



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Veterinarias

Corrientes – Argentina

PROYECTO TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA

OPCIÓN: CLÍNICA DE PEQUEÑOS ANIMALES

TEMA: COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR EN CACHORRO DE 20 DIAS

TUTOR EXTERNO: MV. Yesica Estefanía Mazur

TUTOR INTERNO: MV. Carolina Repetto

RESIDENTE: Valeria Liliana Patricia Lena

E-MAIL: Lenavaleria20@gmail.com

-AÑO 2020-

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
Anatomía Cardíaca	5
Morfología y Compartimentos Cardíacos	5
Paredes Cardíacas	7
Desarrollo Embrionario del Corazón	7
Fisiopatología y Manifestaciones Clínicas	10
Diagnóstico	11
Semiología	11
Exámenes Complementarios	14
Pronóstico y tratamiento	18
OBJETIVOS	19
MATERIALES Y MÉTODOS	20
FICHA CLINICA	20
EXÁMENES COMPLEMENTARIOS	20
DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO	20
DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES	21
RESULTADOS	22
PRONÓSTICO Y TRATAMIENTO	26
DISCUSIÓN	27
CONCLUSIÓN	29
BIBLIOGRAFÍA	30

RESUMEN

Los defectos del septo interventricular son cardiopatías congénitas que consisten en un orificio que permite el pasaje de sangre de un ventrículo a otro. En el presente trabajo, se describe un caso de comunicación interventricular en un cachorro Golden Retriever de 20 días de edad, que ingresa a la veterinaria BienEstar para iniciar su plan sanitario. Durante el examen físico se auscultó un soplo grado III/VI. Ante la existencia de un soplo de ese grado en un paciente joven se sospechó de una cardiopatía congénita y se indicó una evaluación cardiológica completa con un especialista. Con los resultados obtenidos mediante la exploración clínica y los exámenes complementarios se diagnosticó una comunicación interventricular izquierda-derecha. Podemos concluir que la auscultación es esencial en el diagnóstico inicial de las cardiopatías congénitas ya que la existencia de un soplo cardíaco en un paciente joven, permite que el profesional sospeche de su existencia e inicie el camino hacia su diagnóstico. Los exámenes complementarios, como son la ecocardiografía, la radiografía, el electrocardiograma y el ecodoppler en el diagnóstico definitivo de los defectos interventriculares, la evaluación y su correcta interpretación, permitiendo así establecer un pronóstico apropiado e implementar un tratamiento médico y/o quirúrgico acorde a cada caso.

INTRODUCCIÓN:

Se consideran cardiopatías congénitas aquellas anomalías cardíacas estructurales o funcionales que están presentes al nacer (Fernández del Palacio y col., 2004). El origen concreto de todos los defectos cardíacos congénitos es desconocido, pero normalmente se asume que estas malformaciones son trastornos heredados o producidos durante el desarrollo intrauterino, con implicación de factores genéticos, ambientales, infecciosos, nutricionales y medicamentosos (Diez Prieto, 2013).

La prevalencia estimada de defectos cardíacos congénitos caninos es del 0,67 a 0,85%. Esta estimación podría ser baja porque en muchos animales que mueren a causa de estos defectos, no se les realiza la necropsia correspondiente (Hoskins, 2003), ya que representan una de las causas más frecuentes de mortalidad en mortinatos caninos y cachorros de menos de un año (Arias y col, 2012).

No es fácil clasificar las cardiopatías congénitas en el perro, en la clasificación simplificada que suele ser considerada como de referencia, nos permite referirnos a las cardiopatías congénitas más frecuentes recurriendo a criterios anatomo-patológicos y hemodinámicos, separa por un lado los defectos de las válvulas cardíacas donde se incluirían los trastornos de las válvulas mitral, tricúspide, aórtica y pulmonar, como ser la displasia de las mismas; y por otro lado las comunicaciones y septos anormales, interventriculares e interauriculares y extracardiacas, dentro de las cuales se encuentran el conducto arterioso persistente, vena cava craneal izquierda persistente y coartación de la aorta, entre otras (Diez Prieto, 2013).

El defecto del septo interventricular (Fig. N° 1) es un orificio en el tabique que separa los dos ventrículos, que permite el paso de sangre de un ventrículo a otro (Diez Prieto, 2013). Esta cardiopatía congénita se presenta con baja frecuencia y tiene mayor incidencia en gatos que en perros. En felinos, representan el 15% de los casos de defectos cardíacos congénitos y, en caninos suelen ser menos frecuentes representando aproximadamente un 10% de los casos de cardiopatías congénitas (De Brakeleer, Nasello, Cavilla, 2019).

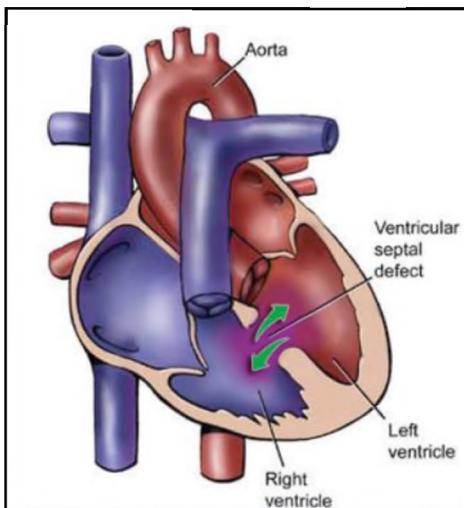


Fig. N° 1: Esquema de representación del defecto del septo interventricular.

Anatomía Cardíaca:

El corazón en el canino difiere en cuanto a forma y posición de los otros animales domésticos. En la diástole es ovoide y el vértice puntiagudo y redondeado. Su eje mayor es muy oblicuo y la base mira fundamentalmente, hacia la abertura torácica craneal y las vértebras torácicas, esta opuesto a la parte ventral de la tercera costilla. El vértice esta hacia el lado izquierdo, en el sexto espacio intercostal, en relación estrecha con la parte esternal del diafragma (Sisson, Grossman y Getty, 2001).

Es el componente central del sistema cardiovascular, que trabaja como una bomba aspirante e impelente del torrente sanguíneo. Se localiza en el mediastino medio ventral, en la parte izquierda, entre la tercera y séptima costilla, con orientación oblicua. Está revestido por el saco seroso de doble pared, el saco pericárdico (König & Liebich, 2011).

Morfología y Compartimentos Cardíacos

El corazón se divide internamente, desde un punto de vista funcional en dos mitades: la mitad arterial izquierda, con sangre oxigenada, y la mitad venosa derecha, con sangre no oxigenada, cada una de las cuales contiene dos cámaras, una cámara previa o atrio cardíaco y una cámara principal o ventrículo del corazón (Fig. N° 2). La separación entre ambas mitades se produce por la presencia de dos septos: interatrial e interventricular.

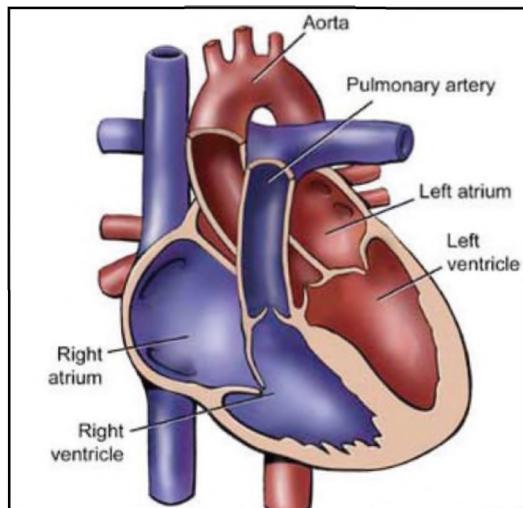


Fig. N° 2: Esquema de representación de un corazón con sus cámaras y grandes vasos adyacentes.

