



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



MONOGRAFÍA
ENFERMEDADES DE RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA Y
TÉCNICAS OPERATORIAS DEL BAZO EN EL PERRO

ALEX FINKELSTEIN HETZEL

Memoria para optar al Título Profesional de
Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

PROFESOR GUÍA: DR. GINO CATTANEO UNIVASO

SANTIAGO, CHILE

2012



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



MONOGRAFÍA
ENFERMEDADES DE RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA Y
TÉCNICAS OPERATORIAS DEL BAZO EN EL PERRO

ALEX FINKELSTEIN HETZEL

Memoria para optar al Título Profesional de
Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

NOTA FINAL

		NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA	: GINO CATTANEO U.
PROFESOR CORRECTOR	: ESTEFANÍA FLORES P.
PROFESOR CORRECTOR	: JULIO LARENAS H.

SANTIAGO, CHILE

2012

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

A mis profesores Dr. Gino Cattaneo y Dra. Estefanía Flores por la paciencia, consejos, comentarios y apoyo brindado durante la elaboración de esta memoria. Además, por las figuras que me facilitaron.

A la Dra. Soledad Fernández, el Dr. Julio Larenas, el Dr. Andrés Maureira y el Dr. Jorge Mendoza por facilitar y autorizar el uso de material gráfico de apoyo presente en este escrito, con el fin de complementar la información entregada.

A mi familia y amigos, quienes me brindaron en todo instante su apoyo incondicional, sobre todo en aquellos momentos más difíciles en los que el camino se hizo tortuoso.

Esta monografía está dedicada a aquellos estudiantes de medicina veterinaria interesados en conocer más respecto a este tema, ya que son ellos los directos beneficiarios de esta recopilación actualizada, completa y organizada, con la que se busca contribuir al conocimiento de las enfermedades quirúrgicas y las técnicas operatorias del bazo en el perro.

INDICE

INDICE FIGURAS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 <i>Definiciones, Desarrollo y Funciones del Bazo</i>	3
2.2 <i>Morfología del Bazo</i>	5
i. Anatomía	5
ii. Irrigación e Inervación	7
iii. Histología	9
2.3 <i>Métodos de Evaluación y Diagnóstico</i>	11
i. Evaluación Clínica	11
ii. Radiografía	13
iii. Ultrasonografía	16
iv. Hematología	19
v. Biopsia e Histopatología	19
a. Biopsia Percutánea	19
b. Biopsia Incisional Quirúrgica mediante Laparotomía	22
2.4 <i>Esplenomegalia</i>	23
2.5 <i>Enfermedades Quirúrgicas del Bazo</i>	27
i. Neoplasias	27
a. Hemangiosarcoma	27
b. Linfomasarcoma	36

c.	Mastocitoma	37
d.	Histiocitosis Maligna	39
e.	Hemangioma	40
ii.	Traumas:.....	40
iii.	Torsión:.....	42
iv.	Hiperplasia Nodular.....	45
v.	Hematomas.....	46
vi.	Abscesos	48
vii.	Cuadros Autoinmunes	48
2.6.	<i>Técnica Quirúrgica: Esplenectomía</i>	50
i.	Técnicas	50
ii.	Complicaciones.....	58
iii.	Efectos Post-Esplenectomía	59
2.7.	<i>Reimplante Esplénico</i>	62
3.	DISCUSIÓN	63
4.	BIBLIOGRAFÍA	66

INDICE FIGURAS

<i>Figura N° 1: Anatomía.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura N° 2: Anatomía topográfica.</i>	<i>6</i>
<i>Figura N° 3: Irrigación.</i>	<i>8</i>
<i>Figura N° 4: Histología</i>	<i>10</i>
<i>Figura N° 5: Evaluación clínica.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura N° 6: Radiografía; normal, vista laterolateral derecha.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura N° 7: Radiografía; normal, vista ventrodorsal</i>	<i>14</i>
<i>Figura N° 8: Radiografía; esplenomegalia, vista laterolateral derecha.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura N° 9: Radiografía; esplenomegalia, vista ventrodorsal</i>	<i>15</i>
<i>Figura N° 10: Ultrasonografía; normal</i>	<i>16</i>
<i>Figura N° 11: Ultrasonografía; normal, comparación con hígado.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura N° 12: Ultrasonografía; alterada, arquitectura irregular.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura N° 13: Esplenomegalia; asimétrica, nodular</i>	<i>24</i>
<i>Figura N° 14: Esplenomegalia; asimétrica, focal</i>	<i>24</i>
<i>Figura N° 15: Esplenomegalia; simétrica.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura N° 16: Hemangiosarcoma; ruptura de bazo.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura N° 17: Hemangiosarcoma; ruptura de bazo.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura N° 18: Hemangiosarcoma; hemoperitoneo.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura N° 19: Hemangiosarcoma; examen histopatológico</i>	<i>31</i>
<i>Figura N° 20: Hemangiosarcoma; esplenomegalia asimétrica focal</i>	<i>32</i>
<i>Figura N° 21: Hemangiosarcoma; esplenomegalia asimétrica nodular</i>	<i>33</i>
<i>Figura N° 22: Torsión esplénica</i>	<i>44</i>
<i>Figura N° 23: Hematoma esplénico.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura N° 24: Esplenectomía total; abordaje quirúrgico.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura N° 25: Esplenectomía total; hemostasis del hilio esplénico</i>	<i>53</i>
<i>Figura N° 26: Esplenectomía total; ligaduras dobles del hilio esplénico.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura N° 27: Esplenectomía total; dispositivo de sellado vascular Ligasure®.</i>	<i>56</i>

RESUMEN

El bazo es un órgano linfoide periférico secundario, que cumple con diversas funciones (inmunológicas, de filtración, de hematopoyesis y de reservorio).

Morfológicamente, tiene aspecto alargado y plano, de ubicación abdominal craneal izquierda en posición dorsoventral. Lo irriga la arteria esplénica. Histológicamente se compone de estroma y parénquima.

Respecto al diagnóstico de enfermedades esplénicas, los signos son poco específicos. La palpación sirve solamente en algunos casos, mientras que la hematología tiene poca utilidad.

La radiografía y ultrasonografía permiten una aproximación diagnóstica de mejor calidad, aunque muchas veces no sea definitiva.

El diagnóstico definitivo se obtiene mediante un estudio histopatológico de una muestra de tejido, obtenida mediante biopsia, ya sea percutánea o incisional quirúrgica.

