

Contenidos

Prefacio, ix

Agradecimientos, xi

Introducción, xiii

1 ECG Normal, 1

Antes de realizar el ECG, 1

Preparación del ECG, 2

Registro del ECG, 2 Qué se mide, 3

ECG Normal, 3

Calculando la frecuencia cardíaca, 3

Calculando el eje de polarización, 5

Midiendo los complejos QRS, 5

2 Bradiarritmias, 8

Bradicardia Sinusal, 8

Arritmia Sinusal, 9

Paro Sinusal, 10

Parada Auricular, 10

Resumen de los bloqueos AV, 12

Bloqueo AV de Primer grado, 12

Bloqueo AV de Segundo grado, 12

Bloqueo AV de Tercer grado, 13

Asistolia, 15

Parada Cardiopulmonar, 16

Ritmos de escape, 20

3 Taquiarritmias, 22

Complejos Auriculares prematuros (avanzados), 22

Complejos Ventriculares prematuros (avanzados), 23

Diferenciando SVT de VT, 25

Taquicardia supraventricular, 27

Fibrilación Auricular, 29

Pre-excitación Ventricular, 32

Taquicardia de re-entrada, 33

Síndrome de Wolff-Parkinson-White, 34

Taquicardia Ventricular, 36
Ritmo idioventricular acelerado, 39
Flutter Ventricular, 40
Fibrilación Ventricular, 40
Torsade de pointes, 41

4 Miscelanea de Arritmias y otras enfermedades cardíacas, 42

Artefactos y otras anomalías, 42
Cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho, 42
Ritmos del Nodo Auriculo-Ventricular (AV), 45
Latidos de escape del nodo, 45
Ritmo nodal, 46
Síndrome Bradicardia-Taquicardia (síndrome del seno enfermo), 47
Alternancias eléctricas (derrame pericárdico), 48
Bloqueo de rama izquierda, 50
Bloqueo del fascículo anterior izquierdo, 51
Bloqueo de rama derecha, 52
Anomalías del segmento ST, 52
Anomalías de la onda T, 53
Insuficiencia cardíaca congestiva canina—insuficiencia de la válvula mitral, 55
Cardiomiopatía dilatada canina, 58
Tromboembolismo aórtico felino (*Saddle thrombus*), 61
Insuficiencia cardíaca congestiva felina, 64
Dirofilariasis—Síndrome Caval (CS), 68 Derrame pericárdico, 73

5 Alteraciones electrolíticas y el ECG, 77

Hiperpotasemia, 77
Hipopotasemia, 78
Hipercalcemia, 78
Hipocalcemia, 79

6 Algoritmos de emergencia, 80

Algoritmo de bradicardia, 80
Algoritmo de taquicardia, 80
Algoritmo de asistolia (CPR), 80
Lista de fármacos para el tratamiento de la arritmia, 80

Lecturas adicionales, 86

Índice, 87

Abreviaturas, 89

Prefacio

Una de las emergencias más preocupantes para un veterinario es la de una mascota con una enfermedad cardíaca potencialmente fatal. Un gato con disminución de la conciencia y una frecuencia cardíaca de 110 lpm es una emergencia crítica igual que un perro con una frecuencia cardíaca de 300 lpm. El diagnóstico y tratamiento de estos animales no puede esperar y en muchos casos el tratamiento debe establecerse antes de alcanzar un diagnóstico final. Nuestro propósito con este libro es crear una guía práctica, clara y actualizada para ayudar a los veterinarios a ser más eficientes en el proceso de tratar pacientes con enfermedades cardíacas. Este libro subraya el enfoque clínico con el propósito de facilitar un diagnóstico rápido o, en algunos casos, el tratamiento antes de que se pueda hacer un diagnóstico completo. El libro consta de numerosas imágenes de ECG, radiografías torácicas e imágenes de electrocardiogramas, acompañadas de directrices claras para tratamientos de emergencia.