La comunicación entre atrios y ventrículos se produce a través de los orificios atrioventriculares derecho e izquierdo respectivamente, donde se sitúan las válvulas atrioventriculares derecha o tricúspide e izquierda o mitral (Fig. N° 3). También se disponen válvulas en los segmentos iniciales de los grandes vasos arteriales, las válvulas semilunares aórtica y pulmonar. Los atrios se localizan en la base del corazón y rodean con sus aurículas cardíacas la parte inicial de la aorta y el tronco pulmonar.

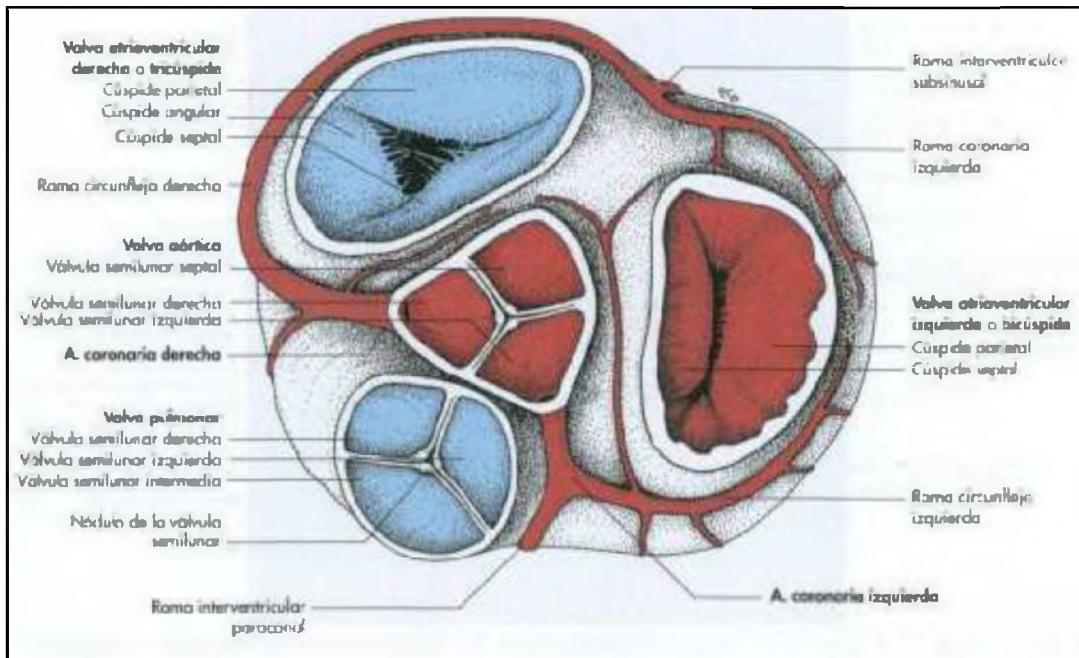


Fig. N° 3: Representación esquemática de un corte transversal a nivel de la base del corazón, a la altura de ambos atrios, donde se observan cada una de las válvulas

La superficie derecha presenta desde el surco coronario hasta la punta del corazón el trayecto del surco interventricular subsinusal. En la superficie izquierda transcurre desde el surco coronario hasta el tercio distal del borde craneal el surco interventricular paraconal. Este surco marca sobre la pared externa del corazón la posición del septo interventricular. Sobre el lado izquierdo del corazón son visibles ambas aurículas, así como el tronco pulmonar y la aorta; sobre el lado derecho pueden verse las grandes venas y los atrios (König & Liebich, 2011).

Paredes Cardíacas:

La pared del corazón consta de tres capas: El endocardio es una capa fina y plana, que recubre todo el espacio interior del corazón, reviste las válvulas cardíacas, y continua con la túnica íntima de los vasos sanguíneos. El miocardio: es la capa muscular del corazón, está formado por musculatura estriada y está controlado por el sistema nervioso autónomo. Y el epicardio que recubre externamente, como una capa plana y delgada, formando la pared del corazón. (María Pasqual Olivé, 2009)

Desarrollo Embrionario del Corazón:

En el período de gástrula, a partir del mesodermo esplácnico se diferencia en la parte cefálica del embrión, un grupo de células (mesodermo cardiogénico) que forman el primordio del corazón. El mesodermo cardiogénico evoluciona para dar origen a las células de la musculatura atrial y ventricular (miocardio), las células de las almohadillas de las válvulas cardíacas, las fibras de conducción y las células del revestimiento endotelial (endocardio) del corazón. Las células del mesodermo cardiogénico se organizan en una banda de tejido denominada placa cardiogénica, e inmediatamente dorsal a la placa se forma una cavidad, la cavidad pericárdica primitiva.

El corazón tubular formado por la fusión de los dos tubos endocárdicos primitivos, es al principio un órgano simétrico, alargado en sentido cefalo-caudal y ubicado debajo del intestino cefálico. Rápidamente y debido al crecimiento diferencial de sus partes, el órgano comienza a sufrir plegamientos y torsiones que modifican su morfología original. Estos cambios representan un acodamiento en forma de S que da origen a un corazón en forma de asa (Fig. N° 4). En ese momento, el corazón pierde la simetría bilateral y los compartimientos cambian de posición. Es evidente la dilatación de la aurícula, el ventrículo y el alargamiento del bulbo cardíaco. El ventrículo incrementa su tamaño mucho más que las otras partes y se proyecta hacia caudal y

ventral, mientras que la aurícula se dirige hacia craneal por arriba de este y arrastra los senos venosos que progresivamente se reducen de tamaño. Los compartimientos del corazón embrionario crecen en forma desigual, por lo tanto, algunos sectores aparecen como dilataciones de mayor tamaño que otras.

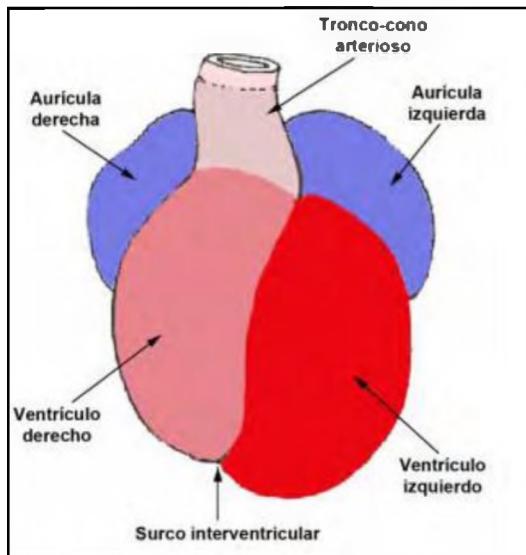


Fig. N° 4: Esquema del corazón en estado de asa cardiaca.