La esplenomegalia corresponde a un aumento por sobre el tamaño normal del bazo. Puede ser de tipo localizada o generalizada, dependiendo de la causa.

Las enfermedades esplénicas de mayor prevalencia son las neoplasias. Existen benignas, como el hemangioma, o malignas, como el hemangiosarcoma (endotelial, de pronóstico reservado, que requiere de cirugía, quimioterapia e inmunoterapia), el linfosarcoma (elementos linfoides, mal pronóstico), el mastocitoma (piel, metástasis al bazo, mal pronóstico, cirugía y quimioterapia) y la histiocitosis maligna (multicéntrica, poco común).

Los traumas son poco comunes. Incluyen laceraciones superficiales o lesiones severas del parénquima y los grandes vasos, ya sea por heridas penetrantes, atropellos, patadas o caídas. Puede existir ruptura esplénica. Se deben brindar cuidados de emergencia y, en caso de ser necesaria, realizar una esplenectomía parcial o total.

La torsión esplénica es poco frecuente; en ella existe obstrucción del flujo venoso esplénico. Puede ser de tipo aguda (una emergencia, buen pronóstico si se opera a tiempo) o crónica (inespecífica, varios días).

La hiperplasia nodular es una proliferación no neoplásica (benigna) del parénquima esplénico. Suele asociarse a hematomas esplénicos.

Los hematomas esplénicos se asocian a traumas o masas esplénicas. Suelen tener un buen pronóstico, mientras no se rompan y causen hemoperitoneo.

Los abscesos esplénicos, muy escasos, son una emergencia. Su tratamiento requiere de una esplenectomía parcial o total, más antibióticos.

En los cuadros autoinmunes el organismo reconoce como extraño eritrocitos o plaquetas propias. Si el tratamiento médico inmunosupresivo no da resultado, se debe realizar una esplenectomía.

Para realizar la esplenectomía, dependiendo de la enfermedad presente, se utiliza la técnica parcial o la total.

Se describen, además de la técnica tradicional, el uso, con buenos resultados, del bisturí ultrasónico y del dispositivo de sellado vascular Ligasure® para realizar una hemostasis más fácil, rápida y segura.

La laparoscopia es otro método que se está estudiando para realizar esplenectomía, con resultados auspiciosos en relación a complicaciones, recuperación, hemorragia y dolor, pero con un tiempo de cirugía mayor.

Como complicaciones se describe la hemorragia, pancreatitis isquémica, arritmias ventriculares y GDV. Se plantea que los animales quedan más predispuestos a sufrir infecciones. Sufren cambios hematológicos como leucocitosis transitoria, trombocitosis prolongada, aumento de cuerpos de Howell-Jolly, de eritrocitos nucleados y de reticulocitos. El tiempo de sobrevivencia depende de la enfermedad que haya afectado al bazo.

El reimplante esplénico, utilizado en casos de esplenectomías totales, es una técnica todavía en etapa de estudio.

ABSTRACT

The spleen is a secondary peripheral lymphoid organ, with different functions (immunological, filtration, hematopoietic and reservoir).

Morphologically it is elongate and flat, with left cranial abdominal location and dorsoventral orientation. It is irrigated by the splenic artery. Histologically consists of stroma and parenchyma.

Regarding the diagnosis of splenic diseases, clinical signs are unspecific. Abdominal palpation may be useful just in some cases, while hematology is almost useless.

The radiography and ultrasonography allow a better diagnosis, although not always definitive.

The definitive diagnosis is reached by histopathology of a sample of tissue, obtained by a biopsy, either percutaneous or surgical incisional.

Splenomegaly is an enlargement of the spleen over the normal size. It can be localized or generalized, depending on the cause.

The most prevalent splenic diseases are the neoplasias. There are benign, as the hemangioma, or malignant, as the hemangiosarcoma (endothelial, of reserved prognosis, which required surgery, chemotherapy and immunotherapy), the lymphosarcoma (lymphoid elements, bad prognosis), the mastocytoma (skin, splenic metastasis, bad prognosis, surgery and chemotherapy) and the malignant histiocytosis (multicentric, uncommon).

Splenic traumas are uncommon. They include superficial lacerations or severe lesions of parenchyma and big vessels, by penetrating wounds, car accidents, kicks or falls. Splenic rupture may occur. Emergency care must be provided and, if necessary, carry out a partial or total splenectomy.

The splenic torsion is uncommon; there is an obstruction of the splenic venous flow. It is classified in acute (an emergency, good prognosis if surgery is performed on time) or chronic (unspecific, several days).

The nodular hyperplasia is the non neoplastic (benign) proliferation of the splenic parenchyma. It is usually associated with splenic hematomas.

The splenic hematomas are associated with traumas or splenic masses. They usually have good prognosis, if they do not break or cause hemoperitoneum.

Splenic abscesses, very uncommon, are an emergency. They are treated with partial or total splenectomy, and antibiotics.

In the autoimmune disease the organism recognize as strange their own erythrocytes or platelets. If the immunosuppressive medical treatment does not have the expected results, splenectomy must be performed.

To perform the splenectomy, depending on the disease, the partial or the total technique is used.

There are described, besides the traditional technique, with good results, the ultrasonic scalpel and the vessel sealant device Ligasure® for an easier, faster and safer hemostasis.

Laparoscopy is another method that is being studied for realizing splenectomy, with good results regarding complications, recovery time, hemorrhage and pain, but with longer surgical time.

Some of the complications mentioned are hemorrhage, ischemic pancreatitis, ventricular arrhythmias and GDV. Predisposition to infections is described. Hematological changes include transient leukocytosis, prolonged thrombocytosis, increase in Howell-Jolly bodies, in nucleated erythrocytes and in reticulocytes. Survival time after surgery depends on the disease that affected the spleen.

The splenic reimplant technique, used in cases of total splenectomy, is still under study.

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades que afectan al bazo, y que se resuelven de manera quirúrgica, parecen ser un problema importante en medicina veterinaria, constituyendo a la esplenectomía en un ejercicio quirúrgico frecuente, siendo además el aprendizaje de dicha técnica un requisito en la formación quirúrgica general del médico veterinario, como un entrenamiento en métodos de hemostasis quirúrgica.

Un indicio de la validez de esta impresión inicial podría ser el hecho de constatar que tanto en los textos tradicionales de cirugía como en publicaciones más actuales, se incluye la descripción y guía de la técnica de esplenectomía, no así las enfermedades quirúrgicas del bazo, que en la gran mayoría de la información publicada no constituyen el tema primario, evidenciando falta de información organizada.

