad	Razas predisuestas
Cardiomiopatía dilatada	Doberman Pinscher, Grán Danés, San Bernardo, Cocker Spaniel, Bóxer, Perro de Agua Portugués, Dálmata, etc.
Cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho	Bulldog Inglés, Bulldog Francés y Bóxer principalmente.
Estenosis (sub) aortica	Bóxer, Bull terrier, Dogo de Burdeos, Bulldog Inglés, Bulldog Francés, Pastor Alemán, Terranova, Golden Retriever, Rotweiler, etc.
Enfermedad degenerativa válvula mitral	Cavalier King Charles Spaniel, Schnauzer Miniature, Yorkshire Terrier, Caniche Miniature, Teckel, etc.
Estenosis pulmonar	Bulldog Francés, Pug, Bulldog Inglés, Labrador, Bóxer.

Tabla 1. Ejemplo de razas predisuestas a las principales enfermedades cardíacas en el perro.

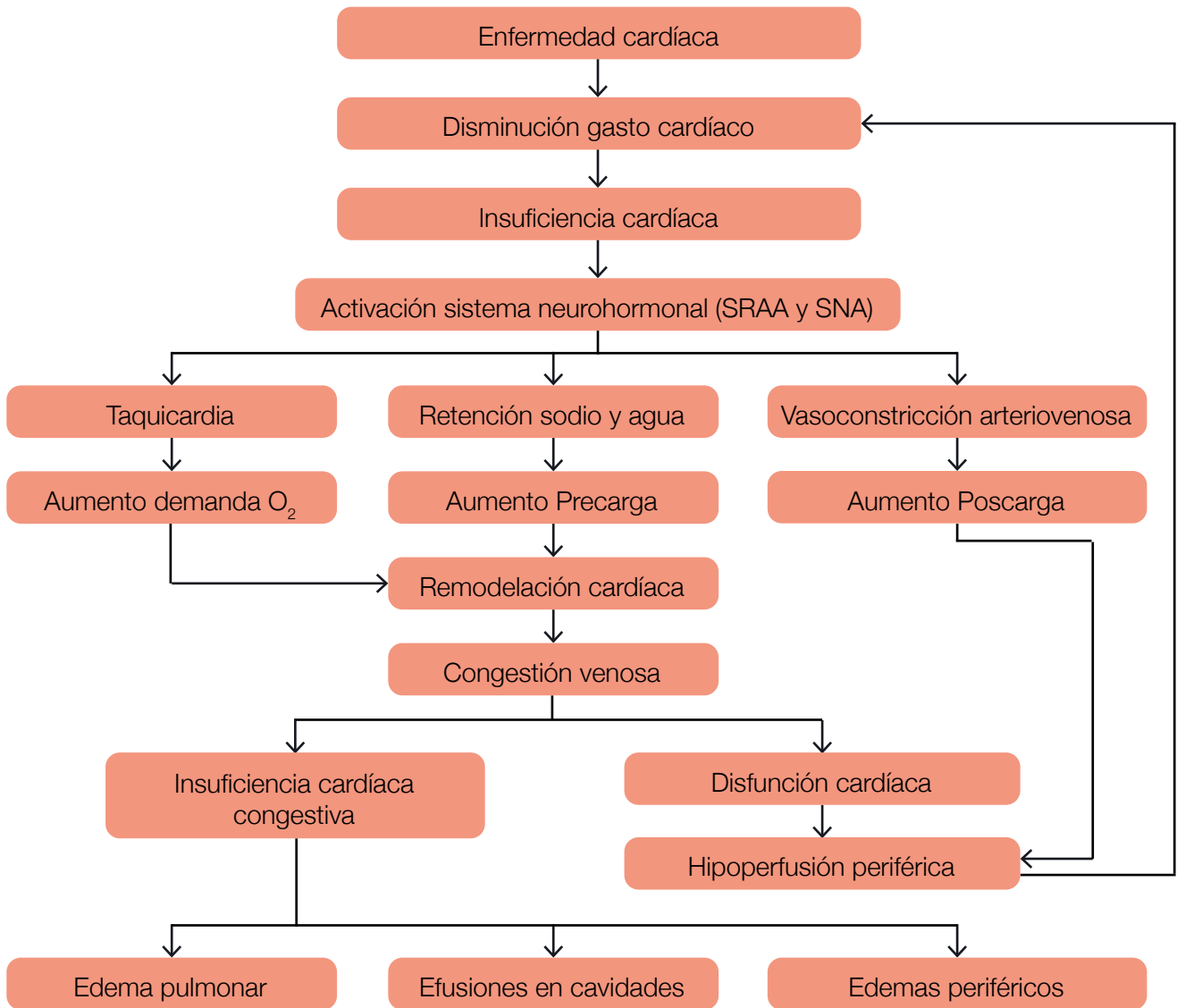


Figura 1. Mecanismo de aparición de la insuficiencia cardíaca congestiva y sus síntomas.

Fármaco	Dosis	Efecto principal	Observaciones
Furosemida	Agudo: 2 mg/kg cada 6-8-12h IV o SC o CRI 0,6-1 mg/kg/h IV Crónico: 2 mg/kg cada 8-12h VO	Diurético	Tras alta hospitalaria buscar dosis mínima efectiva
Torasemida	Crónico: 0,1 – 0,3 mg/kg cada 24h VO, dosis de rescate de 0,4 mg/kg cada 24h solo durante 3 - 4 días (después buscar dosis mínima efectiva). En estadio D puede ser necesario mantener 0,4 mg/kg cada 24h VO	Diurético	Tras alta hospitalaria buscar dosis mínima efectiva.
Pimobendan	Agudo: 0,15 mg/kg IV Crónico: 0,25 mg/kg cada 12 h VO	Inotropo positivo	No usar en pacientes con problemas de estenosis.
Espironolactona	1-2 mg/kg cada 12-24h VO	Anti fibrótico y leve efecto diurético (bloqueo secuencial de la nefrona)	Se recomienda utilizar ambos en combinación cuando el paciente tolere VO.
Benazepril	0,25 - 0,5 mg/kg cada 12 - 24 VO	Vasodilatador	

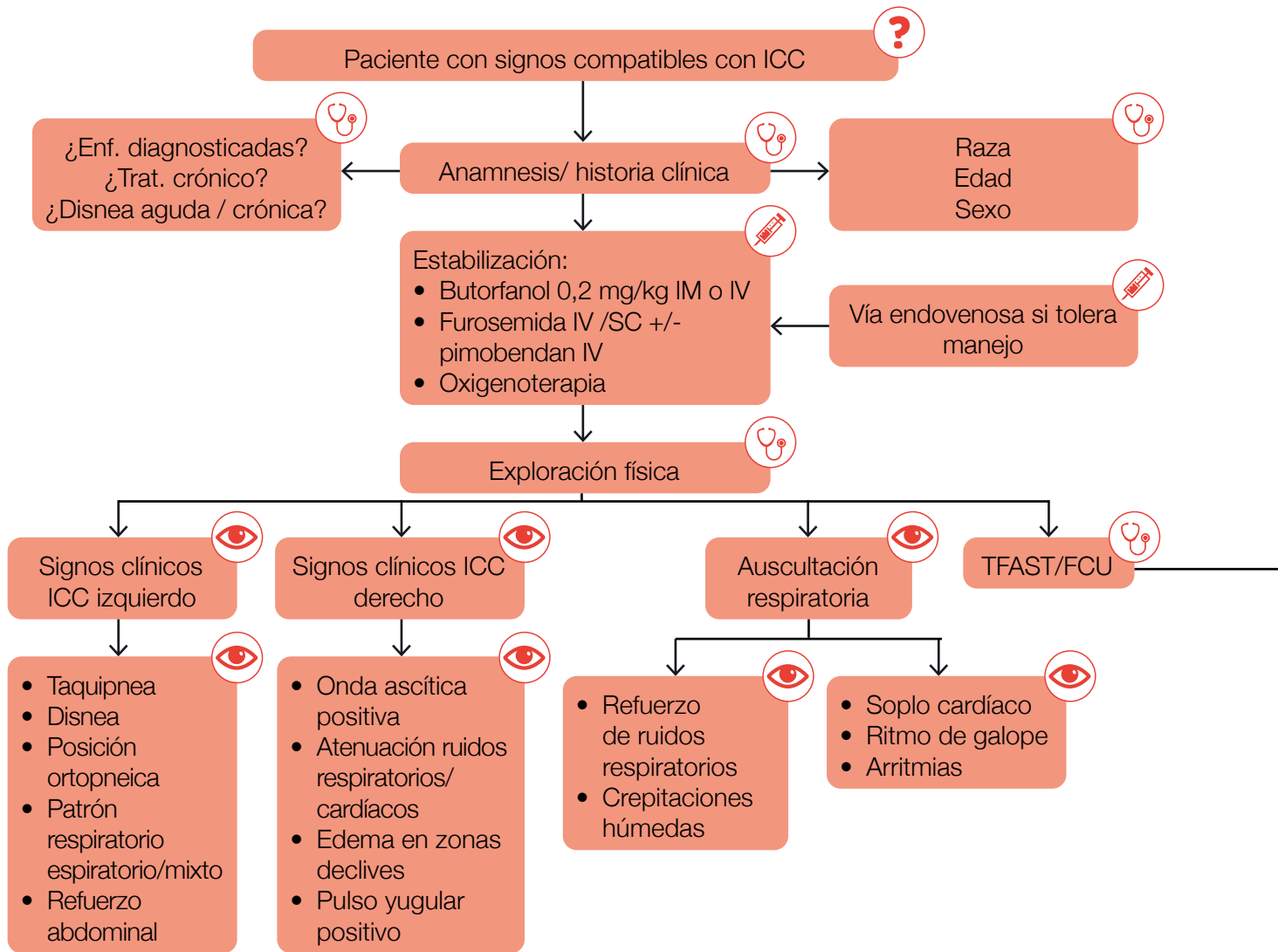
Tabla 2. Tratamiento estándar ICC.