El crecimiento desigual de las regiones cardíacas determina la aparición de surcos que separan externamente las cavidades. El ventrículo original, pasa a denominarse ventrículo izquierdo primitivo, entre este y el ventrículo derecho se manifiesta un surco interventricular.

La separación entre las aurículas y ventrículos se realiza por el crecimiento de las almohadillas endocárdicas, las cuales básicamente están formadas por tejido del endocardio que es inducido a multiplicarse por el miocardio subyacente. Estas almohadillas forman rebordes mesenquimáticos que sobresalen hacia el interior de la cavidad del corazón en forma de crestas y comienzan a establecer una separación entre la aurícula y el ventrículo (orificio aurículo-ventricular). Si bien en un comienzo el orificio aurículo-ventricular es único, las almohadillas estrechan y dividen el orificio en dos (orificio aurículo-ventricular derecho e izquierdo). El tejido derivado de las almohadillas no es muscular, por el contrario, es tejido conectivo denso que forma tanto el anillo de cada orificio y como las valvas que representan la estructura básica de las válvulas auriculo-ventriculares.

Los ventrículos se separan por el crecimiento de un tabique muscular grueso (septum inferius o interventricular) que avanza desde la parte más distal de la cavidad

hasta la cercanía de los orificios aurículo-ventriculares (Fig. N° 5). El septum interventricular no es completo durante la mayor parte de la vida fetal y permite el pasaje de sangre entre ambos ventrículos. La última parte en formarse se origina a partir de las almohadillas endocárdicas en la última parte de la gestación. De manera que el septo interventricular definitivo posee dos porciones de estructura diferente: una porción membranosa pequeña cercana a las válvulas atrioventriculares y derivada de las almohadillas endocárdicas y una porción muscular gruesa que forma el 80% del tabique ventricular derivada del crecimiento del septum inferius (Zuccolilli, 2020).

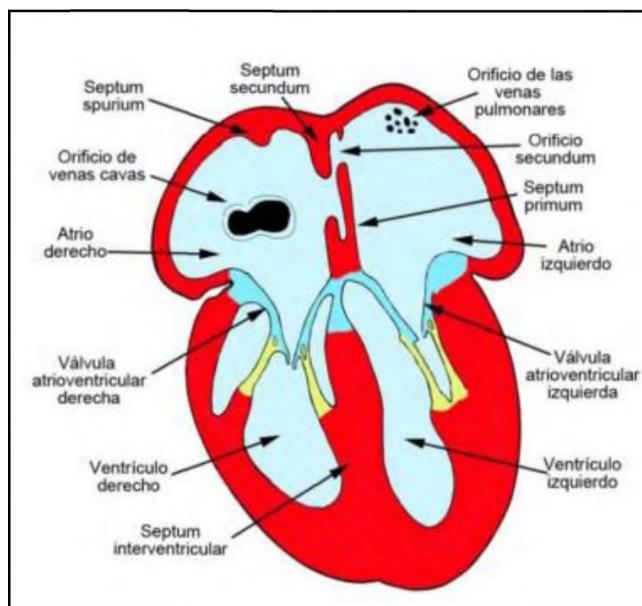


Fig. N° 5: Esquema donde se observan los cambios que ocurren en el interior de las aurículas y los ventrículos. Las almohadillas endocárdicas crecen para separar atrios de ventrículos.

Fisiopatología y Manifestaciones Clínicas:

La fisiopatología de la comunicación interventricular depende del tamaño del defecto y de la resistencia vascular pulmonar (Fossum, 2009). A menudo es un defecto único localizado en la porción superior del tabique (porción membranosa), justo debajo de las válvulas aorticas y tricúspides (Eyster y DeYoung, 1985; Fuentes y Swift, 2013).

En las comunicaciones de gran tamaño se produce un ventrículo común asociado con dilatación e hipertrofia ventricular derecha significativa. Puede desarrollarse hipertensión pulmonar debido a un aumento de presión en la arteria pulmonar por la sangre que fluye del ventrículo izquierdo al ventrículo derecho, o bien porque se presenta hipertrofia de las paredes de las arterias intrapulmonares debido a un incremento en la resistencia arteriolar pulmonar. Como la presión en el ventrículo

derecho aumenta con el transcurso del tiempo, esta puede igualarse o sobrepasar la presión del ventrículo izquierdo, debido sobre todo a la hipertensión pulmonar secundaria junto con la hipertrofia ventricular derecha, de esta manera el flujo sanguíneo corre de derecha a izquierda. Una vez que el flujo sanguíneo ventricular ocurre en sentido inverso, o sea de derecha a izquierda, el animal puede notarse cianótico (Trigo Tavera, 1998), con intolerancia al ejercicio y policitemia (Hoskins, 2003), ya que la sangre no oxigenada pasa del ventrículo derecho al ventrículo izquierdo, o a la aorta.

Los animales con un defecto del tabique ventricular pequeño no complicado pueden hallarse asintomáticos, comenzando los signos clínicos al primer año de vida que consisten en tos, intolerancia al ejercicio y bajo índice de crecimiento (Eyster y DeYoung, 1985; Weirich y Blevins, 1978). Los pequeños defectos ofrecen una elevada resistencia al flujo de izquierda a derecha, y generan soplos bajos (Fuentes y Swift, 2013).

Se describen varias secuelas al defecto del tabique interventricular, puede simplemente cerrarse espontáneamente en cuestión de pocos meses, o resultar en una insuficiencia cardiaca izquierda por presentar sobrecarga de volumen de lado izquierdo constante, o hasta desarrollarse una fisiología de Eisenmenger, en la que una sobrecirculación crónica de la vascularización pulmonar da como resultado una hipertensión pulmonar (Fuentes y Swift, 2013).

Diagnóstico:

El diagnóstico definitivo de esta patología se lleva a cabo mediante una evaluación semiológica completa, con su respectiva anamnesis, exploración del paciente en todos sus sistemas y análisis complementarios como ser ecocardiografía, ecodoppler, radiografía y electrocardiografía. También se recurre a la tomografía computarizada cateterización cardiaca y a la angiografía para identificar el defecto y el grado del mismo (Hoskins, 2003).

Semiología:

Anamnesis y examen físico:

El examen clínico del aparato cardiocirculatorio puede ser realizado en pocos minutos y brinda valiosa información sobre la presencia de patologías cardíacas y el grado de compensación. El reconocimiento precoz de la patología permitirá la

implementación de medidas que retrasen la evolución o iniciar el tratamiento específico antes de la aparición de signos congestivos. Ante la sospecha de una cardiopatía congénita se debe efectuar, como en cualquier otro tipo de enfermedad, una anamnesis cuidadosa.

Además de la anamnesis general debe interrogarse por los signos compatibles con alguna patología cardíaca, por ejemplo: Consultar si existe la presencia de tos, en el caso que lo haya, en que momento del día se produce y si se caracteriza por ser productiva o improductiva. También indagar por la dificultad en la respiración, si la presenta, en que circunstancia se produce o cual es el motivo que la causa. Hacer hincapié en consultar si presenta intolerancia al ejercicio, casos se sincope en algún momento de la actividad, y si notaron alguna deformación abdominal indicativo de ascitis.