El bazo es un órgano de tejido blando parenquimatoso que si bien está estructurado para cumplir varias funciones, no es imprescindible para la vida del individuo, por lo que su exéresis, que es el tratamiento de elección para diversas patologías esplénicas, se practica con frecuencia.

No obstante, las enfermedades quirúrgicas del bazo en el perro han sido abordadas en forma muy superficial o parcial, estando focalizado el interés fundamentalmente en los pasos de la técnica operatoria, posiblemente porque es la técnica indicada para la mayoría de sus patologías, sin mayores consideraciones en torno al antes y el después, por ejemplo en relación al diagnóstico definitivo de la enfermedad que esté afectando al animal o a las complicaciones y efectos que pueden existir luego de la cirugía.

Esta realidad evidencia la necesidad de organizar, profundizar y actualizar el conocimiento sobre las enfermedades quirúrgicas esplénicas y sus tratamientos.

La excelencia en la práctica de la cirugía requiere como fundamento el conocimiento acabado de la topografía, morfología y fisiología del órgano; materias básicas que

son abordadas al comenzar la revisión bibliográfica exhaustiva. Ésta además considera los antecedentes atinentes a los métodos de diagnóstico, las enfermedades quirúrgicas, a las técnicas quirúrgicas y otras técnicas que se aplican en el bazo del perro. Se han considerado además antecedentes de significación histórica y conceptos clásicos, junto a las referencias actualizadas.

Esta información recopilada ha sido utilizada para constituir una monografía, buscando así contribuir a una mejor comprensión de las temáticas planteadas con anterioridad.

La información utilizada como actualización no supera los 10 años de antigüedad, mientras que los antecedentes históricos y clásicos no presentan limitación en este aspecto.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definiciones, Desarrollo y Funciones del Bazo

El bazo corresponde a un órgano linfoide periférico secundario, ubicado entre el fondo del estómago y el diafragma, que no es esencial para vivir. La palabra bazo proviene del latín *badīus*, que significa rojo, que precisamente corresponde al color de este órgano (Marangoni, 2008).

Entre sus roles destaca filtrar de la sangre partículas antigénicas, microorganismos, células envejecidas, dañadas, anormales o apoptóticas, mediante fagocitosis, inmunorregulación y respuesta frente a estimulación antigénica. Participa en la respuesta inmune, mediante la malla de reticulina que atrapa las partículas extrañas que luego son fagocitadas por los macrófagos y que al presentarlas a los linfocitos T y linfocitos B se produce la respuesta inmune, con la generación de LT y de anticuerpos respectivamente.

Es la primera línea de defensa y la más importante por parte del organismo frente a las bacterias que ataquen la sangre en una primoinfección, eliminando tanto las bacterias como los antígenos, mediante la fagocitosis por parte de los macrófagos en la pulpa roja (Brendolan *et al.*, 2007; Cepeda, 2005; Christopher, 2003; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

También participa en el metabolismo del hierro, removiendo eritrocitos envejecidos/dañados y digiriendo la hemoglobina para eliminar el hierro, almacenarlo en los macrófagos esplénicos y reutilizarlo en la médula ósea y/o en el hígado. Durante las infecciones sistémicas, éstos se encargan de eliminar las bacterias que circulan por la sangre. También se lleva a cabo el proceso llamado *pitting*, que consta de la modificación de ciertos eritrocitos, específicamente retirando material intracelular (núcleo, cuerpos de Howell-Jolly, cuerpos de Heinz y/o parásitos), gracias a la acción de macrófagos.

Remodela la superficie de membrana de los reticulocitos, los que adquieren el tamaño y forma de eritrocitos maduros, al parecer por la unión a macrófagos (Brendolan *et al.*, 2007; Cepeda, 2005; Chapman, 1975; Christopher, 2003; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

Además actúa como reservorio de sangre, llegando a contener en reposo un 10-20% del total de glóbulos rojos. Esta función se ve controlada por el sistema simpático (en casos de estrés, hipoxemia y/o hemorragia), que al estimular el nervio esplénico provoca la contracción del bazo y por ende la liberación de sangre hacia el resto del cuerpo, lo que también ocurre con la administración de adrenalina. En caso de ejercicio intenso, la musculatura lisa ubicada en la cápsula y en las trabéculas del bazo se contrae para poner en circulación el reservorio de eritrocitos, aumentando el hematocrito y por lo tanto la disponibilidad de oxígeno, evitando la disminución del flujo sanguíneo hacia órganos como el riñón.

También regula el nivel de las plaquetas circulantes, al removerlas de la sangre para almacenarlas o destruirlas mediante los linfocitos locales. Es más, corresponde al lugar donde se almacena la mayor cantidad de plaquetas, llegando a más de un 30% del total de éstas (Brendolan *et al.*, 2007; Cepeda, 2005; Christopher, 2003; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

En el embrión, el bazo se origina a partir de una condensación o engrosamiento del mesoderma esplácnico (visceral) del mesogastrio dorsal. Durante la época fetal y un pequeño período neonatal, el bazo cumple la función de crear eritrocitos, mediante la denominada hematopoyesis, específicamente en la pulpa roja. En el animal adulto sano esta actividad cesa, tomando el rol de cumplir esta función la médula ósea. En algunas condiciones (anemia hemolítica inmunomediada, trombocitopenia inmunomediada o infecciones, entre otras), ocurre la denominada hematopoyesis extramedular, en la cual el bazo retoma su función hematopoyética (Brendolan *et al.*, 2007; Chapman, 1975; Kainer, 2003; Tillson, 2003).

2.2. Morfología del Bazo

i. Anatomía

El bazo se ubica en el abdomen craneal izquierdo, es alargado y plano, con una posición dorsoventral. Posee dos caras (una visceral, por donde ingresa la irrigación, y una parietal), dos extremos (derecho dorsal e izquierdo ventral) y dos bordes (craneal y caudal). Posee bordes irregulares (Figura N° 1) (Alexander, 1989; Lipowitz *et al.*, 1985; Nyland *et al.*, 2002; Tillson, 2003).



Figura N° 1. Se observa la anatomía del bazo, de aspecto alargado y plano, con dos bordes irregulares. También, su cara parietal. Gentileza Dra. Estefanía Flores.