Los signos clínicos que nos deberán hacer sospechar de la presencia de insuficiencia cardíaca congestiva van a ser: taquipnea, disnea, ortopnea, refuerzo abdominal respiratorio, intolerancia al ejercicio, síncope y tos en los casos de insuficiencia cardíaca congestiva izquierda; y distensión abdominal con onda ascítica positiva, pulso yugular positivo, edema en zonas declives o atenuación de ruidos respiratorios y cardíacos en la insuficiencia cardíaca congestiva derecha.

A continuación, se proporciona un algoritmo para facilitar el diagnóstico en pacientes con sospecha de insuficiencia cardíaca congestiva izquierda y derecha (Figura 2).

Bibliografía

- Keene, Bruce W., et al. "ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs." *Journal of veterinary internal medicine* 33.3 (2019): 1127 - 1140.
- Ware, Wendy A., and John D. Bonagura. **Cardiovascular disease in companion animals: dog, cat and horse.** CRC Press, 2021.
- Bussadori, Claudio. *Textbook of Cardiovascular Medicine in dogs and cats.* Edizioni LSWR, 2023.
- Ettinger, Stephen J., Edward C. Feldman, and Etienne Cote, eds. *Textbook of Veterinary Internal Medicine-Inkling E-Book: Ettinger's Textbook of Veterinary Internal Medicine-eBook.* Elsevier Health Sciences, 2024.
- Felker, G. Michael, and Douglas L. Mann. *Heart failure: A companion to Braunwald's heart disease.* Elsevier Health Sciences, 2019.



LEYENDAS

-  signos clínicos
-  resultados
-  diagnóstico
-  tratamiento
-  investigación
-  seguimiento
-  sospecha
-  diagnóstico diferencial

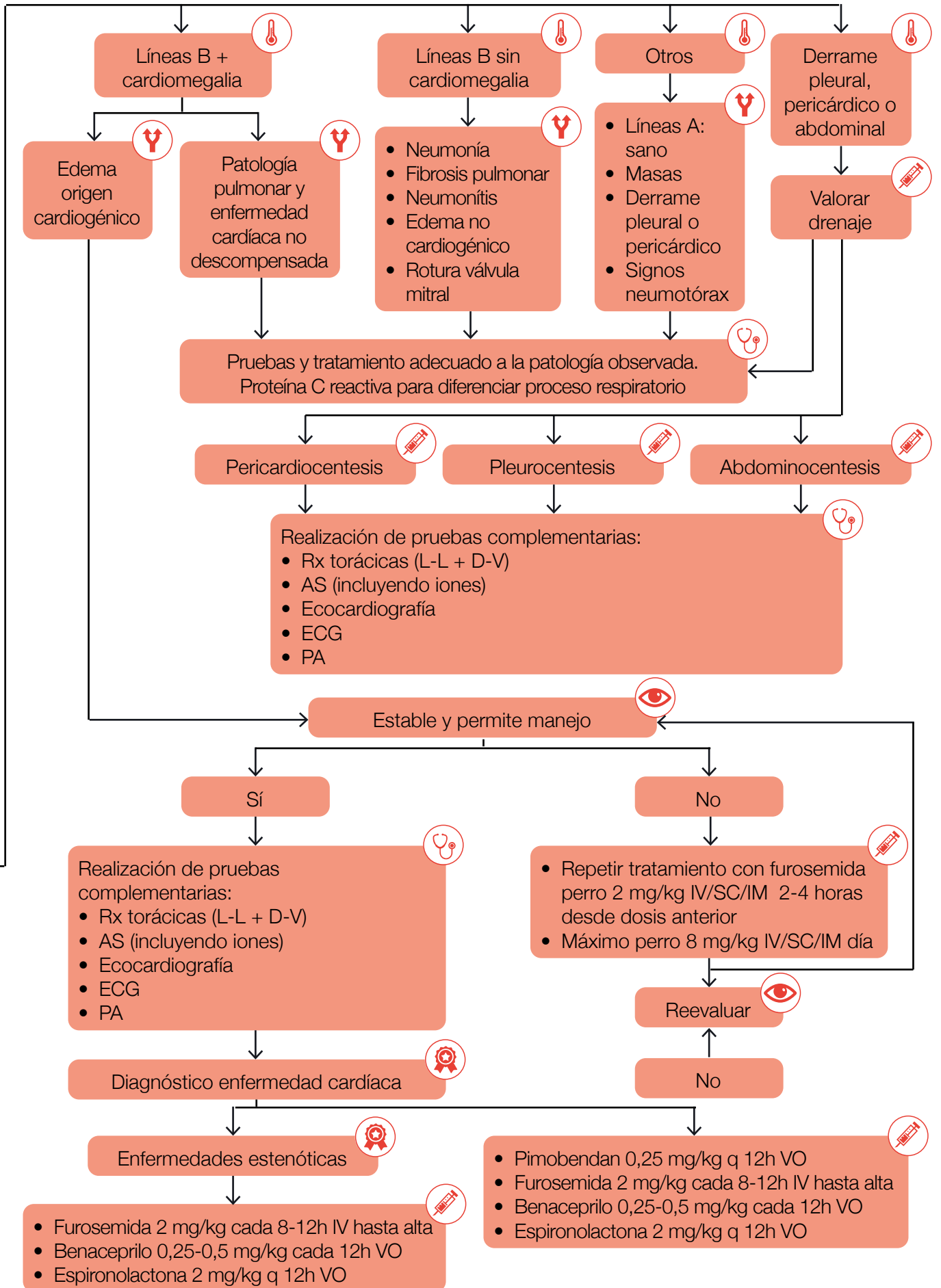


Figura 2A.

Clave Principal

Qué Hacer Con... Insuficiencia cardíaca en perros

La auscultación cardíaca en el perro

Óscar Monge

La auscultación cardíaca es una parte vital de la exploración física en los pacientes caninos con sospecha de enfermedad cardíaca.

A la auscultación cardíaca deberemos dedicarle su tiempo, ya que como toda técnica requiere una curva de aprendizaje y tenemos que saber reconocer los ruidos normales para posteriormente detectar los patológicos.

Deberemos auscultar en una sala tranquila sin presencia de ruido, intentando educar a los tutores para que no nos hablen mientras la realizamos, permitiendo que el paciente se relaje antes de realizarla y llevarla a cabo de forma sistemática para no olvidar ningún punto de auscultación.

Los ruidos normales que detectaremos en el perro son los tonos S1 y S2. Estos ruidos forman el típico “lup-dup” que auscultamos en nuestros pacientes y se corresponden con el cierre de las válvulas atrio-ventriculares (mitral y tricúspide) y semilunares (aórtica y pulmonar) respectivamente (Figura 1).

Para la auscultación de los ruidos cardíacos utilizaremos la membrana del fonendoscopio, ya que se tratan de ruidos de alta frecuencia. Sin embargo, para la detección de ritmos de galope o sonidos pulmonares nos puede ser de mayor utilidad el uso de la campana.

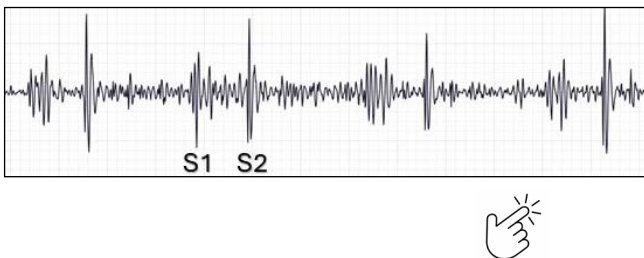


Figura 1. Fonocardiograma de un paciente canino sano, podemos observar los tonos de S1 y S2.

Para realizar una auscultación completa deberemos explorar todos los focos que corresponden a las diferentes válvulas cardíacas, así como la zona de proyección de soplos asociados a otros defectos como el conducto arterioso persistente, la cuál nos obligará a auscultar en una zona cráneo dorsal del corazón justo debajo de la axila (Figura 2).

Los focos de auscultación habituales en el perro son:

- Hemitórax izquierdo, 2 - 3er espacio intercostal, dorsal al esternón: foco de la válvula pulmonar.
- Hemitórax izquierdo, 2 - 4º espacio intercostal, dorsal a la unión costochondral: foco de la válvula aórtica.
- Hemitórax izquierdo, 5 - 6º espacio intercostal, en la unión costochondral: foco de la válvula mitral.
- Hemitórax derecho, 3 - 5º espacio intercostal, dorsal a la unión costochondral: foco de la válvula tricúspide.
- Área axilar izquierda: conducto arterioso persistente.
- Área axilar derecha: defectos interventriculares.
- Entrada del tórax: irradiación de soplos por estenosis aórtica.

