Práctica empresarial con profundización en el Área de Cirugía, en la Clínica Veterinaria Hermano Octavio Martínez López f.s.c

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

Alejandro García Osorio

Código: 20121371

Asesor:

Vanessa Margarita Arenas Angúlo

MVz; Msc

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas – Antioquia

2017

Tabla de contenido

Introducción 8

Objetivos 10

Objetivo General. 10

Objetivos Específicos. 10

Actividades 11

Marco teórico 16

Fisiopatología 19

Heredabilidad 24

Diagnostico 25

Tratamiento 34

Caso Clínico 45

Discusión 57

Referencias 60

Tabla de Imágenes.

Imagen 1:Ducto Arterioso Persistente. Tilley (2008)..... 17

Imagen 2: Ducto Arterioso tras apobiosis. Broaddus, 2010...... 20

Imagen 3: Ducto Arterioso Persistente en forma de embudo. Broaddus, 2010.

..... 21

Imagen 4: Clasificación según el porcentaje de tejido elástico no contráctil. Broaddus, 2010...... 22

Imagen 5: Se observa el sonido del soplo en relación a el ECG. Tilley, 2008... 26

Imagen 6: Rx Latero lateral en que se observan los cambios estructurales ocurridos en el corazón. Broaddus 2010..... 28

Imagen 7: Se observa la protuberancia aneurismática, consecuencia del DAP (Flecha Naranja). Varnhagen, 2009 29

Imagen 8: Índice CardioVertebral. Tilley, 2008. 30

Imagen 9: Se observa flujo turbulento (Verde) a nivel de la arteria Pulmonar, ocasionado por DAP. Varnhagen, 2009 32

Imagen 10: Se observa paso de sangre a través del DA. Bussadori, 2015. 32

Imagen 11: Se observa paso de sangre a través del DA, después del síndrome de Eisenmenger. Bussadori, 2015..... 33

Imagen 12: Angiografía Aortica, en la que se aprecia la Arteria Aorta (Flecha Naranja), La Arteria Pulmonar (Flecha Verde) y el DAP (Flecha Roja). Tilley, 2008 34

Imagen 13: Se observa el nervio Vago Izquierdo aislado con una sutura. Broaddus, 2010...... 39

Imagen 14: Se observa una sutura pasando en bucle bajo el DAP. Broaddus, 2010. 39

Imagen 15: Abordaje Jackson. Broaddus, 2010. 40

Imagen 16: Coil Trombogénicos. Welch, 2006. 41

Imagen 17: Oclusor Amplatz. Broaddus, 2010. 41

Imagen 18: Oclusor Amplatz colocado. White, 2009. 43

Imagen 19: Angiografía tras la colocación de un Oclusor Amplatz. Varnhagen, 2009. 44

Imagen 20: Rx Latero lateral realizada en el paciente. Proporcionada por la propietaria. 46

Imagen 21: Rx Dorsoventral realizada al paciente. Proporcionada por la Propietaria 46

Imagen 22: Ecocardiografía Doppler. Se observa regurgitación mitral. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía. 47

Imagen 23: Ecocardiografía Doppler. Se observa flujo turbulento a nivel del DAP. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía. 47

Imagen 24: Faringe del paciente 49

Imagen 25: Marcaje previo al bloqueo intercostal. 49

Imagen 26: Uso del retractor de Finochietto para ampliar el campo quirúrgico. 50

Imagen 27: Se aísla el nervio vago y se retrae dorsalmente. 52

Imagen 28: ambas suturas listas para ligar el DAP. 53

Imagen 29: Ecocardiografía Doppler posquirúrgica. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía. 56

Imagen 30: Ecocardiografía Doppler posquirúrgica. Se observa leve regurgitación mitral. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía. 56

Tabla de Tablas.

Tabla 1: Clasificación, signologia y hallazgos imaginologicos. Varnhagen, 2009. 18

Tabla 2: Clasificación según el tamaño del ostium pulmonar. Bussadori, 2015. 19

Resumen

El Ducto Arterioso es un conducto natural que conecta la arteria pulmonar y el arco aórtico en la vida fetal, permitiendo así el paso de sangre hacia la aorta continuando su recorrido natural, transformándose en el ligamento arterioso al pasar a la vida posnatal. El Ducto Arterioso Persistente es una común patología congénita cardiaca en los caninos, en la cual el ducto arterioso permanece patente ocasionando un flujo inadecuado de sangre. Se ha demostrado predisposición a ciertas razas de perros, y es diagnosticado generalmente en edades tempranas. Su diagnóstico es realizado mediante su historia, examen físico y ayudas imaginologicas complementarias. Su corrección es netamente quirúrgica, existiendo múltiples técnicas, algunas más invasivas que otras. Este es un caso anómalo de Ducto Arterioso Persistente, con ausencia bizarra de los signos clínicos más característicos. Fue diagnosticada tras notársele anormalidades cardiacas tras un episodio no relacionado de golpe de calor. Fue llevada a la Clínica Hno. Octavio Martínez López f.s.c. para la corrección quirúrgica, la cual se desarrolló con excelente evolución, atribuible a un adecuado manejo anestésico, analgésico, y quirúrgico.

Palabras Clave: Ducto Arterioso Patente, Canino, Ligación, Ecocardiografía, Reporte de Caso

Abstract

The Ductus Arteriosus is a natural conduct that connects the pulmonary artery and the aortic arch in fetal life, thus allowing the passage of blood to the aorta continuing its natural course, transforming into the ligament arteriosus upon passing to postnatal life. Persistent Ductus Arteriosus is a common cardiac congenital pathology in canines, in which the ductus arteriosus remains patent, resulting in inadequate blood flow. It has been shown predisposition to certain breeds of dogs, and is usually diagnosed at an early age. Its diagnosis is made through its history, physical examination and complementary imaging aids. Its correction is purely surgical, multiple techniques existing, some more invasive than others. This is an anomalous case of Persistent Arterial Duct, with bizarre absence of the most characteristic clinical signs. She was diagnosed after noticing cardiac abnormalities on an unrelated episode of heat stroke. She was taken to the Hno. Octavio Martínez López f.s.c. Clinic for surgical correction, which developed with excellent evolution, attributable to an adequate anesthetic, analgesic, and surgical management.

Keywords: Patent Ductus Arteriosus, Canine, Echocardiography, Ligation, Case Report

Introducción

La cirugía es una de las principales ramas de aplicación de la medicina veterinaria, caracterizada por los múltiples requisitos teóricos necesarios incluyendo anatomía, fisiología, patología, farmacología, toxicología, anestesiología, medicina interna, y técnicas terapéuticas entre otras, sin mencionar las destrezas manuales necesarias a desarrollar por parte de todo médico veterinario. Tome mi decisión de ampliar mis conocimientos en la Clínica Veterinaria Lasallista ya que esta cuenta con amplias ventajas: se cuenta con personal calificado para cada sitio de trabajo (instrumentadora profesional, personal administrativo, auxiliares veterinarios, personal médico general y especializado,), docentes con postgrado en el área quirúrgica y de anestesiología , y posee una infraestructura optima, acorde a las necesidades del ámbito, sin mencionar el ambiente académico vivido en todo momento en las instalaciones de la clínica, propicio para el crecimiento personal y profesional.

La clínica se encuentra dividida en múltiples zonas con la finalidad de dar orden a las actividades realizadas en las mismas, por lo cual contamos con consultorios, área de triage, hospitalización, aislamiento de pacientes infecciosos, preparación y recuperación quirúrgica, y quirófanos; de igual manera poseemos equipos imaginologicos especializados para brindar los servicios de radiología y ecografía, con sus respectivas zonas acondicionadas según las normativas y requisitos de los mismos. La farmacia está dotada con los materiales y medicamentos requeridos para el cuidado intrahospitalario, y la venta de medicamentos veterinarios. Resalta también el gran equipo de

profesionales que laboran en la clínica, empezando desde el equipo administrativo encargado de velar por la organización y coordinación de la clínica, y finalizando con el personal médico veterinario, compuesto por profesionales de alta calidad, que velan por la salud de los pacientes y que incentivan el crecimiento de cada estudiante mediante un acompañamiento e imposición de retos académicos necesarios en este ámbito cambiante, que requiere de actualizaciones diarias en el conocimiento.

Mediante el presente trabajo se presenta las actividades realizadas durante mi práctica empresarial, resaltando las específicas de mi énfasis, y finalizar realizando la presentación de un caso clínico de Ductus Arterioso Persistente.

Objetivos

Objetivo General.

Adquirir conocimientos teorico-practicos en el área de cirugía de pequeñas especies en la clínica veterinaria hermano Octavio Martínez López f.s.c.

Objetivos Específicos.

- Adquirir conocimientos diagnósticos, quirúrgicos y médicos en el tratamiento de diversas patologías.
- Poner en prácticas los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.
- Adquirir destrezas en las técnicas y principios quirúrgicos.
- Desarrollar conocimientos en diversos temas relacionados con las técnicas anestésicas y analgésicas en el paciente quirúrgico

Actividades

Me correspondió formar parte del equipo quirúrgico de la Clínica Veterinaria Hno. Octavio Martínez López f.s.c. bajo la asesoría de la doctora Vanessa Arenas Angulo, y con el acompañamiento del doctor Camilo Padilla Peñuela; comencé el día 1 de agosto del 2016 y mi horario asignado fue de lunes a viernes de 8:00 AM a 5:00 PM, y sábados de 1:00 PM a 6:00 PM, o domingos 8:00 AM a 5:00 PM, según la necesidad de la clínica. Los días martes, miércoles y jueves teníamos la oportunidad de asistir a rondas medicas de 7:00 AM a 8:00 AM con el acompañamiento del doctor José Fdo. Ortiz, la doctora Vanessa Arenas y el doctor Camilo Padilla, respectivamente, con la finalidad de extender y discutir los casos clínicos que se encontraban semanalmente en la clínica, pudiendo así discutir y proponer manejos y terapias para lo cual era nuestra responsabilidad actualizar nuestros conocimientos continuamente.

La clínica contaba con tres días para la programación de cirugías, martes y jueves en las horas de la mañana, y el viernes todo el día a partir de las 9:00 AM, ya que entre las 7:00 AM y las 9.00 AM se atendía consultas especializadas del doctor Camilo Padilla; también se realizaban cirugías de urgencia a disponibilidad del personal. Los demás días, y horarios en que no había labores quirúrgicas apoyaba en las áreas de consulta y hospitalización. Mi labor durante las consultas especializadas consistía en la recepción inicial del paciente, toma de datos de los propietarios, y el diligenciamiento de la reseña y anamnesis del paciente, incluyendo motivo de consulta, luego realizaba un examen físico básico y finalmente apoyaba al doctor Camilo en la evaluación especializada, ya fuera ortopedia, neurológica o cardiológica; según lo encontrado se programaba cirugía,

y se tomaban muestras de sangre para realizar exámenes prequirúrgicos, los cuales incluían un hemoleucograma con extendido de sangre con el fin de conocer el estado hematológico de nuestro paciente, y se realizaba la medición de Alanino aminotransferasa (ALT) y de Creatinina, como pruebas básicas de alteraciones y funcionalidad hepática y renal, respectivamente. En algunos casos, según el paciente, se realizaba pruebas de coagulabilidad: Tiempo de Trombina (TT) y Tiempo Parcial de Tromboplastina (TPT).

Las responsabilidades a cumplir con los pacientes previamente programados para cirugía incluían:

Recepción: Iniciaba con la interacción con el propietario confirmando el ayuno de mínimo 8 horas de líquidos y sólidos por parte del paciente, luego se pasa a un consultorio y se realiza un examen físico general, en el cual se evalúan las constantes fisiológicas incluyendo frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura rectal, características de las mucosas, tiempo de llenado capilar, frecuencia y características del pulso; se evalúan campos pulmonares, sonidos cardiacos, palpación abdominal, evaluación de nódulos linfáticos, y en casos de pacientes ortopédicos se realizaba un examen ortopédico de control del problema consultado.

Luego se verificaban los resultados de los exámenes sanguíneos que normalmente se tomaban el día que se les programaba la cirugía, ya fuera por consulta general o por consulta especializaba. Si algún resultado salía con alteraciones en algún campo, se consultaba con la anestesióloga, la doctora Vanessa Arenas, quien poseía la palabra final sobre si ingresaba a cirugía o requería de algún tratamiento o terapia antes de ingresarlo, a lo cual se reprogramaba la cirugía.

Preparación del paciente: siguiendo las indicaciones de la anestesióloga, se procedía a canalizar el paciente y se dejaba conectado a hidratación endovenosa, con fluido terapia acorde al problema. Realizaba la dosificación de los medicamentos seleccionados y se solicitaban a la farmacia junto a los demás implementos que se fueran a requerir (tubo endotraqueal, vendajes, hojas minora, etc.). Todo paciente que fuera a ser ingresado a cirugía era premedicado con un tranquilizante mayor o menor, un analgésico opioide, un antiinflamatorio no esteroidal, y un antibiótico, seleccionado según la cirugía que se fuera a realizar. Se realizaba tricotomía acorde a la cirugía: si era abdominal se preparaba toda la zona ventral, generando una ventana amplia, con un margen de al menos 5 cm de la zona a incidir, si la cirugía era en alguno de los miembros se tricotomizaba desde los procesos dorsales de las vértebras, hasta los metacarpos o metatarsos respectivamente. Tras tener canalizado, premedicado y tricotomizado al paciente se pasa a quirófano sobre una camilla; para ingresar al área de quirófanos el personal se debe cambiar la indumentaria con el fin de reducir los contaminantes, e inmediatamente ingresa debe lavarse las manos. Cuando tenemos el paciente sobre la camilla del quirófano se procede a inducirlo e intubarlo, lo cual se me permitía realizar en algunas ocasiones bajo la supervisión de la anestesióloga, luego posicionábamos el paciente según la cirugía y procedía a realizar el lavado de la zona con jabón antiséptico, seguido de un segundo lavado utilizando guantes y gasas estériles.