Durante el primer paso del examen clínico, la inspección general, debe determinarse el estado del sensorio, la presencia de disnea, la existencia de deformación abdominal compatible con ascitis, el estado del pelaje y del estado nutricional. En la **inspección** particular se observarán las mucosas aparentes, se evaluará tiempo de llenado capilar, la presencia de ingurgitación yugular o de edema subcutáneo. La maniobra de **palpación** abarcará a todo el cuerpo. En la zona de la cabeza y cuello debe incluir a los linfonódulos, laringe y tráquea efectuando el reflejo tusígeno a nivel laríngeo y traqueal. La palpación del área precordial es una maniobra que brinda importantes datos: la intensidad, extensión, posición y ritmo del choque precordial, la presencia de frémito, asociado a un soplo intenso. Al palpar el abdomen evaluaremos la existencia de onda líquida compatible con ascitis. En los miembros posteriores se evaluarán las características del pulso femoral, es recomendable palpar ambas arterias femorales simultáneamente para detectar posibles diferencias

Finalmente se llega a la **auscultación**, que no por ser la que brinda mayores datos respecto de una posible cardiopatía debe ser la única maniobra de nuestro examen clínico. Al auscultar el corazón se deben evaluar los tonos cardíacos, la frecuencia cardíaca, el ritmo cardíaco, la existencia de arritmias o la existencia de soplo.

Se trata de una técnica diagnóstica imprecisa y que está influida por numerosos factores externos a los sonidos cardíacos: las condiciones de auscultación no siempre son ni las ideales ni constantes y regulares, las características del tórax, piel y pelo, incluso de carácter y comportamiento de los pacientes, son igualmente factores muy variables entre uno y otro (Fuentes y Swift, 2013).

Para una tranquila y ordenada auscultación el paciente se posiciona en estación sobre sus cuatro miembros y se evita una sujeción excesiva para limitar el estrés. El corazón se ausulta de forma sistemática por el área de localización aproximada de las válvulas cardíacas (Fig. N° 6):

1. Área mitral: En el lado izquierdo, en los espacios intercostales 5-6, cerca del borde esternal (unión costo-condral).
2. Área pulmonar: Se localiza desplazando el fonendoscopio hacia craneal y ventral en los espacios intercostales 3 y 4 (incluso en el 2º espacio intercostal), se localiza, habitualmente, junto al borde esternal.
3. Área aórtica: Se localiza desplazando el fonendoscopio ligeramente desde el área mitral hacia craneal y dorsal, aproximadamente en el tercio medio del tórax, por encima de la unión costo-condral, en el espacio intercostal 2-4.
4. Área tricúspide: Se localiza en el lado derecho, en el 4 espacio intercostal (3º-5º) entre el tercio medio y el tercio inferior de la pared torácica, un poco más dorsal que la unión costo-condral.

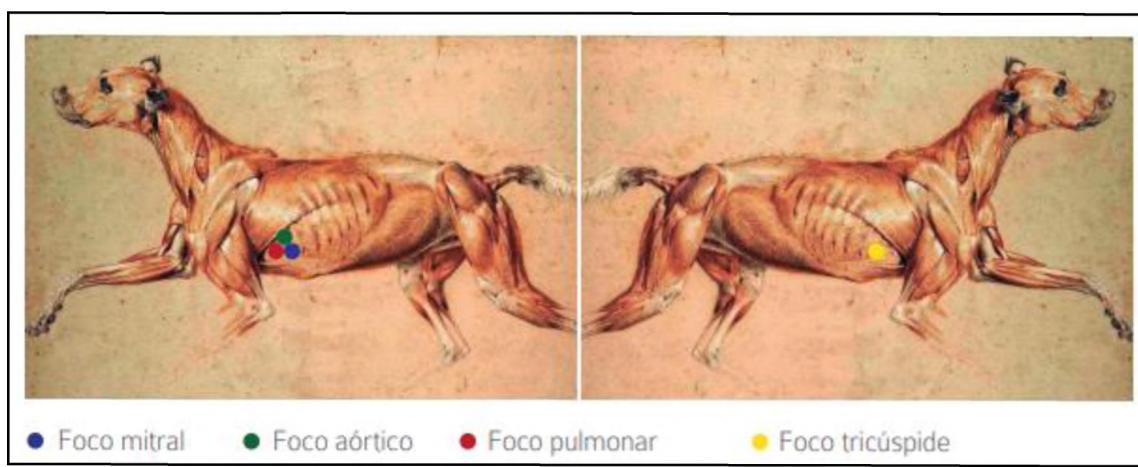


Fig. N° 6: Focos de auscultación de las válvulas cardíacas.

La postura, la fase respiratoria y la interposición de los pulmones hacen que no siempre se escuchen las válvulas claramente cuando el fonendoscopio se coloca lo más cercano posible a ellas (Fuentes y Swift, 2013); siempre prestando especial atención a identificar y aislar aquellos que se produce en el corazón y grandes vasos, y no en vías respiratorias, roces con piel y pelo o en el exterior, sala de exploración, sonidos de la calle, conversaciones, etc.

Los soplos cardíacos se tratan de vibraciones prolongadas que se producen por un flujo de sangre turbulento. La sangre, en condiciones normales, circula en un flujo

laminar que no genera ninguna vibración audible por el explorador, cuando algún factor de esta circulación se modifica de forma que el flujo cambia de ser laminar a turbulento, las vibraciones que se generan pueden detectarse con un fonendoscopio en forma de sonidos más prolongados y se aprecian como cambios en la intensidad del sonido y la aparición de “roces y soplos”.

No siempre que se escucha un soplo se debe sospechar de una enfermedad cardíaca ya que hay soplos inocentes o fisiológicos, los cachorros pueden tenerlo y tienden a ser de bajo grado y normalmente desaparecen a las 14-16 semanas de edad, muchos de ellos relacionados con un alto gasto cardíaco, relacionados con enfermedades no-cardíacas anemia o hipertensión sanguínea y algunos patológicos relacionados con enfermedades cardíacas o vasculares (Ynaraja, 2018).

La descripción de varios aspectos del soplo (intensidad, punto de máxima intensidad, duración, calidad) pueden ayudar a restringir las posibilidades diagnósticas del defecto. Aunque es importante hacer el esfuerzo para aprender a valorar estos aspectos del soplo, existen muchos factores que dificultan poder concretar todas las características de un soplo (habilidad del clínico, características del fonendoscopio, comportamiento del paciente, etc.).

Grado de Intensidad (Duhagon, 2013):

Grado 1/6: Soplo muy suave, difícil de oír, que requiere auscultar varios ciclos cardíacos para detectarlo.

Grado 2/6: Soplo suave, fácil de auscultar rápidamente.

Grado 3/6: Soplo de moderada intensidad, no acompañado de frémito.

Grado 4/6: Soplo intenso acompañado de frémito,

Grado 5/6: Soplo muy intenso que puede ser auscultado por el solo contacto del borde del fonendoscopio sobre el tórax

Grado 6/6: Soplo tan intenso que puede oírse sin apoyar el fonendoscopio sobre la pared torácica.

Además de originar soplos cardíacos, las cardiopatías congénitas pueden afectar las frecuencias cardíaca y respiratoria, modificar el pulso arterial, alterar el color de las mucosas y repercutir sobre la circulación venosa sistémica. Ello obliga a seguir investigando hasta identificar el problema, pues a menudo estos datos son signos de mayor gravedad.

Para que el manejo del paciente sea adecuado es necesario conocer los posibles diagnósticos diferenciales y saber valorar la importancia clínica del soplo y de los síntomas hallados con la exploración clínica. Y siempre que se identifique un soplo clínicamente significativo se debe ofrecer al propietario la posibilidad de acudir a un cardiólogo.

