

PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE CIRUGIA CARDIACA



José Carlos Redondo Gutiérrez
Anatomía aplicada de los pequeños animales
Departamento de Anatomía y anatomía patológica comparada
Facultad de Veterinaria
Córdoba

I. Anatomía.

Orientación: El corazón y los grandes vasos ocupan la porción craneal de la cavidad torácica.

El corazón tiene una presentación oblicua, con la base dirigida hacia craneodorsal y el vértice dirigido hacia caudoventral.

El corazón se extiende desde la tercera hasta la sexta costilla. Los pulmones cubren la mayor parte de su superficie excepto en el área de la escotadura cardíaca localizada sobre el ventrículo derecho.

Pericardio: El corazón está cubierto por pericardio, que tiene un estrato fibroso externo y uno seroso interno.

El pericardio seroso está compuesto por dos estratos:

El estrato parietal, fusionado al pericardio fibroso.

El estrato visceral, o epicardio, unido al corazón.

La cavidad pericárdica, que se encuentra entre los estratos parietal y visceral del pericardio seroso, por lo usual contiene un pequeño volumen de líquido limpio.

Vasos: Los vasos mayores incluyen la aorta, las venas cavas craneal y caudal y el tronco pulmonar.

Nervios: El sistema nervioso autónomo inerva al aparato cardiovascular.

Inervación parasimpática: Llega a través de los nervios vagos derecho e izquierdo, que pasan a través de los lados derecho e izquierdo, respectivamente, de la base del corazón.

Inervación simpática: Llega a través de fibras que se originan en la médula espinal torácica.

Otros nervios:

Nervio laríngeo recurrente izquierdo, deja el vago a nivel del arco aórtico y presenta un recorrido como un ansa alrededor del arco aórtico caudal al ligamento arterioso.

Nervios frénicos: cruzan a través de las caras laterales del corazón, ventral a los nervios vagos.

II.- ALTERACIONES CARDIACAS CONGÉNITAS

II.1.- Epidemiología

Defectos	Razas
Defecto septal atrial	Boxer Viejo pastor Inglés

Conducto arterioso permanente	Brittany spaniel Caniche miniatura Cocker spaniel Collie Keeshond Pastor Alemán Pastor de Shetland Pomerania
Arco aortico derecho persistente	Doberman Gran danés Pastor Alemán Setter Irlandés Weimaraner
Estenosis pulmonar	Beagle Bulldog inglés Chihuahua Keeshond Pastor alemán Samoyedo Schnauzer gigante Schnauzer miniatura Terriers
Estenosis subaórtica	Boxer Newfoundland Pastor Alemán Braco Retriever dorado
Tetralogía de Fallot	Caniche miniatura Fox terrier pelo duro Keeshond Schnauzer miniatura Terriers
Displasia Valvular	Bulldog inglés Chihuahua Gran danés Weimaraner
Defecto septal ventricular	Beagle Bulldog inglés Caniche miniatura Husky siberiano Keedhound

Ciertas razas de perros están predispuestas a defectos cardíacos congénitos. Los gatos tienen una mayor incidencia que los perros en referencia a defectos cardíacos congénitos múltiples, pero no se ha encontrado predisposición racial alguna.

II.2.- Defectos cardíacos congénitos comunes.

Los que son posible de ser tratados quirúrgicamente incluyen el conducto arterioso permanente, la estenosis pulmonar, la estenosis subaórtica y el arco aórtico derecho persistente. Comentaremos brevemente el más relevante.

II.2.1.- Conducto arterioso permanente: Es el defecto cardíaco congénito observado con mayor frecuencia en perros. Se lo puede ver ocasionalmente en gatos.

a) Patogénesis:

El conducto arterioso es la comunicación fetal normal entre la aorta y la arteria pulmonar. El mismo se cierra a los 2 o 3 días después del nacimiento, tanto en perros como en gatos.

El fallo de cierre da lugar a una derivación sanguínea de izquierda a derecha, desde la aorta hacia la arteria pulmonar.

Un pequeño número de animales con conducto arterioso persistente



desarrollan una derivación sanguínea derecha-izquierda como resultado de la hipertensión pulmonar. El pronóstico es grave para estos animales.

b) Diagnóstico:

1.- Examen físico:

Los signos clínicos pueden no notarse hasta que la patología haya progresado y el animal haya desarrollado una insuficiencia cardíaca

congestiva izquierda y edema pulmonar.

Los hallazgos característicos en animales con derivación izquierda-derecha con o sin signos clínicos incluyen:

Soplo continuo sobre la base del corazón (lado izquierdo) asociado con un frémito cardíaco palpable.

El pulso femoral es hiperquinético ("martillo de agua") debido al rápido pasaje diastólico de sangre a través del conducto arterioso.

El color de la membrana mucosa es



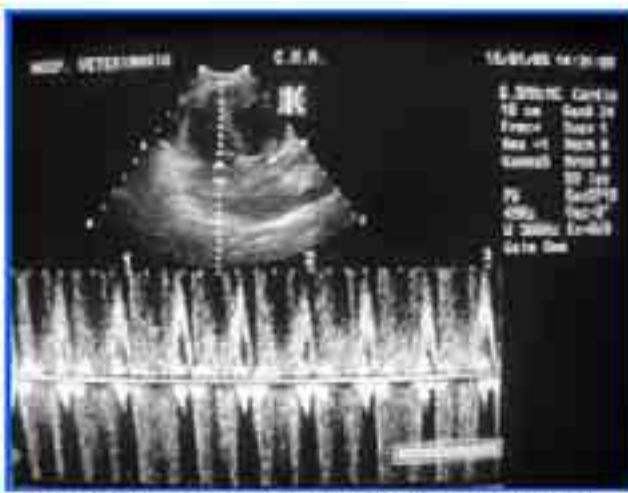
normal.

En los animales con derivación derecha-izquierda las membranas mucosas caudales están cianóticas y los animales presentan policitemia. NO se ausculta soplo cardíaco y el pulso femoral es normal.

2.- El electrocardiograma muestra ondas R altas (mayores de 2,5 mV) en derivación II y aVF. En la derivación I y aVF es factible observar ondas Q profundas.