Topográficamente se ubica paralelo a la curvatura mayor del estómago, por lo que su posición y orientación depende del grado de plétora de éste, quedando debajo de las costillas cuando el estómago está vacío, así como también del tamaño de otros órganos abdominales incluido el del mismo bazo. La porción dorsal del bazo (cabeza) se encuentra caudal al fondo gástrico, craneal al polo del riñón izquierdo y bajo el borde de las costillas. El cuerpo del bazo posee una disposición transversa a lo largo de la pared abdominal izquierda o del abdomen ventral, caudal al estómago, y se relaciona con el colon. Mientras que la porción ventral (cola) varía respecto a su posición pero suele ubicarse en la pared ventral del abdomen, caudal al hígado y relacionado directamente con el intestino delgado (Figura N° 2).

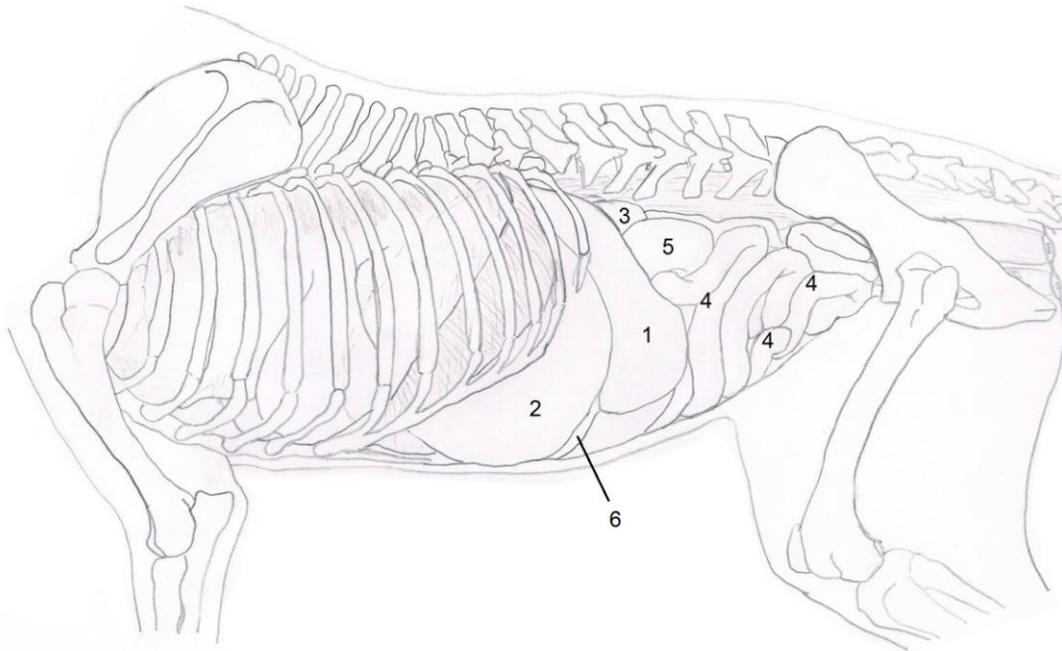


Figura N° 2. Anatomía topográfica del bazo (1). Se observa su orientación dorsoventral, su ubicación caudal al estómago (2) y craneal al riñón izquierdo (3). Se relaciona con el intestino delgado (4) y con el colon (5). El omento mayor (6) se fija al hilio, por la cara visceral del órgano. Adaptación del original de Popesko (1981).

Por la cara visceral se ubica el hilio, donde se fija el omento mayor mediante el ligamento gastroesplénico en la cabeza del bazo, y por donde salen los vasos linfáticos y las venas que luego forman la vena esplénica, además de ingresar las ramas de la arteria esplénica (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Fossum, 1999; Kealy *et al.*, 2010; Lipowitz *et al.*, 1985; Nyland *et al.*, 2002; Tillson, 2003).

El tamaño del órgano es variable entre los distintos individuos, de acuerdo a aspectos como la raza del animal o el tamaño de éste, ya que un perro más grande obviamente posee un bazo de mayor tamaño que un animal de menor talla (Alexander, 1989; Nyland *et al.*, 2002).

ii. Irrigación e Inervación

La irrigación de este órgano se ubica en su cara visceral, en el denominado hilio esplénico. La arteria esplénica, que deriva de la arteria celiaca, posee una rama que brinda la mayor irrigación de la porción izquierda del páncreas, otras que forman la arteria gastroepiploica izquierda (se anastomosa con la arteria gastroepiploica derecha) que irriga la curvatura mayor del estómago y las arterias gástricas cortas (se anastomosan con ramas de la arteria gástrica izquierda) encargadas de nutrir el fondo gástrico (Figura N° 3). La rama encargada de irrigar el bazo antes de atravesar el hilio se divide en más de 20 pequeñas arterias, para luego formar las arterias trabeculares, las que pueden formar los folículos esplénicos/de Malpighi. Luego se forma la arteria central de la pulpa blanca, que brinda ramificaciones hacia la pulpa blanca, hacia la pulpa roja o hacia el límite entre ambas.

Se plantea que la sangre puede llegar, a través de una circulación cerrada, directamente hacia los senos venosos, los que se vacían hacia las venas trabeculares, que al salir por el hilio forman la vena esplénica y finalmente vacían su contenido sanguíneo a la vena porta. Esto debido a una conexión directa entre las arterias terminales y los sinusoides. También, se postula que se podrían vaciar directamente a la pulpa roja, mediante una circulación abierta. Por último, se postula que si el bazo está contraído (por ejemplo en una situación de estrés donde existe una mayor demanda y consumo de oxígeno) ocurre la circulación cerrada, lo que permite aumentar la cantidad de glóbulos rojos presentes en la sangre periférica, y si está relajado ocurre la circulación abierta (Alexander, 1989; Cepeda, 2005; Chapman, 1975; Fossum, 1999; Hosgood *et al.*, 1989; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

Mientras que la inervación está dada solamente por las fibras simpáticas del ganglio celiaco, las que permiten la contracción de la musculatura lisa de la cápsula y de las trabéculas al estimular los receptores α -adrenérgicos, con la consecuente contracción esplénica y liberación de eritrocitos hacia la circulación (Fossum, 1999; Kainer, 2003; Lipowitz *et al.*, 1985).