Durante los procedimientos quirúrgicos me turnaba con mis compañeros en los distintos papeles a desarrollar:

Asistente del anestesiólogo: en este caso mi papel consistía en monitorear los parámetros vitales del paciente y registrarlos en el formato especifico de la clínica, asegurar la permeabilidad de las vías aéreas y venosas, y la aplicación de medicamentos a necesidad, y la ventilación manual del paciente si lo requiere, todo bajo la supervisión de la anestesióloga, la Doctora Vanessa. Para el monitoreo del paciente se cuenta con un equipo multiparametros, que nos permite monitorear frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, capnografia, pulsioximetria, actividad eléctrica del corazón, presión sistólica, diastólica y media.

Primer ayudante: El papel de este consiste en asistir al cirujano durante los procedimientos quirúrgicos; en algunos casos, según la evolución en la curva de aprendizaje, se le permite realizar procedimientos menores bajo la supervisión del cirujano, y tras haber estudiado minuciosamente la técnica quirúrgica según la literatura. Finalmente debía diligenciar el formato de cirugía de la clínica, donde se describe el procedimiento quirúrgico, se informa las suturas utilizadas y los materiales quirúrgicos utilizados (Clavos, tornillos, placas, etc.), y se especifican las recomendaciones, indicaciones y medicamentos posquirúrgicos programados.

Instrumentador: Mi papel consiste en abrir el paquete estéril, preparar la mesa quirúrgica, asistir al cirujano en el posicionamiento de los campos estériles, organizar el instrumental quirúrgico, y pasarlo al cirujano o asistente. Este papel se realiza bajo la supervisión de la instrumentadora profesional Paula Burgos.

Tras finalizar la cirugía mi papel consistía en ubicar el paciente en el área de Recuperación Quirúrgica, y monitorizar sus signos vitales hasta su recuperación total de

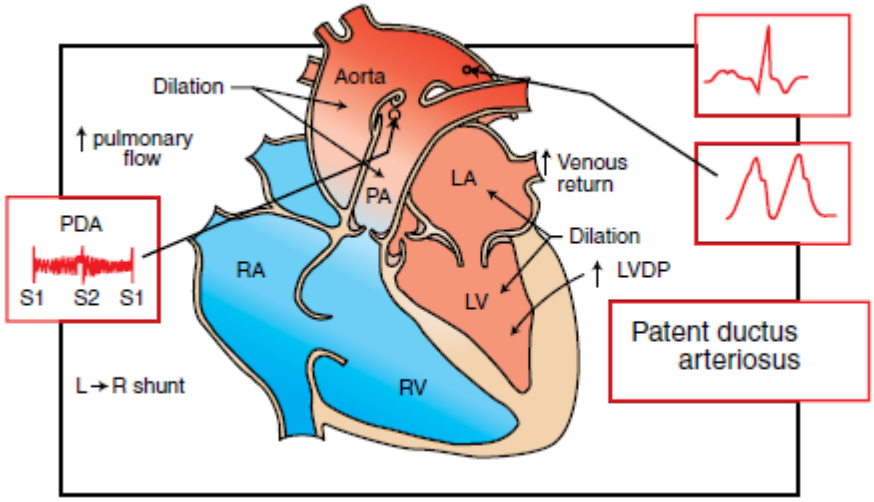
la anestesia, y pasarlo al área de hospitalización si lo requería, o darle de alta con las recomendaciones y formula médica necesaria.

Finalice mi práctica empresarial el día 15 de enero, tras la cual puedo decir que afiance e interiorice los conocimientos adquiridos durante mi carrera universitaria, y adquirí invaluable experiencia, bajo el ala de los doctores de la clínica, preparándome así para el desafiante mundo de la medicina veterinaria.

Marco teórico

El Ducto Arterioso Persistente (DAP) o Ductus Arteriosus Patente, es la enfermedad cardiaca congénita más común en caninos (Varnhagen, 2009; Snyder, 2015; Escobar, 2016) pero extremadamente poco común en felinos (Bussadori, 2015; Couto, 2010; Snyder, 2015), caracterizada por el cierre incompleto o parcial del ducto arterioso después del nacimiento (Bussadori, 2015; Broaddus, 2010; Ettinger, 2006; Couto, 2010), generando un shunt arterioso entre la arteria aorta descendente y la arteria pulmonar (Imagen 1). En la vida fetal, el Ductus Arteriosus (DA), también llamado canal arterial o ducto de Botalli (Broaddus, 2010; Getty, 2005), cumple un papel importante en la circulación fetal a través del cual la sangre que sale del corazón en dirección al pulmón y encuentra gran resistencia por parte de los vasos sanguíneos pulmonares colapsados y llenos de líquidos (Varnhagen, 2009), se desvía e ingresa a la arteria aorta descendente para continuar con el recorrido (Getty, 2005; Couto, 2010), tan solo alcanzando los pulmones entre el 5% y el 8% de la sangre (Broaddus, 2010).

Imagen 1:Ducto Arterioso Persistente. Tilley (2008)



El DAP representa cerca del 25% de las enfermedades cardiacas congénitas en los caninos (Broaddus, 2010). Signos clínicos como soplos 6/6 en “maquinaria” (Broaddus, 2010; Couto, 2010) acompañados de historial de agotamiento e intolerancia al ejercicio, llevan a la realización de radiografías torácicas y ecocardiografías que culminan confirmando el diagnostico (Broaddus, 2010; Cote, 2015). La signologia por otra parte tiende a ser variable, y es muy dependiente del tamaño del ducto arterioso, y su clasificación (Tabla 1) (Varnhagen, 2009).

Tabla 1: Clasificación, signologia y hallazgos imaginologicos. Varnhagen, 2009.

TIPO	CARACTERISTICAS	HALLAZGOS IMAGINOLOGICOS
I: DAP PEQUEÑO	Asintomáticos, hallazgo incidental en examen rutinario de cachorros; único hallazgo es el soplo en “maquinaria”	NINGUNO
II: DAP MEDIANO	Suele ser asintomático; se encuentra el soplo, acompañado de frémito sobre la base izquierda del corazón. Pulsos, especialmente femoral, pueden estar hipercineticos o saltarines.	Silueta cardiaca aumentada en radiografía: agrandamiento del lado izquierdo del corazón y protuberancias arteriosas. Se observa flujo turbulento en Ecocardiografía Doppler.
III A: DAP GRANDE	El animal puede presentar reducida tolerancia al ejercicio. El soplo en maquinaria está presente, acompañado de un soplo sistólico ocasionado por regurgitación mitral. Pulsos exuberantes.	Silueta cardiaca marcadamente aumentada de lado izquierdo, y hay una prominente protuberancia aortica. Fácilmente apreciable bajo Doppler, y a la electrocardiografía se observa la onda R más alta.
III B: DAP GRANDE CON FALLA CARDIACA CONGESTIVA	El animal va a presentar las mismas características del Tipo III A, pero también presentara disnea, mala condición corporal.	Lo mismo que en el Tipo III A, acompañado de edema pulmonar y fibrilación atrial

Otro tipo de clasificación es según el tamaño del ostium pulmonar, el agujero de entrada en la vida fetal, del ducto arterioso, lo cual se ve íntimamente relacionado con la velocidad y severidad del desarrollo de signos clínicos (Tabla 2) (Bussadori, 2015):

Tabla 2: Clasificación según el tamaño del ostium pulmonar. Bussadori, 2015.

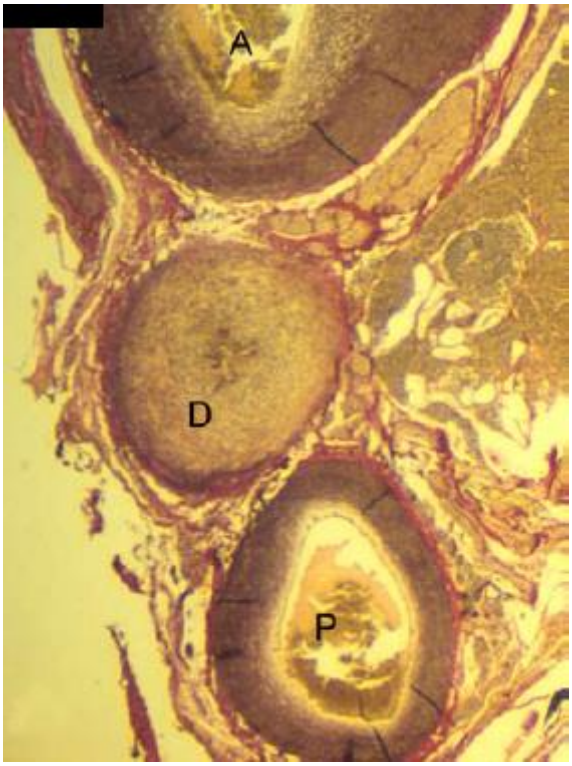
TIPO	CARACTERISTICAS
DAP PEQUEÑO	El tamaño del ostium pulmonar es <3 mm en razas pequeños, y <4.5 a 5 mm en razas grandes. La función sistólica persiste normal, aunque puede ser acompañado de una dilatación ventricular izquierda mínima o moderada.
DAP MEDIANO	El diámetro del ostium pulmonar es ≈4 mm en razas pequeñas y ≈5 a 6 en razas grandes. Por lo general las dimensiones del ventrículo izquierdo se encuentran aumentadas; existe dilatación de la arteria pulmonar y del anillo mitral, con regurgitación de esta última.
DAP GRANDE	El tamaño del ostium pulmonar es >5 mm en razas pequeñas y > 6 a 7 mm en razas grandes. Hay severa remodelación ventricular izquierda, con fracción de eyección severamente disminuida; anillo mitral severamente dilatado, con insuficiencia y regurgitación mitral severa.

Fisiopatología

Al momento del nacimiento, los pulmones se llenan de aire, reduciendo la presión y permitiendo la dilatación de las arteriolas pulmonares, facilitando así el flujo de sangre desde la arteria pulmonar (Tilley, 2008; Broaddus, 2010). En este punto, el incremento en la presión sistémica de oxigeno estimula la musculatura lisa del DA ocasionando constricción del mismo, en un proceso llamado apobiosis (Broaddus, 2010). La reducción posnatal de las prostaglandinas circulantes también juega un papel importante en el cierre del DA (Tilley, 2008; Broaddus, 2010). La alta producción uterina y el disminuido metabolismo pulmonar permiten mantener altas concentraciones de prostaglandinas en la vida fetal, sin embargo, al nacer, la placenta deja de ser una fuente de prostaglandinas, y los pulmones aumentan su metabolismo de estas, reduciendo drásticamente sus

niveles y permitiendo el cierre del DA (Broaddus, 2010). El cierre fisiológico del DA ocurre inmediatamente después del nacimiento, pero el cierre anatómico puede tardar entre 48 horas y un mes (Broaddus, 2010). Un DA normal cerrado está compuesto por células de musculatura lisa circunferencial uniformes, y muy poco tejido elástico (Broaddus, 2010; Gittenberger, 1986). Al mes del nacimiento las células musculares se deben haber degenerado por citolisis, y el DA se transforma en una estructura elástica denominada ligamento arterioso (Imagen 2) (Broaddus, 2010; Lynne, 2002; Getty, 2005; Done, 1998; Escobar, 2016).

Imagen 2: Ducto Arterioso tras apobiosis. Broaddus, 2010.



La falla en el cierre del DA es consecuencia de la cantidad de tejido elástico no contráctil, siendo mayor en los ejemplares con DAP, ocasionando una contracción incompleta del vaso. Esto resulta en un cierre del ducto en forma de embudo, generalmente con la porción más angosta cercana a la arteria pulmonar (Imagen 3)

(Broaddus, 2010; Gittenberger, 1985), aunque también se pueden encontrar en forma cilíndrica o de reloj de arena (Bussadori, 2015). Existe una clasificación histológica del DAP que clasifica según la cantidad de tejido elástico no contráctil en el DA (Imagen 4), lo cual se ha visto directamente relacionado con la severidad del cuadro, donde los animales con DAP más grande, normalmente se encontraban en una clasificación mayor (ej. Clasificación 6) (Broaddus, 2010).

Imagen 3: Ducto Arterioso Persistente en forma de embudo. Broaddus, 2010.