3.- Las radiografías del tórax muestran un agrandamiento (a menudo descrito como "sobrecirculación" de los pulmones), y dilatación de la aorta descendente. En la incidencia ventrodorsal, estos cambios presentan los 4 hitos a observar sobre el lado izquierdo como características de un conducto arterioso permeable.

4.- La ecografía puede confirmar los cambios cardíacos, pero rara vez identifica la derivación.



5.- La angiografía selectiva, utilizando la inyección de un medio de contraste en la aorta ascendente, es un procedimiento que puede ser utilizado para alcanzar el diagnóstico definitivo de la enfermedad.

c) Tratamiento: La cirugía se debe llevar a cabo si bien se alcanza el diagnóstico. Sin embargo, los animales de menos de 6 semanas de edad o los que pesan menos de 500 g presentan mayor riesgo anestésico. Si el animal está asintomático (más allá de presentar el soplo) es aconsejable demorar la cirugía hasta superar la edad o el peso antes mencionado.

1.-Ligadura del conducto arterioso persistente con derivación izquierda-derecha: Se realiza a través de una toracotomía lateral

izquierda a nivel del cuarto espacio intercostal.

Los perros con edema pulmonar deben ser tratados con furosemida antes de la cirugía.

El conducto arterioso persistente se disecciona en forma roma con una pinza de ángulo recto y se pasan dos ligaduras de material no absorbible.

Debido a su limitada longitud el conducto no es seccionado.

Previo a la disección del conducto es necesario aislar con cuidado al nervio vago izquierdo y alejarlo del conducto.

El conducto arterioso persistente se liga con lentitud, ajustando en primer lugar la ligadura del lado arterial. La frecuencia cardíaca puede disminuir durante la ligadura debido al aumento súbito de la presión arterial.

Después de ligado el conducto no se debe auscultar más la presencia del soplo continuo; sin embargo, puede presentarse un soplo sistólico en los casos en los que la dilatación ventricular izquierda haya provocado una insuficiencia mitral.

2.- Ligadura ante una derivación derecha-izquierda: Este procedimiento está contraindicado debido a que los cambios cardíacos y pulmonares son irreversibles y podría ocurrir edema pulmonar y una rápida insuficiencia cardíaca fatal.

d) Pronóstico: El pronóstico a largo plazo es excelente para los animales con un conducto arterioso persistente con derivación de izquierda a derecha siempre que no se haya desarrollado una insuficiencia cardíaca. Los cambios cardíacos se revertirán después de haber realizado la ligadura del conducto.

III.- ALTERACIONES CARDÍACAS ADQUIRIDAS.

III.1.- Efusión pericárdica: Puede ser transudativa, exudativa, inflamatoria o, como en la mayoría de los casos, hemorrágica o serohemorrágica.

Etiología:

La causa más frecuente de efusión pericárdica es la neoplasia, incluyendo tumores de la base del corazón, hemangiosarcoma del atrio derecho y mesotelioma.

Las efusiones pericárdicas asociadas con neoplasias son en general hemorrágicas o serohemorrágicas.

Las efusiones pericárdicas asociadas con el hemangiosarcoma se ven con mayor frecuencia en perros grandes, especialmente el Pastor alemán.

La efusión pericárdica idiopática es el segundo tipo en frecuencia de aparición de las efusiones pericárdicas en el canino, y es la más común en caninos jóvenes o de edad media de razas medianas a grandes. La efusión es hemorrágica o serohemorrágica.

Otras causas de efusiones pericárdicas hemorrágicas o serohemorrágicas incluyen las discrasias sanguíneas o las coagulopatías.

El trasudado pericárdico puede ser secundario a insuficiencia cardíaca congestiva, hipoproteinemia o a la incarceration de un lóbulo hepático asociado con una hernia peritoneopericárdica.

El exudado pericárdico inflamatorio no es frecuente pero puede ser el resultado de una infección bacteriana de origen hematógeno o

penetrante. En los gatos, la peritonitis infecciosa y la toxoplasmosis pueden causar efusión pericárdica.

Signos clínicos:

Reflejan un taponamiento cardíaco y una insuficiencia cardíaca derecha. Letargia, taquipnea, tos, agrandamiento abdominal y ascitis, debilidad y síncope.

Los signos clínicos suelen tener presentación gradual, aunque el taponamiento cardíaco agudo puede causar la presentación súbita de debilidad, disnea, colapso o muerte

Diagnóstico:

Los hallazgos en el examen físico dependen del volumen de la efusión

Pequeños volúmenes causan signos mínimos clínicos

Grandes volúmenes dan lugar a la percepción de sonidos cardíacos apagados, tanto del lado derecho como del izquierdo del tórax, taquicardia en reposo, distensión yugular y disminución de la fuerza del pulso.

Pueden presentarse disritmias.

Es factible detectar signos de insuficiencia cardíaca derecha.

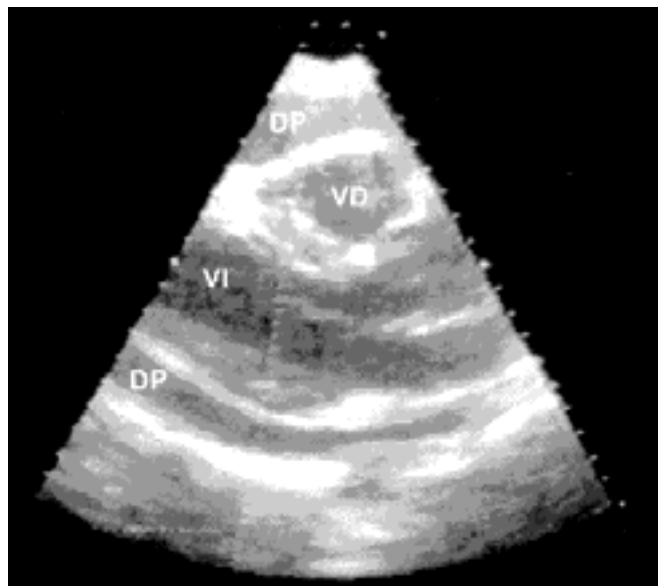
El electrocardiograma muestra una amplitud disminuida del QRS (menos de 0.1 mV).

Por lo general, se presenta taquicardia sinusal, aunque también se pueden presentar arritmias supraventricular y ventriculares.

