

Tratamiento del ductus arterioso persistente

A propósito de tres casos

Resumen. En la mayoría de los ductus arteriosos persistentes existe un shunt de izquierda a derecha, sólo un pequeño número desarrolla un flujo de derecha a izquierda.

En este trabajo intentamos ofrecer la pauta diagnóstica y el tratamiento en los diferentes casos.

En un ductus arterioso persistente de flujo izquierda-derecha es posible un tratamiento quirúrgico y la recuperación, mientras que el ductus arterioso persistente derecho-izquierda nunca debe ser intervenido quirúrgicamente. En este artículo también realizamos una descripción técnica quirúrgica.

José Ballester Duplá

Clínica Veterinaria Velázquez,
Madrid.

2º Accésit
Premio AVEPA-PURINA
Sección Cirugía

Palabras clave: Ductus arterioso persistente.

Aceptado para publicación: Enero 1987.

Correspondencia:

Dr. José Ballester Duplá,
Clínica Veterinaria Velázquez,
C/. Velázquez, 109, 28002 Madrid.

Abstract

In most of patent ductus arteriosus there is a left to right shunt, but a little number develop to a right to left blood flow.

In this paper we try to give the follow up for diagnosis and treatment in the different developments.

In a left to right patent ductus arteriosus is possible a surgical and recovery treatment, meanwhile the right to left PDA must never be operated. In this article we also make a surgical technique description.

Key Words: Patent ductus arteriosus.

Introducción

Aunque las cardiopatías congénitas representan menos del 10 % de los diagnósticos que se realizan en pequeños animales, son las enfermedades cardíacas más comúnmente encontradas en la clínica diaria en el perro y en el gato^(1,2,3).

Dentro de las cardiopatías congénitas hay que destacar por su frecuencia el ductus arterioso persistente, que aparece en 1 de cada 750 nacimientos vivos⁽⁴⁾ y con una predisposición hacia las hembras cuatro veces superior a los machos⁽⁵⁾.

Se define el ductus arterioso persistente como la falta de cierre de la comunicación entre la aorta des-

cendente y la arteria pulmonar izquierda.

Hay hipótesis que indican la existencia de factores genéticos como determinantes de esta cardiopatía^(6,7). Se han realizado investigaciones en una familia de caniches y los análisis revelaron que el defecto se transmitía por un rasgo poligénico. El 50 % de todos los caniches de esta familia con ductus arterioso persistente, tuvieron una hipertensión pulmonar severa con una dirección del flujo en el ductus de derecha a izquierda o bidireccional^(8,9).

Durante la vida fetal, el ductus arterioso permite el drenaje de las arterias pulmonares a la aorta⁽¹⁰⁾, por lo tanto la dirección del corto-circuito es de derecha a izquierda (Fig.1), y esto es debido a que la presión pulmonar durante la vida intrauterina es más alta que la presión sistémica, lo que obliga a que el flujo a través del ductus sea de derecha a izquierda, es decir, de la arteria pulmonar a la aorta.

Después del nacimiento, las resistencias vasculares sistemáticas aumentan al mismo tiempo que las resistencias vasculares pulmonares decrecen, debido a la expansión de los alveolos y al efecto del aumento de la PO₂, causando una dilatación de los vasos pulmonares⁽¹⁰⁾. El efecto de estos cambios fisiológicos es la inversión del flujo en el ductus que ahora será de izquierda a derecha, es decir, de la aorta a la arteria pulmonar⁽¹¹⁾ (Fig.2).

El neonato responde a estos cambios y al aumento de la PO₂ con una constricción, este nuevo cambio o respuesta detiene el flujo del ductus en las primeras horas de vida. El cierre anatómico del ductus ocurre en un período de semanas a través de una reorganización histológica de la pared ductal⁽⁹⁾.

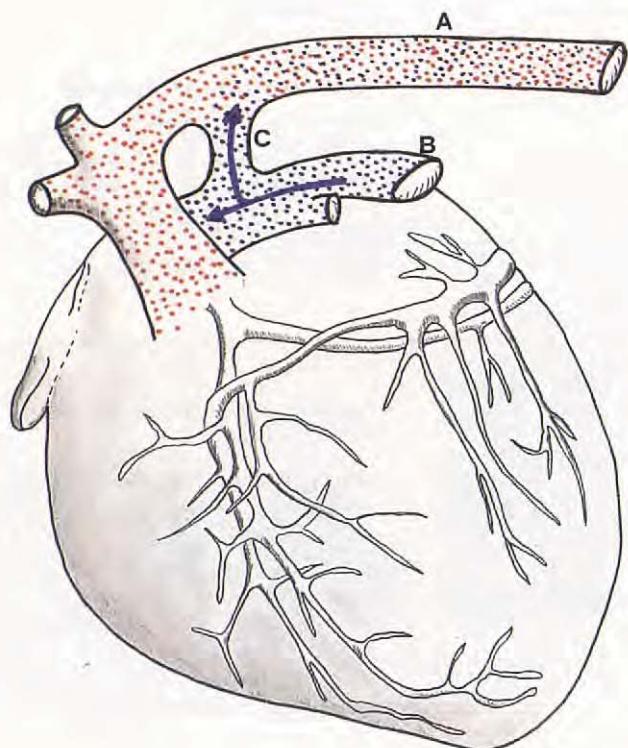


Fig. 1. Esquema de ductus arterioso con dirección de flujo de arteria pulmonar-arteria aorta.
A: Aorta. B: Arteria Pulmonar. C: Ductus Arterioso.

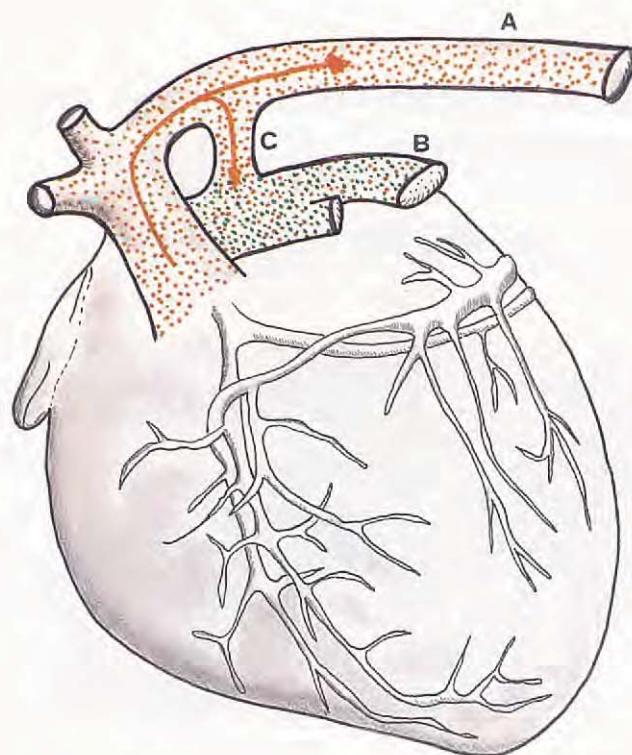


Fig. 2. Esquema de ductus arterioso persistente con flujo de dirección aorta-arteria pulmonar.
A: Arteria Aorta. B: Arteria Pulmonar. C: Ductus Arterioso.

En todos los animales, sean o no patológicos, durante las primeras semanas de vida predomina lo que se conoce con el nombre de patrón fetal que condiciona que las resistencias pulmonares estén elevadas, en este período si el ductus no se ha cerrado será un ductus arterioso persistente de izquierda a derecha, pero de baja intensidad ya que las resistencias pulmonares están elevadas. Cuando al cabo de unas semanas desaparece el patrón fetal, las resistencias pulmonares decrecen, aumentándose el flujo del ductus de izquierda a derecha y por lo tanto habrá un hiperaflujo pulmonar y en consecuencia, una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo. Es a partir de este momento, cuando empiezan a aparecer los signos de insuficiencia cardíaca, cuya importancia estará en relación directa con el tamaño del ductus. Las dimensiones de los ductus, generalmente están comprendidas entre 1 cm. de ancho por 1 cm. de largo⁽⁴⁾, aunque hay autores que han descrito ductos de mayor diámetro⁽¹⁰⁾. Este tipo de ductus arterioso persistente de dirección izquierda-derecha está bien estudiado⁽⁵⁾, pero el ductus arterioso persistente de derecha a izquierda es de difícil diagnóstico y rara aparición por lo que no está bien documentado⁽¹²⁾.