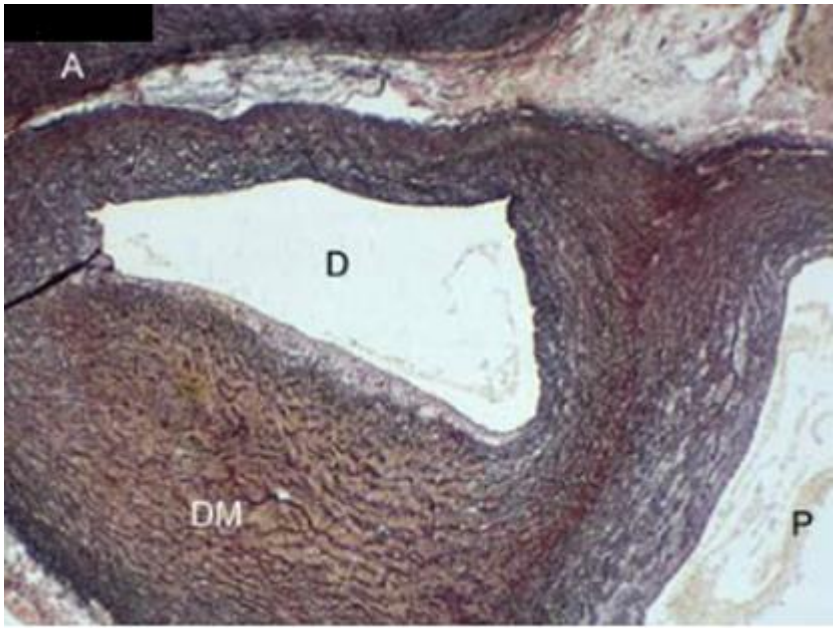
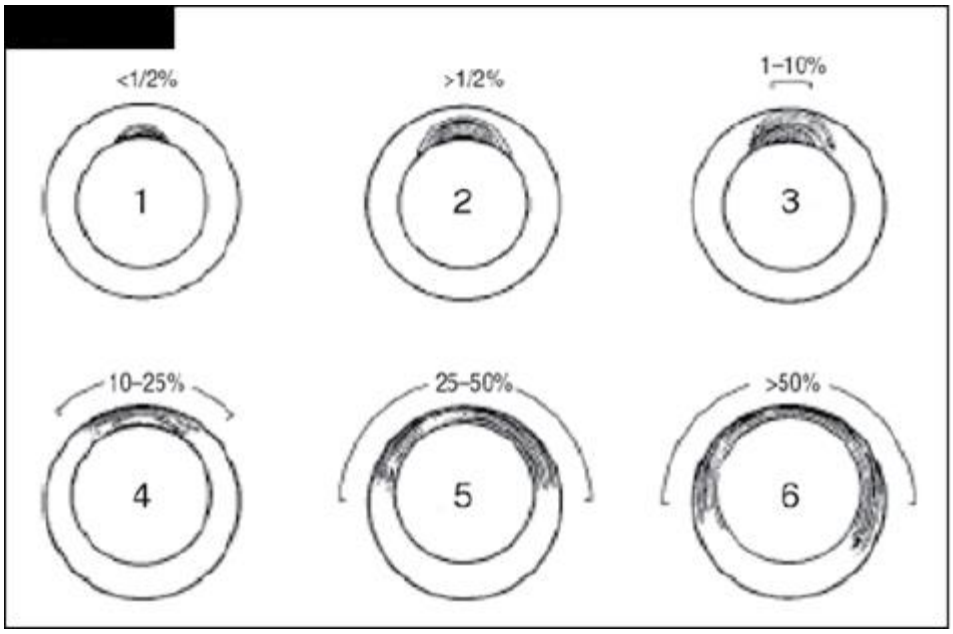


Imagen 4: Clasificación según el porcentaje de tejido elástico no contráctil. Broaddus, 2010.



El DAP permite el flujo de sangre de la circulación sistémica (aortica) hacia la pulmonar o shunt izquierda-derecha, siempre y cuando la presión sanguínea sistémica sea superior a la presión sanguínea pulmonar, lo cual es más notorio al final de la sístole, donde la presión aortica es 120 mmHg y la presión de la arteria pulmonar es 20 mmHg. El gradiente restante de 100 mmHg a través del DAP resulta en un flujo sanguíneo cercano a 5 m/s (Broaddus, 2010). Esto conlleva a un aumento del volumen de sangre que llega a los pulmones y a consecuencia de esto, a una dilatación de la arteria y venas pulmonares, atrio izquierdo y ventrículo izquierdo, de manera crónica resultando en una hipertrofia excéntrica del lado izquierdo del corazón, y eventualmente en una Falla Cardiaca Congestiva (Broaddus, 2010).

Finalmente, este aumento de presión pulmonar y del lado izquierdo del corazón, acompañado de la consecuente falla contráctil, desencadena en un cambio en las presiones, de tal manera que la presión pulmonar superara la presión aortica, ocasionando un shunt derecha-izquierda también llamado síndrome de Eisenmenger (Tilley, 2008), introduciendo sangre no oxigenada a la circulación sistémica, empeorando la sintomatología, acompañado de un colapso de los miembros posteriores, y ocasionando una característica cianosis diferencial, donde las mucosas genitales se tornan cianóticas, sin el necesario cambio en las mucosas gingivales o conjuntivales, debido a que el tronco braquiocefálico se encuentra previo al DA en el recorrido aórtico (Broaddus, 2010; Abbott, 2000; Ettinger, 2006). Los animales con shunt derecha-izquierda congénito suelen poseer PDA tan grandes, de grado 6, que no existe resistencia en el flujo sanguíneo. Normalmente la resistencia pulmonar es 20% de la resistencia sistémica, por lo que los animales con PDA grado 6 reciben en su circulación pulmonar 5 veces la cantidad de sangre que la circulación sistémica, generando una sobrecarga de volumen del atrio izquierdo tan alta que genera falla cardiaca congestiva, edema pulmonar y muerte (Broaddus, 2010; Ettinger, 2006). Teniendo en cuenta que no todos los animales con DAP y shunt derecha-izquierda congénito mueren rápidamente, se teoriza que la vasculatura pulmonar permanece con una elevada resistencia, mediante una hipertrofia medial vestigial (Broaddus, 2010), una adaptación que sin embargo generara eventualmente una hipertensión pulmonar, debido a los daños generados por la elevada presión, que liberara numerosos factores de crecimiento llevando a una hipertrofia,/hiperplasia de la musculatura lisa y proliferación de tejido conectivo de los vasos pulmonares (Broaddus, 2010).

El cuerpo intenta compensar la baja oxigenación sanguínea mediante la liberación de eritropoyetina, lo cual resulta en una policitemia, adaptación útil mientras el hematocrito oscila entre 55% a 65%, pero se torna perjudicial a medida que este aumenta, ocasionando hiperviscosidad, ralentizando el flujo sanguíneo y empeorando la hipoxia (Broaddus, 2010; Ettinger, 2006).

El 70% de los caninos con DAP desarrollan Falla Cardiaca Congestiva en los primeros 12 meses de vida (Broaddus, 2010), sin embargo, esto se ha visto dependiente del diámetro del DAP, siendo reportado el caso de un Cocker Spaniel de 15 años de edad con el hallazgo incidental de un DAP pequeño en la necropsia (Broaddus, 2010). En el peor de los casos, se puede encontrar un shunt derecha-izquierda en el primer mes de vida (Broaddus, 2010).

Heredabilidad

Se ha visto asociación a ciertas razas como el Pastor Alemán, Terranova, Yorkshire Terrier, Pomeranian, Poodle, Shetland, Cocker Spaniel, y otras razas de Pastores (Tilley, 2008; Oliveira; 2011), siendo raro en razas braquiocefálicas (Bussadori, 2015). En el Poodle Miniatura se ha demostrado la transmisión como parte de una característica poligenica (Bussadori, 2015; Tilley, 2008) Estudios demuestran un componente genético en la presentación de la enfermedad, sin mostrar un patrón Mendeliano simple (Broaddus, 2010). Al cruzarse animales normales con pacientes con DAP, algunos cachorros presentaban DAP, mientras que otros desarrollaban una condición donde el DA solo cerraba el extremo pulmonar, desarrollando un divertículo arterial (Broaddus, 2010). Se notaba una incidencia de DAP de alrededor del 20%

cuando se cruzaba un animal sano con uno con DAP, una incidencia intermedia cuando se cruzaban animales sanos, con parientes de primer orden sintomatológico, con animales con divertículo arterial, y la mayor incidencia, cercana al 80%, en la progenie de dos animales con DAP (Broaddus, 2010).

Este experimento de entrecruzamiento apoya la teoría de que esta es una característica cuasicontinua, donde la posibilidad de tener DAP y la severidad del mismo incrementan con el incremento de genoma defectuoso de los padres, apoyando un modelo de heredabilidad de dos umbrales, donde cuando el primer umbral es alcanzado ocurre un cierre parcial del DA, provocando la aparición de un divertículo arterial. Cuando el segundo umbral se alcanza es expresado con la aparición de un DAP.

Estos estudios sugieren que los animales con DAP no deben ser reproducidos, y se recomienda realizar la castración de los mismos (Tilley, 2008; Broaddus, 2010)

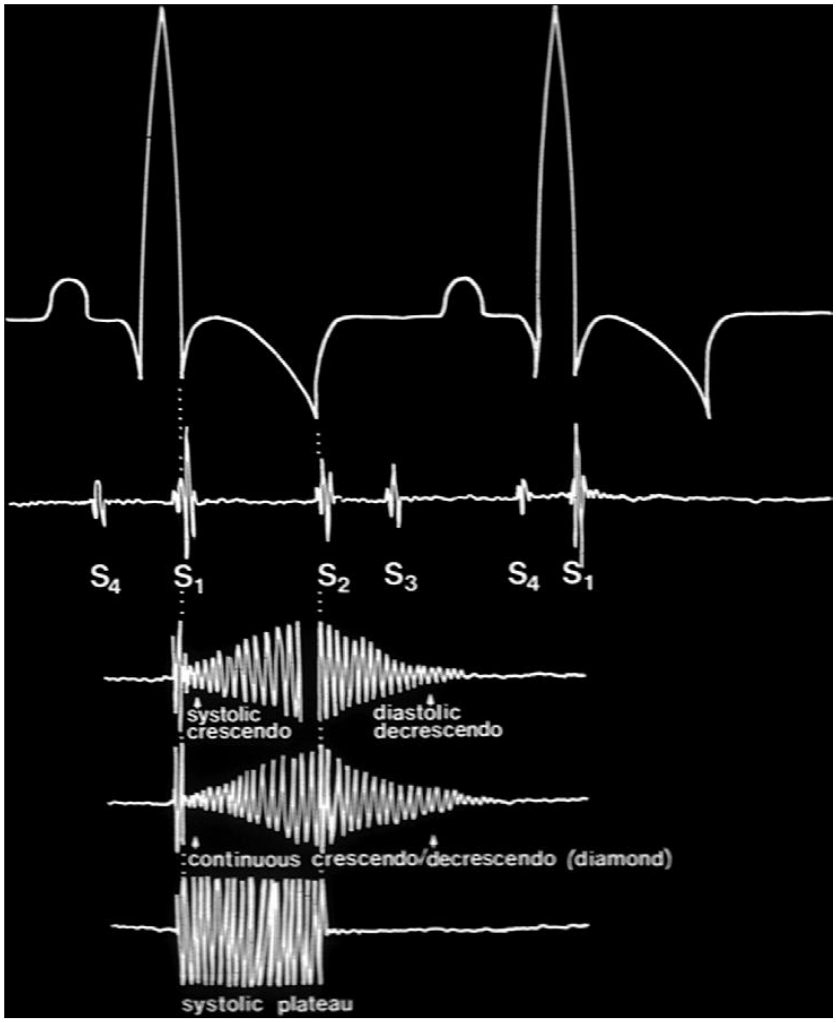
Diagnostico

La principal herramienta de detección es el examen físico general, específicamente la auscultación cardiaca, pudiéndose detectar un soplo continuo, en maquinaria, alcanzando su pico en S2 y continuando a lo largo de toda la diástole (Imagen 5) (Tilley, 2008; Lynne, 2002; Abbott, 2000; White, 2009; Ettinger, 2006; Couto, 2010), normalmente de tal intensidad que puede ser auscultado en toda la cavidad torácica (clasificación 6/6), con punto de mayor intensidad el tercer espacio intercostal, sobre la base del corazón (Broaddus, 2010; Lynne, 2002; Ettinger, 2006). También es posible detectar frémito sobre el lado izquierdo del tórax, pulsos hipercineticos o saltarines ocasionados por la aumentada presión sistólica y la perdida de volumen eyectado a través del DAP (Tilley, 2008; Broaddus, 2010; Lynne, 2002, Abbott, 2000;

Cote, 2015; Ettinger, 2006). De aquí la importancia de un óptimo examen corporal en los pacientes jóvenes, ya que muchos DAP son diagnosticados entre las 6-12 semanas de vida, cuando se presentan para su plan vacunal (Broaddus, 2010; Cote, 2015).

Un DAP grande puede llegar a ser auscultado como un soplo sistólico de menor intensidad cuando las presiones pulmonares y sistémicas se están igualando. Cuando el cuadro se degenera en un shunt derecha-izquierda es posible detectar un soplo diastólico ocasionado por la regurgitación pulmonar, disociación de algún sonido cardiaco, o ningún soplo en absoluto (Broaddus, 2010).

Imagen 5: Se observa el sonido del soplo en relación a el ECG. Tilley, 2008.