La alternancia eléctrica, una alteración regular en la actividad eléctrica del corazón en presencia de un ritmo normal, está presente en el 50% de los casos. En el electrocardiograma esto se manifiesta como una variación en la altura de los complejos QRS. Las radiografías muestran un

agrandamiento esferoidal de la silueta cardíaca con pérdida del contorno normal de cada cámara individual. También puede presentarse el ensanchamiento de la vena cava caudal y fusión pleural.

La ecocardiografía es muy sensible y específica para la identificación de la presencia de líquido pericárdico. También puede ayudar a identificar y localizar masas pericárdicas y cardíacas.



La neumopericardiografía puede ser utilizada para la identificación positiva de masas cardíacas si no se dispone de un ecocardiógrafo.

Se inyecta dióxido de carbono o aire ambiental dentro de la cavidad pericárdica después de la aspiración del líquido allí acumulado.

Se toman incidencias radiográficas laterales derecha e izquierda, dorsoventral y ventrodorsal, a los efectos de lograr una completa evaluación del espacio pericárdico.

La pericardiocentesis (aspiración del líquido acumulado en el espacio pericárdico) provee el diagnóstico definitivo de efusión pericárdica.

La pericardiocentesis se realiza con un catéter calibre 14-16 (del tipo montado sobre una aguja), con uno a tres orificios extras en la punta.

Con el animal bajo sedación y utilización de anestesia local, el catéter se coloca a través del cuarto a sexto espacios intercostales.

Por lo general, las efusiones hemorrágicas no coagulan y tienen un hematocrito inferior al de la sangre periférica.



líquido pericárdico
serohemorrágico

Tratamiento

La pericardiocentesis provee un alivio paliativo.

La pericardiectomía es a menudo un procedimiento necesario para el tratamiento definitivo de las

efusiones infecciosas, idiopáticas o neoplásicas. La pericardiectomía se realiza a través de una esternotomía mediana o, si se sospecha de un hemangiosarcoma del atrio derecho, de una toracotomía lateral derecha a nivel del quinto espacio intercostal. A menudo se coloca un

tubo de toracostomía en el tórax, que es removido 5-7 días después, una vez que la efusión ha cesado.

La pericardiectomía total requiere la disección, a nivel de la base del corazón, de los nervios frénicos desde el pericardio parietal antes de la escisión de este último.

La pericardiectomía subtotal se realiza escindiendo el pericardio por debajo del nivel de los nervios frénicos.

Pronóstico: Grave o muy grave, dependiendo de la causa.

III.2.- PERICARDITIS CONSTRICTIVA

2.1.-Etiología. La pericarditis constrictiva es el resultado de la fibrosis pericárdica, que puede estar causada por una pericarditis hemorrágica idiopática recurrente, cuerpos extraños, infecciones bacterianas y fúngicas, neoplasia o alguna otra alteración idiopática.

2.2.- Signos clínicos son similares a los presentados en animales con efusión pericárdica. El signo clínico observado con mayor frecuencia es el agrandamiento abdominal, producto de la ascitis.

2.3.- Diagnóstico.

Se realiza principalmente al descartar otras causas de insuficiencia cardíaca derecha. La ecocardiografía puede detectar efusión pericárdica y ayudar a descartar otras causas de insuficiencia



cardíaca derecha. Por lo general no es posible la confirmación del engrosamiento pericárdico.

2.4.- Tratamiento: Pericardiectomía parietal.

Por lo general, se requiere la pericardiectomía total, aunque la resección subtotal puede ser exitosa si se presenta una mínima fibrosis epicárdica.

La epicardiectomía es un procedimiento difícil y con riesgo, y la recurrencia de la constricción epicárdica es común.

2.5.- El pronóstico posterior a una pericardiectomía parietal para animales con poco compromiso epicárdico es bueno; responde aproximadamente el 75% de los casos.

III.3.- NEOPLASIAS CARDÍACAS

Las neoplasias cardíacas que pueden resolverse quirúrgicamente incluyen el hemangiosarcoma del atrio derecho, los sarcomas de la pared atrial, los quemodectomas y otras masas intrapericárdicas (incluyendo quistes, granulomas y abscesos).

3.1.- Tipos de neoplasias

a) Sarcomas. Los sarcomas cardíacos primarios ocurren con poca frecuencia en los perros. Los sarcomas y los carcinomas son más habituales como parte de una enfermedad metastásica.

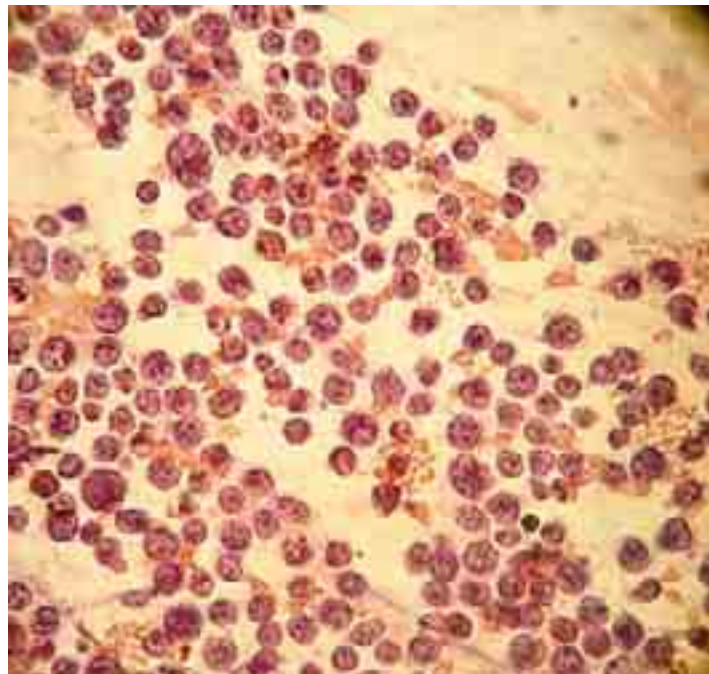
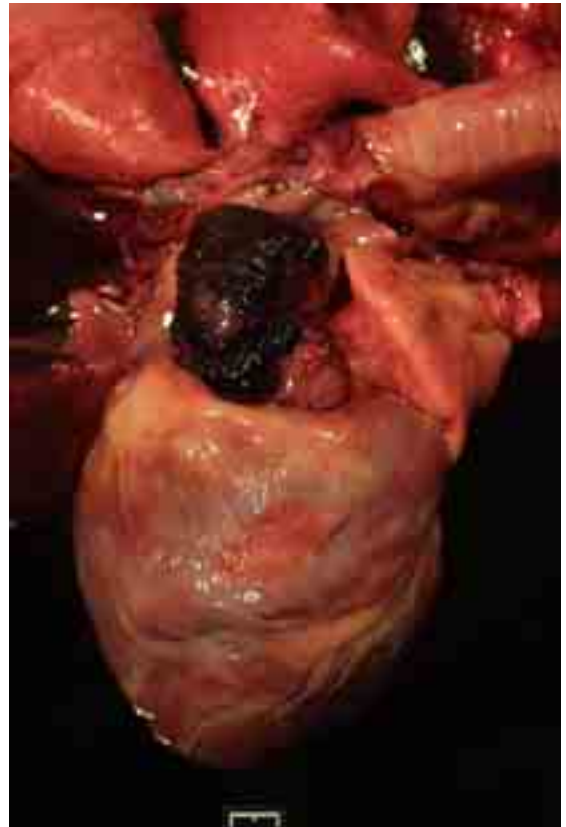
El hemangiosarcoma es un tumor de origen endotelial de alta malignidad. Es mucho más común en perros que en gatos.