El autor recomienda las siglas “PAM-T” como regla mnemotécnica para recordar el orden de los focos de auscultación cardíaca: “Pulmonar-Aortica-Mitral-Tricúspide”.

Las alteraciones que debemos investigar durante la auscultación cardíaca son:

- Presencia de ritmo regular, regularmente irregular (arritmia sinusal respiratoria) o ritmo irregular que nos puede alertar sobre la presencia de arritmias (Figura 3).
- Sincronía entre el latido cardíaco y el pulso femoral: deberemos realizar una palpación del pulso femoral de forma simultánea a la auscultación cardíaca.
- Detección de soplos cardíacos y sus características (Figura 4 y 5):

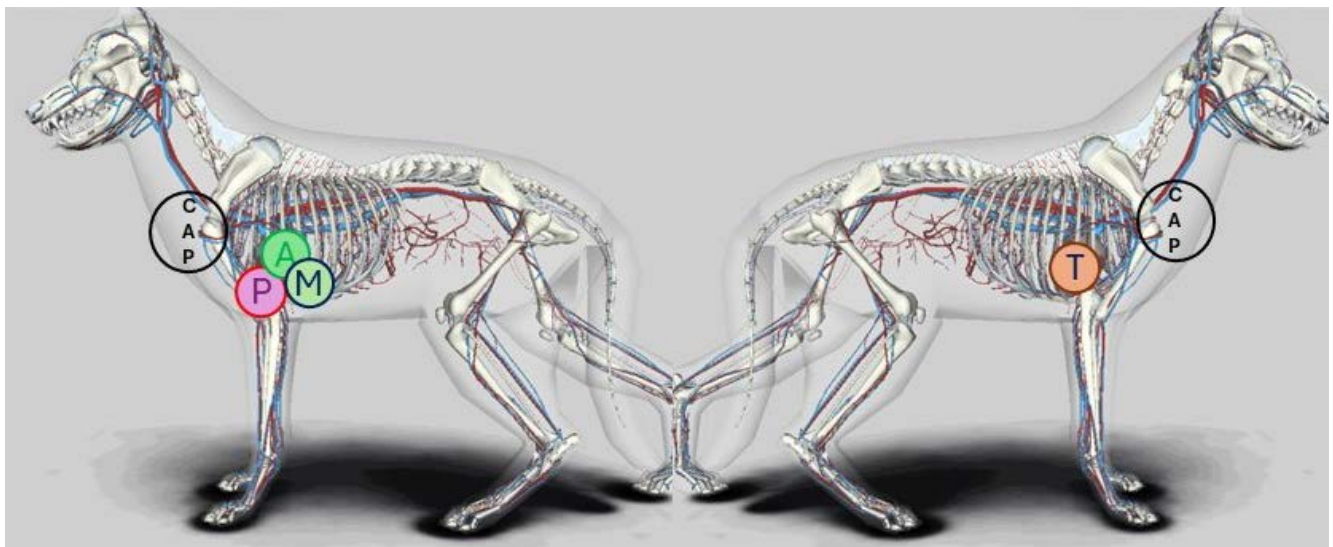


Figura 2. Focos de auscultación en el paciente canino.

- Intensidad: existen dos clasificaciones principalmente para graduar la intensidad de los soplos (Tabla 1 y 2).
- Cronología del soplo: si se produce durante la sístole o la diástole. Además, podremos clasificarlos como protosistólico si se produce al inicio de la sístole, mesosistólico si se produce en la mitad de la sístole, telesistólico si se produce al final de la sístole, holosistólico si ocupa toda la sístole, pero nos permite diferenciar S1 y S2 y pansistólico si ocupa toda la sístole, pero no nos permite diferenciar S1 y S2. Se aplican de igual manera a la diástole cardíaca. También existirán los soplos que ocupan las 2 fases de los ciclos cardíacos como son los soplos continuos.
- Otros ruidos anómalos que podemos detectar son la presencia de tonos S3 o S4, que nos provocarán un ruido de galope, la presencia de desdoblamiento de los tonos normales S1 o S2, clicks o chasquidos sistólicos, etc.

Otros aspectos que debemos tener en cuenta son la intensidad con la que auscultamos los ruidos cardíacos, ya que la presencia de derrame pericárdico o incluso derrame pleural puede disminuir la intensidad con la que auscultamos los ruidos cardíacos dificultando un correcto examen de los ruidos cardíacos (Figura 6).

Graduación de los soplos	
Grado I	Solo auscultable en completo silencio y dedicando su tiempo a la auscultación.
Grado II	Se ausculta sin dificultad, pero no es intenso.
Grado III	Soplo moderadamente intenso que se ausculta sin dificultad.
Grado IV	Intenso, pero sin frémito torácico (no palpable).
Grado V	Intenso y con frémito torácico.
Grado VI	Muy intenso, con frémito torácico y seremos capaces de auscultarlo hasta separando el fonendo de la pared torácica.

Tabla 1. Graduación de los soplos cardíacos en 6 grados.

Grado	Definición
Leve (1/2)	Menor que S1 y S2.
Moderado (3)	Igual que S1 y S2.
Severo (4)	Mayor que S1 y S2.
Palpable (5/6)	Frémito palpable.

Tabla 2. Graduación de los soplos cardíacos en 4 grados. Existe equivalencia entre ambos métodos.



Figura 3. ECG de una fibrilación atrial en un paciente canino. En este tipo de pacientes, se detectará un ritmo irregularmente irregular durante la auscultación, a menudo comparado con el sonido de “unas zapatillas en la lavadora”.

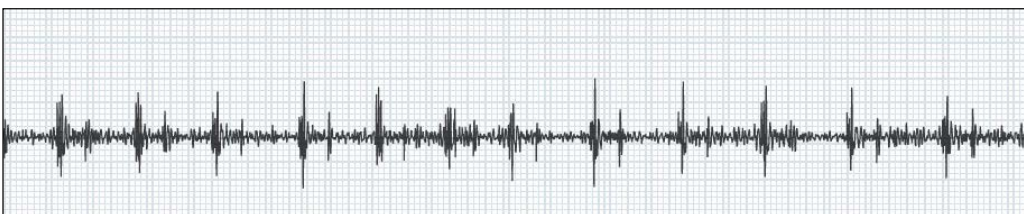


Figura 4. Fonocardiograma de paciente canino con soplo intensidad grado III / VI sistólico, característico de enfermedad crónica degenerativa mitral.

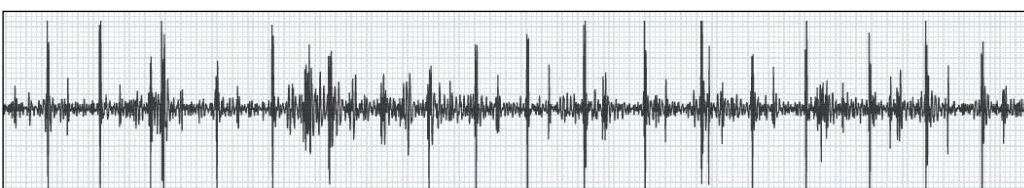


Figura 4. Fonocardiograma de paciente canino con soplo intensidad grado III / VI sistólico, correspondiente a un paciente con enfermedad crónica degenerativa mitral, en el que podemos observar como los ruidos respiratorios pueden ocultar los ruidos cardíacos y los soplos.



Figura 6. La presencia de derrame pericárdico como el que se observa en la imagen ecocardiográfica puede atenuar la intensidad de los ruidos cardíacos. Por lo que si esto ocurre deberemos sospechar de la presencia de líquido entre el corazón y el fonendoscopio.

Bibliografía

1. Ware, Wendy A., and John D. Bonagura. *Cardiovascular disease in companion animals: dog, cat and horse*. CRC Press, 2021.
2. Bussadori, Claudio. *Textbook of Cardiovascular Medicine in dogs and cats*. Edizioni LSWR, 2023.
3. Ettinger, Stephen J., Edward C. Feldman, and Etienne Côté. *Textbook of Veterinary Internal Medicine-Inkling E-Book*. Elsevier health sciences, 2024.
4. Kittleson, Mark D. "Small animal cardiovascular medicine." *Congenital pulmonic stenosis* (1998): 248 - 259.

Clave Principal

Qué Hacer Con... Insuficiencia cardíaca en perros

Interpretación del electrocardiograma en el perro

Óscar Monge

El electrocardiograma (ECG) es la prueba de elección para la detección y diagnóstico de arritmias. Un error muy extendido en cardiología veterinaria es el de diagnosticar cambios estructurales a través de un ECG. Efectivamente esta prueba puede ayudarnos o proporcionarnos indicios de alteraciones estructurales, pero debemos recordar que su uso principal es el diagnóstico de alteraciones de la conducción cardíaca, es decir, de la “actividad eléctrica” del corazón.

Antes de explicar la interpretación básica de un ECG, repasaremos como debe realizarse. Colocaremos al paciente en decúbito lateral derecho, ya que en esta posición es como se han realizado los estudios para los valores de referencia en esta especie (Figura 1). Extremidades perpendiculares al cuerpo del paciente.



Figura 1. Colocación del paciente para realización del ECG.