Exámenes Complementarios:

Electrocardiografía:

El electrocardiograma es el registro de las variaciones del potencial eléctrico que se producen en varios puntos de la superficie corporal como consecuencia de los fenómenos eléctricos que acompañan al corazón durante su actividad funcional de contracción y relajación y se utiliza sobre todo para el diagnóstico de las arritmias cardíacas, para la identificación de dilataciones de las cavidades cardíacas y para la detección de algunos tipos de desequilibrios electrolíticos.

Un electrocardiograma anormal puede resultar de gran utilidad para confirmar la existencia de una anomalía cardíaca y para ayudar a identificar la enfermedad presente. Sin embargo, un electrocardiograma normal no permite descartar definitivamente la presencia de una cardiopatía congénita, pues dependerá del tipo de lesión el hallar o no traducción electrocardiográfica de la anomalía.

Las cardiopatías congénitas que más frecuentemente cursan con modificaciones del trazado electrocardiográfico normal son el conducto arterioso persistente, la estenosis de la válvula pulmonar y la tetralogía de Fallot. Una desviación del eje cardíaco hacia la derecha se observa en la estenosis pulmonar, la tetralogía de Fallot y el defecto del septo interventricular (Diez Prieto, 2013).

Radiografía

La radiología torácica es una de las técnicas que permite la valoración anatómica del corazón y de los grandes vasos. Las funciones principales de la obtención de radiografías torácicas son la evaluación de la severidad de la cardiopatía, monitorizar la enfermedad cardíaca y evaluar el efecto del tratamiento y finalmente facilitar la diferenciación entre enfermedad cardíaca o respiratoria. Los principales beneficios de la utilización de este método diagnóstico son la eficiencia de costo-tiempo, empleo de equipos accesibles los cuales son fáciles de utilizar, mayoritariamente no requiere de anestesia general, es una técnica no invasiva y causa relativamente poco estrés al

paciente. El mayor inconveniente que se halla en la radiología es la radiación que trasmite. Para la realización de las radiografías torácicas laterales el paciente se debe colocar decúbito lateral derecho o izquierdo, debe realizarse la extensión craneal de las extremidades anteriores y en posición normal o un poco extendidas las extremidades posteriores. La cabeza y el cuello se deben colocar de forma fisiológica con una leve extensión. El haz de los rayos X se debe dirigir al centro del tórax y la colimación debe incluir dorsalmente toda la columna vertebral torácica, cranealmente la entrada torácica, ventralmente integrar el esternón y caudalmente debe englobar todo el diafragma. Para poder obtener una buena radiografía torácica, se debe realizar cuando el animal se encuentra en fase inspiratoria.

Los hallazgos radiográficos que se presentan en la Tabla N°1 reflejan las principales modificaciones que aparecen en las cardiopatías congénitas graves, pues como es lógico son, en estos casos, en los que más frecuentemente se observan los cambios:

Tabla. N° 1: Hallazgos radiográficos que reflejan las principales modificaciones que aparecen en las cardiopatías congénitas graves AD: aurícula derecha, AI: aurícula izquierda, VD: ventrículo derecho, VI: ventrículo izquierdo.

Trastorno	Cámara dilatada	Dilatación de grandes vasos	Parénquima pulmonar
Regurgitación de la válvula aórtica	VI, AI	Ausente	(Edema pulmonar)
Defecto del septo interauricular	VD, AD	Ausente	Normal
Displasia de la válvula mitral	AI, VI	Ausente	(Edema pulmonar)
Conducto arterioso persistente	AI, VI	Prominencia de la aorta descendente	(Edema pulmonar)
Estenosis de la válvula pulmonar	VD	Prominencia de la arteria pulmonar principal	Normal
Estenosis subaórtica	VI	Prominencia de la aorta ascendente	Normal
Tetralogía de Fallot	VD	Prominencia de la arteria pulmonar principal	(Distendido)
Displasia de la válvula tricúspide	AD, VD	(Vena cava caudal)	Normal
Defecto del septo interventricular	VI, VD	Ausente	(Edema pulmonar)

Uno de los ítems principales al evaluar una radiografía torácica con interés en el corazón, es lograr la medición del corazón, para evaluar si existe o no cardiomegalia y en consecuencia un intento del corazón por resolver una patología subyacente. Para ello, uno de los métodos más objetivos y usados actualmente es el **vertebral heart size (VHS)**. Un método para medir el tamaño del corazón canino en radiografías torácicas,

sobre la teoría de que existe una buena correlación entre el tamaño del corazón y la longitud corporal, independientemente de la conformación del tórax. El objetivo de la técnica es precisar si los animales evaluados presentaban cardiomegalia o no. Para obtener el VHS, se debe medir la longitud del eje largo y corto del corazón y transponer ambas medidas al inicio del cuerpo vertebral de la cuarta vértebra torácica (T4). Seguidamente se debe sumar la cantidad de vértebras que ocupan los ejes del corazón. Para la medición del eje largo (o long axis) mide la silueta cardíaca en su longitud, desde el borde ventral de la carina hasta el ápex cardíaco. El eje corto (o short axis), que valora la amplitud máxima del corazón, es una medida perpendicular al eje largo que se dibuja en la parte más ancha de la silueta cardíaca. Los dos ejes cardíacos trazados para evaluar las dimensiones cardíacas se trasladan a la columna vertebral y se colocan a partir de la cuarta vértebra torácica y se contabilizan los cuerpos vertebrales que suman ambas mediciones. El resultado de la suma obtenida de los cuerpos vertebrales corresponde al VHS (Fig. N°6). Las mediciones del tamaño de la silueta cardíaca en cachorros, se determinó que se encuentran dentro del rango de referencia para perros adultos ($9,7 \pm 0,5$ v) y no existe un cambio significativo con el crecimiento hasta los 3 años. Los estándares para determinar la ampliación cardiaca son semejantes en cachorros y perros adultos (Maria Pasqual Olivé, 2009).

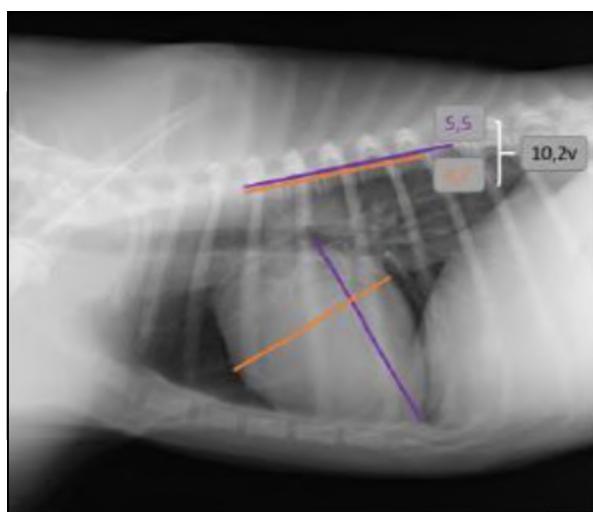


Fig. N° 6: Proyección radiográfica lateral del tórax de un perro sin cardiomegalia, donde se realiza el VHS, se transponen las medidas a la columna vertebral y se cuantifican las vértebras. VHS= 10,2 vértebras.