El hemangiosarcoma cardíaco primario localizado en el atrio derecho es el tumor cardíaco primario que se presenta con mayor frecuencia en el perro.

A menudo, los hemangiosarcomas cardíacos primarios se originan a nivel de la cresta terminal, un borde muscular localizado en la unión del atrio y la aurícula derechos.

Es común observar la diseminación hematógena hacia los pulmones, el hígado, el bazo, los riñones, el cerebro y el tejido subcutáneo.

El linfosarcoma, es el tumor cardíaco metastásico observado con mayor frecuencia en gatos. Puede presentarse como nódulos discretos o como una forma infiltrativa difusa a nivel del miocardio. También pueden estar involucrados el pericardio, los grandes vasos y las cámaras cardíacas.



Biopsia de un linfosarcoma

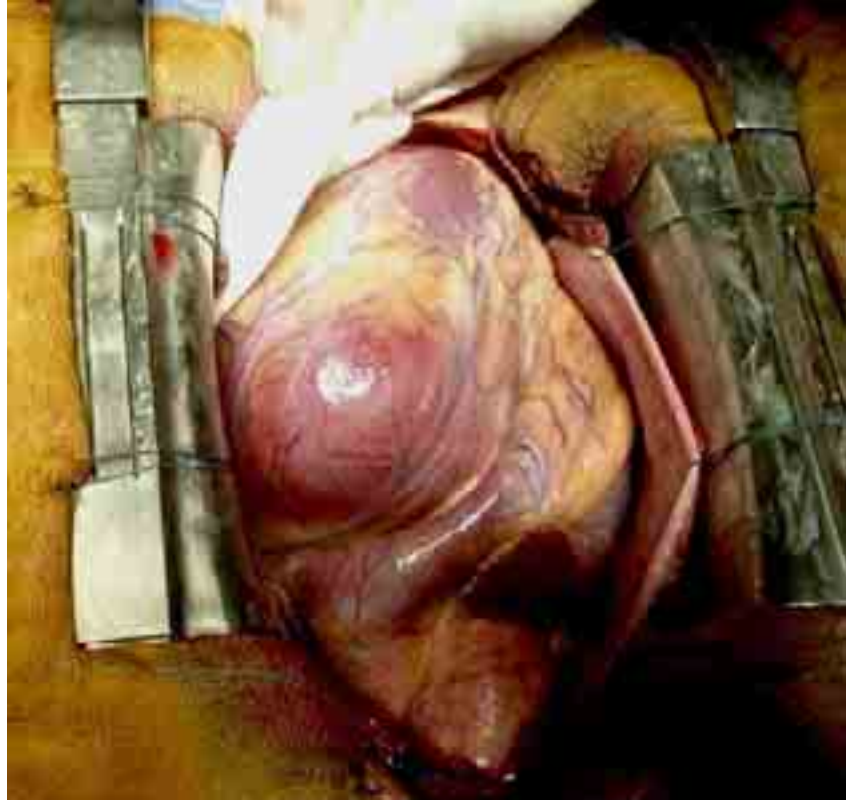
b) Los quemodectomas son tumores de los paraganglios no cromafines de los cuerpos aórticos.

Los quemodectomas ocurren con mayor frecuencia en perros viejos pero son poco vistos en gatos.

No secretan hormonas y los signos clínicos están relacionados con su sola presencia física.

c) Los tumores cardíacos primarios benignos incluyen mixomas, fibromas, rabdomiomas (a menudo intraluminales) y mesoteliomas pericárdicos.

Los mixomas, los fibromas y los rabdomiomas son a menudo intraluminales e interfieren con el flujo sanguíneo.



Mixoma cardíaco en ventrículo izquierdo (NO perro)

Los mesoteliomas se originan desde la superficie pericárdica pero muchos invaden el miocardio adyacente.

3.2.- Diagnóstico

a) Signos clínicos: Asociados a una insuficiencia cardíaca derecha secundaria al desarrollo de una efusión pericárdica de tipo hemorrágico. Los signos clínicos de los sarcomas cardíacos varían según su localización y la extensión del tejido comprometido.

El examen físico revela taquicardia, disritmias, sonidos cardíacos apagados, disnea y posible esplenomegalia.

Los estudios hematológicos de los animales con hemangiosarcoma revelan anemia hemolítica microcítica con la presencia de esquistocitos, poiquilocitos, anisocitosis y policromasia. Estos animales pueden desarrollar coagulación intravascular diseminada, caracterizada por trombocitopenia,

elevación de los productos de la degradación del fibrinógeno y una prolongación del tiempo de coagulación.

b) Los estudios radiográficos pueden mostrar agrandamiento de la silueta cardíaca, elevación de la tráquea, distensión de la vena cava caudal, efusión pleural y edema pulmonar.

c) La electrocardiografía puede revelar anomalías compatibles con efusión pleural, tales como reducción de la amplitud de los complejos QRS y alternancia eléctrica. Pueden presentarse disritmias.

d) La ecocardiografía es la técnica diagnóstica más útil para identificar la presencia, localización y tamaño de las masas cardíacas.