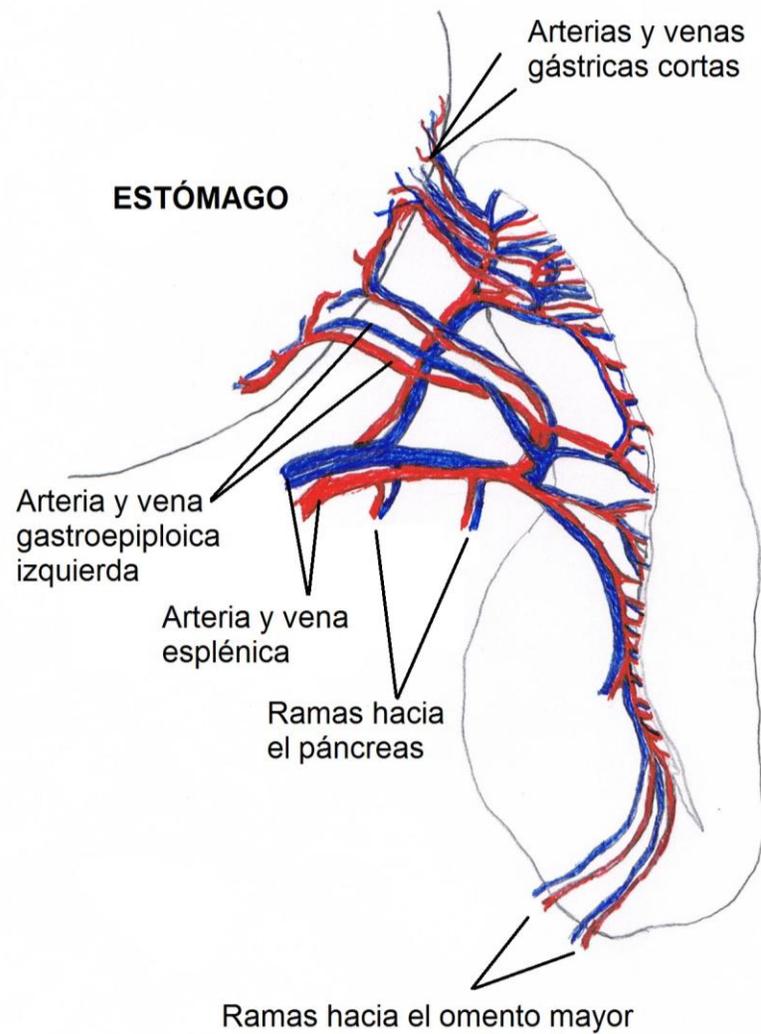


Figura N° 3. Esquema de la irrigación del bazo, donde se observan las distintas ramas tanto arteriales como venosas. Adaptación del original de Evans y deLahunta (2002).

iii. Histología

La histología del bazo se divide en estroma y parénquima. El primero presenta tejido conectivo denso, fibras elásticas y musculares lisas (responsables de la contracción esplénica), las que forman la cápsula (cubierta por la hoja visceral del peritoneo) que luego emite trabéculas hacia el interior del bazo (por donde pasan vasos sanguíneos, vasos linfáticos eferentes y nervios). El bazo no posee vasos linfáticos aferentes. Las fibras de colágeno tipo III forman la malla de reticulina que sostiene al parénquima. Éste se divide en pulpa blanca y roja (Figura N° 4).

La pulpa blanca corresponde a tejido linfático, donde se capturan y reconocen los antígenos con la consecuente producción de anticuerpos. Contiene células del tipo linfocitos (predominantemente de pequeño tamaño; pocos linfoblastos), plasmáticas y monocitos-macrófagos, que se distribuyen en folículos esplénicos (de Malpighi) o en vainas periarteriales (gran cantidad de linfocitos T), que pueden aumentar de tamaño para formar nódulos linfáticos germinativos, donde se produce proliferación y diferenciación de gran cantidad de linfocitos B además de anticuerpos, los que luego migran hacia la pulpa roja. También contiene la arteria central de la pulpa blanca.

Mientras que la pulpa roja corresponde al espacio no utilizado por las trabéculas ni por la pulpa blanca y está infiltrada de los elementos presentes en la sangre (eritrocitos, linfocitos, megacariocitos y macrófagos). Su rol es filtrar de la sangre bacterias y células envejecidas o dañadas. Está compuesta por los cordones esplénicos/de Billroth y por los senos venosos. Los primeros son cordones celulares que forman una malla de tejido linforreticular; es aquí donde se realiza la fagocitosis de células envejecidas, de bacterias o de material extraño, mediante macrófagos que reconocen la porción Fc de la IgG presente en la superficie de estas células. Mientras que los senos venosos son conductos que poseen espacios por donde los elementos de la sangre pueden transitar libremente. Presentan una red de fibras de reticulina en sus paredes. Se continúan con las venas trabeculares y luego con las venas esplénicas. Si estos senos son muy desarrollados, como es el caso de los

caninos, almacenan mucha sangre y se denominan bazo de reserva/sinusal, en donde se postula que existe una combinación de conexiones abiertas y cerradas (Cepeda, 2005; Chapman, 1975; Fossum, 1999; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