El libro está estructurado en cinco secciones para agilizar la identificación: Bradiarritmias, Taquiarritmias, Arritmias diversas y enfermedades cardíacas, Alteraciones electrolíticas y el ECG, y algoritmos y cuadro de medicamentos. Con un total de seis capítulos, cuatro algoritmos y un cuadro de medicamentos, están cubiertas todas las arritmias cardíacas potencialmente letales que se pueden producir en pequeños animales. Adicionalmente, en el capítulo de "Arritmias diversas y enfermedades cardíacas", hemos añadido seis situaciones de emergencia que están frecuentemente asociadas con arritmias: Insuficiencia cardíaca congestiva por regurgitación mitral en perros, insuficiencia cardíaca por miocardiopatía en gatos, shock cardiogénico por miocardiopatía dilatada en perros, arterio-tromboembolismo en gatos, síndrome caval por dirofilariasis en perros y derrame pericárdico en perros. Estas han sido añadidas para proporcionar a los especialistas una guía, paso a paso, de cómo tratar los aspectos que no tienen que ver con las arritmias de emergencia vital.

Este es un manual de ayuda, muy parco en teoría y pensado para utilizar al lado del animal. Este libro está pensado para estudiantes (para optimizar el material con el que están aprendiendo), veterinarios en formación y veterinarios en prácticas que necesitan un recurso rápido que les permita un diagnóstico rápido y un tratamiento delante de una mascota con una arritmia cardíaca peligrosa o con una emergencia cardíaca.

Sabemos lo alarmantes que son las enfermedades cardíacas y nuestra intención es dotar a los veterinarios con las respuestas en un formato rápido y fácil de utilizar. Más adelante, después que el animal esté estabilizado, la teoría

y la fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares pueden leerse en profundidad en el confort de un sillón junto al fuego. Hay muchos libros excelentes sobre enfermedades cardiovasculares que hemos sugerido en el apartado de “Lecturas adicionales”.

Buena suerte a todos,

Saludos cordiales,

Maureen y Ryan

Capítulo 1 ECG Normal

Este capítulo pretende servir de breve resumen de cómo realizar un electrocardiograma (ECG), qué mide y como es en apariencia un ECG normal. Esperamos proporcionar la base de conocimiento que pondrá el resto del libro en contexto y preparará el camino para la realización y diagnóstico del ECG. Los profesionales que ya estén familiarizados con la realización e interpretación de un ECG, quizá desearán omitir este capítulo.

Antes de realizar el ECG

Antes de empezar el registro de un ECG debe realizarse una exploración física completa si el animal está estable o, en forma de triaje si no lo está. Una exploración de triaje está centrada en los órganos de riesgo vital: corazón, pulmones, actividad encefálica y pospone la exploración física de los demás aspectos no vitales hasta que el animal esté estable (examen rectal, fondo ocular y otros). Escuchar el corazón y los pulmones, palpar los pulsos, evaluar la perfusión, actividad encefálica, intensidad del pulso, color de la membrana mucosa, temperatura corporal, etc. son todos ellos componentes esenciales en la evaluación de una arritmia cardíaca.

El estetoscopio tiene una campana (la parte más pequeña de un estetoscopio de dos caras) que recoge los sonidos de baja frecuencia. En los estetoscopios de un solo lado, la membrana recoge los sonidos de baja frecuencia si aplicamos una leve presión en el tórax. Los sonidos de baja frecuencia son óptimos para detectar el ritmo de galope (sonidos 3 y 4 del corazón). El diafragma o lado mayor de los estetoscopios de dos lados, recoge los sonidos de alta frecuencia, incluyendo murmullos y chasquidos/clics. En un estetoscopio con una sola cara, el diafragma recoge los sonidos de alta frecuencia al presionar con más firmeza sobre el tórax. Las piezas de los oídos se colocan con las olivas orientadas hacia delante y los estetoscopios con diafragmas más pequeños (pediátricos y neonatos) son esenciales para profesionales que examinen pacientes de pequeño tamaño como cachorros, gatitos y animales exóticos.