Las radiografías torácicas permiten la evaluación de los cambios anatómicos ocurridos en el corazón (Tilley, 2008; Broaddus, 2010; Lynne, 2002; Abbott, 2000). Se requieren tomar vistas Latero-Lateral y Ventro-Dorsal para la evaluación cardiopulmonar completa. A la vista Latero-Lateral, se puede observar el agrandamiento del lado izquierdo del corazón, observándose un aumento dorso caudal la silueta cardiaca, aumento del contacto cardioesternal, elevación de la tráquea, y líquidos en los pulmones (Imagen 6) (Tilley, 2008; Broaddus, 2010). La vista Ventro-Dorsal nos permite la mejor evaluación del corazón y los grandes vasos. La silueta cardiaca puede observarse alargada por el agrandamiento del arco aórtico cranealmente y la distención del ventrículo izquierdo ventralmente (Broaddus, 2010). Cuando la cardiomegalia es extrema la silueta cardiaca puede desplazarse al hemitórax derecho. El signo más característico del DAP es la protuberancia aneurismática aortica que se forma a nivel del ducto (Imagen 7) (Tilley, 2008; Broaddus, 2010; Abbott, 2000). En algunos casos se recomienda la vista Dorso-Ventral, ya que, por el posicionamiento cardiaco, la proyección depende menos de la conformación torácica, al igual que los campos pulmonares hiperinflados favorecen la visualización de los vasos pulmonares (Tilley, 2008); también favorece la respiración en aquellos animales con distres respiratorio.

Imagen 6: Rx Latero lateral en que se observan los cambios estructurales ocurridos en el corazón. Broaddus 2010

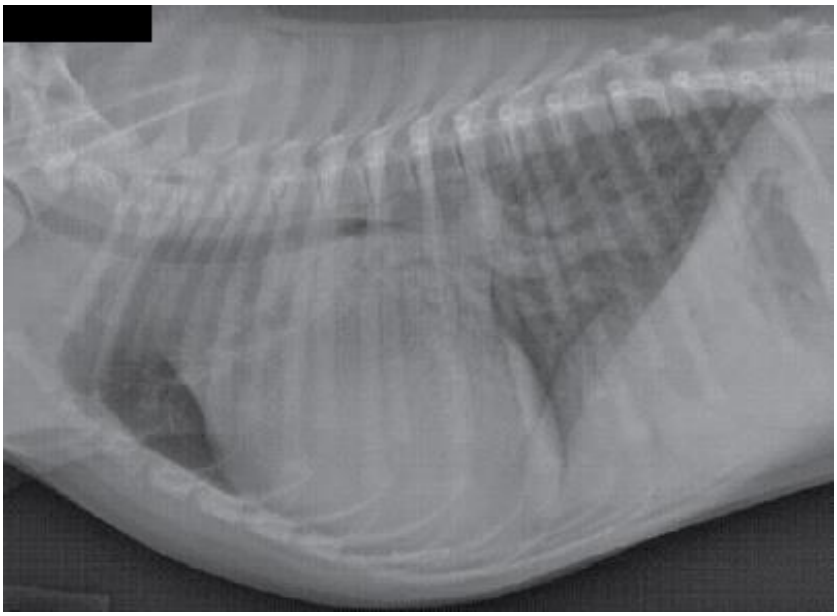
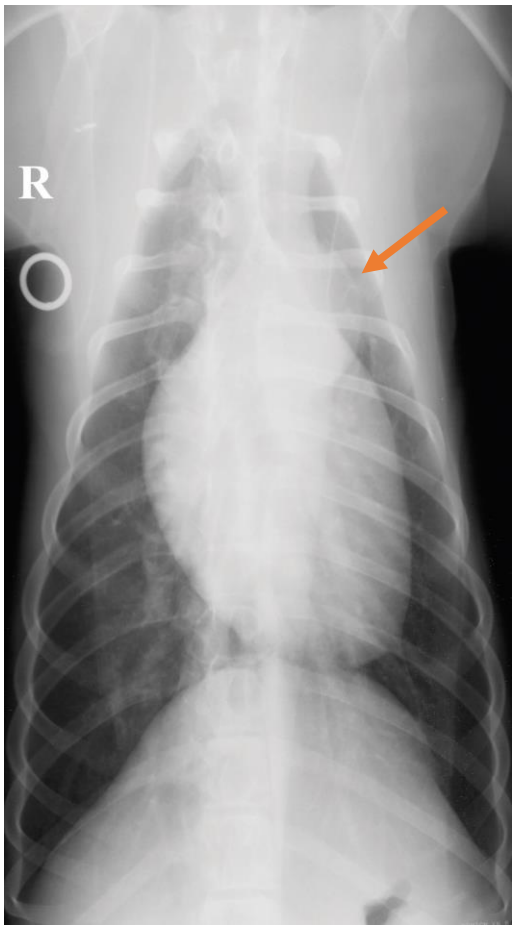


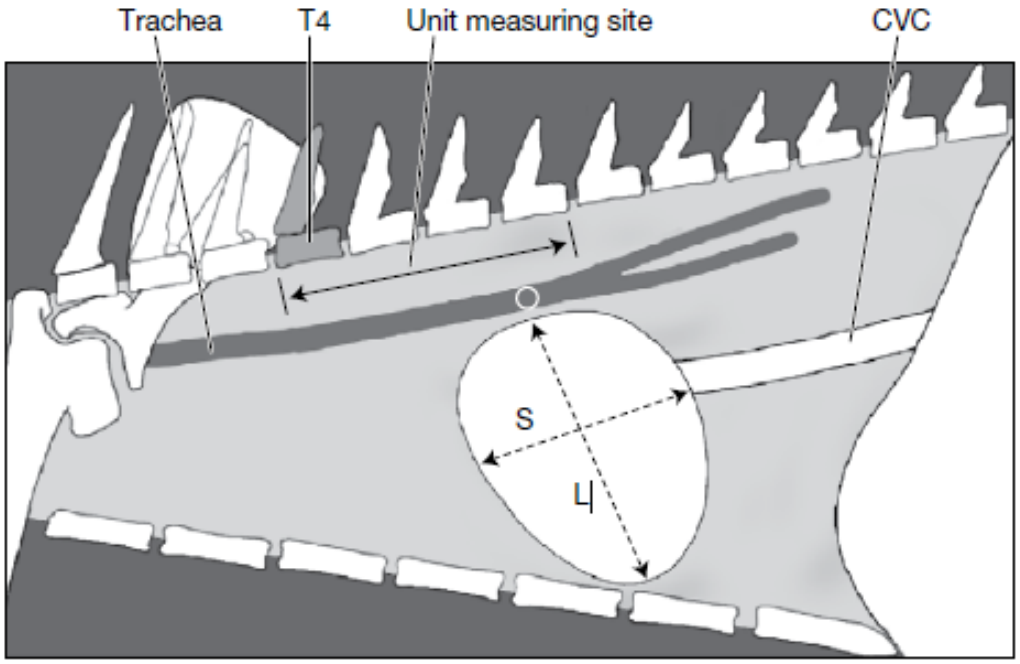
Imagen 7: Se observa la protuberancia aneurismática, consecuencia del DAP (Flecha Naranja). Varnhagen, 2009



Para realizar una determinación más objetiva del tamaño del corazón se utiliza el Índice CardioVertebral (Imagen 8), donde se miden los axis largo y cortos del corazón y se compara con el número de cuerpos vertebrales, empezando en el borde craneal de T4 y dirigiéndose a las vértebras caudales a esta. El axis largo se toma desde la bifurcación bronquial, la Carina, hasta el ápice del corazón. El ápice corto se toma desde el punto más ancho del borde craneal del corazón hasta la silueta de la vena cava, trazando un eje perpendicular al axis largo. El rango normal en perros es entre 8.5 a 10.5 unidades vertebrales (uv), con un promedio de 9.7 uv; es importante tener en cuenta que

existen razas con conformaciones esqueléticas desproporcionadas, como el Bulldog Ingles, las cuales pueden tener vertebras torácicas más pequeñas o la presencia de hemivertebras, las cuales pueden alterar las mediciones (Tilley, 2008).

Imagen 8: Índice CardioVertebral. Tilley, 2008.



VHS = S + L
Measured in vertebral units beginning at T4.

La Electrocardiografía permite evaluar la distención cameral (Tilley, 2008; San Roman 2000), observándose ondas P más anchas, u ondas R más altas (más de 3.0 mV) (Tilley, 2008; Broaddus, 2010; Abbott, 2000; San Roman, 2000). En DAP avanzados se pueden observar fibrilaciones atriales y ectopia ventricular, normalmente asociado a mal pronóstico. La fibrilación atrial es consecuencia del estiramiento del atrio izquierdo ocasionado por la insuficiencia de la válvula mitral y su consiguiente regurgitación (Tilley, 2008; Broaddus, 2010). En la dilatación atrial izquierda, la onda P se puede observar aumentada en su ancho y mellada (San Roman, 2000).

La Ecocardiografía ayuda en el diagnostico final de DAP, permite identificar algún otro defecto anatómico cardiaco, y ayuda a identificar los cambios ocurridos en la evolución del ducto (Broaddus, 2010). Los mejores puntos para la identificación del DAP son la ventana paraesternal derecha, y la ventana craneal izquierda (Broaddus, 2010). Se puede identificar un flujo turbulento y rápido en la arteria pulmonar, el cual se detecta con mayor facilidad con la ayuda de coloración Doppler (Imagen 9 y 10) (Swensson, 1986); también se puede apreciar bajo este método el cambio a shunt derecha-izquierda (Imagen 11). La cantidad de sangre desviada por el DA es reflejada en la hipertrofia ventricular y atrial izquierda, y en distención de las arterias pulmonar y aorta (Tilley, 2008), para esto se puede utilizar el modo bidimensional y el modo M (Tilley, 2008); para la distención del atrio izquierdo se puede utilizar el índice Atrio:Aorta, el cual debe ser menor a 1.6 (Tilley, 2008), sin embargo, debido a la posible distensión de la arteria aorta, esta prueba no es viable en esta enfermedad. La velocidad de eyección ventricular izquierda se encuentra aumentada, al igual que las velocidades de flujo transaortico y transmitral (Broaddus, 2010).

Imagen 9: Se observa flujo turbulento (Verde) a nivel de la arteria Pulmonar, ocasionado por DAP. Varnhagen, 2009

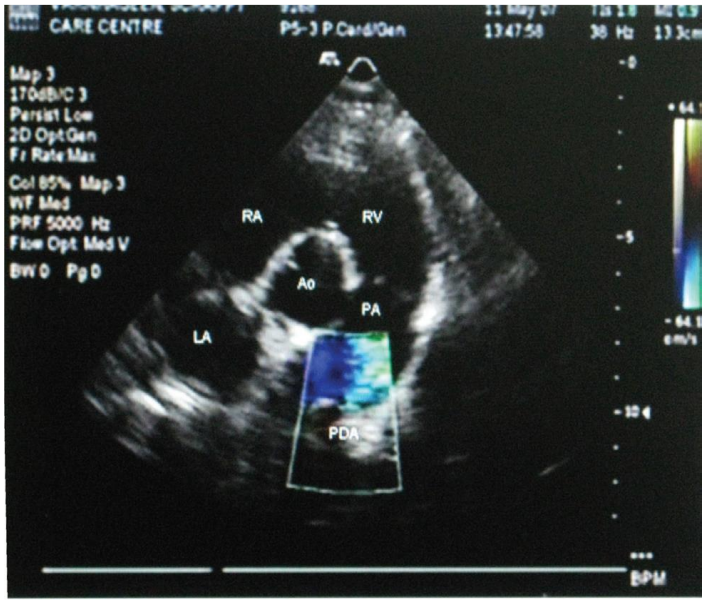


Imagen 10: Se observa paso de sangre a través del DA. Bussadori, 2015.