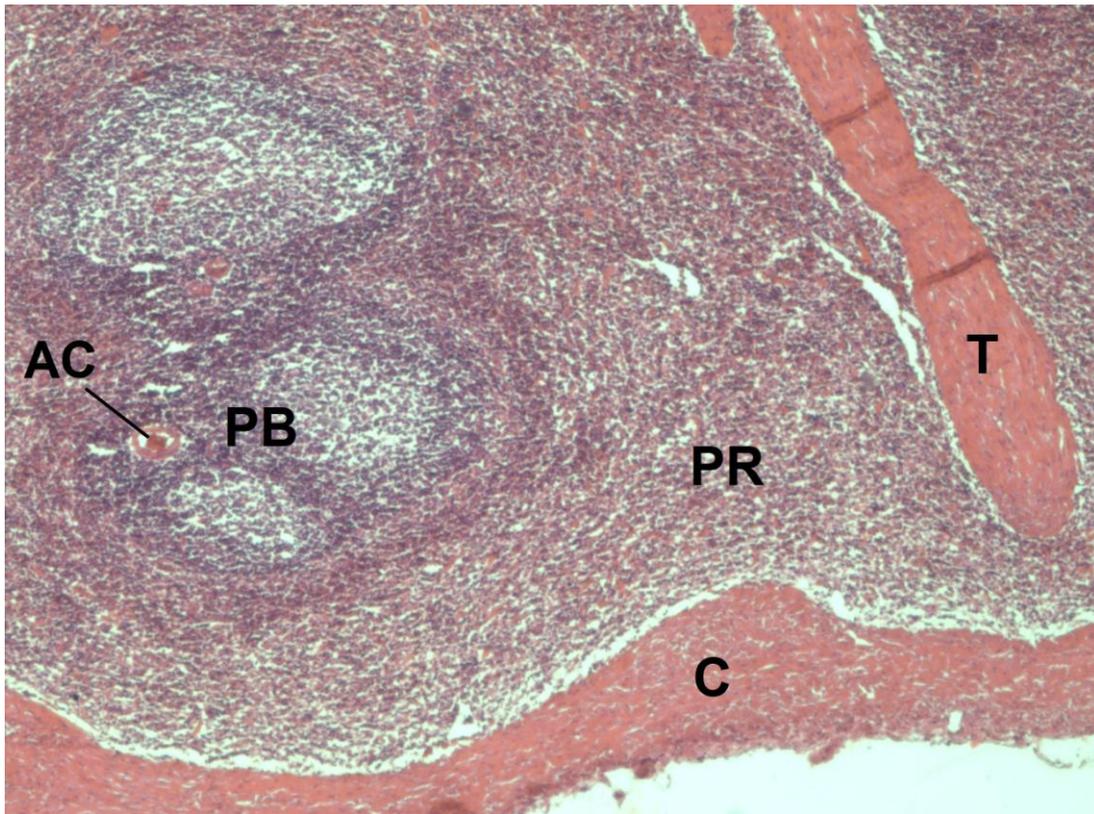


Figura N° 4. Corte histológico de un bazo normal. Se observa la cápsula (C), una trabécula (T), la pulpa roja (PR), la pulpa blanca (PB) y su arteria central (AC). Gentileza Dra. Soledad Fernández; Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile (FAVET).

2.3. Métodos de Evaluación y Diagnóstico

i. Evaluación Clínica

La palpación externa, aplicada como método clínico de exploración del bazo, es de resultados variables. El bazo normal no es palpable, salvo en los casos en que el estómago está pletórico. No obstante, Johnson *et al.* (1989) describen en un estudio que un 79% de los animales con esplenomegalia han sido diagnosticados mediante palpación. La esplenomegalia es una causa común de diagnóstico de masas en el abdomen craneal izquierdo. Se deben considerar variaciones según la raza del animal, ya que por ejemplo el Ovejero Alemán posee un bazo más grande y el Cocker Spaniel tiene un bazo ubicado más hacia caudal.

Debido a la poca información que aporta el examen clínico, se utiliza la radiografía y la ultrasonografía para aproximarse más al diagnóstico, analizando características del órgano como su tamaño, forma, arquitectura, bordes, ubicación y relación con otros órganos. Los cambios de ubicación y de forma del bazo suelen asociarse a una torsión. En caso de enfermedad esplénica se pueden observar signos inespecíficos como distensión abdominal, además de anorexia, letargia, debilidad o mucosas pálidas (Figura N° 5) (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Kealy *et al.*, 2010; Lipowitz *et al.*, 1985).



Figura N° 5. En este paciente se observa marcada distensión abdominal en la región izquierda, además de pérdida de peso. Diagnóstico definitivo: hemangiosarcoma. Gentileza Dr. Gino Cattaneo y Dra. Estefanía Flores; servicio de cirugía FAVET.

ii. Radiografía

Se utilizan radiografías de abdomen en decúbito lateral derecho, ya que en decúbito lateral izquierdo puede no observarse el bazo debido al intestino delgado. Normalmente el bazo se ubica en el abdomen ventral, es opaco y puede ser de forma triangular, redondeada u ovalada, pudiendo no distinguirse claramente al confundirse con el hígado que se ubica hacia craneal (Figura N° 6). La cabeza del bazo a veces se observa, ubicada caudal al estómago en el abdomen craneal izquierdo. El cuerpo posee un aspecto triangular en la vista ventrodorsal, mientras que la cola se ubica craneal a la vejiga (Figura N° 7). Dependiendo de la región del órgano que esté aumentada de tamaño, puede existir desplazamiento del estómago hacia craneal, del intestino delgado hacia caudal y dorsal, o aparición de una masa en el abdomen ventral (Figura N° 8) (Autran de Moraes y O'Brien, 2007; Kealy *et al.*, 2010; Tillson, 2003).

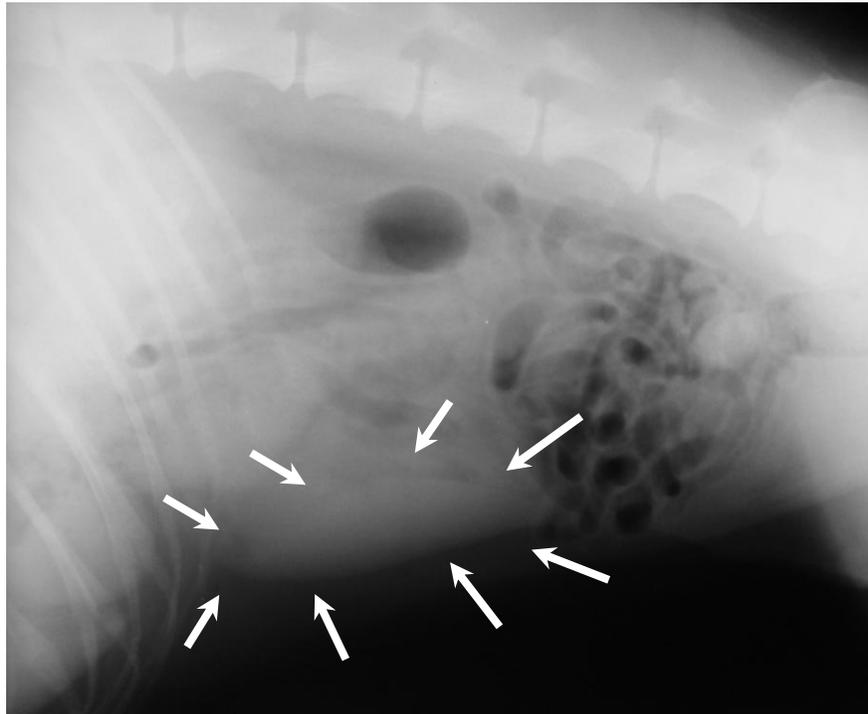


Figura N° 6. Radiografía normal del bazo (flechas), vista laterolateral derecha. Se observa su ubicación ventral y aspecto ovalado. Gentileza Dr. Jorge Mendoza; servicio de radiología FAVET.