Usaremos pinzas atraumáticas o pegatinas de ECG para la colocación de los electrodos (Figura 2). El lugar de las extremidades donde colocar las pinzas en el caso de un estudio ECG básico (derivaciones I, II, III, aVF, aVR y aVL) va a influir poco en la morfología de las ondas por lo que las colocaremos donde evitemos artefactos de movimiento, como, por ejemplo, el de la respiración. El consejo del autor es colocarlo por encima de codo y la rodilla. Si usamos pegatinas de ECG las colocaremos en las almohadillas del paciente.

La colocación de los diferentes electrodos será (Figura 4):

- Extremidad anterior derecha: rojo.
- Extremidad anterior izquierda: amarillo.
- Extremidad posterior derecha: negro.
- Extremidad posterior izquierda: verde.

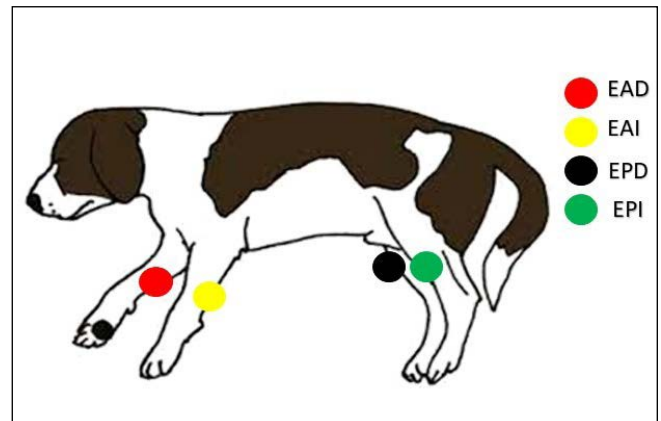


Figura 4. Colocación de los electrodos para la realización del examen ECG en el perro.



Figura 2. Pegatinas para ECG o pinzas atraumáticas.

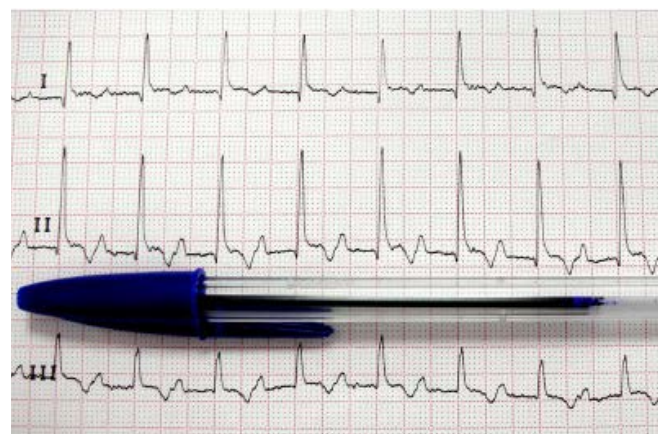


Figura 5. Ejemplo de uso de un boli “BIC” para la medición de la FC.

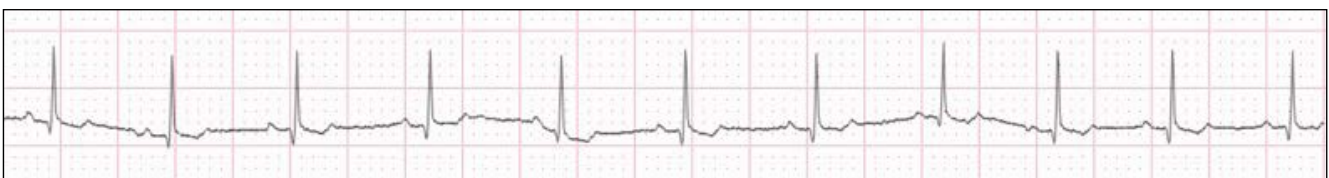


Figura 3. Ejemplo de ritmo sinusal regular.

Una vez obtenido el trazado electrocardiográfico llega el momento de realizar su interpretación:

1. Evaluar el ritmo cardíaco: deberemos observar si se trata de un ritmo regular o regularmente irregular, que sería lo que corresponde a un perro sano, ya sea porque tenga un ritmo sinusal normal o una arritmia sinusal respiratoria respectivamente. Si nos encontramos un ritmo irregularmente irregular deberemos sospechar de arritmias como la fibrilación atrial.
2. Cálculo de la frecuencia cardíaca: existen diferentes métodos, podemos medir el número de QRS en 15 cm de trazado ECG. Si la velocidad del trazado es 25 mm/s estaríamos midiendo 6 segundos ($FC = N^{\circ} \text{QRS en } 15 \text{ cm} \times 10$) o si la velocidad es 50 mm/s estaríamos midiendo 3 segundos ($FC = N^{\circ} \text{QRS en } 15 \text{ cm} \times 20$). Un truco es que un boli "BIC" con tapa mide exactamente 15 cm.

Otro método sobre todo en ritmos regulares podemos realizar la medición de la frecuencia cardíaca instantánea, que consiste en medir los milisegundos que forman un intervalo R-R y aplicar la fórmula: $FC = 60000 / \text{mseg}$. Cada mm del trazado corresponde a 40 mseg si la velocidad es 25 mm/s o 20 mseg si la velocidad es 50 mm/s.

3. Proporción P:QRS y asociación P:QRS: en este paso veremos si cada QRS está precedido de una onda P, y que cada onda P presente un QRS posterior. Además, valoraremos si existe asociación entre ellos. Esto nos servirá para detectar algunas arritmias como los bloqueos atrioventriculares, por ejemplo.

4. Medición del eje eléctrico: esta medición nos habla de la dirección del vector eléctrico en el corazón y nos puede aportar información sobre posibles cambios estructurales izquierdo o derecho. El método que se va a explicar es el método de la "derivación isodifásica". Para realizar esta medición buscaremos en que derivación el QRS es lo más neutro posibles, es decir, que presenta los mismo mV positivos como negativos. Una vez localizada, buscaremos en el eje hexaxial de Bailey la derivación perpendicular, y elegiremos según esa derivación sea positiva o negativa, el lado correspondiente. Por último, ajustaremos la medición 15° según la derivación isodifásica sea netamente positiva o negativa.

5. Medición de ondas, segmentos e intervalos: por último, pasaremos a la parte valorar la duración y voltaje de las diferentes ondas, segmentos e intervalos. Se adjunta una imagen que esquematiza las mediciones más habituales (Figura 7) y una tabla con los valores más habituales en el perro. Cada alteración, ya sea en la duración o el voltaje de estas ondas puede estar relacionado con la presencia de alteraciones electrofisiológicas concretas tanto de origen cardíaco como sistémico.

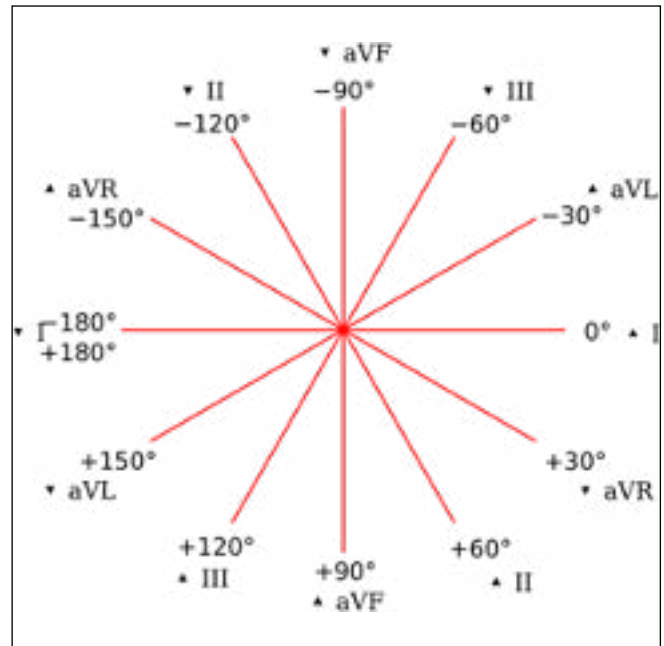


Figura 6. Hexaxial de Bailey para medir el eje eléctrico cardíaco. Nótese que al lado de cada derivación aparece una flecha. Cuando esta apunta hacia arriba es el lado positivo de la derivación.

Valores electrocardiográficos	Referencia perro	Referencia gato
Onda P Duración (ms)	< 40 - 50 ms	< 35 ms
Amplitud (mV)	< 0,4 mV	< 0,2 mV
Intervalo PQ Duración (ms)	60 - 130 ms	50 - 90 ms
Complejo QRS Duración (ms)	< 70 ms	< 40 ms
Onda R Amplitud (mV)	> 0,5 - 3 mV	< 0,9 mV
Segmento ST	Isoeléctrico	Isoeléctrico
Onda T Amplitud (mV)	< 1/3 de R	< 1/4 de R
Intervalo QT	150 - 240 ms	20 - 200 ms
Intervalo QTc Duración (ms)	150 - 240 ms	20 - 200 ms
Eje eléctrico QRS (grados)	+40 / +100	+0 / +160
Eje eléctrico P (grados)	-18° / +90°	+0° / +90°
Frecuencia (latidos/min)	60 - 180	160 - 240
Eje eléctrico de pie: +10°/+100°; sentado +0°/+71°; Segmento St: depresión: no más de 0,2 mV; elevación: no más de 0,15 mV. En gatos depresión: no más de 0.1 mV; elevación: no más de 0.1 mV.		