El hemangiosarcoma tiene por localización típica el atrio derecho

Los tumores del cuerpo aórtico se originan desde la base de la aorta, entre la aorta y la arteria pulmonar.

Los mixomas y otros tumores benignos (fibromas, condromas, rabiomiomas) se encuentran dentro de las cámaras cardíacas.

Los sarcomas y los tumores metastásicos se encuentran con frecuencia en las paredes de los ventrículos derecho e izquierdo y en el tabique interventricular.

e) La pericardiocentesis está indicada si se presenta líquido pericárdico. El diagnóstico citológico de la neoplasia puede ser difícil y se suele requerir una biopsia.

f) La angiografía con contraste positivo puede ser útil para definir la extensión del compromiso cardíaco y la posibilidad de resección. Al mismo tiempo se puede medir de forma directa la presión intracardíaca, para evaluar el efecto que está teniendo la masa sobre la hemodinamia.

g) Biopsia. Realizarla durante una toracotomía exploratoria, suele ser un procedimiento necesario para alcanzar el diagnóstico definitivo de neoplasia cardíaca. Dependiendo de la localización de la masa, esta operación se efectúa a través de una toracotomía lateral o de una esternotomía mediana

3.3.- Tratamiento

a) Los sarcomas que involucran la pared del atrio derecho son más propensos a la resección quirúrgica. Los hemangiosarcomas de la pared atrial derecha o de la pared del apéndice auricular pueden ser resecados colocando una pinza tipo vascular cruzando la pared de la estructura involucrada, escindiendo el tejido afectado y suturando los bordes del tejido con un patrón continuo simple.

La escisión puede ser facilitada por el uso de mecanismos de sutura automáticos.

La escisión de tumores de la pared del atrio derecho está facilitada por la oclusión del flujo venoso de entrada. Para cerrar el defecto dejado por la resección de grandes tumores puede ser necesario el empleo de un parche protésico.

b) Las masas intracardíacas del corazón derecho se pueden extraer durante oclusión del flujo venoso de entrada. Otras masas pueden requerir circulación extracorpórea durante la resección.

c) Los tumores del cuerpo aórtico rara vez son resecables pero la pericardiectomía puede paliar los signos clínicos si se presenta efusión pericárdica.

3.4.- Pronóstico

Para vivir a largo plazo es reservado ya que la enfermedad se coge tardíamente y la mayoría de los tumores han desarrollado metástasis.

a) El pronóstico para sobrevivir a largo plazo después de la resección de un hemangiosarcoma del atrio derecho es malo, con una esperanza de vida de 4 meses

b) Los tumores benignos resecables están asociados a dos años más de vida.

III.4.- BRADICARDIA

4.1.- Etiología

a) Síndrome del seno enfermo. Observado con mayor frecuencia en los

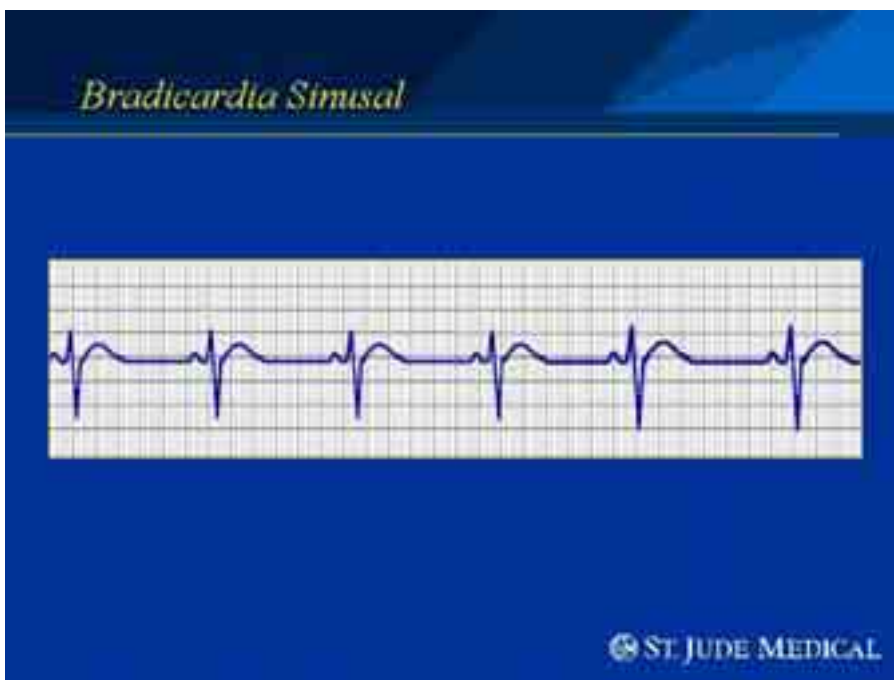
Schnauzers miniatura y es el resultado de una enfermedad intrínseca del nódulo sinusal, caracterizada por la manifestación de bradicardia sinusal grave e intermitente, paro o bloqueo sinusal, ritmo de escape supraventricular y, en ocasiones, taquicardia supraventricular paroxística.

b) El paro atrial persistente, es una enfermedad hereditaria de los Springer spaniels y es el resultado de la distrofia del músculo atrial del corazón.

Se caracteriza por bradicardia, ausencia de ondas P y ritmo de escape supraventricular o ventricular.

Las concentraciones séricas de potasio normal diferencia el cuadro del paro atrial transitorio.

c) El bloqueo atrioventricular es el resultado de la demora o el bloqueo de los impulsos cardíacos en su pasaje a través del nódulo atrioventricular.



El bloqueo atrioventricular de primer grado es el resultado a menudo de un tono vagal exagerado o de la intoxicación digitálica y causa prolongación del intervalo P-R.

El bloqueo atrioventricular de segundo grado se caracteriza por el fallo intermitente para transmitir el impulso a través del nódulo atrioventricular.

El bloqueo atrioventricular de tercer grado es el fallo completo para la conducción a través del nódulo atrioventricular y se caracteriza por la disociación completa atrio-ventrículo en el electrocardiograma.