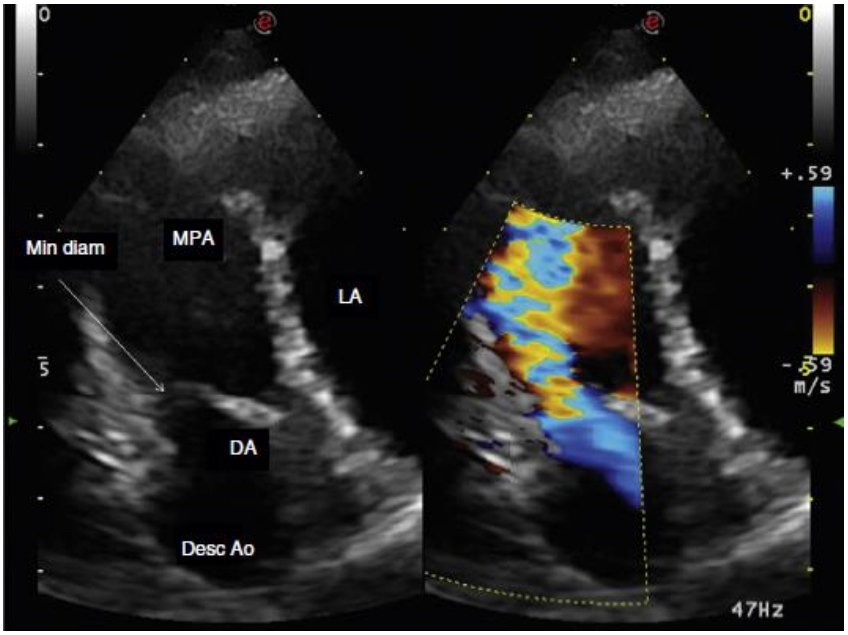
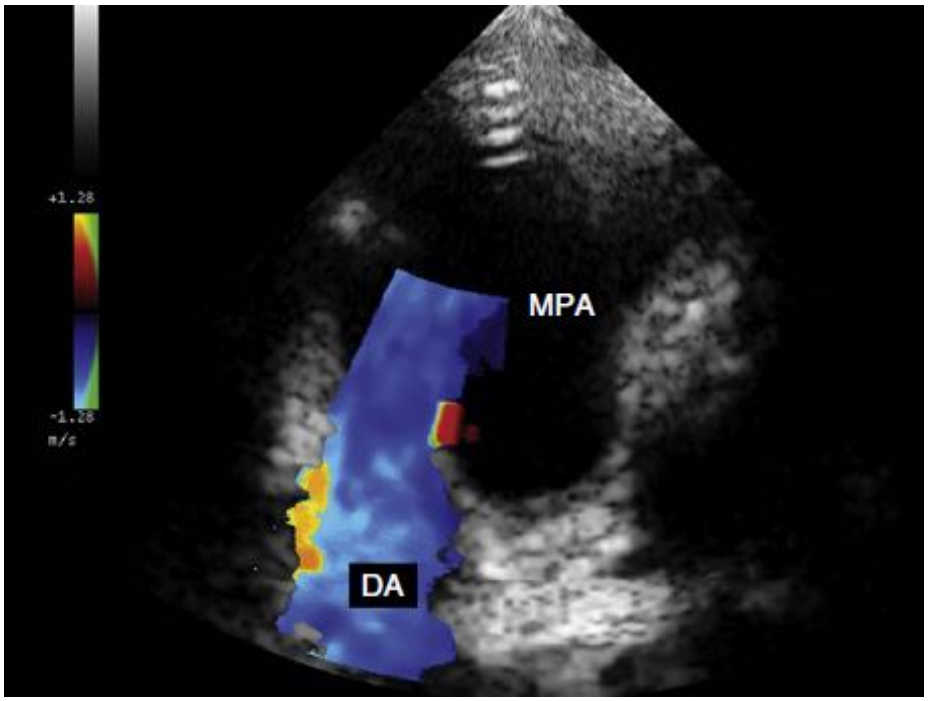
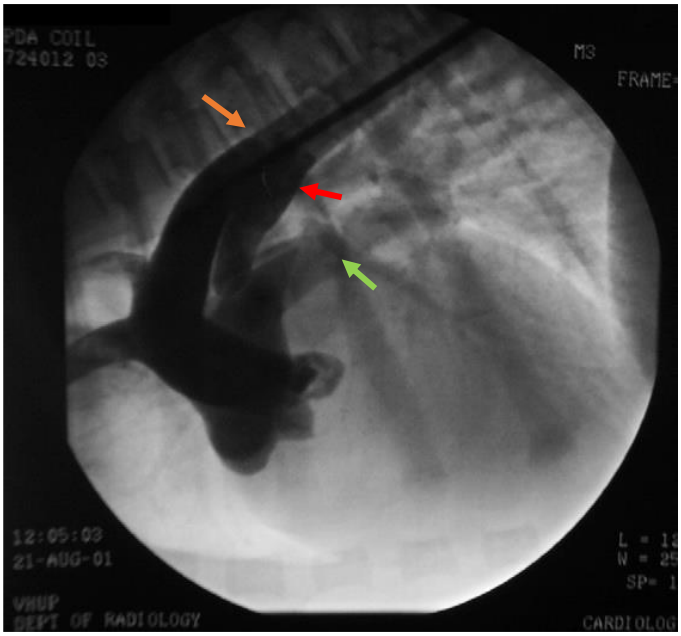


Imagen 11: Se observa paso de sangre a través del DA, después del síndrome de Eisenmenger. Bussadori, 2015



Otro método utilizado para el diagnóstico de DAP es la angiografía, en el cual se inyecta medio de contraste mediante cateterización de la arteria aorta a través de la arteria femoral. Luego mediante fluoroscopia, o en su defecto radiografía, se puede observar el paso de medio hacia la arteria pulmonar (Imagen 12) (Tilley, 2008; Cote, 2015; White, 2009).

Imagen 12: Angiografía Aortica, en la que se aprecia la Arteria Aorta (Flecha Naranja), La Arteria Pulmonar (Flecha Verde) y el DAP (Flecha Roja). Tilley, 2008



Tratamiento

En seres humanos se utiliza inhibidores de la síntesis de prostaglandina, como indometacina e ibuprofeno, para estimular un cierre natural del DA (Broaddus, 2010; Coe, 1991; Swensson, 1986); esto, sin embargo, no es efectivo cuando existe una hipoplasia de musculo liso del DA, el cual es la principal causa de DAP en caninos. De igual manera, la detección de DAP en caninos se da normalmente semanas a meses del nacimiento, cuando ya el músculo liso no responde a la terapia con antiprostaglandinas (Broaddus, 2010); esto deja la corrección quirúrgica como la única opción terapéutica actual.

En humanos, la primera corrección quirúrgica de DAP se dio en 1938, en caninos sucedió 1952, probándose, así como un procedimiento efectivo y realizable en animales de compañía. Los candidatos ideales para la corrección, son aquellos que poseen un shunt izquierda-derecha, jóvenes (entre 8 a 16 semanas), sin mayores cambios en la anatomía cardiaca, sin embargo, esto no excluye animales más viejos, en los cuales se

debe realizar la corrección cuando sea diagnosticada el DAP siempre y cuando sigan siendo candidatos quirúrgicos razonables, quedando claro que estos siguen teniendo un mayor riesgo quirúrgico (Broaddus, 2010). La corrección está contraindicada en aquellos animales con shunt derecha-izquierda, shunt bilateral, o con condiciones cardiacas concurrentes que dependen del DAP para la supervivencia del animal, por lo que aquellos animales con hipertensión pulmonar pueden ser sometidos a cirugía siempre y cuando la presión sistémica siga siendo superior a la pulmonar. Los animales con Falla Cardiaca Congestiva pueden ser sometidos a cirugía con previo tratamiento agresivo para esta condición (Broaddus, 2010), tratando con inodilatadores (pimobendan 0.2-0.6 mg/kg VO BID), vasodilatadores (enalapril 0.5 mg/kg VO SID-BID) y diuréticos (furosemida 0.5-2 mg/kg VO SID, en casos agudos de edema hasta 7.7 mg/kg IV cada 2 horas hasta la regulación respiratoria) (Welch, 2009; Plumb, 2008; White, 2009).

Los pacientes deben ser sometidos a una evaluación física minuciosa, análisis de química sanguínea, y hemoleucograma. Se debe mantener la administración de una solución balanceada a 11 ml/kg/h (Broaddus, 2010), aunque se recomienda <6 ml/kg/h, y complementar con dextrosa en cachorros. Se recomienda la colocación de un catéter venoso central para la administración de sangre o fluidos en altos volúmenes. Previo a la cirugía, se recomienda preoxigenar al paciente (Broaddus, 2010; Griffiths, 2010).

En cuanto al manejo anestésico, los opioides son la primera elección en la premedicación, ya que estos poseen pocos efectos cardiovasculares, siendo la bradicardia la más severa de las complicaciones, con bajos efectos en la contractibilidad y el tono vascular (Snyder, 2015; Clake, 2014); la bradicardia puede ser controlada con una premedicación o tratamiento con atropina o glicopirrolato (Thourmon, 2003). Las

benzodiacepinas también representan una buena opción en pacientes con alteraciones cardiovasculares ya que presentan pocos efectos secundarios en este sistema, sin embargo, la premedicación de pacientes estables con este grupo farmacológico puede llevar a presentar disforia, excitación, ataxia, e incluso agresividad, lo que representa una gran desventaja; esto puede ser remediado al combinarse con agente de inducción, proveyendo las ventajas de la sedación, sin arriesgar a usarse como premedicación (Snyder, 2015; Clarke, 2014).

Como agentes de inducción, el Propofol posee optimas características, permitiendo una rápida inducción e intubación del paciente, sin embargo, este posee ciertos efectos vasodilatadores dependientes de la dosis, por lo que puede llegar a ser peligroso su uso en pacientes severamente descompensados y no se recomienda como primera opción para inducción del paciente (Snyder, 2015). El Etomidato representa una opción más confiable por sus nulos efectos cardiovasculares, no obstante, su velocidad de inducción es más lenta que la del Propofol y tiene pobre relajación muscular, por lo que debe ser usado en combinación con benzodiacepinas o con opioides a altas dosis (Snyder, 2015). El mantenimiento del paciente debe realizarse con agentes inhalados, por ejemplo, el Isoflurano, teniendo en cuenta que el paciente debe estar siendo ventilado y oxigenado mecánicamente. El Isoflurano posee efectos indeseados como disminución en la contractibilidad miocárdica e hipotensión, ambos dependientes de la dosis, por lo que mantener la Concentración Alveolar Mínima lo más bajo posible es indispensable, por lo que una buena premedicación cobra importancia (Snyder, 2015; Seymour, 1999); estos efectos pueden ser corregidos mediante el uso de inotrópicos positivos y

vasoconstrictores intraquirurgicos, sin embargo, esto es riesgoso teniendo en cuenta que la cirugía se realiza en un vaso cercano al corazón.

La anestesia regional también es una excelente alternativa para el manejo anestésico y analgésico de nuestros pacientes, al reducir la percepción del dolor y disminuyendo los estímulos que requerirían aumentar la concentración alveolar mínima del agente anestésico inhalado que este siendo utilizado (Snyder, 2015; Seymour, 1999); los anestésicos locales son bastante seguros usados a dosis adecuadas, pero es importante tener cuidado para evitar efectos indeseados como cardiotoxicidad (Snyder, 2015). Se puede realizar bloqueo interpleural o intercostal, este último realizándose en los bordes caudales de las costillas, dos espacios intercostales craneales y dos caudales al sitio de incisión, en la zona dorsal a largo de la incisión (Snyder, 2015). El bloqueo interpleural se realiza instilando el anestésico local, en el área a incidir, mediante una infiltración interpleural (Snyder, 2015; Clarke, 2014; Seymour, 1999).

Las infusiones con analgésicos proveen otra herramienta con excelentes resultados en el manejo del dolor intra y posquirúrgico, con su principal efecto adverso siendo la bradicardia, fácilmente manejable con el uso de anticolinérgicos (Snyder, 2015; Clarke, 2014).

Cirugía tradicional

Se posiciona al paciente decúbito lateral derecho, se realiza tricotomía del área, teniendo como punto central el cuarto espacio intercostal, y se prepara asépticamente. Se realiza una toracotomía a nivel del cuarto espacio intercostal con una incisión desde el aspecto ventral a la musculatura vertebral, hasta ventral a la unión costocondral

(Broaddus, 2010; Welch, 2009), se disecta tejido subcutáneo, el musculo cutáneo torácico, el musculo dorsal ancho, el musculo escaleno, el musculo serrato ventral y los músculos intercostales respetando la vasculatura y nervios que recorren el aspecto caudal de la cuarta costilla (Welch, 2009; Done, 1998). Se amplía el campo quirúrgico con un retractor autoestático de Finochietto con la ayuda de compresas húmedas con el fin de cuidar los tejidos (Jimenez, 1999). Al ingresar a la cavidad torácica y atravesar la pleura, los pulmones colapsaran por la pérdida de la presión negativa, por lo que se requerirá de ventilación manual o mecánica (Welch, 2009; Clarke, 2014). Se desplaza el lóbulo pulmonar caudalmente; se identifica y aísla el nervio Vago Izquierdo (Ver Imagen 13), en su curso sobre el ducto arterioso, teniendo cuidado, pues su manipulación excesiva puede generar bradicardias (Welch, 2009). Se aísla y disecta el conducto sin abrir el saco pericárdico (Imagen 14) (Welch, 2009; Jimenez, 1999). Con extremo cuidado se pasan pinzas romas por detrás del conducto, paralelas a su plano transverso pasando una sutura y repitiendo el proceso, de tal manera que poseemos dos suturas (Welch, 2009). Se liga la sutura del extremo más cercano a la aorta primero, cerrando el conducto en este extremo, pero teniendo cuidado de no romper o rasgar, y finalmente se liga el extremo de la arteria pulmonar (Broaddus, 2010; Welch, 2009).

Imagen 13: Se observa el nervio Vago Izquierdo aislado con una sutura. Broaddus, 2010.

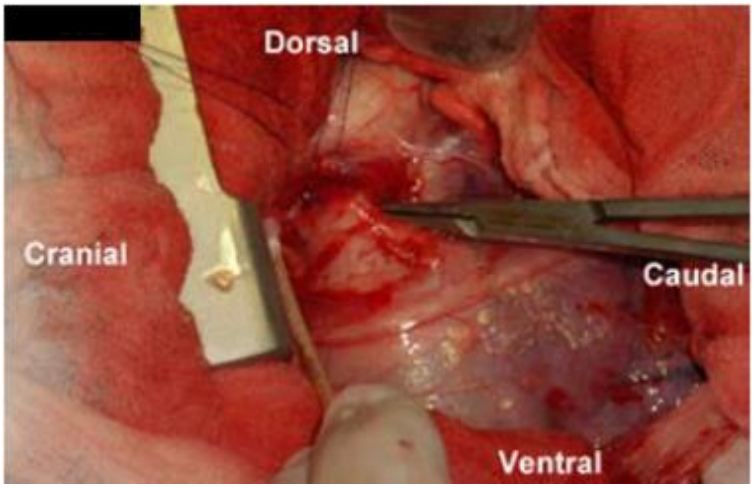
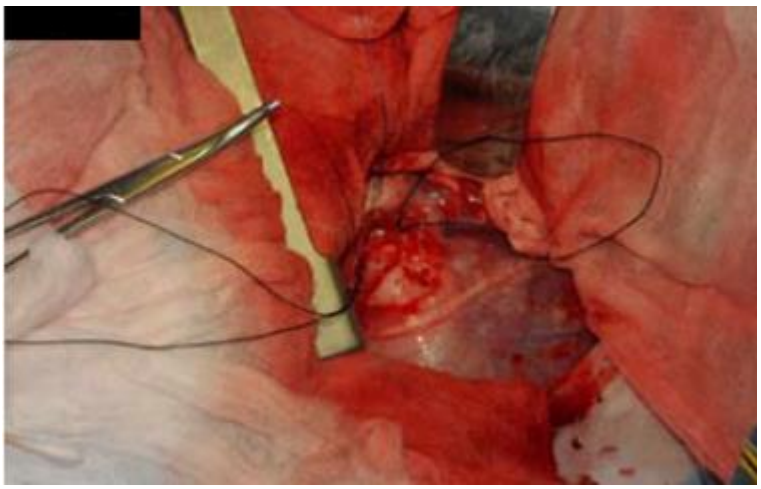


Imagen 14: Se observa una sutura pasando en bucle bajo el DAP. Broaddus, 2010.