Tabla 1. Valores de referencia del perro y el gato en el ECG

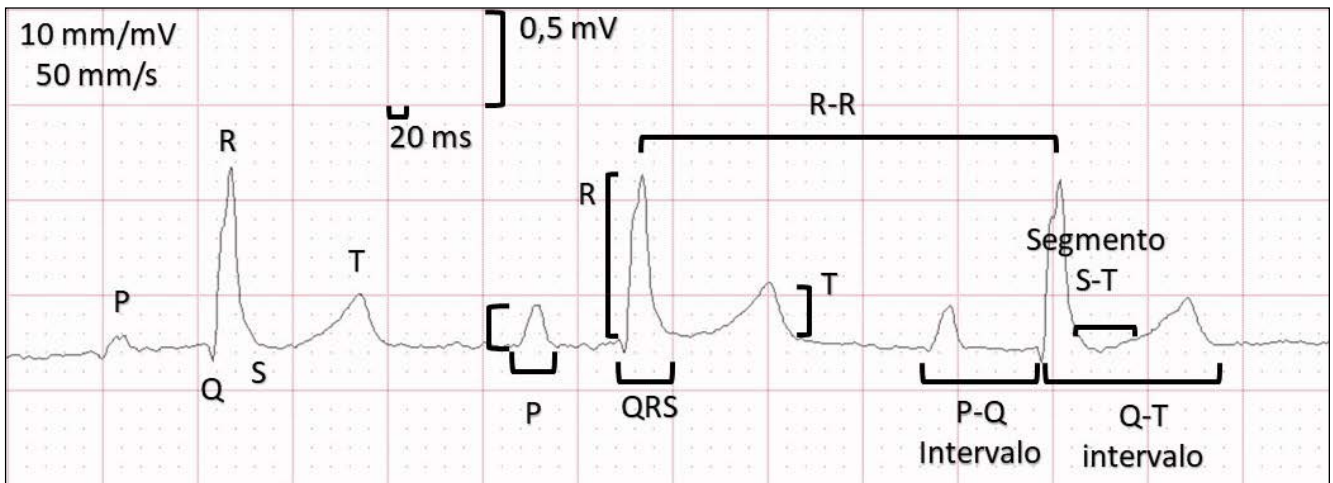


Figura 7. Esquema de ondas, segmento e intervalos básico a evaluar en un ECG.

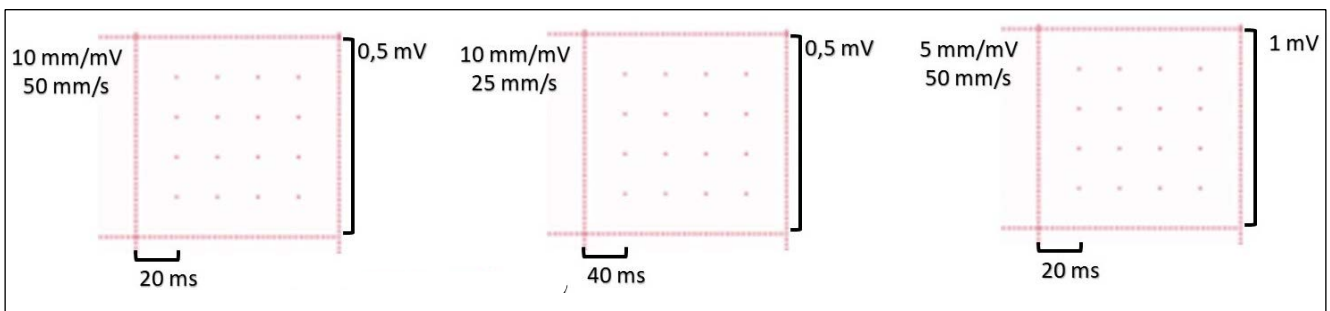


Figura 8. Esquema de como medir ondas, segmentos e intervalos según la velocidad del trazado.

Tras realizar todas las mediciones y evaluación completa del ECG podremos determinar que tipo de arritmias o problema electrofisiológico presenta nuestro paciente y comenzar con la cascada de pruebas complementarias correspondiente según nuestros diagnósticos diferenciales.

Bibliografía

1. Santilli, Roberto, et al. *Electrocardiografía de perros y gatos 2a edición. Diagnóstico de arritmias*. Grupo Asís Biomedica SL, 2020.
2. Ware, Wendy A., and John D. Bonagura. *Cardiovascular disease in companion animals: dog, cat and horse*. CRC Press, 2021.
3. Willis, Ruth, Pedro Oliveira, and Antonia Mavropoulou, eds. *Guide to canine and feline electrocardiography*. John Wiley & Sons, 2018.

Clave Principal

Qué Hacer Con... Insuficiencia cardíaca en perros

La importancia de la radiografía torácica en el diagnóstico de las cardiopatías en el perro: valoración objetiva del tamaño cardíaco

Óscar Monge

La radiografía torácica es la prueba de elección para la detección de alteraciones en el parénquima pulmonar, como es la presencia de edema pulmonar en los pacientes con enfermedades cardíacas.

Además, las radiografías torácicas nos pueden ayudar a detectar la presencia de cardiomegalia, sobre todo cuando esta es marcada y pudiendo utilizar medidas radiográficas objetivas del corazón. Debemos recordar que basándonos en la radiografía podremos evaluar el tamaño global del corazón, pero no deberemos confirmar la dilatación de cámaras cardíacas concretas, sino que hablaremos de aumento de la silueta cardíaca en la zona de proyección de las diferentes cámaras cardíacas (Figura 1 A y B).

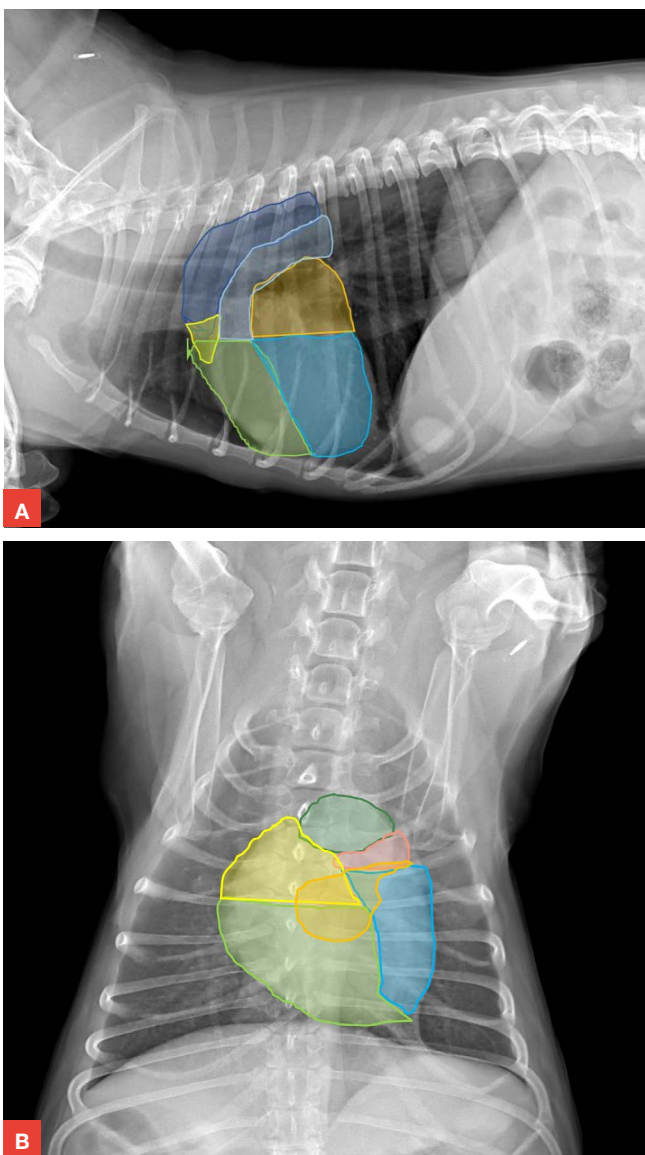


Figura 1. (A) Radiografía latero-lateral derecha de un paciente canino, (B) radiografía dorso-ventral del mismo paciente. Naranja: zona proyección del atrio izquierdo, Azul turquesa: zona proyección ventrículo izquierdo, Verde: zona proyección ventrículo derecho, Amarillo: zona proyección atrio derecho, Azul oscuro: zona proyección aorta, Azul claro: zona proyección arteria pulmonar.

También debemos tener en cuenta que el posicionamiento incorrecto del paciente a la hora de realizar la radiografía torácica puede provocar alteraciones en la silueta cardíaca y por tanto, en las mediciones cardíacas.