En los casos de defecto del septo interventricular es posible comprobar hipercirculación de los vasos pulmonares, dilatación de la aurícula izquierda (es más

raro observar dilatación del ventrículo izquierdo) y dilatación de la arteria pulmonar (Diez Prieto, 2009).

Ecocardiografía:

La ecocardiografía ha supuesto una auténtica revolución en la exploración clínica del corazón. Permite evaluar con precisión y de manera no invasiva el movimiento cardíaco, por lo que proporciona información funcional, a la vez que muestra la anatomía cardíaca y revela la dirección y la velocidad de los flujos de sangre del corazón y de los grandes vasos.

El examen ecocardiográfico exige poca preparación del perro, pero no siempre es fácil, y en ocasiones es imposible, conseguir buenas imágenes ecocardiográficas transtorácicas ya que sólo se pueden obtener en las regiones del corazón que contactan con un espacio intercostal y con frecuencia este espacio, que se denomina ventana, es pequeño. Aunque se pueden lograr imágenes cardíacas utilizando transductores lineales, el tamaño de la ventana ecocardiográfica intercostal se ve limitado por las costillas y el pulmón, lo que hace que los transductores sectoriales sean los de elección para los estudios cardíacos.

El examen ecocardiográfico empieza con un estudio bidimensional, que muestra el corazón en dos dimensiones y permite visualizar la anatomía general del órgano y su ubicación en el espacio. En un segundo momento se procede al examen en tiempo-movimiento, en el que utilizando un haz lineal de ultrasonidos se obtiene una imagen cardíaca en una dimensión. El examen en modo tiempo movimiento determina evaluar el tamaño de las cavidades cardíacas, medir el grosor de las paredes y comprobar el movimiento de las válvulas.

El tercer paso es el examen con ayuda del Doppler, este efecto se produce cuando el haz de ultrasonidos es reflejado por las células sanguíneas en movimiento, produciendo un cambio de frecuencia en los que se valora la dirección del flujo sanguíneo, su velocidad y su carácter (laminar o turbulento), asignando un color concreto y definido para las diferentes características del flujo: Los flujos laminares que se dirigen hacia la sonda (anterógrados) aparecen coloreados en rojo, mientras que los que se alejan de ella (retrogrados) lo hacen en azul.

De todos modos, y dadas las ventajas e inconvenientes de cada método, resulta imposible afirmar que cualquiera de ellos pueda sustituir a los otros y es necesario utilizar todos (Diez Prieto, 2009).

Es importante obtener un diagnóstico definitivo para dar un pronóstico y discutir cualquier intervención terapéutica.

Pronóstico y tratamiento:

El pronóstico en animales con comunicación interventricular depende del tamaño de la anomalía. Los animales con anomalías pequeñas o hemodinámicamente insignificantes tienen un buen pronóstico y pueden tolerarla sin enfermar, en cambio los defectos más grandes probablemente provocaran el desarrollo de una insuficiencia cardiaca progresiva o hipertensión pulmonar.

El tratamiento médico consiste en una terapia sintomática de la insuficiencia cardiaca congestiva. Entre los fármacos útiles para el tratamiento de esta patología se incluyen los inhibidores de la ECA, diuréticos e inodilatadores.

En los casos donde las comunicaciones son hemodinámicamente significativas deben considerarse la cirugía. Se ha utilizado el cerclaje de la arteria pulmonar para paliar con éxito la comunicación interventricular. El objetivo de esta intervención es aumentar la presión sistólica del ventrículo derecho, reduciendo así el flujo en la derivación. El cierre definitivo con parche puede realizarse con la ayuda de circulación extracorpórea en pacientes mayores de 4 kilos de peso corporal (Fossum, 2012).

OBJETIVOS:

- Evidenciar la importancia de la exploración clínica completa en la primera consulta de un cachorro.
- Describir a la patología desde un punto de vista anatómico, fisiológico y clínico, junto con sus posibles pronósticos y tratamientos.
- Presentar todos los estudios complementarios realizados y destacar la importancia de cada uno para un completo y correcto diagnóstico.
- Realizar un seguimiento del paciente y sus posibles síntomas.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se presentó a la consulta en “*Bienestar*” Clínica Veterinaria un paciente canino macho, de raza Golden Retriever, de 20 días de edad, para iniciar su plan sanitario.

FICHA CLINICA

RESEÑA:

Lugar: Corrientes Capital

Fecha: 24/05/2020

DATOS DEL PROPIETARIO:

Apellido y nombre: Billordo Carla.

Dirección: B° Ciudades Correntinas Manzana 28 B2 Casa 7

Teléfono: 3794119148

DATOS DEL PACIENTE:

Nombre: Polo

Especie: Canino

Raza: Golden Retriever

Sexo: Macho

Edad: 20 días

Pelaje: Dorado

Peso: 1.800 Kg

Durante la anamnesis la propietaria comentó que la madre del cachorro había presentado una gestación dificultosa, la cual finalizó con un cachorro no desarrollado y otro muerto a la hora del parto. Así mismo manifestó que el paciente fue el único de una camada de 2 cachorros que presentó dificultad para caminar y para moverse desde el día de su nacimiento.

EXÁMENES COMPLEMENTARIOS:

- Ecocardiograma
 - Radiografía de tórax, con incidencias Lateral Izquierda (LLI), Lateral Derecha (LLD) y Dorsal Ventro (DV).
 - Electrocardiograma
 - Ecodoppler

DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO:

- Conducto arterioso persistente (CAP)

DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES:

- Tetralogia de Fallot
- Estenosis aortica
- Persistencia del agujero oval
- Comunicación interventricular
- Comunicación interatrial

RESULTADOS:

En la evaluación clínica lo primero que llamó la atención fue la notoria diferencia en cuanto a tamaño y conformación corporal que presentaban ambos cachorros de la misma camada. Si bien presentaban las mismas condiciones de crianza (alimentación y cuidados maternos desde el día de su nacimiento) él presento un tamaño y peso mucho menor que su hermana. A la inspección se evidenció la dificultad para incorporarse y la imposibilidad de mantenerse erguido en sus cuatro miembros (en estación), se identificó laxitud de las articulaciones y flacidez muscular tanto de los miembros traseros como de los delanteros, a la palpación presento el tórax con aplanamiento esternal dorsoventralmente; arribando al diagnóstico de “Síndrome del cachorro nadador”. Los demás parámetros se encontraron dentro de los valores normales (Tabla N°2).

Tabla N° 2: Resultados de los parámetros evaluados.

PARÁMETROS	ESTADO ACTUAL
<i>FRECUENCIA RESPIRATORIA</i>	<i>25 rpm</i>
<i>TIPO</i>	<i>Tóraco Abdominal</i>
<i>AMPLITUD</i>	<i>Superficial</i>
<i>FRECUENCIA CARDÍACA</i>	<i>175 Cpm</i>
<i>PULSO</i>	<i>Fuerte</i>
<i>HIDRATACIÓN</i>	<i>Normal</i>
<i>TERMOMETRÍA</i>	<i>38,5 °C</i>
<i>TIEMPO DE LLENADO CAPILAR</i>	<i>2 Seg.</i>
<i>CONJUNTIVA OCULOPALPEBRAL</i>	<i>Normal</i>
<i>MUCOSA BUCAL</i>	<i>Normal</i>
<i>MUCOSA PENEANA</i>	<i>Normal</i>
<i>PESO</i>	<i>1,800 kg</i>

El paciente no presentó tos, disnea ni ascitis, así como ninguna anormalidad en otro sistema. Mediante la auscultación cardiaca se constató que presentaba un soplito cardiaco grado III/VI, que se hacía más evidente sobre el lado derecho del tórax.