4.2.- Tratamiento quirúrgico: Colocación de un marcapaso.

a) Colocación del marcapaso. El marcapaso se coloca en el corazón por medio de un electrodo en el endocardio o el epicardio, a nivel ventricular. La generación de pulsos puede ser programada según la frecuencia y el umbral de estímulo, y puede ser reprogramado desde afuera del cuerpo. En general se los programa para trabajar con una frecuencia de 80-100 latidos/minuto en perros y 100 latidos/minuto en gatos.

b) Indicaciones

Perros. Con frecuencia, la colocación de un marcapasos está indicada para bradicardias resultantes de causas intrínsecas.

El bloqueo atrioventricular de tercer grado es una indicación para la colocación del marcapasos, como así también el de segundo grado cuando está asociado con signos clínicos.

El bloqueo atrioventricular de primer grado no es una indicación para la colocación de un marcapasos.

Gatos. En esta especie se ha descrito la colocación de marcapasos para el bloqueo atrioventricular de segundo y tercer grado.

c) Técnica

Colocación de electrodos endocárdicos. Este tipo de electrodos son bipolares y pueden ser temporarios o permanentes. En los animales que presentan un alto riesgo anestésico es posible colocar, previo al marcapaso permanente, electrodos endocárdicos temporarios en forma percutánea sin la necesidad de anestesiarse el animal.

Temporarios. Las agujas endocárdicas (transvenosas) son introducidas por la vena yugular para alcanzar el ventrículo derecho. La colocación de estas agujas no requiere cirugía



torácica o abdominal invasivas, pero el riesgo de que se movilice el marcapasos es alto. Las agujas están conectadas a un generador de pulsos externos.

Permanentes. Por lo general, el generador de pulsos se implanta dentro de los músculos cervicales. Esto puede ser difícil de llevar a cabo en los perros de pequeño tamaño.

Colocación de electrodos epicárdicos. Estos electrodos son unipolares y su colocación requiere una cirugía invasiva. El tipo de electrodo que se coloca con mayor frecuencia es el que presenta agujas con punta roscada

Se realiza una laparotomía por línea media y una posterior incisión en el diafragma, a los efectos de alcanzar el pericardio a nivel del ventrículo izquierdo.

Se abre el pericardio y se lo toma con pinzas para estabilizar el corazón en el momento en que se esté enroscando la aguja del electrodo en el epicardio.

Por lo general, la aguja se fija al diafragma para estabilizarla, y el generador de pulsos se coloca (sin suturas) entre los músculos transverso abdominal y oblicuo abdominal interno.

d) Las complicaciones que se pueden presentar antes la colocación del marcapasos incluyen el desplazamiento de las agujas, formación de seroma alrededor del generador de pulsos, rotación del generador de pulsos sobre su eje longitudinal, fibrosis de las agujas y la posible formación tumoral en el sitio donde se encuentra el generador de pulsos. El bloqueo de salida puede estar asociado con el malfuncionamiento del generador de pulsos.

4.3. Pronóstico

Puede ser bueno. Los perros con bloqueo atrioventricular tienden a andar mejor que los perros con síndrome del seno enfermo o con paro sinoatrial.

III.5.- SÍNDROME CAVAL

Síndrome agudo que se presenta cuando un gran número de formas adultas de parásito se alojan en la vena cava caudal y en el atrio derecho.

4.1.- Signos clínicos: Rápida presentación de hemoglobinuria, hemoglobinemia, anemia hemolítica, disnea y debilidad.



Estado precomatoso por síndrome cava por *D. immitis*

Se presentan disfunción hepática y renal. Se puede observar a las venas yugulares ingurgitadas y con pulso. La ictericia puede hacerse evidente.

Por lo general, los perros mueren a las 48-72 horas de

presentados los signos clínicos si no reciben tratamiento.

4.2.- Diagnóstico

Los estudios radiográficos del tórax revelan cambios asociados con una dirofilaria avanzada, incluyendo agrandamiento del atrio y el ventrículo derechos, agrandamiento del tronco pulmonar y ramas agrandadas y tortuosas de la arteria pulmonar. Los estudios radiográficos abdominales pueden revelar hepatomegalia y esplenomegalia.

La ecografía confirma el agrandamiento del corazón derecho y la presencia de los parásitos en el atrio derecho y la vena cava.

4.3.- Tratamiento. La inmediata remoción quirúrgica de los parásitos a través de una venotomía yugular es el procedimiento indicado.

A menudo no se necesita efectuar una anestesia general ya que los animales están moribundos; sin embargo, se debe administrar un analgésico.

Colocando el perro en decúbito lateral izquierdo se inyecta un anestésico local (lidocaína) sobre la vena yugular derecha. Se realiza una incisión cutánea y se aísla la vena yugular para, luego, ocluir la en distal (es decir, alejado del corazón, cercano a la cabeza)

Se abre la vena y se pasa una larga pinza tipo cocodrilo o con una canasta espiralada, a través de la yugular dirigiéndola hacia el atrio derecho y la vena cava caudal. Se puede emplear una pantalla fluoroscópica para evidenciar la posición exacta del instrumental. Los parásitos se van eliminando hasta que no se pueda tomar ningún otro con la pinza.

La vena yugular se satura con un patrón continuo simple utilizando polipropileno 4-0 o 5-0. Como una alternativa la vena puede ser ligada. La incisión cutánea se sutura en la forma acostumbrada.

4.- Pronóstico

Bueno, aproximadamente el 85% de los perros responden al procedimiento.

IV.- ALTERACIONES VASCULARES

IV.1.- TROMBOEMBOLISMO AÓRTICO

1.1.- Perros. En los perros, el tromboembolismo aórtico se produce en forma secundaria a la endocarditis bacteriana, el síndrome nefrótico, la presencia de dirofilarias en sitios aberrantes, la dilatación o la torsión gástrica y el trauma.

Imagen macroscópica de una MCH en un gato común de 8 años



El tromboembolismo aórtico felino es la alteración vascular más común, aproximadamente un tercio de los gatos con tromboembolismo en arterias periféricas.

El sitio más común es la trifurcación de la aorta descendente en las arterias ilíacas externa, ilíaca interna y sacra mediana.

Los signos clínicos del tromboembolismo aórtico felino incluyen parálisis del tren posterior y dolor.

A menudo, los gatos afectados se quejan

continuamente.