- **Vertebral Heart Score (VHS)** es una medida objetiva que tiene en cuenta el tamaño del animal. Consiste en trazar una línea desde la parte ventral de la carina al ápex cardíaco y se hace una línea perpendicular a esta primera en la zona de máxima anchura cardíaca desde el borde dorsal de la vena cava caudal. Una vez tengamos esas medidas las transportamos a la columna vertebral empezando en el aspecto craneal de T4 y contamos los cuerpos vertebrales que ocupa cada línea y los sumamos (Figura 2). En general se usa de valor de corte para decir cardiomegalia 10,5 pero se ha visto que afecta a este valor la raza del animal.
- **Vertebral Left Atrial Size (VLAS):** se mide desde el centro de la zona más ventral de la carina hasta la intersección entre la zona de la silueta cardíaca compatible con el atrio izquierdo y la pared dorsal de la vena cava caudal y transportamos esa medida a la columna vertebral desde el aspecto craneal de T4 (Figura 3). Utilizaremos como valor de corte 2,3 cuerpos vertebrales, en las guías para la enfermedad crónica degenerativa de la válvula mitral se utiliza el valor de 3 para el diagnóstico del estadio B2 de ECVM.
- **Radiographic Left Atrial Dimensión (RLAD):** realizamos la medida igual que en un VHS, los dos ejes perpendiculares, y trazaremos un tercer eje desde el punto de intersección de los dos ejes del VHS hasta la zona más dorsal de la zona de proyección del AI de la silueta cardíaca. Esta tercera línea debe tener un ángulo de 45° de separación con los otros dos ejes ya trazados. Por último, trasladaremos la longitud de esta última línea a la columna vertebral y contaremos cuerpos vertebrales. El valor de corte es de 1,8 cuerpos vertebrales.
- **Thoracic Inlet Heart Size (THIS):** en este caso volveremos a realizar la medida como en el VHS, 2 ejes perpendiculares que posteriormente trasladaremos a la columna vertebral. Además, mediremos un tercer eje que lo realizaremos desde el aspecto más cráneo-dorsal del manubrio del esternón hasta el aspecto cráneo-ventral de la primera vértebra torácica. En esta medición no utilizaremos los cuerpos vertebrales como medida, sino que sumaremos la longitud de los ejes correspondientes al VHS y lo dividiremos entre el tercer eje que hemos realizado que es el diámetro de la entrada torácica. El valor de corte a utilizar es 3,2, a partir del cual se considerará aumentado de tamaño.

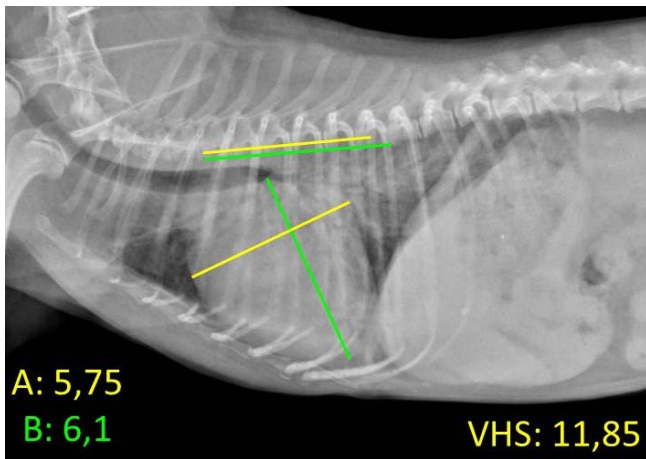


Figura 2. Ejemplo de medición de VHS en un perro con enfermedad crónica degenerativa de la válvula mitral en estadio Ca.

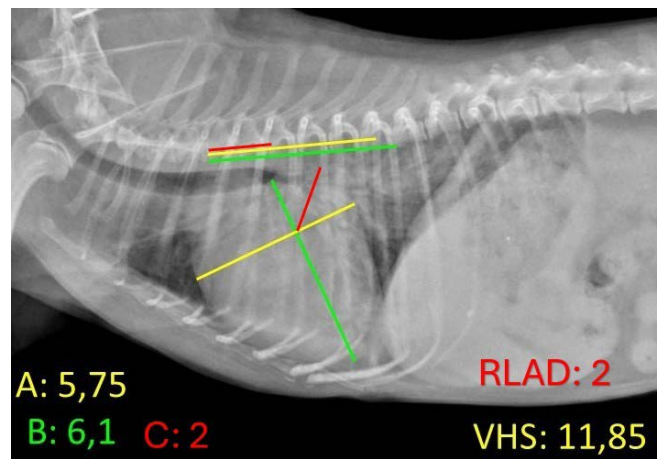


Figura 4. Ejemplo de medición de VHS y RLAD en un perro con enfermedad crónica degenerativa de la válvula mitral en estadio Ca.

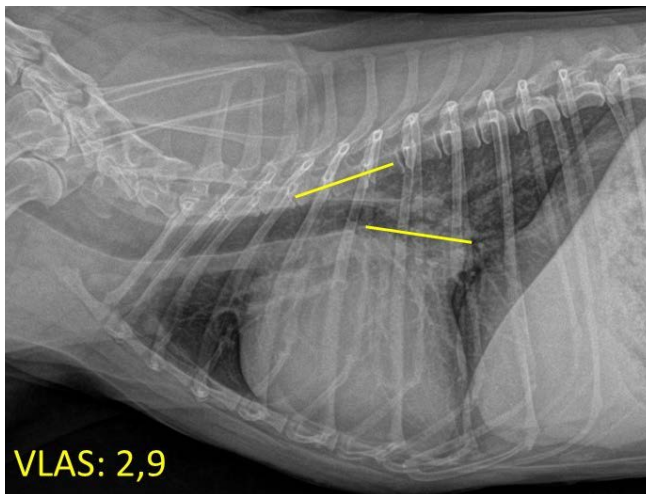


Figura 3. Ejemplo de medición de VLAS en un perro con enfermedad crónica degenerativa de la válvula mitral en estadio Ca.

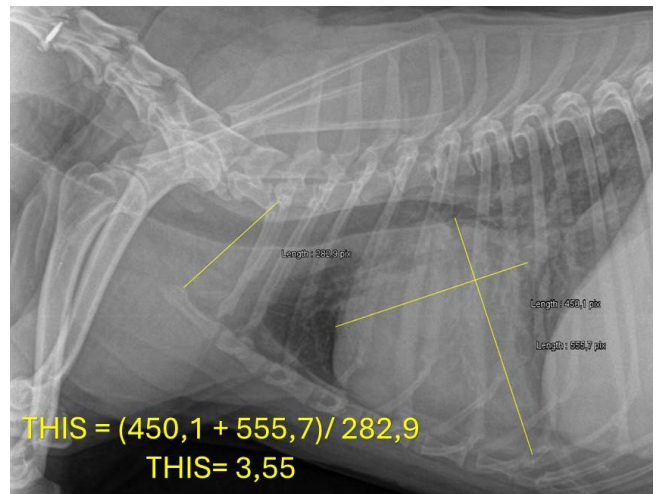


Figura 5. Ejemplo de medición del THIS en un perro con enfermedad crónica degenerativa de la válvula mitral en estadio Ca.

Raza	VHS normal
American Pitbull Terrier	10,5 – 11,8
Beagle	9,2 – 11,2
Boxer	10,3 – 12,6
Cavalier King Charles Spaniel	9,9 – 11,7
Doberman	9 – 10,8
Pastor Alemán	9,2 – 10,3
Labrador	9,7 – 11,7
Yorkshire Terrier	9 – 10,5
Shih-Tzu	8,9 – 10,1
Pug	10,1 – 12,8
Pomerania	9,6 – 11,4
Caniche	9,2 – 11,1

Tabla 1. Ejemplos de valores de referencia para el VHS por raza.

Bibliografía

- Jepsen-Grant K, Pollard RE, Johnson LR. *Vertebral heart scores in eight dog breeds. Vet Radiol Ultrasound.* 2013;54(1):3 – 8.
- Vezzosi T, Puccinelli C, Tognetti R, Pelligra T, Citi S. *Radiographic vertebral left atrial size: A reference interval study in healthy adult dogs. Vet Radiol Ultrasound.*
- Sánchez Salguero X, Prandi D, Llabrés-Díaz F, Manzaniella EG, Bussadori C. *A radiographic measurement of left atrial size in dogs. Ir Vet J.* 2018;71:25.
- Marbella Fernández D, García V, Santana AJ, Montoya-Alonso JA. *The Thoracic Inlet Heart Size, a New Approach to Radiographic Cardiac Measurement. Animals (Basel).* 2023;13(3):389.

Clave Principal

Qué Hacer Con... Insuficiencia cardíaca en perros

Ecocardiografía en el paciente con enfermedad crónica degenerativa mitral, ¿entendemos lo que nos dice el cardiólogo en el informe?

Óscar Monge

La ecocardiografía es la prueba de elección para el diagnóstico de las alteraciones estructurales cardíacas, por ello es importante que sepamos interpretar lo que nos dice el compañero cardiólogo o ecocardiografista en el informe.

Para entender el informe deberemos evaluar diferentes partes de este, y no centrarnos únicamente en la parte de las conclusiones, ya que existen parámetros ecocardiográficos que no alteran el diagnóstico en la conclusión, pero que pueden darnos información relevante sobre el estado hemodinámico del paciente.