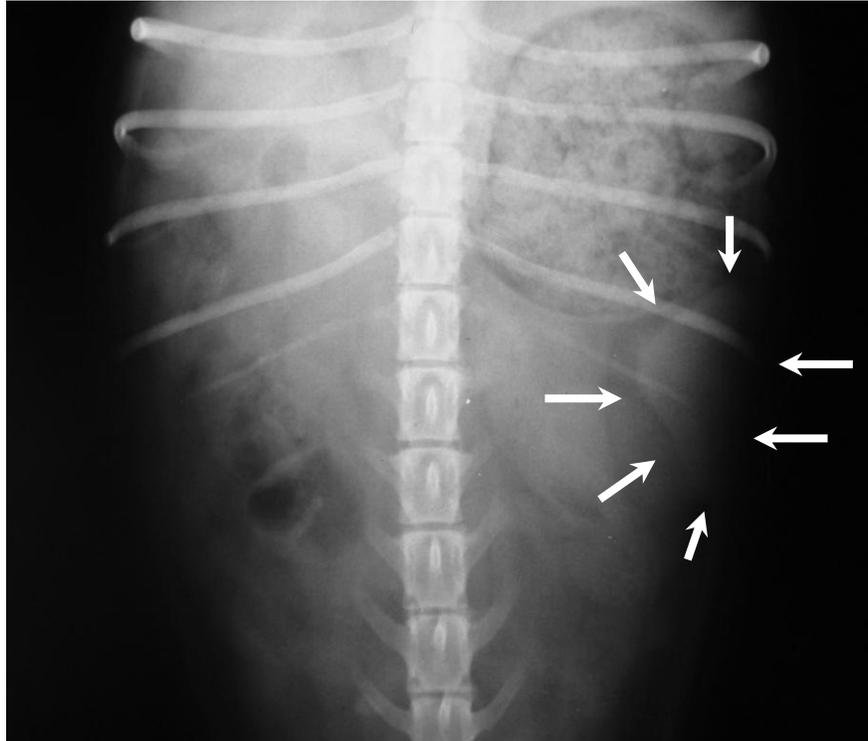


Figura N° 7. Radiografía normal del bazo (flechas), vista ventrodorsal. Se observa su forma triangular y su ubicación en el abdomen craneal izquierdo. Gentileza Dr. Jorge Mendoza; servicio de radiología FAVET.

En caso de esplenomegalia generalizada, el largo del bazo aumenta, se puede doblar en su porción ventral, extenderse hacia la pared abdominal derecha e incluso hacia la vejiga. Presenta bordes redondeados y produce un efecto masa, desplazando las vísceras hacia caudal. Mientras que si existe aumento de tamaño en la cola del bazo se observa desplazamiento dorsocraneal de los intestinos y si es la cabeza la porción afectada aquel desplazamiento es caudomedial junto al movimiento hacia craneal del estómago. Las radiografías abdominales pueden evidenciar hepato y esplenomegalia, presencia de masas en el abdomen ventral, pérdida del detalle seroso (por hemoperitoneo), además de aire en el intestino y en el estómago (Figura N° 8). Cabe destacar que no siempre se produce el efecto masa (Figura N° 9). Johnson *et al.* (1989) describen en un estudio de un grupo de animales con esplenomegalia, que un 80% de ellos han sido diagnosticados

utilizando este método complementario (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Kealy *et al.*, 2010; Tillson, 2003).

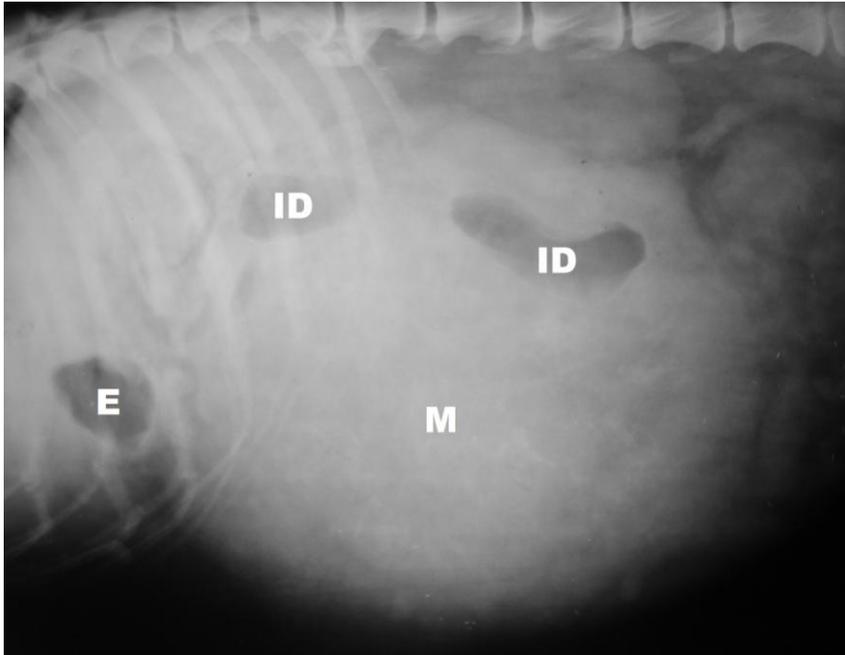


Figura N° 8.
Radiografía de un bazo con esplenomegalia (M), vista laterolateral derecha. Existe efecto masa, con desplazamiento del estómago (E) hacia craneal y del intestino delgado (ID) hacia dorsal. Gentileza Dr. Jorge Mendoza; servicio de radiología FAVET.