Los miembros posteriores están fríos y cianóticos y las uñas no sangran activamente cuando son cortadas.

El pulso en la arteria femoral está ausente

El diagnóstico es principalmente por medio de signos clínicos.

La termografía puede proveer evidencia concluyente de poiquilothermia de los miembros posteriores.

Para el diagnóstico del tromboembolismo aórtico en perros, se ha descrito el uso de la angiografía con radionúclidos.

Tratamiento. La decisión entre el tratamiento médico y el quirúrgico es un punto controvertido.

Tratamiento quirúrgico. La extracción quirúrgica del tromboémbolo se puede realizar si la presentación del cuadro lleva una evolución de hasta 4 a 6 horas. La escisión del apéndice del atrio izquierdo se ha recomendado para eliminar un nido de formación de coágulos.

La extracción quirúrgica del tromboémbolo se puede efectuar a través de una arteriotomía aórtica abordada a través de una laparotomía ventral por la línea media.

También se pueden emplear catéteres con balón, que son pasados a través de una arteriotomía femoral bilateral, con el animal bajo sedación y analgesia local.

El catéter pasa con el balón desinflado hasta superar el émbolo

Luego se insufla el balón y se lo lleva hacia distal a través de la arteria femoral con la esperanza de

desalojar al émbolo y de extirparlo a través de la arterioromía.

Tratamiento médico. Debido a que es muy común que los pacientes lleguen con demora, el tratamiento incluye, por lo general, reposo en jaula y tratamiento de apoyo. Es de esperar una mejora del cuadro clínico en 2 a 4 semanas.

El manejo médico consiste en un manejo inicial de la crisis cardiovascular, incluyendo edema pulmonar, hipotermia y shock cardiogénico.

Es necesaria la identificación y el tratamiento de la cardiomiopatía preexistente.

Se recomienda la analgesia por el dolor asociado con la isquemia.

La eficacia de los agentes trombolíticos es incierta. No se ha demostrado, desde un punto de vista clínico, que la estreptoquinasa y la uroquinasa sean efectivas en gatos, aunque reducen el tamaño del coágulo. La heparina no provoca lisis del coágulo.

Los agentes vasodilatadores como los bloqueantes de los canales del calcio (verapamilo) pueden ser beneficiosos.

Para la prevención del tromboembolismo se administra ácido acetilsalicílico durante el resto de la vida del gato.

Pronóstico: Reservado

A menudo, los gatos sobreviven quedan con un importante déficit en la función del miembro posterior.



IV.2.- FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS PERIFÉRICAS

Son defectos vasculares congénitos o adquiridos que se presentan con baja frecuencia en los pequeños animales.

Patogénesis: Una fístula arteriovenosa es una comunicación directa y anormal entre una arteria y una vena, dando lugar a una derivación izquierda-derecha de sangre que no pasará por el lecho capilar. Los efectos hemodinámicos de una fístula arteriovenosa dependerán de su tamaño.



Las fistulas arteriovenosas congénitas son a menudo múltiples y extensas.

La fístula arteriovenosa congénita observada con mayor frecuencia es el conducto arterioso persistente.

Otras fístulas arteriovenosas congénitas diagnosticadas comúnmente involucran a las extremidades, aunque se las ha descrito también en la región temporal, los ojos, el flanco, la lengua y el hígado.

Las fístulas arteriovenosas adquiridas son por lo general únicas y directas, aunque se puede desarrollar una extensa circulación colateral.

El trauma es la causa más común para el desarrollo de fístulas arteriovenosas periféricas.

La neoplasia y la isquemia inducen la formación de circulación colateral, pudiendo incluir el desarrollo de fístulas arteriovenosas.

Cirugía. Las fístulas arteriovenosas pueden ser creadas en forma quirúrgica para mejorar el acceso venoso y reducir el tiempo necesario para la recolección sanguínea

Diagnóstico

Los signos clínicos de las fístulas arteriovenosas periféricas localizadas en las extremidades incluyen edema doloroso de la extremidad, hemorragia desde el sitio problema, hipertrofia del miembro, claudicación y posible ulceración de la porción distal del miembro. No siempre se puede obtener un antecedente de trauma.

El examen físico revela un edema localizado a nivel y hacia distal de la fístula.

El área de la fístula puede estar hipertérmica, pero la porción distal del miembro puede estar hipotérmica.

En el sitio problema pueden ser evidentes vasos tortuosos y dilatados. Es factible auscultar un murmullo continuo como así también percibir un frémito palpable.

La oclusión de la arteria proximal puede causar una disminución súbita de la frecuencia cardíaca debido al aumento repentino de la presión sanguínea.

Los estudios radiográficos son por lo general insignificantes, aunque es posible observar proliferación perióstica, discrepancia en la longitud de los miembros de perros jóvenes o engrosamiento cortical.

La angiografía contrastada es la prueba diagnóstica más útil para determinar el tamaño y la localización de la fístula, así como los cambios vasculares locales. La ultrasonografía también puede poner de manifiesto a la fístula arteriovenosa.

Debido a que se puede desarrollar una insuficiencia cardíaca con alto volumen sistólico, ante la presencia de grandes fístulas arteriovenosas se indica la evaluación de la función

cardiovascular por medio de radiografías torácicas, electrocardiogramas y ecocardiogramas

Tratamiento.

El tratamiento para una fístula arteriovenosa única es en general la realización de un acto quirúrgico para separar la arteria de la vena.

De ser posible se debe remover la región de la fístula.

Para las grandes fístulas arteriovenosas, la irrigación arterial debe ser ligada con lentitud, controlando la posible presentación de bradicardia.

El tratamiento de fístulas arteriovenosas múltiples es en general paliativo debido a que la separación o la resección de todas las fístulas es imposible.

Se puede intentar la embolización arterial.

Cuando se presentan múltiples fístulas arteriovenosas dentro de un órgano corporal (hígado) pueden ser resecables en forma completa.

Pronóstico

Con fístula única o con fístulas múltiples pero que pueden ser totalmente escindida es bueno. Para casos de fístulas congénitas y múltiples es malo cuando no se pueden efectuar la escisión completa de la región.

IV.3.- REPARACIONES VASCULARES

3.1.- La arteriotomía o venotomía se pueden realizar para la extracción de estructuras intravasculares (parásitos o tromboémbolos).