Para comprender bien la patología del ductus persistente debemos de tener presente que no son entidades distintas como algunos autores preconizan, sino que siempre comienza existiendo un ductus de

dirección izquierda-derecha y, como consecuencia de este hiperaflujo pulmonar, se instaura progresivamente la denominada enfermedad vascular pulmonar que origina un cambio progresivo en la dirección del flujo pasando a ser de izquierda a derecha, bidireccional o derecha a izquierda.

Las razas más susceptibles de padecer esta enfermedad son: caniches, pastor alemán, collie, pomerania y spaniel, aunque puede aparecer en otras razas⁽⁴⁾.

El ductus arterioso de izquierda-derecha se debe de tratar quirúrgicamente^(5,13,14), pero si tratamos el ductus de derecha a izquierda quirúrgicamente, el fracaso con la consiguiente muerte del animal lo tenemos asegurado.

Solo un pequeño número de animales (1 al 2 %) con ductus persistente llegan a desarrollar una inversión de flujo de izquierda a derecha a derecha-izquierda (Fig.3).

Las razas de pequeño tamaño sin tratamiento, suelen vivir hasta el año de edad, razas de mayor tamaño pueden llegar hasta los 5 años, antes de manifestar signos cardíacos severos⁽⁶⁾.

El propósito de este trabajo es el de realizar una revisión de la patología del ductus, tanto izquierda-derecha como derecha-izquierda a partir de tres casos de ductus arterioso persistente diagnosticados y tratados en nuestra clínica. A partir de estos casos

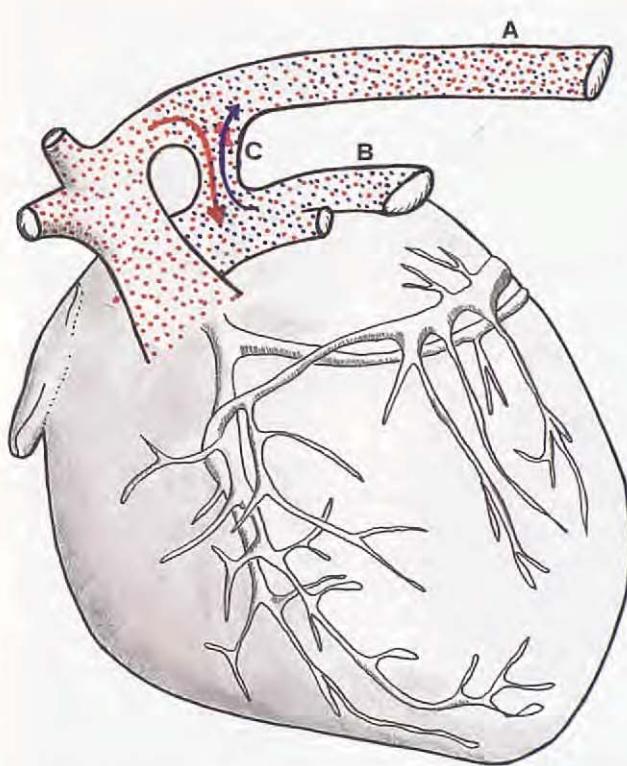


Fig. 3. Esquema de ductus arterioso persistente con flujo bidireccional.
A: Arteria Aorta. B: Arteria Pulmonar. C: Ductus Arterioso.

hemos profundizado en el tema, siendo la finalidad de este trabajo, la de tratar de analizar la sintomatología, diagnóstico, tratamiento y consecuencias que esta patología produce sobre el animal con y sin tratamiento quirúrgico.

A. Ductus Arterioso Persistente Izquierda-Derecha.

La detección precoz de este problema es muy importante ya que si no se diagnostica y el ductus permanece permeable durante un período de tiempo largo, evolucionará hacia la enfermedad vascular pulmonar con la consiguiente muerte del animal.

En los primeros estadios de la enfermedad encontraremos sobre todo problemas respiratorios:

- Disnea
- Oropneea
- Taquipneea
- Anorexia
- Pérdida de peso
- Falta de crecimiento normal

La detección de estos primeros estadios los podemos hacer a partir de las primeras semanas de vida, pero como no son frecuentes las visitas a la clínica con estas edades, tendremos que estar siempre alerta cuando traigan los perros a sus primeras vacunaciones.

Durante esta fase de la enfermedad, la mayor o menor gravedad del cuadro clínico estará en relación con el tamaño del defecto, habiéndose descrito casos de perros de edad avanzada sin la aparición de signos importantes (Pyle 1981).

Para el diagnóstico del ductus arterioso persistente con flujo de izquierda derecha (aorta-arteria pulmonar) que todavía no ha creado una insuficiencia cardíaca izquierda ni ha desarrollado una cardiomegalia, el mejor método de diagnóstico lo encontramos con la historia clínica y la auscultación (Fig.2).

A la palpación torácica en el área pulmonar, percibiremos un thrill (vibración) que es característico de un ductus arterioso permeable, pero no podemos basarnos en él para un diagnóstico, ya que no siempre está presente.

En la auscultación y debido a la turbulencia que se crea por el paso de la sangre de la aorta a la arteria pulmonar, se podrá percibir un murmullo que se denomina en máquina⁽⁹⁾, que es patognomónico, la máxima intensidad se escuchará en el 3º y el 4º espacio intercostal, que corresponde al área pulmonar.

Otro test de diagnóstico (electrocardiograma, radiografía) normalmente revelan el error inducido por una mala exploración⁽¹⁵⁾.

El electrocardiograma, en animales con ductus moderado, es normal en los primeros estadios, posteriormente y debido a que las estructuras implicadas en estos casos (ductus arterioso, arterias pulmonares, venas pulmonares, aurícula izquierda, ventrículo izquierdo, aorta) están sujetas a un incremento de volumen sanguíneo, con tendencia a agrandarse, estos agrandamientos provocan alteraciones electrocardiográficas.

La hipertrofia ventricular izquierda (cuando ha pasado el tiempo necesario para que se haya producido) es la más frecuente y la que mejor se detecta con la medición de la amplitud de la onda R en la derivación II, se puede considerar normal 3 mv. La mayoría de los perros con ductus arterioso persistente izquierda-derecha, ya sea moderado o severo, suele exceder los 5 mv⁽¹⁵⁾.

La hipertrofia de la aurícula izquierda podemos observarla en la derivación II en la cual observamos que la onda P tiene una duración mayor de 0,04 seg. Este tipo de onda se denomina P mitral.

Estos datos son inespecíficos y coinciden con otras etiologías, pero conviene conocerlos ya que a menudo se presentan, y podemos sospechar la persistencia del ductus arterioso y así realizar un diagnóstico diferencial. También podemos buscar la ayuda de la radiología con radiografías simples, angiografía selectiva y no selectiva⁽¹⁶⁾.

Como regla general debemos saber que el ductus arterioso persistente de izquierda-derecha es de todas las cardiopatías congénitas la que mayor grado de cardiomegalias produce⁽¹⁵⁾.

En cuanto a la angiografía selectiva y/o no selectiva, conviene destacar que la no selectiva se puede hacer sin mayores complicaciones en la clínica diaria. La técnica que utilizamos es la siguiente: Previamente sedado el animal se introduce un catéter en la yugular en dirección hacia el corazón, con sufi-

ciente presión se inyectan de 1 a 2 ml/kg de contraste; el problema de esta técnica está en que tendremos que realizar 3 ó 4 radiografías con un intervalo de 2 segundos. Con este método de diagnóstico podremos ver el ductus pero no podremos saber la dirección del flujo. Si queremos saber la dirección del mismo, tendremos que realizar una angiografía selectiva⁽¹⁶⁾ ampliamente descrita en la literatura pero que, por su dificultad y los medios que se necesitan para su realización, no vamos a describir.