A través del examen clínico, se sospechó de una enfermedad cardíaca congénita y se decidió derivar al paciente a un especialista para realizar los exámenes complementarios para arribar al diagnóstico definitivo

El primer Ecocardiograma (Fig. N° 7) reveló la presencia de un soplito grado III/VI. A pesar de que no se logró la posición adecuada para el corte transversal del corazón se evidenció un defecto en la porción membranosa del tabique interventricular, indicativo de comunicación interventricular. No se descartó la presencia de conducto arterioso persistente, por lo cual se aconsejó realizar una radiografía torácica.

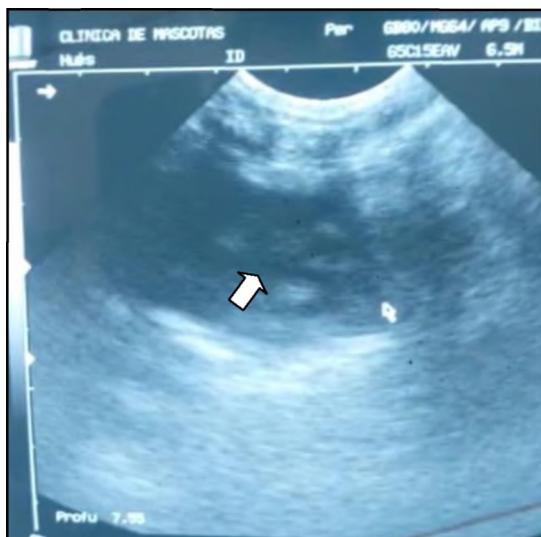


Fig. N° 7: Corte longitudinal en 5 cámaras de corazón. La flecha indica el defecto del TIV.

En las radiografías de tórax (Fig. N° 8 y 9), se evidenció el parénquima pulmonar en estado conservado, el espacio pleural y mediastínico sin desplazamiento, y el corazón con tamaño y conformación conservada., sin agrandamiento ni deformación alguna, lo que descartó nuestro diagnóstico presuntivo de Conducto arterioso persistente.



Fig. N° 8: RX de tórax con paciente en posición LLD.



Fig. N° 9: RX de tórax con paciente en posición DV.

Tomando como referencia la exploración clínica del paciente y los primeros exámenes complementarios realizados, se confirmó que el paciente solamente presentó una comunicación interventricular perimembranosa.

Seguidamente se indicó un segundo control ecocardiográfico 30 días posteriores. El mismo reveló una deformación a nivel de la porción membranosa del tabique interventricular con movimiento del mismo. Cuerdas tendinosas engrosadas, frecuencia cardiaca de 185 cpm y los demás valores ecocardiográficos dentro de los parámetros normales (Fig. N° 10 y 11).



Fig. N° 10: Corte longitudinal en 4 cámaras de corazón. Entre los puntos lilas se observa el defecto del TIV en su porción membranosa.



Fig. N° 11: Corte transversal del corazón a nivel de los músculos papilares.

Conjuntamente se realizó un electrocardiograma (Fig. N°12) con el paciente en posición decúbito lateral derecho. Sus valores resultaron dentro de los parámetros normales, ritmo cardiaco de tipo sinusal, no presentó arritmias, auriculograma y ventriculograma normal, este último con microvoltaje de R, y un eje cardiaco normal SAT-QRS + 90°.

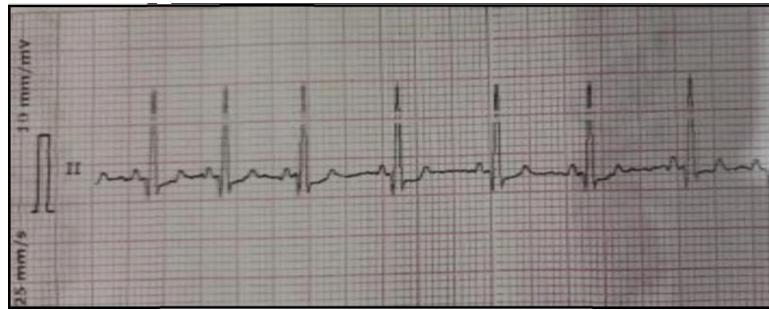


Fig. N° 12: Electrocardiograma en derivación II, 25 mm/seg, 1 mV.

Al examen físico del aparato cardiocirculatorio presentó choque precordial fuerte, pulso arterial fuerte, mucosas y conjuntivas normales, tiempo de llenado capilar normal 2'', no presentó pulso venoso, no se auscultó soplos a la hora del examen, ni otro tipo de anormalidades referidas al aparato circulatorio ni al aparato respiratorio.

Como resultados de los exámenes de control que fueron llevados a cabo a los 30 días de haber indicado la primera ecografía, se dedujo que el defecto perimembranoso sufrió una disminución de tamaño ya que no se auscultó ningún soplo ni tampoco presentó síntomas referidos a patologías cardíacas de ningún tipo. Su crecimiento y condición corporal fueron normales y los esperados para un cachorro de su edad. Con todos estos datos y a modo de evaluar el grado de comunicación, se sugirió un estudio de ecocardiograma doppler.

La ecografía modo doppler color y espectral (Fig. N° 13 y 14) reveló un flujo anormal del ventrículo izquierdo hacia el ventrículo derecho, con un diámetro medio de 3,4 mm. sugerente a comunicación interventricular. Encontrándose las válvulas (mitral, tricúspide, aórtica y pulmonar) con flujo de llenado y eyección laminar y ausencia de regurgitación.



Fig. N° 13: Ecocardiografía doppler en corte long. donde se observa de color azul el pasaje de flujo entre los dos ventrículos.

Fig. N° 14: Corte transversal a nivel de la arteria pulmonar.

Se evidenció por medio del ecocardiograma doppler espectral la existencia de una comunicación anormal ubicada en el tabique interventricular más precisamente en su porción membranosa.

Los datos aportados por la radiografía y electrocardiografía indican que no existe presencia de agrandamiento ni deformación del corazón, al igual que ninguna anormalidad en los pulmones. A partir de los resultados de dichos métodos complementarios, se diagnosticó una comunicación interventricular perimembranosa.

PRONÓSTICO Y TRATAMIENTO:

Si bien nuestro paciente presentó una comunicación interventricular, no se evidenciaron repercusiones hemodinámicas ni presencia de otros defectos congénitos asociados, por lo que nos permitió arribar a un pronóstico muy favorable. Sin embargo, no se encuentra exento del riesgo de muerte súbita y/o complicaciones como la endocarditis bacteriana (Fossum, 2012; De Brakeleer, Nasello, Cavilla, 2019). En cuanto al tratamiento no fue necesario iniciar ninguna terapéutica ya que como se mencionó anteriormente el paciente no presentó síntoma clínico alguno. Se sugirió un detallado seguimiento del paciente con controles ecocardiográficos periódicos.