Preparación del ECG

El animal de compañía deberá situarse en posición de decúbito lateral derecho encima de una superficie acolchada o de una toalla, siempre que la mascota esté estable. Acolchar la mesa minimiza la interferencia eléctrica de la mesa metálica. Una mesa de exploración fría, sin acolchar, puede incluso aumentar los artefactos del ECG causados porque el animal tirite o pruebe constantemente a cambiar de posición en un intento de encontrar una postura más cómoda. Si el animal no está estable, debe permitirse que se coloque en la posición que él considere más cómoda mientras se efectúa el registro del ECG.

Una persona debería sostener al animal con las patas extendidas: las delanteras extendidas en dirección a la cabeza y las traseras hacia la cola. Debe colocarse alcohol isopropílico al 70% entre las pinzas del ECG y el animal para maximizar el contacto. Cuando la señal sea, o poco clara o no exista, debe aumentarse la cantidad de alcohol y éste debe reapplicarse constantemente. Las pinzas de contacto en forma de caimán son dolorosas (probadlas) y los clips atraumáticos, que son planos y no pellizcan, deberían ser utilizados siempre que sea posible. Estos pueden atenuar la resistencia y los artefactos del ECG por parte del animal ya que son muchísimo más cómodos. Los electrodos adhesivos también son mejores en caso de que deban utilizarse durante períodos de tiempo prolongados.

El minimizar los sonidos y los movimientos es esencial para la correcta interpretación del ECG. Ruidos de la respiración (sostener la boca cerrada en un animal estable pero jadeante), escalofríos (colocar algo acolchado o una toalla debajo del animal), o ronroneos (dejar correr agua del grifo) deberían ser eliminados o minimizados al máximo siempre teniendo presente el mantener el mejor estado de salud física y mental del animal.

Las pinzas deben colocarse con la derivación blanca (RA: brazo derecho) en la extremidad anterior derecha, cerca de la parte trasera del tríceps; la derivación negra (LA: brazo izquierdo) en la extremidad anterior izquierda, cerca de la parte posterior del tríceps; la derivación roja (LL: pata trasera) en la extremidad posterior izquierda muy cerca de la rodilla, en la parte frontal del muslo; y la derivación verde, si es que se utiliza, (RL: pata derecha, toma de tierra) en la extremidad posterior derecha justo cerca de la rodilla en la parte anterior del muslo.

Registro del ECG

Las derivaciones permiten una evaluación de la actividad eléctrica del corazón desde diferentes ángulos. Cada ángulo recibe el nombre de la derivación. El ECG standard incluye seis derivaciones de las extremidades; derivación I, II, III, aVR, aVL, aVF. Normalmente se genera una tira de ritmo en la parte inferior de la página y, muy a menudo, se genera una tira más larga en la derivación II.

La velocidad del papel es muy importante e idealmente deberían utilizarse dos velocidades diferentes para su evaluación. Primero debe hacerse un registro de 30–60s, a 25 mm/s. Esta velocidad lenta permite registrar más complejos en la tira de ritmo de modo que se facilita el análisis de las anomalías en el ritmo como contracciones ventriculares prematuras o contracciones auriculares

prematuras, entre otros. A continuación se realiza una tira de ritmo, normalmente de la derivación II, a 50 mm/s durante 2–3 min o más, dependiendo del trastorno.

La señal estandarizada debería, idealmente, ser de 1 cm = 1 mV, lo que significa que cada pequeño cuadrado equivale a 0.1 mV en altura. Si esta estandarización se cambia, los complejos podrían aparecer disminuidos o aumentados y se puede llegar a realizar un diagnóstico equivocado.