Resumiendo lo anteriormente expuesto podemos decir que:

1. El diagnóstico precoz debe hacerse siempre a través de la historia clínica y de la auscultación.
2. En la auscultación se percibirá un murmullo en máquina, cuya máxima amplitud estará en el 3º y 4º espacio intercostal.
3. La electrocardiografía sólo nos informará de la evolución del ductus y de las consecuencias que ha producido.
4. Las radiografías simples sólo informarán de la cardiomegalia pero no aportan grandes datos diferenciales.
5. La cardioangiografía selectiva es el mejor método para la puesta en evidencia del ductus, pero los medios necesarios para su realización lo hacen sólo practicable para un pequeño número de clínicos, ya que muy pocos disponen de amplificador de imagen, equipo imprescindible para poder dirigir el catéter hasta el corazón.

B. Ductus Arterioso Persistente Derecha-Izquierda.

Esta enfermedad no la podemos estudiar como un proceso patológico independiente, ya que es consecuencia del ductus arterioso izquierda-derecha. Se han descrito casos en los que por motivos desconocidos no han desaparecido las resistencias pulmonares⁽⁵⁾ y por lo tanto ha persistido el patrón fetal en vez de desaparecer a las pocas semanas de vida. Estos casos con excepciones han desarrollado una enfermedad vascular pulmonar con ductus arterioso de derecha a izquierda, sin pasar por la evolución normal.

Como anteriormente hemos expuesto, casi siempre comienza este proceso con un flujo de dirección izquierda-derecha, pero con el paso del tiempo y dependiendo del tamaño del ductus, habrá un aumento de las resistencias pulmonares que harán que el flujo sea bidireccional o de derecha a izquierda, progresando el animal hacia la enfermedad vascular pulmonar y por lo tanto hacia la muerte.

La enfermedad vascular pulmonar ha sido muy poco estudiada y descrita. Histológicamente encontramos una esclerosis vascular en la arteria pulmonar, hay una proliferación fibrosa de la capa íntima, obliteración del lumen vascular y la capa muscular puede encontrarse hipertrofiada⁽¹⁰⁾.

Cuando el perro ha llegado a un flujo bidireccional o de derecha a izquierda, su sintomatología va a diferir del ductus izquierda-derecha.

En esta situación el flujo irá desde la arteria pulmonar hacia la aorta, la mezcla de la sangre venosa con la arterial se hará por detrás del tronco braquiocefálico (Fig.2), por lo tanto encontraremos:

— Cianosis regional:

Esta cianosis se aprecia fundamentalmente en las mucosas rectal, vaginal y pene. Las mucosas bucales y oculares permanecen con una coloración normal ya que su oxigenación no está afectada.

— Cianosis de esfuerzo:

Con el esfuerzo aumentarán las resistencias pulmonares agudizándose la cianosis.

— Policitemia:

La policitemia se ha estudiado bien en el perro^(17,19) pero no hay muchas publicaciones de policitemias secundarias⁽²⁰⁾. En el hombre, la policitemia secundaria ocurre más comúnmente que la policitemia vera y se asocia con condiciones hipóxicas debido a problemas respiratorios y cardiovasculares⁽²¹⁾.

Al implantarse la enfermedad vascular pulmonar y por lo tanto mandar sangre no oxigenada al torrente general, las concentraciones de eritropoyetina en el plasma aumentarán por los estímulos de la hipoxia y bajo estas condiciones la eritropoyesis estará aumentada, de forma que se irá implantando una progresiva policitemia secundaria.

— Convulsiones:

Las convulsiones, si bien no son frecuentes, se han descrito como consecuencia de las policitemias^(17,18,22).

Hematocritos superiores al 60 % originan una deformación de los hematíes, aumentando la turbulencia y la viscosidad. La sangre viscosa en un hematocrito superior al 70 % es dos veces superior a lo normal y origina una obstrucción del flujo de la sangre en los vasos pequeños, y como consecuencia de ello una hipoxia tisular grave^(22,23).

En los casos de ductus arterioso persistente con flujo derecha-izquierda encontraremos:

— Mejoría espontánea de la insuficiencia cardíaca.

Esto es debido a que el incremento de las resistencias pulmonares condiciona la disminución del flujo pulmonar y, por lo tanto, disminuye la sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo y, en consecuencia, hay una disminución del cuadro de insuficiencia cardíaca.

El diagnóstico se complica mucho más que en la situación de izquierda-derecha. Normalmente no encontramos este proceso hasta el año de edad, cuando el propietario trae a su perro por presentar debilidad de las extremidades posteriores durante el ejercicio, también presentarán baja tolerancia al ejercicio, pérdidas de conocimiento y disnea⁽¹⁵⁾.

Al examen físico encontraremos cianosis, de la que hemos hablado anteriormente. A la auscultación, ese murmullo en máquina, claro y potente, que observamos en los ductus izquierda-derecha, ha desaparecido y sólo se podrá oír un leve murmullo, en el me-

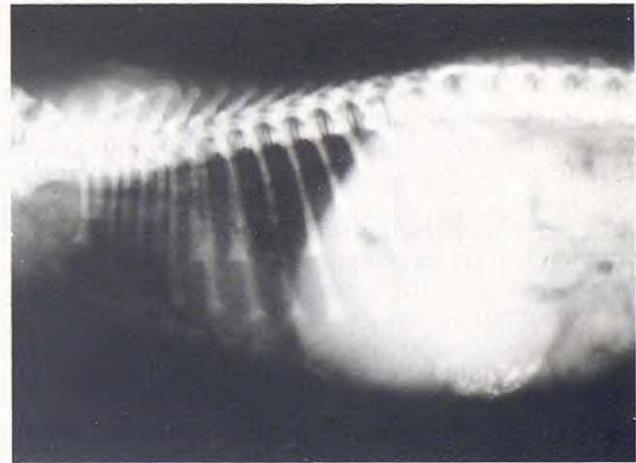


Fig. 4. Estudio radiológico, vista dorso-ventral, ventro-dorsal y lateral del Caso n.º 1.

jor de los casos.

La electrocardiografía, al estar las resistencias pulmonares elevadas, nos va a indicar una hipertrofia severa del ventrículo derecho⁽¹⁵⁾.

Los datos hematológicos nos darán una hemoconcentración establecida en hematocritos del 60 al 66 %.

La radiología simple nos dará una información similar a la que nos daba en el ductus de izquierdaderecha. Aquí encontraremos una hipertrofia del ventrículo derecho que en radiografía no contrastada se pondrá de manifiesto por un aumento en el contacto esternal en vista lateral y un aumento del tamaño del ventrículo derecho en la vista dorso-ventral. Esto en la realidad no es tan evidente y posiblemente tengamos que ir a las cardioangiografías no selectivas, y si es posible selectivas⁽¹⁶⁾, para poner de manifiesto la dirección del flujo a través del ductus.

Resumiendo todo lo anteriormente dicho, el ductus arterioso derecha-izquierda representa un cuadro muy grave con difícil diagnóstico, al que llegaremos basándonos en:

- Cianosis del tercio distal
- Intolerancia al esfuerzo
- Cianosis de esfuerzo
- Hipertrofia ventricular derecha
- Debilidad del tercio posterior
- Hematocritos altos
- Policitemia

Es de suma importancia hacer un buen diagnóstico diferencial y no confundir la dirección del flujo, ya que el tratamiento curativo del ductus arterioso izquierda-derecha es quirúrgico con buen pronóstico, el ductus derecha-izquierda si lo operamos estaremos abocados a un rotundo fracaso con un cuadro de insuficiencia aguda de corazón derecho en el post-operatorio inmediato.

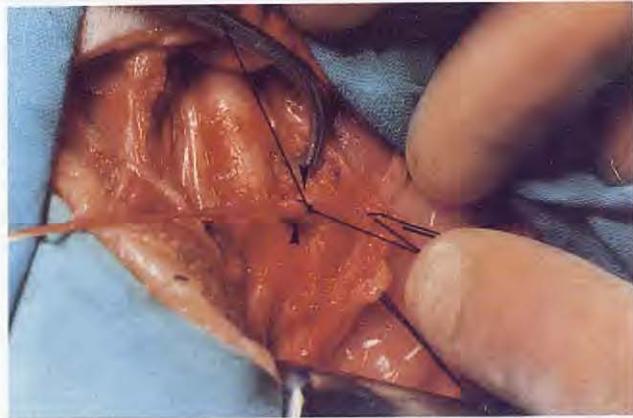
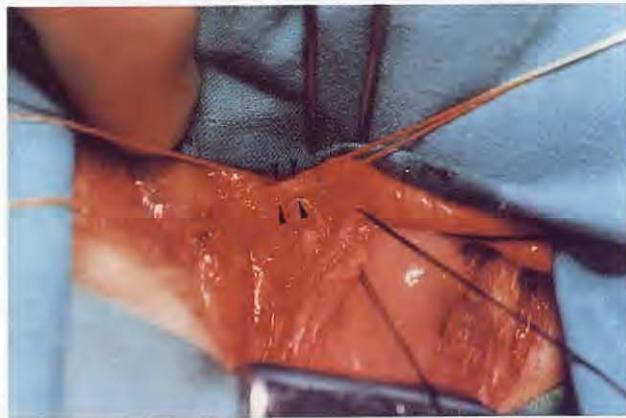


Fig. 5. Disección y ligadura del ductus arterioso. Caso n.º 1.