En el caso de los pacientes con enfermedad crónica degenerativa de la válvula mitral (ECDVM) debemos recordar que esta presenta una serie de estadios, que es lo observaremos en la conclusión / diagnóstico del examen ecocardiográfico:

- Estadio A: animal predispuesto a padecer la enfermedad debido a su raza. En este grupo podemos incluir a los Yorkshire Terrier, Chihuahua, Pomerania, Teckel, etc.
- Estadio B1: animal con presencia de insuficiencia mitral debido a una degeneración crónica del aparato valvular mitral, pero sin dilatación de las cámaras cardíacas izquierdas.
- Estadio B2: animal con presencia de insuficiencia mitral debido a una degeneración crónica del aparato valvular mitral y con dilatación de las cámaras cardíacas izquierdas.
- Estadio C: animal con presencia de insuficiencia mitral debido a una degeneración crónica del aparato valvular mitral, con dilatación de las cámaras cardíacas izquierdas y signos de insuficiencia cardíaca congestiva izquierda (edema pulmonar en radiografía torácica, por ejemplo).

- Estadio D: animal con presencia de insuficiencia mitral debido a una degeneración crónica del aparato valvular mitral, con dilatación de las cámaras cardíacas izquierdas, signos de insuficiencia cardíaca congestiva izquierda y que no responde a la terapia farmacológica habitual.

Siempre tendremos que recordar que un paciente nunca volverá de un estadio más avanzado a uno más inicial. Es decir, aunque tratemos a un paciente en estadio C y desaparezca el edema pulmonar, ese paciente no pasará a ser un estadio B2, seguirá siendo un estadio C pero crónico.

¿Qué nos determinará que el paciente necesita comenzar el tratamiento con pimobendan?

Según el consenso internacional un paciente con ECDVM deberá comenzar con la terapia con pimobendan a 0,25 mg / kg cada 12h por vía oral cuando:

- Su ratio atrio izquierdo / aorta (LA/Ao) sea $\geq 1,6$. Esta medición se obtiene de dividir el diámetro del atrio izquierdo entre el diámetro aórtico en un corte paraesternal derecho transversal a la altura del atrio izquierdo.
- Aumento del diámetro interno del ventrículo izquierdo en diástole normalizado al peso (LVIDdN) $\geq 1,7$. Esta medición consiste en medir el diámetro de la luz del ventrículo izquierdo en diástole e indexarlo al peso del animal mediante una fórmula preestablecida en el ecógrafo, esto hace que podamos tener valores de corte iguales para un perro de 10 kg y de 20 kg, ya que se tiene en cuenta el peso en la fórmula. Si en el informe solo aparece una medida en milímetros deberéis pedir que incluyan esta medición indexada.

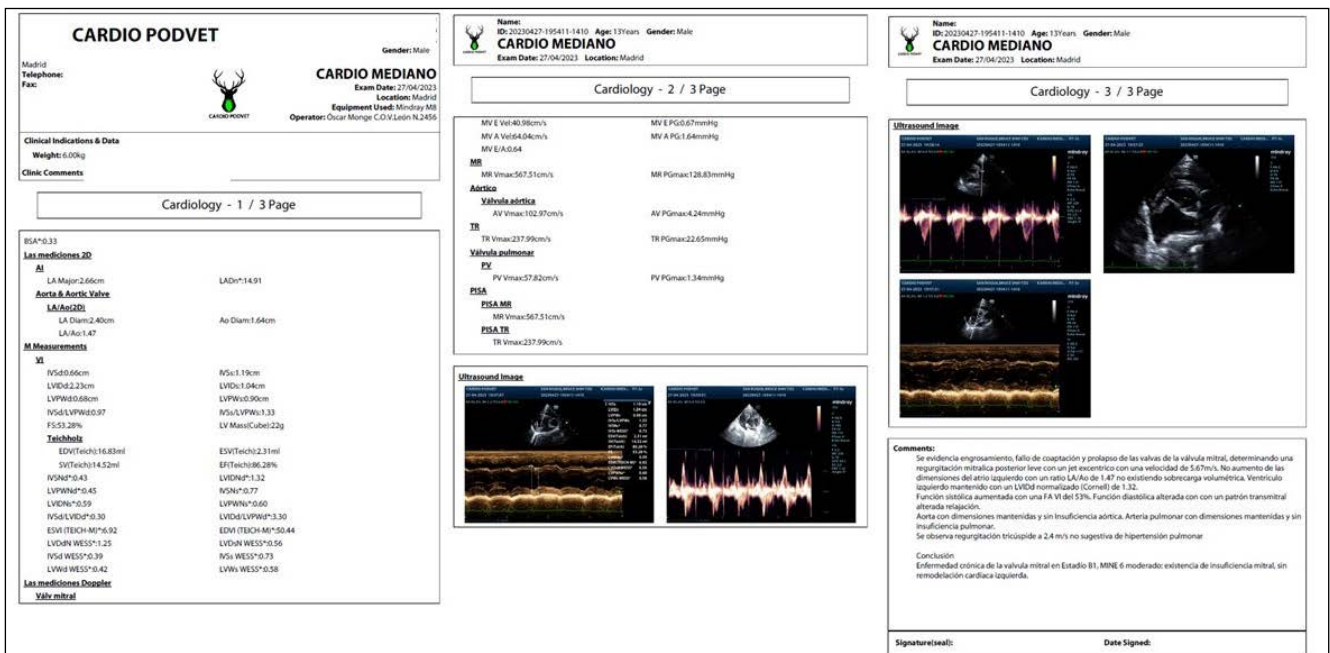


Figura 1. Ejemplo de informe ecocardiográfico básico.

- Otros parámetros que deberemos tener en cuenta para esta clasificación pero que no son ecocardiográficos son: un soplo sistólico mitral de grado >3 sobre 6, y la presencia de un VHS >10,5 (o según valores de raza) en la radiografía torácica.

¿Qué parámetros pueden predecir que mi paciente en estadio B2 puede pasar a ser un estadio C en poco tiempo?

Existen mediciones ecocardiográficas que no alteran el diagnóstico de la ECDVM pero que podemos utilizar para predecir que pacientes tienen mayor riesgo de entrar en ICC izquierda y por tanto, pasar a un estadio C de la enfermedad.

- Ratio LA/Ao >2, como ya hemos visto esta ratio aparece en los informes para clasificar a los pacientes de ECDVM pero si su valor es >2 también nos sirve para predecir la aparición de ICC izquierda en el paciente.
- Velocidad máxima del punto E mitral >1,2 m/s, esta medición consiste en evaluar el flujo transmitral, es decir la velocidad del paso de la sangre

desde el atrio izquierdo al ventrículo izquierdo. Cuanto mayor sea esta velocidad, nos indica, de forma simplificada, que existe una mayor sobrecarga de presión en el atrio izquierdo. Por lo que los pacientes con velocidades >1,2 m/s presentan mayor riesgo de padecer ICC izquierda.

- Ratio E/A mitral >1,58, en este caso mediremos la velocidad del punto E mitral como en el caso anterior y la velocidad del punto A mitral. Posteriormente dividiremos E/A y si es >1,58 nos informa de que nos estamos acercando a un patrón restrictivo, esto nos informa sobre un disfunción diastólica y alta presión de llenado del ventrículo izquierdo y tiene valor predictivo de la ICC izquierda.
- Otras mediciones que nos sirven como valores predictivos de la ICC izquierda serían el tiempo de relajación isovolumétrica y la ratio entre la velocidad del punto E mitral y el tiempo de relajación isovolumétrica. Ambas mediciones nos van a expresar la presión de llenado del ventrículo izquierdo y por tanto, si se encuentran alterados un valor predictivo de ICC izquierda.

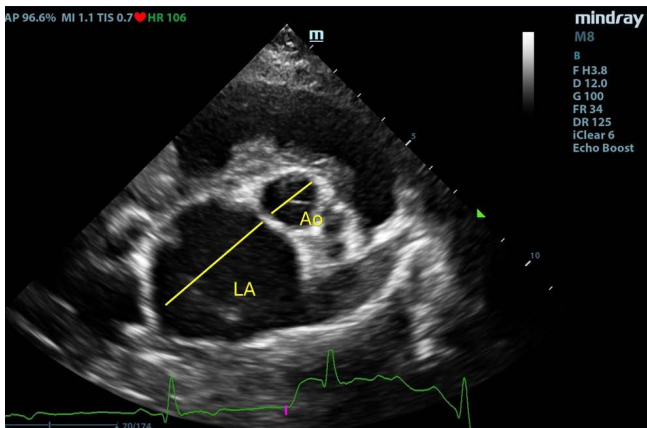


Figura 2. Ratio LA/Ao aumentado en un paciente con ECDVM B2.

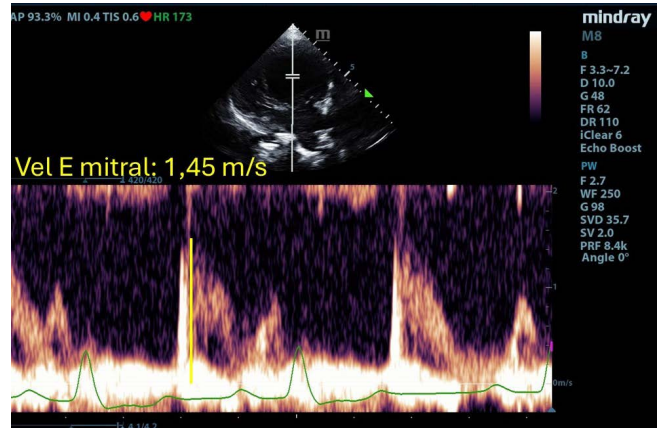


Figura 4. Medición de la velocidad del punto E mitral en un paciente con ECDVM C, se encuentra aumentada y con un patrón transmitral restrictivo.