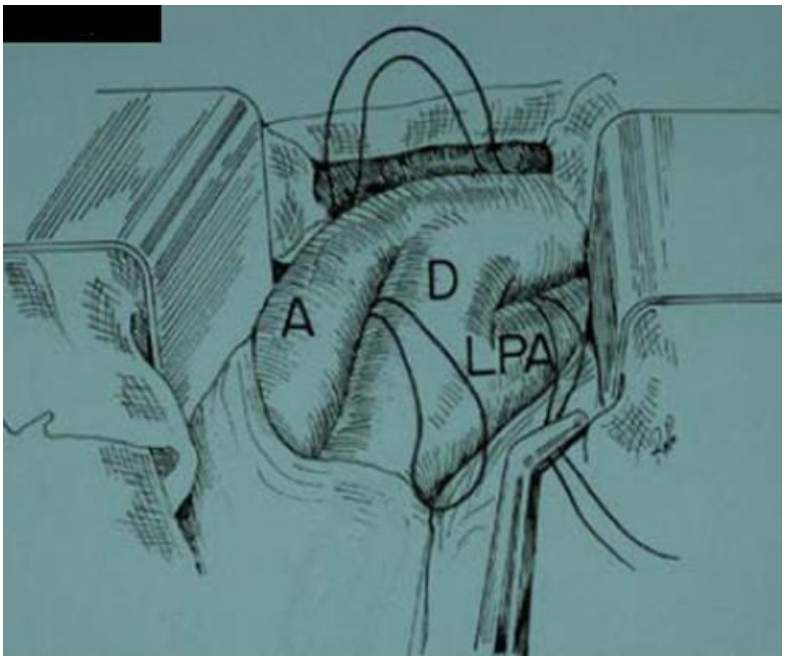
También se reporta la posibilidad de ocluir el DA en ambos extremos con pinzas hemostáticas, se transecciona el ducto y se ligan ambos bordes con sutura de colchonero, finalizando con puntos simples (Welch, 2009).

Cobra importancia realizar un reclutamiento alveolar hiperventilando los pulmones antes de cerrar la cavidad torácica, ya que los lóbulos pulmonares desplazados colapsan (Clarke, 2014).

Abordaje Jackson

Se aborda el conducto como se menciona en el abordaje tradicional, se realiza disección roma del tejido areolar libre del aspecto medial de la aorta, desde la arteria subclavia hasta la primera arteria intercostal, y se pasa, con la ayuda de unas pinzas hemostáticas, una sutura en bucle caudal al DAP, rodeando la cara medial de la aorta y volviendo lo a pasar en el aspecto craneal al DAP. De ahí se corta el bucle, resultando en dos porciones de sutura con los cual se liga el DAP igual a lo descrito en el abordaje tradicional (Imagen 15) (Broaddus, 2010, Welch, 2009).

Imagen 15: Abordaje Jackson. Broaddus, 2010.

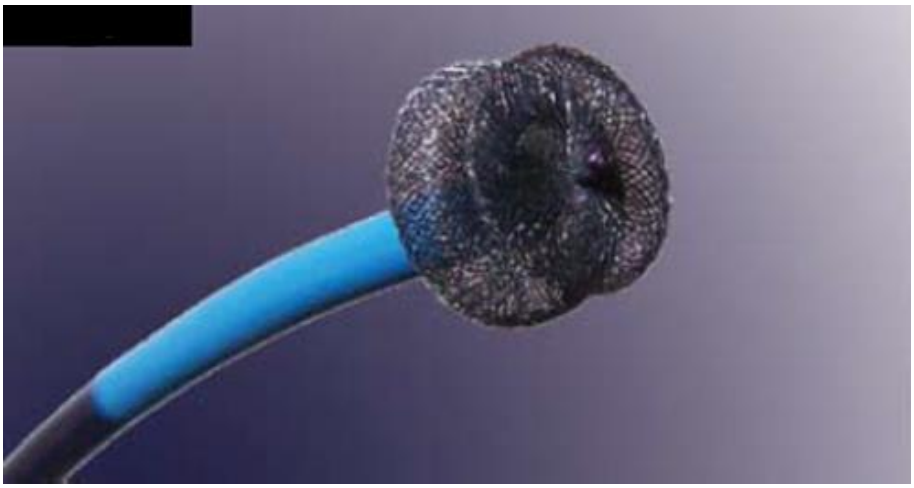


Técnicas mínimamente invasivas

Las técnicas mínimamente invasivas para la corrección de DAP se dividen en toracoscopia y técnicas intravasculares, estas últimas incluyendo Coils trombogénicos (Imagen 16) y Oclusores del Ducto Amplatz (Imagen 17) (Broaddus, 2010, Welch, 2009).

Imagen 16: Coil Trombogénicos. Welch, 2006.

Imagen 17: Oclusor Amplatz. Broaddus, 2010.



Los Coils Trombogénicos son dispositivos en forma de espiral, compuestos de acero quirúrgico con cerdas sintéticas protromboticas. Para realizar esta técnica se debe evaluar la forma del DA mediante angiografía, ya que esta técnica es más efectiva en aquellos animales cuyos ductos son en forma de cono o embudo que en aquellos en los que son tubulares, aumentando las posibilidades de que el dispositivo ingrese a la arteria pulmonar en estos últimos. Posteriormente se ingresa una guía a través de un catéter, normalmente a través de la arteria femoral, y se avanza a través del DAP hacia la arteria pulmonar. Luego se utiliza la guía para posicionar otro catéter que desplace el dispositivo hasta el ducto arterioso. Se evalúa mediante fluoroscopia la posición del dispositivo, y se ausculta el tórax en busca de cambios en el soplo característico; si este está presente, se despliega otro dispositivo y se evalúa, repitiendo el proceso hasta la desaparición del soplo. El paciente promedio utiliza entre 2 y 3 dispositivos, aunque hay reporte del uso de hasta 10 dispositivos en un solo paciente (Broaddus, 2010; White, 2009); la oclusión total inmediata sucede en el 60% de los casos, pudiendo suceder hasta 90 días posquirúrgicos en otros (Broaddus, 2010). En caso de la no desaparición del soplo, se sugiere el uso de otra técnica, o cambiar el oclusor. Esta técnica también es usada para terminar de cerrar el DA tras una técnica abierta con posterior reaparición del shunt.

Los Oclusores Amplatz son unos tapones auto expansibles compuesto por una malla de nitinol, que al ser posicionado en el ducto lo ocluye. Para esta técnica también se debe comenzar realizando una angiografía para determinar el tamaño del DAP (White, 2009), y así elegir el dispositivo adecuado. Se ingresa mediante catéter venoso central o femoral y se moviliza la guía hasta el atrio derecho, se atraviesa la válvula tricúspide hasta el ventrículo derecho y se avanza a través de la válvula Pulmonar hasta el DAP.

Se retrae la guía y se permite la expansión del dispositivo, anclándose un extremo en el borde aórtico, y el extremo distal en la arteria pulmonar (Imagen 18). El procedimiento también se puede realizar con la misma técnica de los Coils, ingresando a través de la arteria aorta y posicionando el oclusor desde la arteria pulmonar (Imagen 19) (Varnhagen, 2009).

Imagen 18: Oclusor Amplatz colocado. White, 2009.

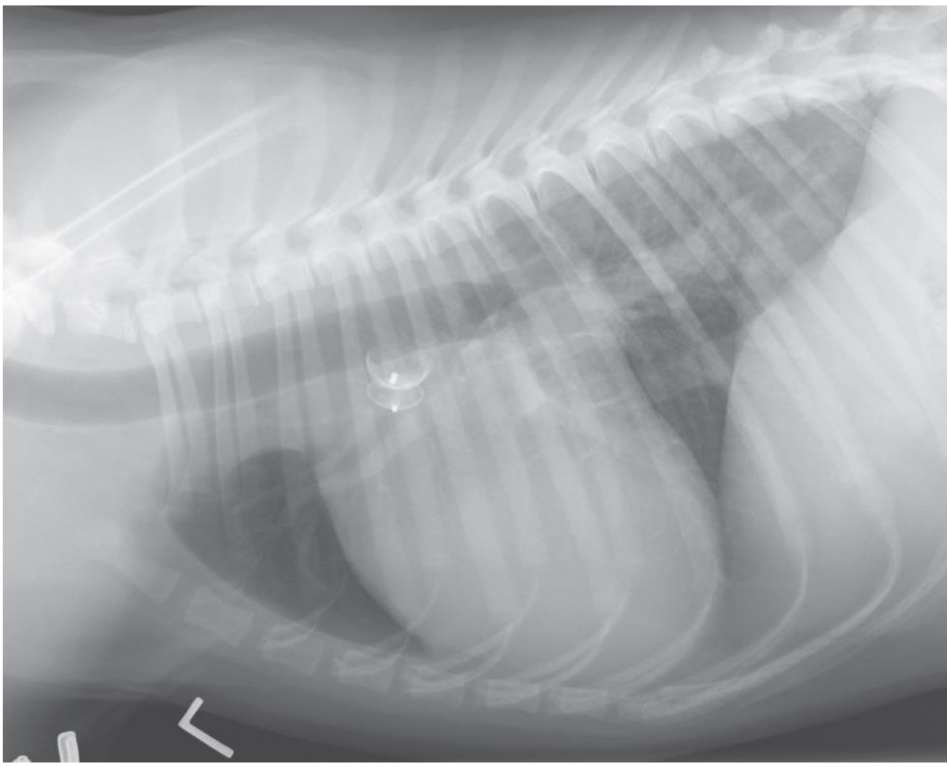
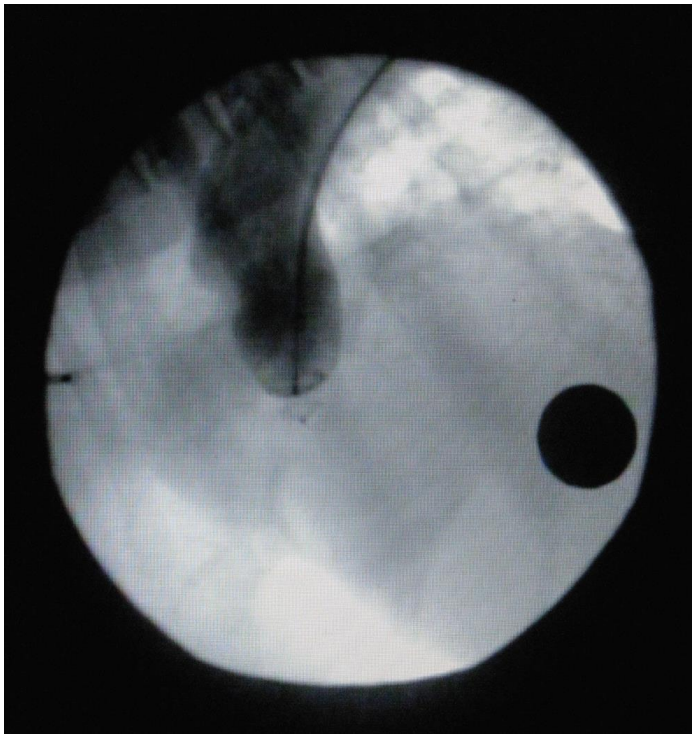


Imagen 19: Angiografía tras la colocación de un Oclusor Amplatz. Varnhagen, 2009.



La toracoscopia es otra opción que trae las ventajas de la cirugía mínimamente invasiva: menor dolor posoperatorio, menor tiempo de recuperación y menos complicaciones en la incisión quirúrgica. Esta técnica implica la postura de clips de titanio o plástico ligando así el DAP. Este tipo de técnicas requieren de mayor profundización en el ámbito (Broaddus, 2010).

Caso Clínico

Anamnesis

Llega a la clínica veterinaria Hno. Octavio Martínez López f.s.c., un canino raza Bulldog Francés, hembra de 4 años de edad con el diagnóstico de Ducto Arterioso Persistente por parte de la Cardióloga María Adelaida Mejía. El diagnostico se realizó mediante ecocardiografía. Inicialmente la propietaria reporta que se encontraban en una zona campestre cuando la paciente presento episodios de distres respiratorio. Al otro día fue llevada a la veterinaria y se le tomaron placas radiográficas torácicas, en donde se reportaba cardiomegalia y se recomendaba realizar una consulta cardiológica (Imagen 20 y 21).

La propietaria contacto a la Doctora María Adelaida para realizar la ecocardiografía y revisión cardiológica (Imágenes 22 y 23). Tras la evaluación física y las pruebas diagnósticas la paciente es diagnosticada con Ducto Arterioso Persistente, con consecuente hipertrofia excéntrica por sobrecarga de volumen, insuficiencia valvular mitral compensatoria y dilatación del atrio izquierdo. Le envía una formula con Cardial 5 mg ®: ¾ de tableta cada 12 horas y Vetmedin 5 mg ®: ¾ de tableta cada 24 horas, por tiempo indefinido

Imagen 20: Rx Latero lateral realizada en el paciente. Proporcionada por la propietaria.