Material y Método

De la experiencia clínica en estos últimos años vamos a describir a continuación 3 casos de ductus arterioso-persistente vistos en nuestra clínica.

Caso N.º 1.

- Raza: Pincher
- Edad: 8 semanas
- Sexo: Hembra

El motivo de su visita fue el de una revisión de rutina para la primera vacunación. Su estado general era bueno, comía y jugaba normalmente, sin que el propietario hubiese notado ningún trastorno respiratorio ni digestivo.

A la palpación, al poner la mano en el tórax, percibimos la presencia de un «thrill» (vibración) que es característica de la presencia de un ductus permeable (Fig.4).

La perra no presentaba cianosis ni en las mucosas anteriores ni en las posteriores. A la anamnesis se nos indicó que no se había advertido que se cansara más de lo normal en sus juegos.

A la auscultación se percibió claramente el murmullo en máquina, que tenía su máxima intensidad en el 4º espacio intercostal.

Se realizó una radiografía en posición lateral, ventro dorsal y dorso ventral sin observar alteraciones significativas. Basándonos en el «thrill» y en la auscultación pensamos estar ante un ductus arterioso permeable por lo que informamos a su propietario, y con muchos esfuerzos logramos convencer al mismo que lo mejor para el animal era operarlo ya que la evolución de la enfermedad tenía un mal pronóstico.

La intervención quirúrgica confirmó nuestro diagnóstico y nos encontramos con un ductus de pequeño tamaño que lo ocluimos mediante dos ligaduras, con la técnica que posteriormente describimos (Fig.5).

Durante el post-operatorio no se presentó ningu-

na complicación quirúrgica, recuperándose el animal normalmente. Este caso lo hemos podido seguir a lo largo de 2 años y medio, y hemos comprobado un desarrollo y crecimiento normal.

Caso N.º 2.

- Raza: Teckel de pelo duro
- Edad: 4 meses y $\frac{1}{2}$
- Sexo: Hembra

La perra vino a la consulta al advertir su propietario que se estaba quedando más pequeña que el resto de la camada (3 cachorros). También le encontraba debilidad en el tercio posterior, aunque no siempre, siendo la menos juguetona de la camada.

Se nos informó que no padecía ningún trastorno de tipo digestivo, comiendo con buen apetito. Su temperatura era normal, y a la palpación no pudimos detectar ninguna anormalidad.

Realizamos una extracción de sangre y orina y pedimos a su propietario que nos recogiese heces para un examen parasitológico.

Al no encontrar ninguna alteración destacable en el hemograma ni en las pruebas bioquímicas y al darse resultados parasitológicos negativos, volvimos a realizar una nueva exploración, en la cual observamos las mucosas bucales, que seguían estando sonrosadas.

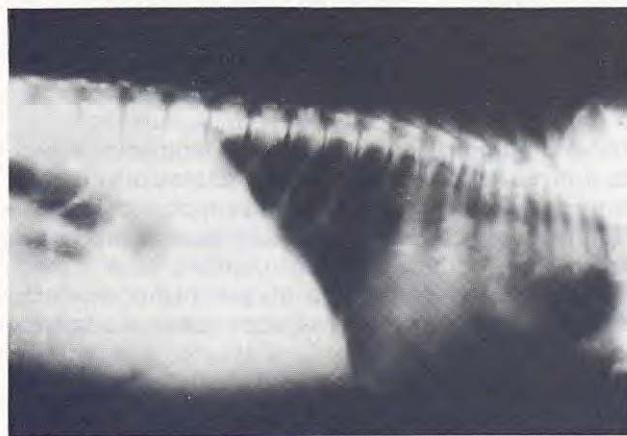
Volvimos a preguntar al propietario por episodios digestivos o de otro tipo a lo que respondió negativamente.

Intentamos justificar la falta de ánimos y el poco estímulo al juego por un dolor en el tercio posterior por lo que realizamos una exploración exhaustiva sin encontrar ningún punto de dolor; en la radiología tampoco se observó nada patológico, no pudiéndose apreciar ninguna alteración del tercio posterior que justificara esta debilidad.

Nuevamente reconocimos a la perra casi sin esperanzas de encontrar un punto de partida.



Fig. 6. Estudio radioscópico. Vistas dorso-ventral, ventrodorsal y lateral del Caso n° 2. Nótese la cardiomegalia.



Realizamos esta vez una auscultación más delicada escuchándose, no muy claramente, un murmullo constante, que con la corta experiencia de haber tenido un caso anterior, pensamos que estábamos ante un ductus arterioso persistente, ya que donde mejor se podía percibir era en el 3º y el 4º espacio intercostal izquierdo. Se le realizaron radiografías en las que pudimos observar una cardiomegalia (Fig.6).

Encontramos diferente la presentación de este caso en relación con el anterior. Pensamos que el proce-

so estaba más evolucionado y que ya había hecho una insuficiencia cardíaca en estado subclínico que mejoraría con el tratamiento quirúrgico.

Así se lo expusimos al propietario y como quiera que la perra no presentaba sintomatología de insuficiencia cardíaca nos dispusimos a operarla sin tratamiento previo.

Al abrir el tórax nos encontramos con un ductus arterioso persistente enormemente grande para el tamaño de la perra, y procedimos a la oclusión igual que lo habíamos hecho en el primer caso (Fig.7).

El resultado post-operatorio no pudo ser más contundente, murió dentro de las primeras doce horas con un cuadro de insuficiencia cardíaca aguda. Quedamos desolados pensando en una hemorragia post-operatoria, se hizo la necropsia y no pudiéndose encontrar ninguna anomalía se tomaron muestras de pulmón y corazón para realizar un estudio anatomo-patológico.

Los resultados anatomo-patológicos mostraron que la perra padecía una enfermedad vascular pulmonar y, por lo tanto, al tener las resistencias pulmonares elevadas el ductus era de derecha a izquierda, caso éste en el que está absolutamente contraindicada la cirugía.

Fue una lección magistral la que recibimos y en nuestro análisis sacamos las siguientes conclusiones:

- El fracaso llegó por una mala anamnesis, ya que



Fig. 7. Ligadura del ductus arterioso Caso n° 2. Nótese su gran tamaño.

el murmullo lo teníamos que haber detectado a la primera auscultación. Después de captar ese murmullo y ver las mucosas conjuntivales y bucales con un color rosa totalmente normal, teníamos que haber explorado la mucosa vulvar y rectal en la que sin duda habríamos encontrado cianosis por la mezcla de sangre arterial y venosa.

Tendríamos que haber explorado a la perra después del ejercicio donde habríamos visto una cianosis generalizada.

Deberíamos haber hecho electrocardiografía, que nos habría mostrado un problema de corazón derecho y por lo menos nos podía haber hecho sospechar un cambio de flujo en el ductus.

Caso N° 3.

- Raza: Podenco portugués
- Edad: 3 meses y ½
- Sexo: Hembra

El motivo de la visita fue porque notaban al perro que respiraba muy rápido y a veces con cierta dificultad.

Exploración: T^a normal. A la auscultación en 3º y 4º espacio intercostal, se advierte un murmullo en máquina muy claro y potente.

Las mucosas bucales y conjuntivales eran normales, así como las vaginales y rectales. Se hizo un hemograma con resultados normales. Al ejercicio tampoco presentó cianosis. Las radiografías no mostraban datos relevantes. De cualquier forma se le realizó un E.C.G. que no mostró alteraciones. Los datos que teníamos eran: Auscultación soplo continuo en máquina, sistólico-diastólico, con máxima intensidad en el 3º y 4º espacio intercostal, disnea, menor desarrollo en relación con su edad (Fig.8).