Si la cirugía es programada, el animal debe recibir heparina antes de la operación

El vaso se ocluye total o parcialmente y se realiza una incisión paralela al eje longitudinal del vaso. La incisión comienza a hacerse con la hoja de un bisturí y se extiende con tijeras.

Se elimina la adventicia laxa desde la superficie externa del vaso, al que se lo sutura con un patrón continuo simple perforante, con puntadas que penetran toda la pared de la arteria. Los nudos deben quedar hacia el lado externo.

Es esencial que exista aposición endotelial.

Se recomienda el uso de sutura de polipropileno 4-0 a

7-0, dependiendo del tamaño del vaso. Se recomienda el



polipropileno para la mayoría de las cirugías vasculares debido a que es no absorbible, inerte, monofilamento y es el menos trombogénico de todos los materiales de sutura.

3.2.- La anastomosis vascular se puede realizar en forma término-terminal o término-lateral.

Para la anastomosis término-terminal se corta el extremo de cada segmento vascular con una dirección ligeramente oblicua para aumentar el diámetro anastomótico.

Se remueve el exceso de adventicia desde el extremo de cada segmento a vascular.

La anastomosis se divide en dos mitades o en tres tercios. La operación comienza sobre un lado ajustando el nudo y progresando sobre una mitad empleando un patrón continuo simple. Luego, comienza la sutura de los otros 180° progresando sobre la otra mitad hasta completar la sutura del vaso, utilizando también un patrón continuo simple. El chicote final de esta sutura se ajusta con el nudo de arranque.

Las anastomosis término-laterales se utilizan a menudo para unir un injerto a un vaso.

Se elimina la adventicia del vaso del injerto.

El vaso del injerto se corta en ángulo y se remueve una pieza triangular para crear una "cabeza de cobra", maximizando el diámetro anastomótico.

Se realiza una arteriotomía en el vaso receptor y se lleva a cabo la anastomosis tal como se describió.

Como una alternativa, se puede utilizar una sutura con agujas en cada extremo, comenzando en un extremo y progresando a lo largo del lado próximo y el alejado de la anastomosis con cada uno de los extremos de la sutura. Los extremos de la sutura son posteriormente anudados juntos en el lado opuesto de la anastomosis.

El uso de injertos cutáneos libres vascularizados que requieren de la anastomosis vascular se está haciendo cada vez más popular como una alternativa para la reconstrucción de una herida.

3.3.- La reparación de vasos traumatizados es difícil pero se debe intentar si el vaso involucrado es muy grande.

Cuando es posible se debe intentar efectuar una anastomosis término-terminal directa.

Los extremos de los segmentos vasculares son desbridados y se eliminan la adventicia de los mismos

La laceración de grandes vasos puede ser reparada habiendo colocado una pinza de clampeo atravesada, a los efectos de evitar la necesidad de ocluir totalmente la luz del vaso. Se recomienda el empleo de un patrón de sutura continuo simple. La ausencia de tensión sobre la reparación es esencial.

BIBLIOGRAFIA.

Cirugía en pequeños animales. Ed. Serie nacional de medicina veterinaria (Intermédica)

Cirugía en pequeñas especies. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Douglas Slatter.

Medicina y Cirugía en pequeñas especies. Ed. C.E.C.S.A. M. Joseph Bojrab

http://www.hvf.es/fotos_varios/0_1154959228.jpg

<http://www.edicionestecnicasreunidas.com/pequeanimal/carijul14.jpg>

<http://www.scielo.cl/fbpe/img/rmc/v129n10/img13-02.gif>

<http://www.cvm.tamu.edu/acvp/doghemangiosarcoma/1-hemangiosarcoma.JPG>

<http://www.prodivesa.com/images/vena4.jpg>

<http://www.secex.org/marca/08/Diapositiva13.JPG>

[http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion4/capitulo64/1.jpg&imgrefurl=http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion4/capitulo64/capitulo64.htm&usq= _Q4a8MP-
au_rCZMKst_ujJuNM2fU=&h=255&w=168&sz=15&hl=es&start=2&tbnid= fyWhMCRYItuYM:&tbnh=111&tbnw=73&prev=/images%3Fq%3Dcolocacion%2Bepicardicos%26gbv%3D2%26hl%3Des%26sa%3DX](http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion4/capitulo64/1.jpg&imgrefurl=http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion4/capitulo64/capitulo64.htm&usq= _Q4a8MP-
au_rCZMKst_ujJuNM2fU=&h=255&w=168&sz=15&hl=es&start=2&tbnid= fyWhMCRYItuYM:&tbnh=111&tbnw=73&prev=/images%3Fq%3Dcolocacion%2Bepicardicos%26gbv%3D2%26hl%3Des%26sa%3DX)

[http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.vetplus.org/paginas/vetclinica/pequenos/chg3.jpg&imgrefurl=http://www.vetplus.org/Vdoc/Vdoc.php%3Fid_doc%3D345%26seccion%3D%252Fvetclinica%252Fpequenos&usq= _wk8vCpY-
jYDdsr7IS2PpevxXIWc=&h=288&w=300&sz=29&hl=es&start=2&tbnid=dFuIO8ZVEXYqQM:&tbnh=111&tbnw=116&prev=/images%3Fq%3Dtromboembolismo%2Bveterinario%26gbv%3D2%26hl%3Des](http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.vetplus.org/paginas/vetclinica/pequenos/chg3.jpg&imgrefurl=http://www.vetplus.org/Vdoc/Vdoc.php%3Fid_doc%3D345%26seccion%3D%252Fvetclinica%252Fpequenos&usq= _wk8vCpY-
jYDdsr7IS2PpevxXIWc=&h=288&w=300&sz=29&hl=es&start=2&tbnid=dFuIO8ZVEXYqQM:&tbnh=111&tbnw=116&prev=/images%3Fq%3Dtromboembolismo%2Bveterinario%26gbv%3D2%26hl%3Des)

<http://www.cardiologiaveterinaria.com/media/imagenes/dap4.jpg>

http://www.conganat.org/7congreso/imagenes_trabajos/9CVHAP/724-DSC04976.JPG

<http://www.vetplus.org/paginas/vetclinica/pequenos/s2.jpg>