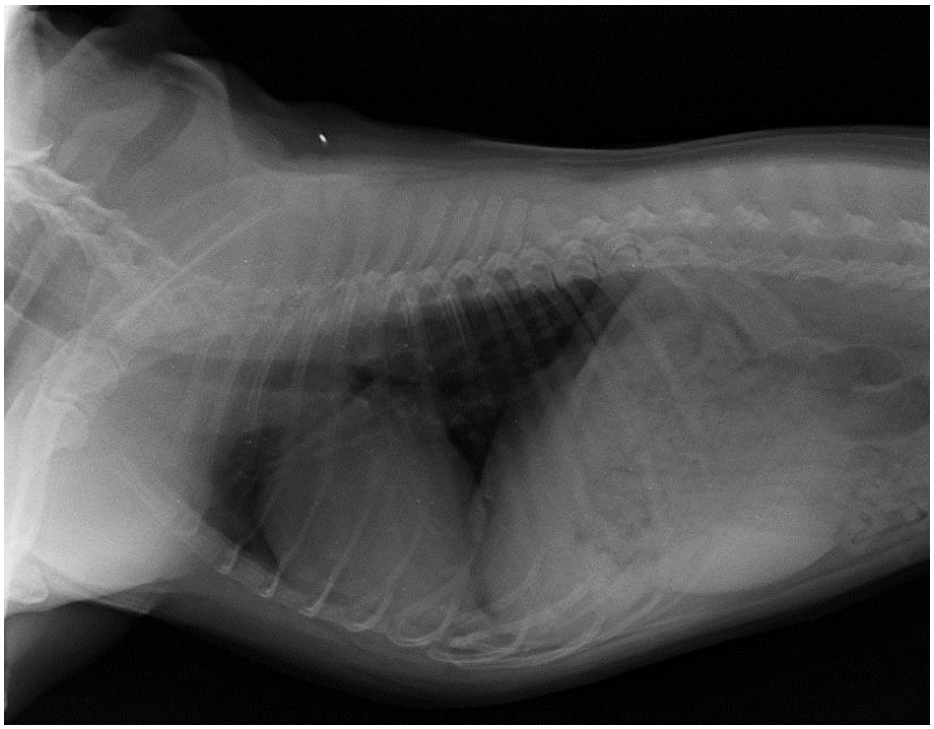


Imagen 21: Rx Dorsoventral realizada al paciente. Proporcionada por la Propietaria

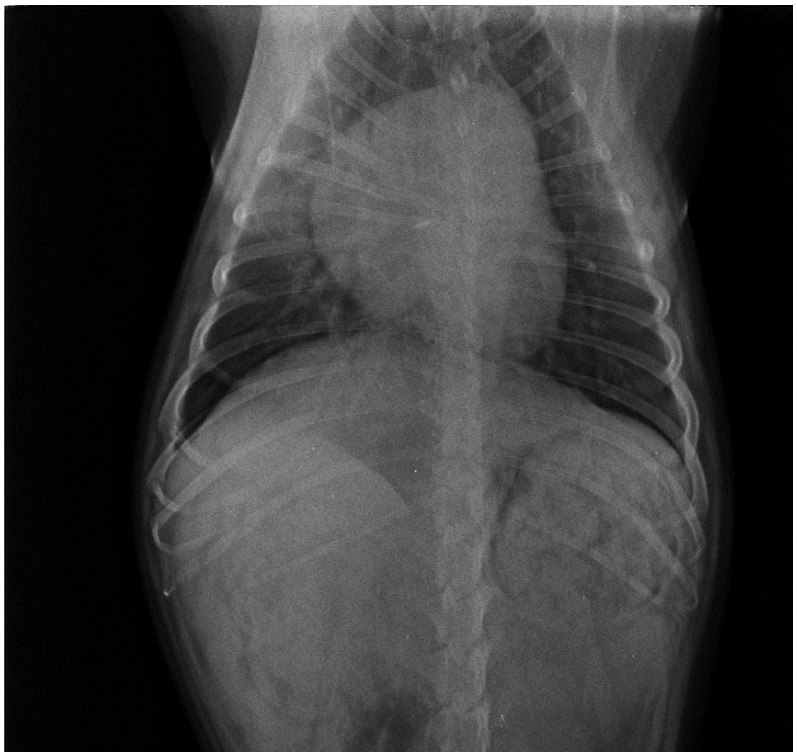


Imagen 22: Ecocardiografía Doppler. Se observa regurgitación mitral. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía.

Imagen 23: Ecocardiografía Doppler. Se observa flujo turbulento a nivel del DAP. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía.

A la evaluación física en la clínica, la paciente se observó estable, con sus constantes fisiológicas dentro del rango para la especie. A la auscultación cardiaca se ausculto un tenue soplo 1/6. A la auscultación pulmonar no se encontró ningún tipo de sonido anómalo. Teniendo en cuenta el diagnostico suministrado por la especialista y los exámenes complementarios se programa Ligación Quirúrgica de Ducto Arterioso Persistente para el día 29 de noviembre de 2016. El día 23 de noviembre, una semana antes de la cirugía, la paciente es traída para toma de exámenes sanguíneos: hemoleucograma, alanina aminotransferasa, creatinina, fosfatasa alcalina, tiempo de trombina y tiempo parcial de tromboplastina, encontrándose todo dentro de los rangos para la especie.

Procedimiento Quirúrgico

Se clasifico al paciente como un ASA IV, una enfermedad cardiaca que constantemente amenaza la vida sumado a la raza braquicéfala, con su predisposición a los problemas respiratorios. Fue premedicado con Morfina a dosis de 0.05 mg/kg IM, meloxic a 0.2 mg/kg IV, dipirona a 28 mg/kg IV y cefalotina 25 mg/kg IV. La inducción se realizó con Propofol a 3 mg/kg IV, se evaluó la faringe en caso de que requiriera estafilectomia (Imagen 24), pero la anestesióloga considero que no era necesario, y se mantuvo con Isoflurano a 2%. Se realizó un bloqueo intercostal con una mezcla de dos anestésicos locales, lidocaína al 2% y bupivacaina al 0.5%, ambas a 0.5 mg/kg, en el inicio de los nervios intercostales, cerca de las vértebras torácicas, desde el segundo al sexto espacio intercostal (Imagen 25).

Imagen 24: Faringe del paciente

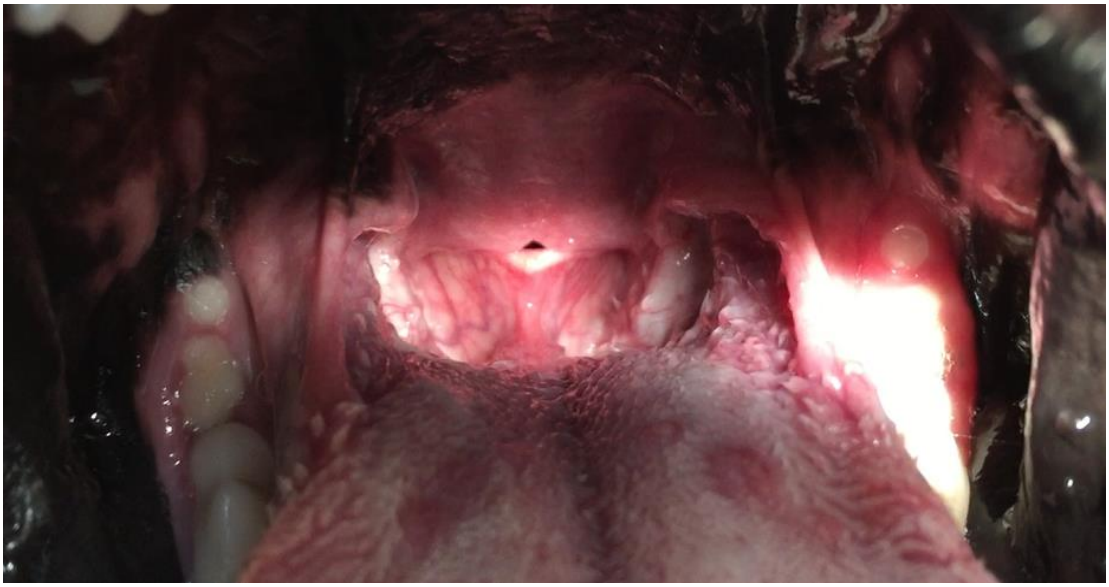


Imagen 25: Marcaje previo al bloqueo intercostal.

Se posiciona el paciente en decúbito lateral derecho, se extienden los miembros anteriores cranealmente y se fijan mediante tiras de tela, se tricotomiza la parrilla costal hasta la entrada del cuello, y se prepara asépticamente mediante el uso de clorhexidina solución al 2%. Se realiza una incisión sobre el cuarto espacio intercostal izquierdo, extendiéndola desde el ángulo caudal de la escapula hasta la unión costocondral. Se realiza disección roma del tejido subcutáneo y músculos hasta exponer los músculos intercostales. Se inciden los músculos intercostales siguiendo el borde craneal de la quinta costilla, se incide la pleura y se colocan compresas humedecidas en los bordes costales, protegiéndolos así del efecto traumático del retractor autoestático, utilizado para ampliar el campo quirúrgico (Imagen 26).

Imagen 26: Uso del retractor de Finochietto para ampliar el campo quirúrgico.

Se incide la pleura mediastinica dorsal a la aorta para aislar el nervio vago, mediante un hilo, retrayéndolo dorsalmente con delicadeza (Imagen 27). Se disecta ventralmente la pleura mediastinica de la aorta hasta exponer el Ducto Arterioso Persistente, sobre el cual se puede sentir el frémito con cada latido cardiaco. Se pasa debajo del DAP un hilo de seda trenzada doblado en un bucle utilizando unas pinzas mosquito, se transecciona el bucle de tal manera que quedamos con dos segmentos para ligar el aspecto aórtico y pulmonar del ducto (Imagen 28). Se liga primero el extremo aórtico del ducto, verificando que no haya rasgaduras o sangrados, y se finaliza ligando el extremo pulmonar teniendo los mismos cuidados; Se verifica que haya desaparecido el frémito, se realiza un reclutamiento alveolar, y se procede a cerrar la incisión dorsoventralmente, utilizando puntos simples que abrazaban las costillas para agregar fuerza. Antes de terminar de cerrar la incisión se coloca un tubo a tórax para ayudar a drenar posible líquido y aire que permanezca en la cavidad quirúrgica. Se finaliza cerrando tejido subcutáneo y piel. Al finalizar la cirugía se recuperan 60 ml de aire a través del tubo a tórax, se coloca una sonda urinaria Nelaton #6, para evitar la necesidad del paciente de moverse en su recuperación posquirúrgica y una sonda nasal para mantener con oxigenoterapia.

Imagen 27: Se aísla el nervio vago y se retrae dorsalmente.

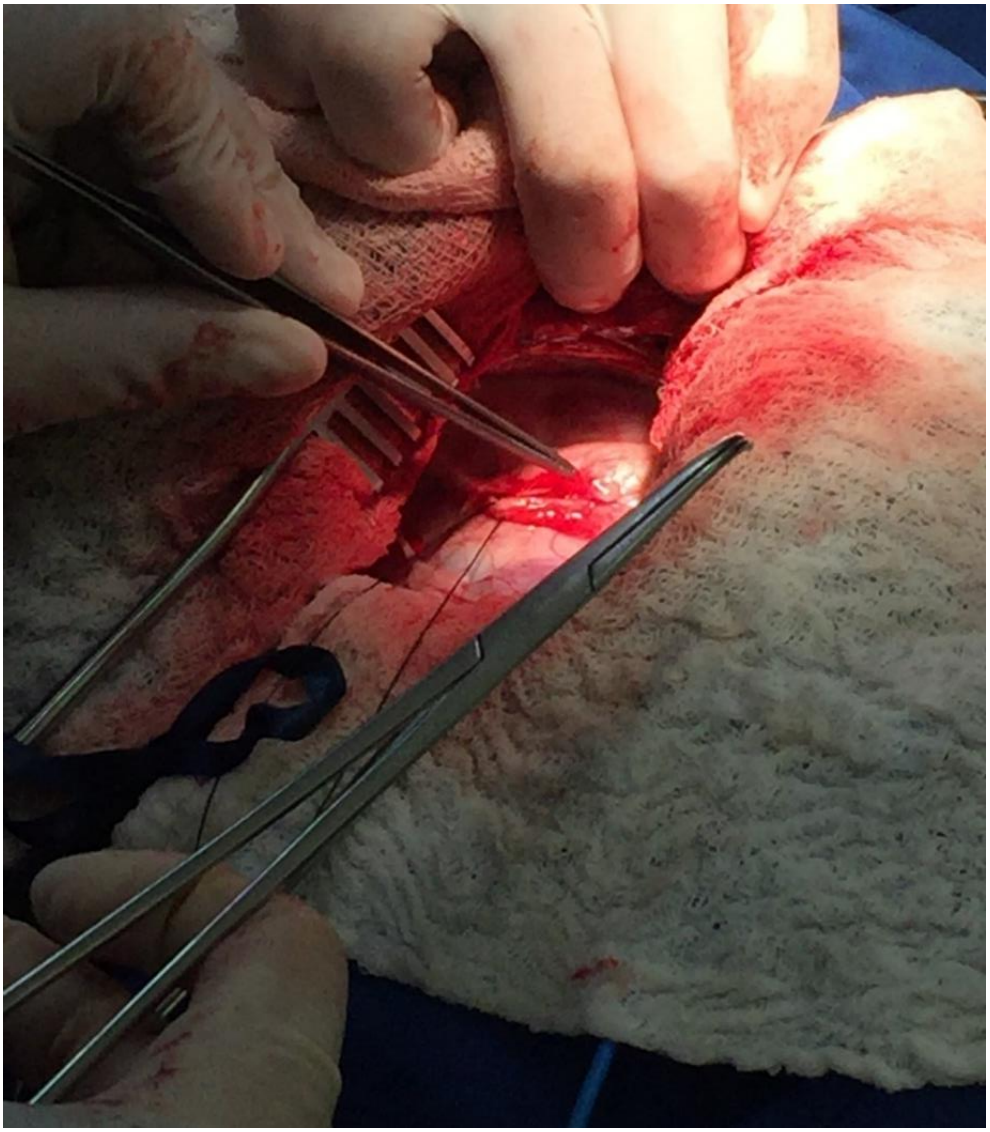


Imagen 28: ambas suturas listas para ligar el DAP.