Estos datos nos parecieron suficientes para su diagnóstico, por ello nos decidimos por la intervención, ligando el ductus con la técnica que posteriormente se describe sin presentar ninguna complicación postoperatoria digna de mención, teniendo un desarro-



llo y actividad normal.

La cirugía cardiovascular que se realiza más frecuentemente en la clínica de pequeños animales es la ligadura del ductus arterioso persistente^(5,24).

Anestesia: En la preanestesia se pondrá mucho cuidado en realizar una buena atropinización, ya que se va a manipular el nervio vago y si no se toman estas precauciones podemos provocar una estimulación con las consecuencias de todos conocidas.

Tras la preanestesia prepararemos el lado izquierdo del animal para una toracotomía, con rasurado y limpieza de la piel con yodo rebajado con alcohol.

Una vez realizada la inducción con oxígeno, protóxido y fluothane se mantiene el animal con un respirador volumétrico a una frecuencia de 20 ciclos/minuto con gases. Se coloca el perro en posición lateral sobre el lado derecho con el miembro anterior izquierdo levantado, colocándose el cirujano sobre el lado derecho del animal.

Técnica Quirúrgica: Se realiza toracotomía izquierda a nivel del 4º espacio intercostal, siendo la toracotomía póstero-lateral corta sin superar más de 1 ó 2 cm. de la escápula por detrás y deteniéndose por delante en la línea mamilar.

La inclusión se realiza plano por plano, hasta llegar a la 4ª costilla, lugar en que se procede a la apertura de la pleura.

Se coloca el separador torácico y se abate el pulmón hacia abajo y adelante por medio de una valva moldeable y con una compresa húmeda. Se expone la cara externa del mediastino y con el dedo se busca el «thrill» para precisar la localización del ductus.

Es necesario recordar las relaciones linfáticas y nerviosas de la zona:

— El nervio frénico por delante y el neumogástrico por detrás se van separando al descender, y forman un triángulo cuya base la constituye la arteria pulmonar. Este triángulo es el lugar habitual de localización del ductus.

— El nervio recurrente contornea el borde inferior



de la inserción aórtica del ductus a lo largo de su cara posterior. En el triángulo frénico neumogástrico se encuentra la cadena linfo-ganglionar cuya sección causará complicaciones sépticas y quilotórax en el post-operatorio (Fig.9).

Una vez localizado el ductus, se incide la pleura mediastínica longitudinalmente en el lado derecho de la aorta según el eje mayor, en una longitud de 3 ó 4 cm. La referencia es la vena intercostal izquierda que se secciona entre dos ligaduras. La incisión de la pleura mediastínica se hace paralela al pneumogástrico y unos milímetros por detrás de éste. El tejido periaórtico se diseña y se reclina por medio de un disector. Los hilos anudados en el labio anterior de la incisión realizada en la pleura mediastínica se reservan para la función de tracción (Fig.10).

La disección del ductus se hace partiendo de la aorta y se progresiva de atrás hacia delante rechazando el tejido celular y el nervio pneumogástrico. Tras la localización de la implantación del ductus en la aorta se diseña la cara superficial del mismo y posteriormente sus bordes laterales, rechazando el tejido adventicio. De esta manera el nervio recurrente sólo puede verse por transparencia.

Finalmente se diseña la cara posterior del ductus, por medio de un disector romo cuya punta siempre debe estar en contacto con la aorta y no dirigido nunca abierto de arriba a abajo.

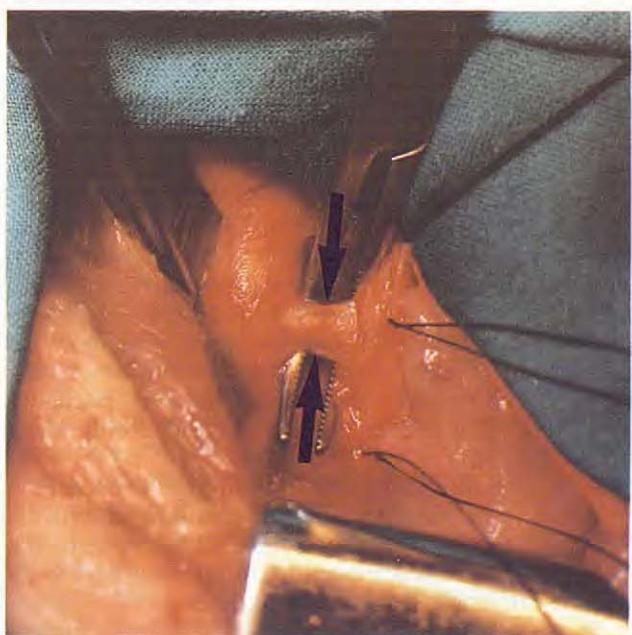


Fig. 8. Estudio radiológico y ligadura del ductus arterioso del Caso n.º 3.

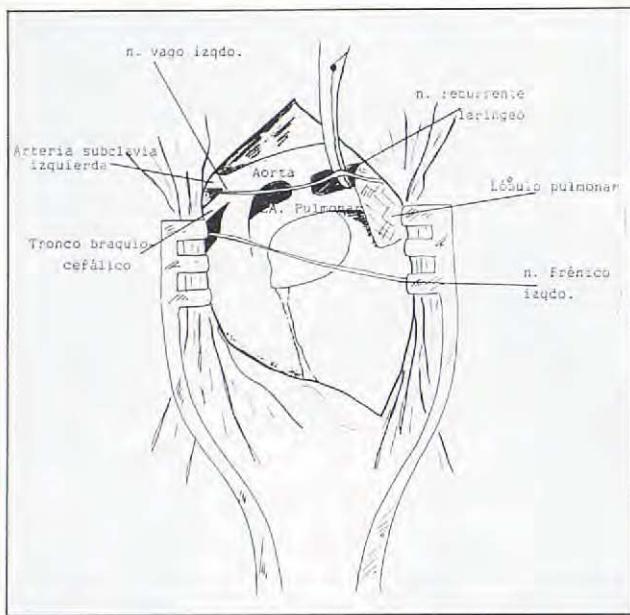


Fig. 9. Esquema de la anatomía quirúrgica del ductus persistente arterioso.

Finalmente se diseña la cara posterior del ductus, se pasan dos cintas umbilicales, procediendo a la doble ligadura del ductus sin brusquedades (Fig.11).

Con el dedo se debe verificar que el thrill ha desaparecido de la arteria pulmonar. Finalmente, la pleura mediastínica se cierra, y después de hacer una reexpansión pulmonar cuidadosa, se procede a un cierre por planos de la toracotomía según la técnica habitual, pudiendo dejarse un drenaje durante las primeras horas (Figs.12, 13, 14, 15).

Discusión

Es importante resaltar que en la patología del ductus tendremos que tener muy claro y saber seguir un protocolo adecuado para hacer una diferenciación entre izquierda-derecha que es la presentación clásica y el derecho-izquierda de menor frecuencia, pudiendo incurrir en los errores que hemos visto en el caso 2 con las consecuencias ya descritas.

En primer lugar, hay que destacar la enorme importancia de un diagnóstico precoz, llegando a él si auscultamos a todos los perros que vienen a vacunarse por primera vez. Los resultados de la auscultación sólo serán buenos si lo hacemos buscando esta patología, es decir, a todos los auscultaremos además por el 4º espacio intercostal, lugar en el cual se puede escuchar con la máxima intensidad el murmullo en máquina.

Si no logramos un diagnóstico precoz, la evolución será hacia una insuficiencia cardíaca con hipertrofia ventricular izquierda en el ductus izquierda-derecha, en este caso la clínica que encontraremos será la de una insuficiencia de corazón izquierdo.