DISCUSIÓN:

Las cardiopatías congénitas son un grupo de defectos anatómicos que se originan durante la gestación, entre ellos se encuentra el defecto del tabique interventricular, en donde existe una comunicación entre ambos ventrículos. Fernández Del Palacio y col (2004) y Olivé (2009) mencionan que los defectos del septo ventricular pueden producirse en cualquier área del tabique, pero se localizan con mayor frecuencia en la porción membranosa, en coincidencia con lo reportado en este trabajo. La mayoría de los autores consultados, entre ellos Hoskins, (2003), Fuentes - Swift (2013) y Fossum (2012), citan que es una cardiopatía congénita que se presenta con baja frecuencia y tiene mayor incidencia en gatos que en perros, y la raza más predisponente a padecerla es el Bulldog inglés. No hay estudios que demuestren que esta patología se presenta en perros cachorros de raza Golden Retriever ni tampoco que exista algún tipo de asociación entre ésta patología y el Síndrome del cachorro nadador.

Nelson - Couto (2010), menciona que la mayoría de las cardiopatías congénitas en cachorros cursan con soplo audible, pudiendo o no presentarse otros signos asociados, en concordancia con lo ocurrido con nuestro paciente donde el único síntoma que presento y por ende nos llevó a sospechar de una cardiopatía congénita fue la presencia de un soplo. De hecho, Olivé (2009), también afirma que es en la consulta por el plan sanitario cuando se detecta usualmente una cardiopatía.

Por este motivo, resaltamos la importancia de la auscultación cardíaca a edad temprana como una herramienta fundamental para la aproximación al diagnóstico de estas patologías cardíacas en sus etapas iniciales, al igual que lo citado en la bibliografía de De Brakeleer, (2019); más allá que no siempre que se escuche un soplo se debe sospechar de una enfermedad cardíaca, ya que hay soplos inocentes o fisiológicos que los cachorros pueden tener durante los primeros meses de vida (Ynaraja, 2015; Hodgkiss-Geere, 2016).

En cuanto a nuestro diagnóstico definitivo, afirmamos que se trató de una comunicación interventricular perimembranosa basándonos en los hallazgos clínicos y confirmados por los exámenes complementarios correspondiéndose con lo citado por varios autores consultados.

Diez Prieto (2009), afirma que la ecografía cardíaca es, sin lugar a dudas, la herramienta más importante para la exploración del paciente cardiópata; pero ello no quiere decir que por sí misma, en solitario, sea capaz de proporcionarnos toda la información necesaria para llegar a un diagnóstico preciso, por lo que debe ser

considerada una herramienta más del examen cardiovascular completo. En éste trabajo la primera ecocardiografía realizada resultó de mucha ayuda para arribar al diagnóstico. En el segundo control ecocardiográfico se vio que el defecto permanecía presente pero fue con Doppler que se pudo constatar que el defecto tenía un diámetro de 3,4 mm.

De Brakeleer (2019) afirma que la ecocardiografía doppler resulta fundamental en el diagnóstico de los defectos interventriculares, ya que en varios casos pueden no observarse por ecografía bidimensional, al igual que Fossum (2012) quien menciona que es especialmente útil para la detección de defectos pequeños, en contraposición con lo reportado en nuestro caso en el que la primera ecocardiografía bidimensional ya nos demostró la existencia de un defecto en el tabique interventricular. Así también podríamos deducir que en el primer examen ecográfico el defecto media más de 5mm basandonos en lo que reporta Fossum (2012) de que si la comunicación interventricular es mayor de 5mm es posible verla directamente en una ecocardiografía bidimensional.

Las radiografías torácicas son esenciales en la evaluación de los animales con sospecha de enfermedad cardiaca (Dávila, 2014), y los signos radiográficos dependerán de la cantidad de sangre que se comunica a través del defecto, pudiendo incluir leve hipertrofia ventricular derecha debido a la sobrecarga de volumen y presión (Olivé, 2009), en nuestro caso las radiografías no mostraron ninguno de los signos antes mencionados.

De Brakeleer (2019) afirma que en pacientes con comunicación interventricular no está indicado el tratamiento, excepto que presente una sobrecarga de volumen e insuficiencia cardíaca. En defectos pequeños, aunque exista un soplo cardíaco intenso, las consecuencias hemodinámicas son leves o inexistentes, esto concuerda con lo mencionado anteriormente en nuestro trabajo ya que en ningún momento del seguimiento el paciente presentó algún síntoma de insuficiencia cardíaca, por lo tanto, no necesito tratamiento de algún tipo.

CONCLUSIÓN:

A partir de los hallazgos reportados en el presente trabajo podemos concluir que es de suma importancia valorar la exploración de nuestros pacientes en la primera consulta durante el primer mes de vida, y en este caso en particular la auscultación es esencial en el diagnóstico inicial de las cardiopatías congénitas. Si bien la existencia de un soplo en un paciente joven no es patognomónico de una patología cardiaca, permite al profesional sospechar de su existencia y comenzar el camino hacia su diagnóstico. Se destaca la importancia de los exámenes complementarios para el diagnóstico definitivo del defecto interventricular, permitiéndonos establecer el pronóstico y tratamiento adecuado en cada caso.

BIBLIOGRAFÍA:

- **BRAKELEER, F., NASELLO W. , CAVILLA V.** 2009. Comunicación interventricular perimembranosa en un canino de 4 meses de edad. Tandil Argentina.
- **DIEZ PRIETO, I.** 2009. Aspectos actuales del diagnóstico clínico de las cardiopatías congénitas caninas. Murcia. Consultado en <http://www.racve.es/publicaciones/cardiopatias-congenitas-en-el-perro-aproximacion-al-diagnostico/>
- **DUHAGÓN P.** 2013 . Soplos cardiacos . Revista Scielo.
- **FERNÁNDEZ DEL PALACIO, M. A. J., CORTADELLAS P., GALAN J.C., RODRIGUEZ J. F.** 2004. Archivo sobre cardiopatías congénitas. Grupo GECAR-AVEPA. Barcelona. Rev. AVEPA, 24(1): 9-15.
- **FUENTES L., SWIFT S.** 2013. Manual de Medicina y Cirugía cardiorespiratoria en Pequeños animales. Barcelona. Editorial Ediciones S. P.
- **HODGKISS-GEERE H.** 2016. Medicina neonatal y pediátrica - Veterinary Focus - Vol. 26(1). P.
- **HOSKINS J.** 2003. Pediatría veterinaria, perros y gatos desde el nacimiento hasta los seis meses. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires- República Argentina. P. 111-143.
- **KONING H. E., LIEBICH H. G.** 2005. Anatomía de los Animales Domésticos: Órganos. Sistema Circulatorio y Sistema Nervioso. Editorial Medica Panamericana. Tomo 2. P.
- **NELSON, R. W., COUTO C. G.** 2001. Fundamentos de Medicina Interna de Pequeños Animales. Segunda Edición. Editorial Inter-Médica. Buenos Aires. P.
- **OLIVÉ, M. P.** 2009. Nuevas medidas radiográficas para detectar incrementos de tamaño del ventrículo izquierdo en perros.
- **SISSON S., GROSSMAN J. D., GETTY R.** 2001. Anatomía de los Animales Domésticos. Quinta Edición. Barcelona. Editorial Elsevier. P.
- **ZUCCOLILLI, G.** 2020. Embriología sistemática Desarrollo temprano de los sistemas y los aparatos de los mamíferos domésticos.