Evolución Clínica

El paciente se recupera de forma satisfactoria del proceso anestesia. Al despertar manifiesta ligeros signos de dolor, aunque sus constantes fisiológicas permanecen dentro de los rangos para la especie. Es dejada con una infusión de Lidocaína (2mg/kg/h) + Ketamina (0.5-2 mg/kg/h) + Fentanilo (2-5 µg/kg/h) y se programa morfina 0.05 mg/kg IV QID, Cefalotina 25 mg/kg IV BID, Dipirona 25 mg/kg IV TID, Meloxic 0.1 mg/kg IV SID y Furosemida 2 mg/kg IV QID.

A las 10:00 pm del 29 de noviembre, se reporta la recolección de 300 ml de aire. A las 2:00 am del 30 de noviembre se colectan, 70 ml de aire del tubo a tórax, recibe alimento Hills A/D ® en pequeñas cantidades cuando se le ofrece con la mano, por lo demás, sus constantes fisiológicas se encuentran dentro del rango. A las 4:00 am se le suspende la infusión ya que la paciente presenta bradicardia de 45 lpm, y se le aplica una dosis de atropina a 0.022 mg/kg. A las 6:00 am se le ofrece pechuga de pollo la cual consume vorazmente, se ubica ella sola en decúbito esternal, ya que la noche la pasa en decúbito lateral, y no se recupera nada del tubo tórax. En el día manifiesta una clara mejoría en el estado de ánimo, sin signos de dolor, con apetito voraz y se levanta y camina por si sola; no se recolecta nada en el tubo a tórax, y se decide retirar la sonda urinaria y nasal, se le agrega Cardial ® a la dosis establecida por la cardióloga. Pasa la noche sin signos de dolor y durmiendo plácidamente, no se le colecta aire o líquidos a través del tubo a tórax.

El día 1 de diciembre de 2016, la paciente se observa de excelente estado de ánimo, consume agua y alimento con normalidad. Se colectan 18 ml de aire del tubo a las 6:00 am, y en la noche se decide retirarlo. Se observa un seroma en la parte ventral del tórax, por lo que se le realiza un vendaje de gasa y Coban®. Pasa la noche estable, sin signos de dolor y consumiendo adecuadamente alimento y agua.

El día 2 de diciembre es dada de alta, sin observarse signos de dolor, con formula anexa de Rilexine 300® una tableta VO BID por 5 días, Tramadol capsulas 50 mg una capsula VO TID por 7 días, Cardial 5 mg® media tableta VO BID de manera indefinida, Furosemida tabletas 40 mg media tableta VO BID por 7 días, y Baxidin® Spray, realizando limpieza de la herida TID por 7 días, y programando revisión en 7 días. La

paciente vuelve el dia 6 de Diciembre, 3 días antes de la fecha programada; la propietaria reporta que siente que está respirando mal, sin embargo la paciente se encuentra sin alteraciones a la evaluación física, sin alteraciones a la auscultación pulmonar y cardiaca, pero se aprecia la herida con moderada cantidad de costras, por lo que se le muestra a la propietaria como se debe limpiar y se envía una nueva fórmula con Rimadyl 75® media tableta VO SID por 4 días y Rilexine 300 VO BID hasta el lunes 12 de diciembre donde se le programa la próxima revisión.

El dia 12 de diciembre llega a revisión; la propietaria reporta un cambio positivo en el estado de ánimo de la paciente, y afirma que ya no se ahoga con facilidad. Al examen físico se encuentra sana, con sus constantes fisiológicas dentro de los rangos para la especie; la herida quirúrgica se observa sin signos de inflamación o contaminación, y se procede a retirar los puntos.

Al conversar con la propietaria, esta reporta que la vida del animal cambio totalmente, ya sale correr constantemente y no se nota cansada. En sus palabras “parece una cabra, saltando por todas partes”.

Se le realiza una ecocardiografía de control por parte de la cardióloga tratante, la doctora Maria Adelaida, en la cual ya no se evidencia la presencia del Ducto Arterioso Persistente (Imagen 29), aunque conserva algunos cambios de la remodelación cardiaca: hipertrofia excéntrica del lado izquierdo del corazón e insuficiencia moderada de la válvula mitral y pulmonar (Imagen 30).

Imagen 29: Ecocardiografía Doppler posquirúrgica. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía.

Imagen 30: Ecocardiografía Doppler posquirúrgica. Se observa leve regurgitación mitral. Proporcionada por la Doctora Maria Adelaida Mejía.

Discusión

Este es sin duda un caso de Ducto Arterioso Persistente muy peculiar ya que no presentaba la sintomatología habitual con la que inicialmente se sospecha de la enfermedad, finalmente llevando a la realización de ayudas imaginologicas que desembocan en el diagnóstico de la enfermedad. Lo más llamativo, es la ausencia del soplo en “maquinaria”, característico de esta enfermedad (Tilley, 2008; Lynne, 2002; Abbott, 2000; White, 2009; Ettinger, 2006; Couto, 2010). Resalta también la ausencia de alteraciones en el pulso (Tilley, 2008; Lynne, 2002; Abbott, 2000; Cote, 2015; Ettinger, 2006).

Es posible que, debido a su raza, presentara dificultad respiratoria, lo cual fue tomado como algo normal por parte de la propietaria y los médicos durante el desarrollo del animal. Esta condición pudo finalmente desencadenar el cuadro clínico del golpe de calor, que nos condujo al diagnóstico del DAP, aun cuando no era considerado como un diagnóstico diferencial.

Otros aspectos llamativos del caso son la raza, (clasificada como braquicefalica), en los cuales reportan una baja incidencia de DAP (Bussadori, 2015), y la edad, (4 años) que tiene al momento del diagnóstico. Normalmente a la edad que presenta el paciente ya se habría manifestado decline en el estado de salud del animal (Varnhagen, 2009; Bussadori, 2015; Broaddus, 2010; Welch, 2006; Abbott, 2000; Ettinger, 2006; Couto, 2010) lo cual nos indica que probablemente el DA era pequeño, ya que hasta el momento lo único que se apreciaba eran ciertos cambios en la arquitectura cardiaca (Bussadori, 2015).

Las técnicas imaginologicas utilizadas fueron claves en el diagnóstico del paciente, en especial por la ausencia de signologia tradicional; otras técnicas que se podrían haber realizado incluyen Electrocardiografía y Angiografía de Contraste Localizada (Tilley, 2008; Broaddus, 2010; Abbott, 2000; Swensson, 1986; San Roman, 2000).

En mi opinión, el paciente clasificaba como ASA III, en vez de ASA IV, ya que poseía una enfermedad cardiaca compensada con medicamentos, y no representaba un peligro constante para la vida, claramente sin subestimar la severidad de la enfermedad (UNMC, 2006).

La optima recuperación posquirúrgica del paciente es atribuible a un adecuado manejo anestésico y analgésico, tanto intra como posquirúrgico, y a un exitoso procedimiento quirúrgico. El bloqueo intercostal realizado y la administración de una infusión analgésica concuerdan con lo recomendado en la literatura (Welch, 2009; Plumb, 2008; Snyder, 2015; Seymour, 1999). En cuanto a los fármacos utilizados, el Propofol no es el medicamento de elección en cuanto a la inducción de estos pacientes, sin embargo, teniendo en cuenta la estabilidad del paciente y la disponibilidad de medicamentos en la institución, su uso fue el correcto (Snyder, 2015); el medicamento de elección en este caso era el Etomidato, por sus reducidos efectos cardiovasculares (Plumb, 2008; Snyder, 2015).

La furosemida es recomendada para prevenir la acumulación de líquidos en los pulmones, sin embargo, la paciente en ningún momento presento sintomatología asociada, y es posible que no hubiera requerido el uso de furosemida por tanto tiempo (Broaddus, 2010; Snyder, 2015).

La paciente contó con la ventaja de la amplia experiencia por parte del cirujano (Broaddus, 2010), sin embargo, nunca se tuvo en cuenta la opción de técnicas no invasivas por la falta de equipos especializados para la realización de las técnicas, y es necesario el avance en el ámbito para tecnificar las clínicas.

Referencias.

Abbott, Jonathan. (2000). Small Animal Cardiology Secrets. Recuperado de: http://ezproxy.lasallista.edu.co:2054/science/book/9781560533528

Broaddus, Kristyn. (2010). Patent Ductus Arteriosus in Dogs. Recuperado de: https://vetfolio-vetstreet.s3.amazonaws.com/mmah/06/b386719f2a4282afa144b8772e77fd/filePV0910_broaddus_CE.pdf

Bussadori, Claudio. (2015). Congenital Cardiopathies. (Eds) Clinical Echocardiography of the Dog and Cat (pp.285-322) Recuperado de: http://www.sciencedirect.com/science/book/9780323316507

Clarke, Kathy. (2014) Veterinary Anaesthesia. London. Saunders.

Coe, James. (1991) A Novel Method to Maintain Ductus Arteriosus Patency. JACC. (18). 837-841. Recuperado de: http://www.onlinejacc.org/content/accj/18/3/837.full.pdf

Cote, Etienne. (2015) Management of incidentally detected heart murmurs in dogs and cats. Journal of Veterinary Cardiology (17) 245-261. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26777392

Couto, Guillermo. (2010). Medicina Interna de Pequeños Animales. 4ta Ed. Barcelona. Elsevier.

Done, Stanley. (1998) Atlas en color de anatomía veterinaria. Barcelona. Elsevier.

Escobar, Ximena. (2016) Ligadura de ducto arterioso persistente en un Cocker Spaniel de dos meses de edad: reporte de caso. Rev. Med. Vet (32) 101-108. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n32/n32a10.pdf

Ettinger, Stephen. (2006). Textbook of Veterinary Internal Medicine 6ta Ed. London. Saunders.

Getty, Robert (2005). Anatomía de los Animales Domésticos, tomo I. Barcelona. Masson.

Gittenberger, Adriana. (1985) Histologic Studies on Normal and Persistent Ductus Arteriosus in the Dog. JACC. (6). 394-404. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4019926

Griffiths, Leigh. (2010). Surgery for Cardiac Disease in Small Animals: Current Techniques. Vet Clin Small Anim (40). 605–622. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20610014

Jiménez, J. (1999). Conducto arterioso persistente: caso clínico. Clínica Veterinaria de Pequeños Animales (Avepa) (19), 135-150. Recuperado de: https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v19n3/11307064v19n3p135.pdf

Lynne, O. (2002). Small Animal Cardiology. Recuperado de: http://ezproxy.lasallista.edu.co:2054/science/book/9780750672986

Oliveira. P, *et al*. (2011). Retrospective Review of Congenital Heart Disease in 976 Dogs. J Vet Intern Med. (5)477–483. Recuperado de: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2011.0711.x/full

Plumb, Donald. (2008). Veterinary Drug Handbook. Stockholm. Blackwells.

San Roman, Fidel. (2000) Interpretación del Electrocardiograma. Madrid. Grupo Luzan.

Seymour, Chris. (1999) BSAVA Manual of Small Animal Anaesthesia and Analgesia. Shurdington. BSAVA.

Snyder, Lindsey. (2015) Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease. Oxford. Blackwell.

Swensson, Richard. (1986) Real-Time Doppler Color Flow Mapping for Detection of Patent Ductus Arteriosus, JACC. (8). 1105-1112. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3531287

Thurmon, Jhon. (2003) Fundamentos de Anestesia y Analgesia Barcelona. Masson.

Tilley, Larry. (2008). Manual of Canine and Feline Cardiology. Recuperado de: http://ezproxy.lasallista.edu.co:2054/science/book/9781416023982

University of Nebraska Medical Center. (2006). Recommendations and Guidelines for Preoperative Evaluation of the Surgical Patient with Emphasis on the Cardiac Patient for Non-Cardiac Surgery. Recuperado de: www.unmc.edu/media/anesthesia/Anesthesia%20Guide.pdf

Varnhagen, Connie. (2009) Correction of a Canine Left-to-Right Shunting Patent Ductus Arteriosus. Recuperado en: http://www.psych.ualberta.ca/~varn/Documents/VarnhagenScrappy2009.pdf

Welch, Theressa. (2009). Cirugía en Pequeños Animales. Barcelona. Elsevier.

White, Pam. (2009). Treatment of patent ductus arteriosus by the use of an Amplatz canine ductal occluder device. Can Vet J. (50) 401-404. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2657524/