En los primeros estadios de la enfermedad, encontraremos en el ductus arterioso persistente con flujo izquierda-derecha, problemas respiratorios, retraso en

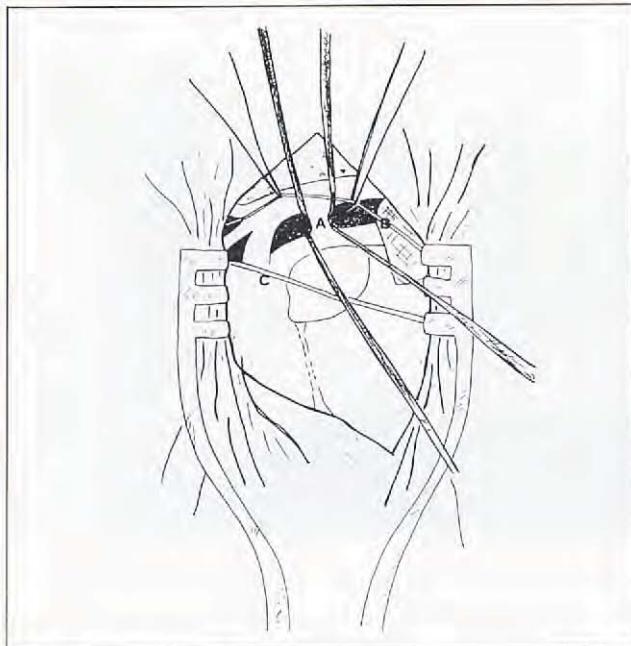


Fig. 10. Descripción técnica quirúrgica del ductus persistente arterioso. En el esquema se observa el ductus (A) al que se le han pasado dos cintas. B: nervio vago, C: nervio frénico, D: nervio recurrente.

el crecimiento, y anorexia como síntomas precoces.

La evolución de este ductus estará en función de sus propias características anatómicas, variando progresivamente hacia un cambio direccional del flujo, estableciéndose entonces un flujo bidireccional y posteriormente de derecha a izquierda. Esto crea a lo largo del tiempo lo que se describe como enfermedad vascular pulmonar, y su desenlace siempre es fatal.

Cuando se presenta la situación de flujo bidireccional o de dirección derecha-izquierda, el diagnóstico se complica ya que no es tan clara la auscultación, basándose para su diagnóstico en otros signos; cianosis de reposo, intolerancia al ejercicio, mucosas posteriores cianóticas y mucosas anteriores sonrosadas.

Estas cianosis algunas veces se acompañan de policitemias y en ocasiones pueden presentar convulsiones⁽²²⁾.

Cuando todos estos datos nos resultan insuficientes para el diagnóstico tendremos que buscar el ductus a través de la radiología contrastada, teniendo presente que la angiografía no selectiva podrá mostrarnos la presencia del ductus⁽¹⁶⁾, pero lo que no nos podrá mostrar es la dirección del flujo. Si lo que buscamos es diferenciar la dirección del flujo, no quedará más remedio que acudir a la angiografía selectiva⁽¹⁶⁾, es decir, tendremos que llegar por medio de un catéter que pasará, 1º a través de la aurícula derecha, ventrículo derecho y arteria pulmonar inyectando el contraste en el tronco pulmonar. Esto, que lo podríamos clasificar como técnica ideal de diagnóstico diferencial, es más teórico que práctico, ya que es difícil que un clínico disponga de un aparato de escopia para poder dirigir el catéter

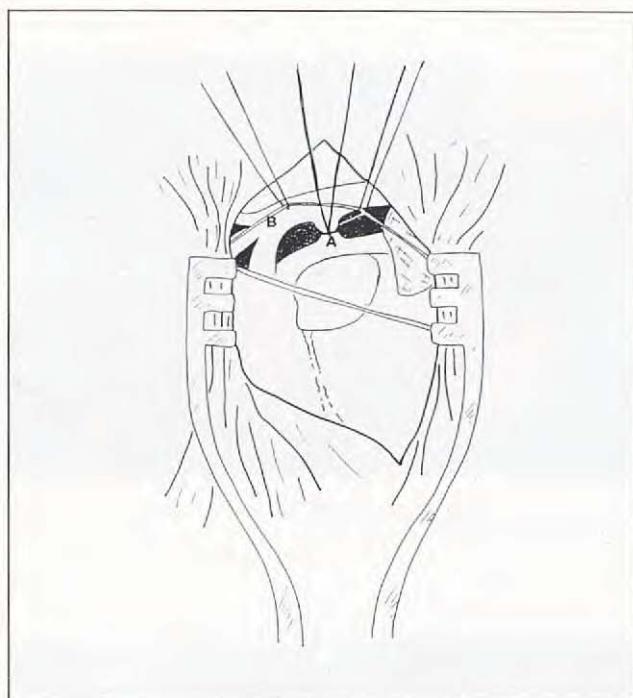


Fig. 11. Descripción técnica quirúrgica del ductus arterioso persistente. A: ductus arterioso con la 1^a ligadura. B: nervio vago pasado con dos cintas.

al punto exacto. Lamentablemente muy pocos lo podrán hacer, teniendo que basarse en signos menos claros pero suficientes, para poder llegar a un diagnóstico.

Como anteriormente se ha dicho, la electrocardiografía sólo mostrará esta patología cuando la enfermedad está evolucionada, y por lo tanto no existe ninguna alteración característica que nos permita diagnosticar un ductus arterioso persistente izquierda-derecha o derecha-izquierda en sus primeros estadios⁽²⁸⁾.

Nuestra aportación en este trabajo es la de poner de manifiesto que esta patología congénita es de presentación escasa pero no anecdótica, hemos encontrado 3 casos en cuatro años y hay que tener en cuenta que 1 de cada 750 nacimientos vivos presentan esta anomalía congénita⁽⁴⁾. En la Facultad de Veterinaria de Michigan, desde 1969 a 1974 fueron operados 100 ductus arteriosos persistentes⁽⁵⁾, lo que nos indica que es una patología que debemos encontrar en la clínica.

De la corta experiencia que nos da el haber encontrado 3 ductus y haber profundizado en su patología, hemos sacado alguna conclusión importante. El caso nº 2 ha sido el más didáctico, ya que cometimos toda una serie de errores que nos mostraron lo que no se debería hacer y debido a ello ahondamos en este problema que, si bien para nosotros en aquella época era una patología que se leía en los libros pero que no encontrábamos en la realidad clínica, nos hemos dado cuenta que para encontrarla hay que aprender primero a diagnosticarla.

Como anteriormente hemos expuesto podemos llegar al diagnóstico precoz a través de:



Fig. 12a. La pinza izquierda señala la localización del ductus en el triángulo frénico neumogástrico. La pinza derecha señala la situación de la cinta.

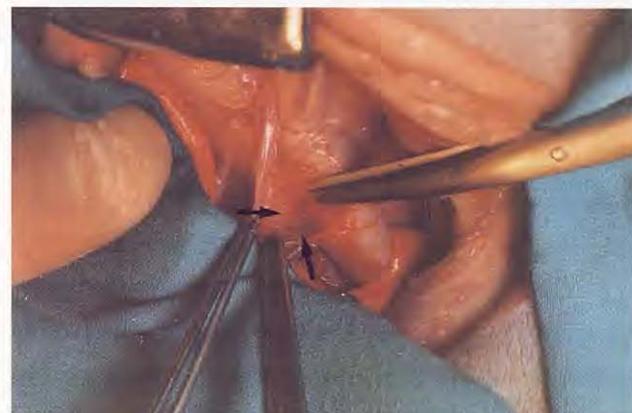


Fig. 12b. Disección del ductus por la cara aórtica.

— Auscultación: En el 4º espacio intercostal tendremos la máxima intensidad del soplo continuo en máquina que es patognomónico.

— Palpación: En ocasiones, al palpar el tórax se puede percibir el murmullo.

Hay que observar las mucosas, que en el caso del flujo izquierda-derecha estarán sonrosadas tanto las anteriores como las posteriores.

En la anamnesis se deberá preguntar por: desarrollo en relación al resto de la camada, actitud ante el juego, apetito, crisis de disnea, taquipnea y ortopnea.

En estadíos precoces obtendremos resultados negativos en: Radiografía simple, electrocardiografía.