Qué se mide

Los impulsos eléctricos se mueven a través del corazón por un sistema de conducción especializado que empieza en el nodo sinoauricular, se mueve hacia el nodo atrioventricular y luego hacia abajo, hacia el Haz de His y en dirección a las fibras de Purkinje. En un corazón normal el músculo se contrae en respuesta a los estímulos eléctricos. Es importante destacar que el ECG sólo registra la actividad eléctrica del corazón y no evalúa la contractibilidad. El ecocardiograma es el gold standard de la función cardíaca y de la dilatación de las cámaras del corazón. Recomendamos un libro nuevo de esta serie, *Echocardiography for the SA practitioner*, de June Boon. Es un manual breve sobre cómo realizar e interpretar ecocardiogramas en pequeños animales.

ECG Normal

La onda P representa la despolarización atrial y puede ser positiva (ascendente), negativa (descendente), o bifásica. El complejo QRS representa la despolarización ventricular.

La onda Q es la primera desviación negativa que sigue a la onda P y es seguida, a su vez, por la onda R. La onda R es la primera desviación positiva después de la onda P (la onda Q puede no estar presente o visible). Las ondas R deberían ser siempre positivas en la derivación I. Debe comprobarse la posición de los electrodos en el paciente si no registran lo anteriormente citado. La onda S es la desviación negativa que sigue a la onda R. La onda T representa la repolarización ventricular (relajación) y las ondas T pueden ser positivas (ascendentes), negativas (descendentes), o bifásicas. Puede que no todas las ondas estén presentes en un ECG pero cada onda R deberá estar seguida de una onda T. Esto es de mucha ayuda cuando se intenta decidir qué onda está presente entre dos ondas R — si realmente sólo hay una, debe ser una onda T.

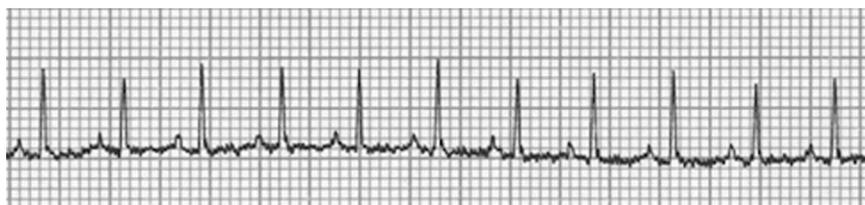
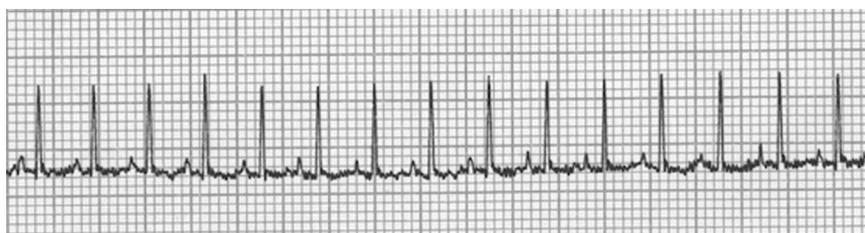
Calculandola frecuencia cardíaca

Hay muchas maneras de calcular la frecuencia cardíaca. Nosotros aquí solo describiremos dos. Se pueden consultar más métodos en la sección de “Lecturas adicionales”. El número de intervalos R-R se puede contar entre dos grupos de marcas. Ésas son las marcas que se encuentran en la parte superior del papel del ECG. Equivalen a 3 segundos si la velocidad del papel es de 50mm/s; éste número (el número de intervalos de R-R entre las marcas tick) se multiplica por 20 para obtener la frecuencia cardíaca. Como alternativa puede utilizarse un bolígrafo de medida standard que se colocará en la tira y se utilizará para



Imágenes 1 y 2 ECG canino normal.

contar los intervalos R-R entre el final de un bolígrafo y otro. Éste número debe multiplicarse por 20, si la velocidad del papel es de 50mm/s. Si la velocidad del papel es de 25mm/s el número de intervalos R-R entre las marcas *tick*, o utilizando un bolígrafo, debe ser multiplicado por 10 “pen times ten”. Siempre verificar la frecuencia cardíaca medida en el aparato de ECGo calculada con los métodos anteriormente citados, con la auscultación del animal.



Imágenes 3 i 4 ECG felino normal.