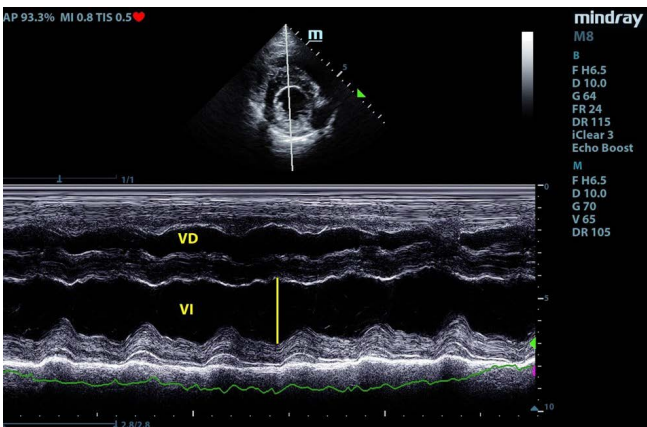


Figura 3. LVIDd medido en un paciente con ECDVM B1, posteriormente el ecógrafo utiliza la medición en mm y la indexa al peso del paciente proporcionándonos el valor LVIDdN.

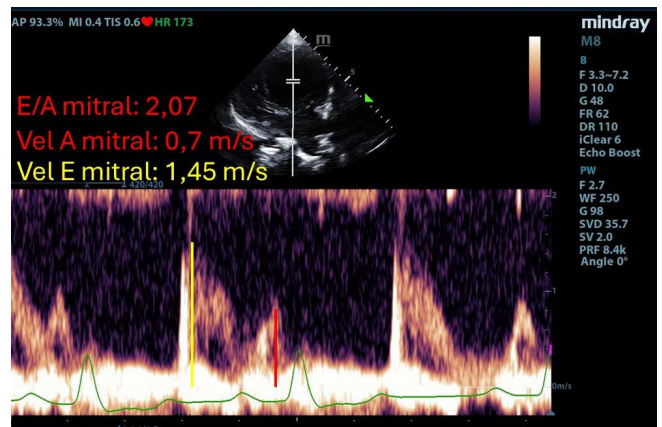


Figura 5. Evaluación de la ratio E/A en el mismo paciente que en la Figura 3.

Estos son los valores más fácilmente valorables por el clínico para saber si el paciente tiene un mayor riesgo de desarrollo de ICC izquierda, pero no son los únicos, se recomienda hablar con el compañero/a que realice el examen para que especifique que valores utiliza como factores predictivos.

¿Qué otra información puedo obtener del informe ecocardiográfico en el paciente con ECDVM?

Otro factor importante a tener en cuenta es la evaluación de la función sistólica de nuestro paciente. Es decir, de manera simplificada nos referimos a la función contráctil del corazón. Generalmente en los pacientes con ECDVM esta se encontrará mantenida o aumentada, por lo que en el caso de encontrarse disminuida esta será un factor pronóstico negativo de cara a la supervivencia del paciente.

Los dos valores básicos que utilizamos para evaluarla son la fracción de acortamiento (FS) y la fracción de eyección (EF) del ventrículo izquierdo. Estas mediciones se basan en la diferencia entre el diámetro de la luz y el volumen ventriculares, en la diástole y en la sístole del ventrículo izquierdo.

Se considera disminuida en el perro cuando la FS <33 % y la EF <70 %.

Por último, otra información que podemos obtener de las mediciones que ya hemos explicado, es la del pronóstico de nuestro paciente. Para ello nos basaremos en los resultados del estudio “Mitral Insufficiency Echocardiographic score (MINE study)” publicado en 2021.

Para realizar esta valoración utilizaremos las mediciones LA/Ao, LVIDdN, FS y velocidad del punto E mitral, y otorgaremos una puntuación según los calores obtenidos. Con esta puntuación podremos clasificar a los pacientes en leves, moderados, severos y estadio avanzado (Tablas 1 y 2).

Con estos valores y el estadio de la ECDVM del paciente podremos dar un pronóstico aproximado (Figura 7).

Con toda la información explicada en este artículo podremos valorar de forma objetiva el informe ecocardiográfico de nuestros pacientes con ECDVM para entender de forma más precisa en que punto de la enfermedad se encuentran, explicarles a los tutores con mayor detalle el estado de su mascota y programar de manera más eficiente la realización de consultas de seguimiento y pruebas complementarias.

Parámetro	Puntuación			
	1	2	3	4
LA/AO	<1,7	1,7 - 1,9	1,91 - 2,5	>2,5
LVIDdN	<1,7	1,7 - 2	2,1 - 2,3	>2,3
FS (%)	<45	45 - 50	>50	
Vel E mitral (m/s)	<1,2	1,2 - 1,5	>1,5	

Tabla 1. Valores de corte y puntuación de los diferentes parámetros ecocardiográficos utilizados en el “MINE study”.

Severidad	Puntuación obtenida
Leve	4 - 5
Moderada	6 - 7
Severa	8 - 12
Estadio avanzado	13 - 14

Tabla 2. Clasificación de la severidad según la puntuación obtenida en el “MINE study”.

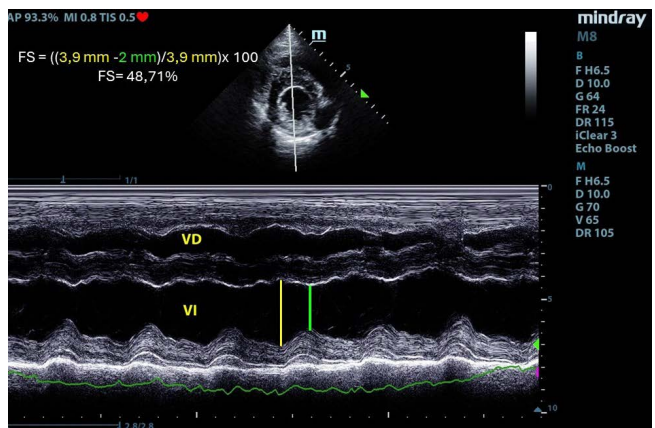


Figura 6. Cálculo de la fracción de acortamiento (FS) en un paciente con ECDVM en estadio B1.

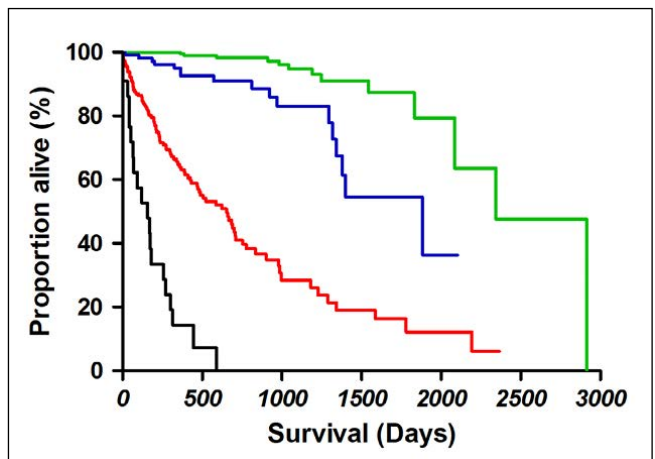


Figura 7. Curvas de Kaplan-Meier del “MINE study”. Muestra el tiempo de supervivencia según la puntuación obtenida con los parámetros explicados anteriormente. Verde: leve; Azul: moderado; Rojo: severo; Negro: estadio avanzado.

Zona Patrocinada

Qué Hacer Con... Insuficiencia cardíaca en perros

Ceva Salud Animal



Conferencia Darcy Adin

El Santo Grial: cómo elegir el diurético adecuado y a la dosis correcta.



Carpodiem Study

Conferencia comentada por el Profesor Mark Oyama.



The BEnazepril Spironolactone STudy (BESST)

Eficacia clínica de la combinación de benaceprilo y espirolactona en perro con ICC debida a una patología mixomatosa de la válvula mitral.



Controla tus pacientes cardíopatas con la APP CARDIOCANINA CEVA

La App cardiocanina mide la FRECUENCIA RESPIRATORIA EN REPOSO.





Conferencia BESST Study Dr. Atkins

Eficacia de Cardalis en perros con insuficiencia cardíaca congestiva debida a enfermedad mixomatosa de la válvula mitral.



Kit para redes sociales

Aquí encontrarán lo que necesitan para concienciar de sobre las patologías del corazón.



QHC es una **colección práctica** pensada para ayudar al veterinario general a:

Abordar las situaciones clínicas más habituales.

Protocolizar el trabajo diario del centro.

Trabajar como los diplomados.

Cada número contiene:

Algoritmos: que ayudan a decidir rápidamente, fácilmente y sin errores.

Claves Principales: útiles para afrontar las principales situaciones clínicas.

Grandes imágenes: permiten una comprensión más fácil e intuitiva.

Contenidos probados: firmados por los mejores diplomados y especialistas.

Formato práctico: agradable y fácil lectura.

QUÉ HACER CON...

insuficiencia cardíaca en perros

HEINT
VETERINARIA