El tratamiento quirúrgico del ductus arterioso persistente con flujo izquierda-derecha es curativo, sin que habitualmente necesite una medicación posterior ni grandes cuidados post-operatorios. La técnica quirúrgica que hemos seguido es la descrita por Jackson y Henderson⁽²⁵⁾, ya que nos parece igual de efectiva que la que describe G.E. Eyster⁽²⁶⁾ y su realización es mucho más simple, acortándose el

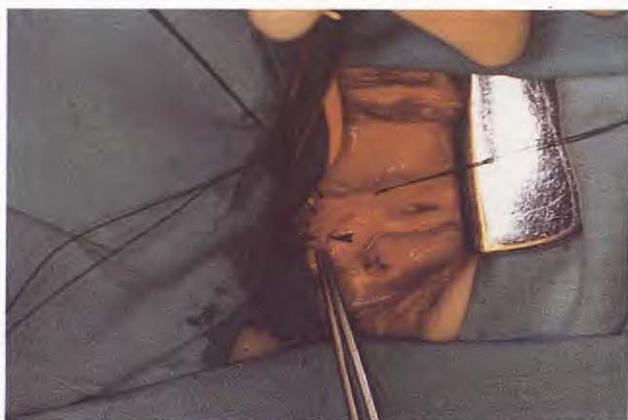


Fig. 13a. La pinza señala el nervio recurrente.

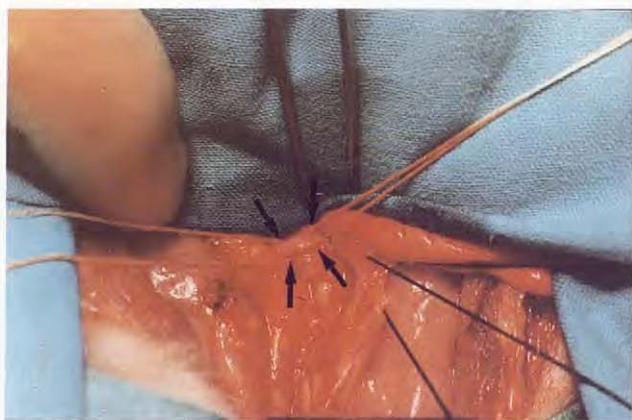


Fig. 13b. Disección completa del ductus y colocación de las cintas de separación.

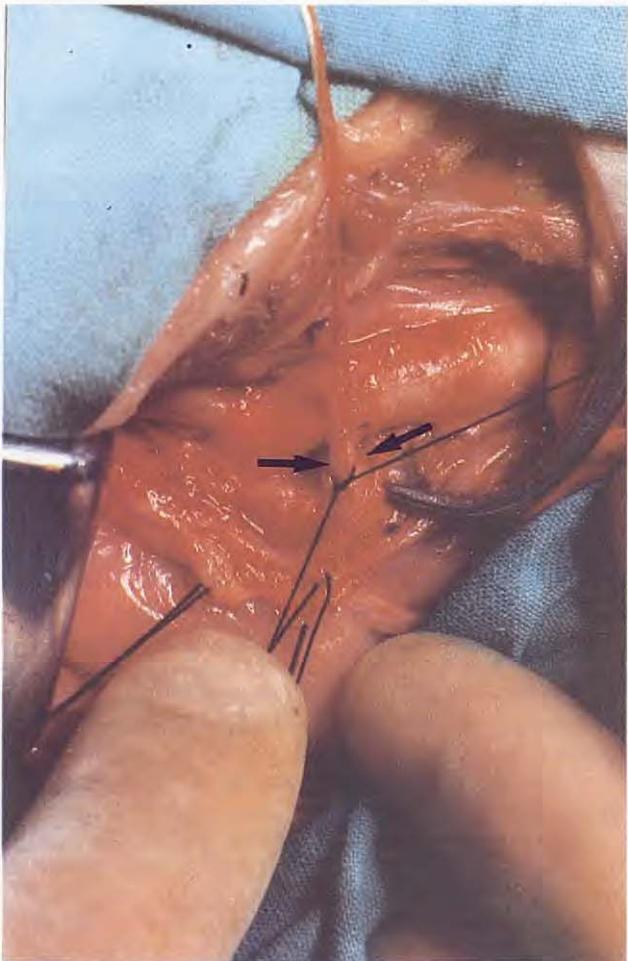


Fig. 14a. Ligadura del extremo pulmonar del ductus.

tiempo quirúrgico notablemente.

A pesar de ser una técnica de fácil realización existen riesgos quirúrgicos que conviene tener bajo control; el principal es el desgarro del ductus. Hay que tener en cuenta que cuando se presenta esta gravísima complicación en un perro menor de 5 Kg, el tiempo que tarda en desangrarse es menor de 20 segundos, en los perros mayores de 7 Kg. el tiem-

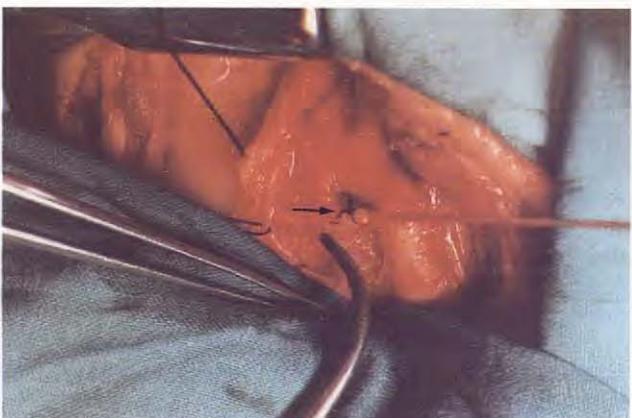


Fig. 14b. Ligadura del extremo aórtico del ductus.

po de exanguinación no es tan inmediato⁽²⁶⁾. Esta complicación se produce normalmente cuando se realiza la disección de la pared posterior del ductus. Para tener bajo control esta posible complicación, Eyster⁽²⁶⁾ preconiza la colocación de unas ligaduras de seguridad en la aorta descendente distal al ductus, subclavia izquierda, cayado aórtico y en la arteria pulmonar izquierda a nivel de su origen y distal al ductus. Cuando surge el accidente se deben de comprimir a través de las ligaduras de seguridad, 1º los vasos de alta presión y posteriormente la arteria pulmonar izquierda, entonces tendremos un tiempo de seguridad de 2-3 minutos para reparar el ductus o para colocar 2 clamps vasculares laterales en la pared de la aorta a nivel del origen del ductus y en la pared de la arteria pulmonar a nivel del origen del mismo.

Otra complicación que suele surgir y se manifiesta en el postoperatorio inmediato es la parálisis del nervio recurrente. Esta puede ser:

— Transitoria: Como consecuencia del microtraumatismo del nervio, manifestándose por discretas afoñas que el perro lo manifiesta al ladrar, solucionándose sin complicaciones con un tratamiento corticoideo.

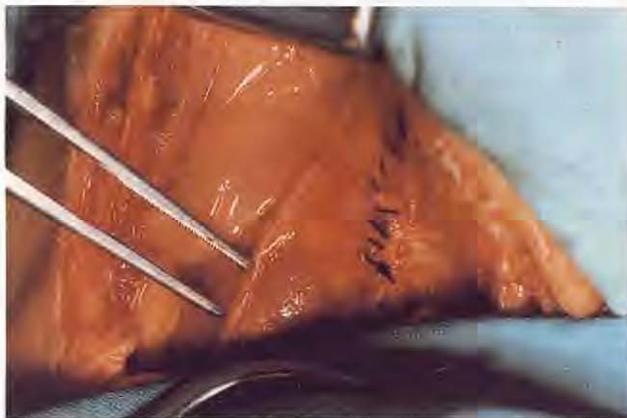


Fig. 15a. Cierre de la pleura parietal.



Fig. 15b. La pinza señala el nervio frénico

— Definitiva: Esta puede ser precoz causada por compresión del nervio o por una de las cintas que se utilizan para la ligadura del ductus.

De ahí el fijarnos muy bien, antes de ligar, cuál es la situación del nervio recurrente. Las tardías, generalmente se producen por englobamiento del nervio recurrente en el tejido cicatrizal.

El quilotórax es una complicación grave y de difícil solución, que se produce como consecuencia de la sección de la cadena linfática y que se localiza en el triángulo frénico neumogástrico como anteriormente hemos mencionado en la descripción de la técnica quirúrgica.

El hemotórax puede ser causado por una mala técnica quirúrgica, ya sea por lesión de grandes vasos, no manifiesta en el campo quirúrgico, o por mala hemostasia de la pared torácica, y su gravedad y consecuencias dependen del origen.

Pueden surgir otras complicaciones como alteraciones e infecciones que pueden evitarse con facilidad, y sus repercusiones son de menor gravedad que las anteriormente descritas.

Aproximadamente el 1,5 % de los animales que se intervienen pueden presentar una recanalización del ductus⁽²⁷⁾, apareciendo el thrill en el mismo espacio intercostal a los dos meses de la intervención. En estos casos será necesario volver a intervenir, pero esta vez se procederá a la sección y sutura del mismo, según la técnica que describe Eyster⁽²⁶⁾.

Lo anteriormente descrito ha sido referido a las complicaciones que pueden surgir en la intervención de un ductus arterioso persistente de flujo izquierd-derecha.

Si el flujo en el ductus tiene una dirección derecha-izquierda, el tratamiento quirúrgico está totalmente contraindicado^(12,28) debido a que, al existir resistencias pulmonares elevadas, el ductus constituye una válvula de escape a través del cual la sangre que no puede ser aceptada por los pulmones se escapa hacia la circulación sistémica. Por lo tanto, la ligadura del ductus causa un fallo cardíaco derecho, pudiendo producir la muerte en las primeras horas del postoperatorio inmediato como ocurrió en el caso nº 2.

El único tratamiento posible en estos casos es sintomático; la insuficiencia cardíaca derecha se presenta raramente, realizándose el tratamiento ya conocido.

La evolución clásica del ductus desde el punto de vista hemodinámico, comienza con un flujo direccional izquierda-derecha, y con el paso del tiempo y si sus características anatómicas lo permiten, irá cambiando a flujo bidireccional y posteriormente flujo neto derecho-izquierda.

La excepción a este tipo de evolución natural la constituyen los casos en que el patrón vascular pulmonar fetal persiste, lo que hace que la presión en la arteria pulmonar sea igual o superior a la de la aorta, por lo tanto en estos casos tendremos un ductus arterioso persistente con flujo bidireccional o de derecha a izquierda ya desde el nacimiento.

Cuando estamos ante una duda de dirección de flujo, en el que no sabemos si es bidireccional o de derecha-izquierda, estamos ante el mayor problema que se nos puede plantear en la clínica.

Podemos optar por un cateterismo, pero como anteriormente hemos visto, para ello necesitaremos unos medios de los que no todos los clínicos disponen, por lo tanto esta opción, aunque es la ideal, no la vamos a desarrollar.

Nuestra primera actitud será la de evaluar el grado de cianosis de las mucosas posteriores, recto, vagina y pene, ya que cuando el flujo es netamente de derecha-izquierda, estarán claramente cianóticas, pero si aún así no lo tenemos del todo claro, ya sea por no tener cianosis en reposo y sí trás el ejercicio, y además el thrill no lo podemos escuchar con la suficiente claridad como para que tenga valor diagnóstico, podremos optar por la solución que han dado en medicina humana a este problema, y que consiste en realizar una toracotomía exactamente igual como si fuésemos a ligar el ductus, una vez abordado se coloca un clamp vascular cortanto la circulación del ductus por un período de tiempo entre 10 y 20 minutos.

Observaremos atentamente su latido y si el flujo es bidireccional con predominio izquierda-derecha

cha, caerá en una bradicardia que lentamente irá remontando, y en este caso lo podremos ligar igual que lo hacíamos en los de flujo izquierda-derecha; aunque estos casos tienen una mortalidad muy elevada, la intervención quirúrgica es una buena elección. Por el contrario, si el flujo tiene un predominio de derecha-izquierda, la bradicardia no se remontará, y lo correcto en estos casos es cerrar la toracotomía y pasar a tratamiento médico, que si bien no es curativo, si podemos alargar la vida del animal, que al fin y al cabo es lo que pretende nuestra profesión.

Bibliografía

1. THOMAS, W.P. Congenital Heart disease.
2. MULVIHILL, J.J., and PRIESTER, W.A. Congenital heart disease in dog: epidemiologic similarities to man. *Tetralogy*. 7: 73-78, (Feb, 1973).
3. PATTERSON, D.F. Canine congenital heart disease: epidemiological and etiological hypothesis. *J. Small Anim. Pract.* 12: 263-287, (Mayo 1971).
4. GEORGE, E., EYSTER and BONNIE DE YOUNG. Cardiac Disorders: Textbook of small animal surgery.
5. EYSTER, G.E., EYSTER, J.T., CORDS, G.B., and JOHNSTAN, J. Patent ductus arteriosus in the dog: Characteristics of occurrence and results of surgery in one hundred consecutive cases. *J. Am. Vet. Assoc.* 168: 435, 1976.
6. PATTERSON, D.F. Congenital heart disease in the dog. *Ann. New York Acad. Science Monograph on Comparative Cardiology*, 127: 541-569, (1965).
7. PATTERSON, D.F. and DETWILER, D.K. Hereditary transmission of patent ductus arteriosus in the dog. *Am. Heart J.* 74: 289-290, (1965).
8. PATTERSON, D.F. Congenital defects of the cardiovascular systems of the dog: Studies in comparative cardiology. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med* 20 + 1- 37, 1976.
9. PATTERSON, D.F., PYLE, R.L., BUCHANA, J.W. et al. Hereditary patent ductus and its sequelae in the dog. *Circ. res.* 29: 1-3, 1971.
10. PYLE, R.L., PARK, R.D. ALEXANDER, A.F. HILL, B.L. Patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension in the dog. *J.A.V.M.* 178; n° 6:565-571, 1981.
11. WEIRICH W.E., BLEVINS, W.E., REBAR, A.H. Late consequences of patent ductus arteriosus in the dog: A report of six cases. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 14:40-51, 1978.
12. BUCHANAN, J.W., Symposium: Thoracic Surgery in the dog and cat-III: Patent ductus arteriosus and persistent right aortic arch surgery in dogs. *J. Small Anim. Pract.* 9:409-428, 1968.
13. JONES, C.L., and BUCHANAN, J.W. Patent ductus arteriosus. Anatomy and surgery in a cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 179:364, 1981.
14. JAMES W., BUCHANAN, D.V.M., M.MED.Sc., LAWRENCE, R., SOMA, V.M.D., DONAL F., PATTERSON.D.V.M. Patent ductus arteriosus surgery in small dogs. *J.A.V.M.A.* 151 n.º 6: 701-706, 1967.
15. LEE PYLE, R. Congenital heart disease. Sección IX diseases of the cardiovascular systems. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 1983.
16. PHILLIP, R., FOX, D.V.M., and BETSY, R., BOND, D.V.M, Nonselective and selective angiography. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 13, n.º 2, May 1983.
17. CARB, A. Polycythemia vera in a dog. *J.A.V.M.A.* 154: 289-297, (Feb. 1969).
18. COLE, N. Polycythemia in a dog. *Noth Am. Vet.* 354: 601, 1954.
19. DONOVAN, E., and LOEB, W. Polycythemia rubra vera in dog. *J.A.V.M.A.* 134: 36-37, (Jan, 1, 1959).
20. SCOTT, R, and PATNAIK, A Renal carcinoma with secondary polycythemia in the dog. *L. Am. Anim. Hosp. A.* 8: 275-183, (July-Agost, 1972).
21. BENSON, P., and McDERMOTT, W. *Textbook of medicine*. W.S. Saunders Company, Philadelphia PA 1055-1057, 1967.
22. LEGENDRE, A.M. APPLEFORD, M.D. EYSTER, E.G. and DADE, A.W. Secondary polycythemia and seizures due to right to left shunting patent ductus arteriosus in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 164: 1198-1974.
23. BURTON, A.C. *Physiology and biophysics of the circulation*. Year Book Medical Publisher, Chicago, IL: 52, (1966).
24. EYSTER, G.E., WEBER, W., CHI,S., et al Mitral valve prosthesis for correction of mitral regurgitation in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 168: 1115, 1976.
25. JACKSON, W.F., and HENDERSON, R.A. Ligature placement in closure of patent ductus arteriosus. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 15:55, 1979.
26. EYSTER, G.E., and PROBST, M. Basic cardiac procedures. pp. 1107. *Textbook of small animal surgery*slater. W.B. Saunders Company, 1985.
27. EYSTER, G.E., WHIPPLE, R.D., EVANS, A.T. et al Recanalized patent ductus arteriosus in the dog. *J. Small Anim. Pract.* 16:743, 1975.
28. LARRY PATRICK TILLEY. *Essentials of canine and feline electrocardiography*, 19085. Lea and Febiger.