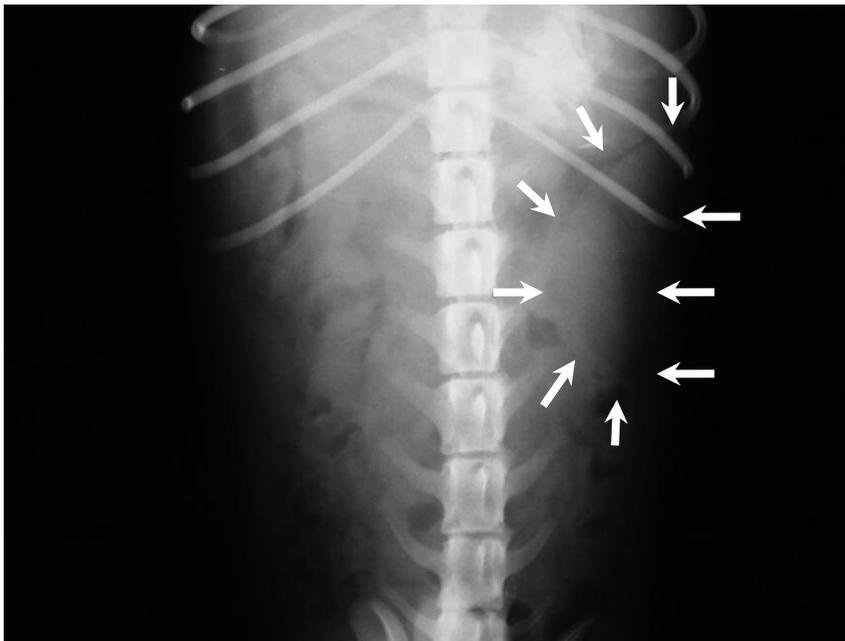


Figura N° 9. Radiografía de un bazo con esplenomegalia (flechas), vista ventrodorsal. No existe efecto masa, pero sí se observa que el órgano está aumentado de tamaño, sobrepasando la última costilla. Gentileza Dr. Jorge Mendoza; servicio de radiología FAVET.

iii. Ultrasonografía

Con este método se evalúan características como arquitectura, tamaño, forma, ubicación, irrigación y cambios de ecogenicidad. El parénquima de un bazo normal se observa de aspecto denso, homogéneo, moteado e hiperecoico respecto al hígado y a la corteza renal. Los bordes deben ser agudos y bien definidos. Se observa una banda horizontal con una zona hiperecoica más en profundidad, que corresponde al gas del estómago. La cápsula también se observa hiperecoica, como una delgada línea, que pierde su continuidad si el órgano presenta alguna masa (Figuras N° 10 y 11). Las venas esplénicas del hilio se observan anecoicas.



Figura N° 10. Ultrasonografía de la cola de un bazo normal. Se observa denso y homogéneo. Más en profundidad, hiperecoica, aparece la cápsula esplénica (flechas). Gentileza Dr. Andrés Maureira.

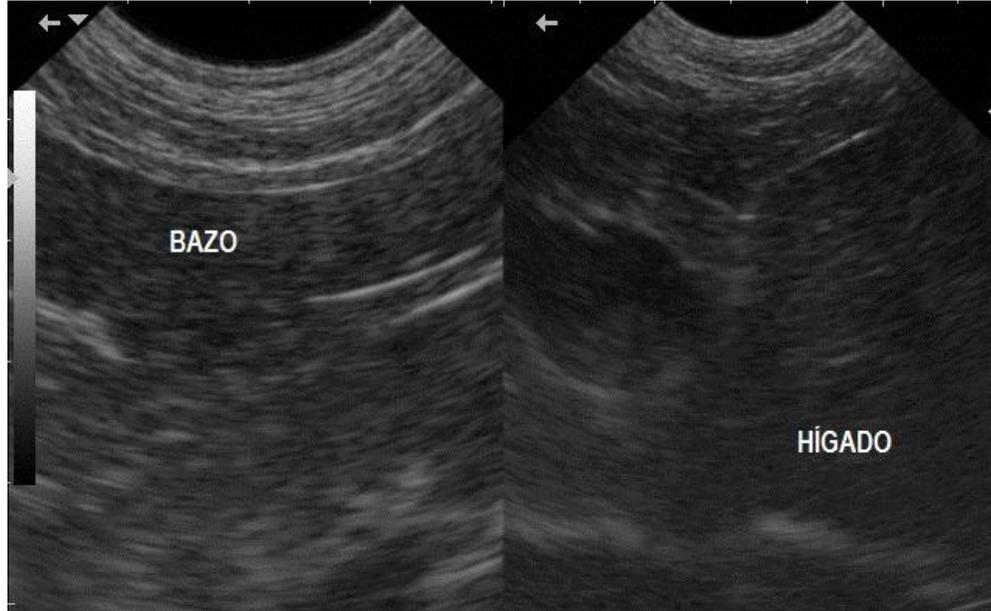


Figura N° 11. Ultrasonografía en la que se observa que el bazo normal es hiperecoico respecto al hígado. Gentileza Dr. Andrés Maureira.

Se posiciona al animal en decúbito dorsal o decúbito lateral derecho. Se recomienda utilizar un transductor de 7,5 MHz para realizar un correcto examen ultrasonográfico del bazo, considerando su ubicación relativamente superficial. Para observar la cabeza del bazo, se ubica el transductor en el doceavo espacio intercostal, a nivel de la línea media y apuntando hacia el lado izquierdo del abdomen. Si se desplaza el transductor a lo largo de la pared abdominal ventral, puede realizarse un análisis de los otros sectores del órgano, tanto longitudinal como transversalmente. Si se ubica el transductor en el abdomen, caudal al cartílago xifoides, se puede observar la cola del bazo.

Mediante esta herramienta diagnóstica se logra diferenciar entre una esplenomegalia generalizada y una focal, evaluar la presencia de traumatismos esplénicos, determinar si existe efusión peritoneal (ej. hemoperitoneo), detectar la causa de una distensión/masa abdominal y permitir la biopsia guiada. Nódulos en la cabeza del bazo son más difíciles de detectar. También permite plantear

prediagnósticos de acuerdo a las características ecogénicas que se presenten, ya que un bazo con menor ecogenicidad se puede deber a congestión, torsión o neoplasia esplénica, a diferencia de un bazo hiperecoico que se asocia a otras enfermedades. Las masas benignas tienen una ecogenicidad muy variable, y la única forma de diferenciarlas de las malignas es con un estudio histopatológico, ya que la ecogenicidad por sí sola no lo permite. No es posible diferenciar, con la ultrasonografía por sí sola, entre un hemangiosarcoma y un hematoma esplénico; por lo tanto no se puede utilizar por sí sola como un método diagnóstico definitivo ya que existen diversas enfermedades que pueden poseer las mismas características ultrasonográficas. La forma del bazo puede verse alterada en caso de que existan grandes masas (Figura N° 12) (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Christopher, 2003; Farrow, 2003; Kealy *et al.*, 2010; Lamb, 1990; Nyland *et al.*, 2002; Smith, 2003; Tillson, 2003).



Figura N° 12. Ultrasonografía de un bazo anormal, con arquitectura irregular, de ecogenicidad variable y focos hipo/anecoicos. Prediagnóstico: neoplasia. Gentileza Dr. Andrés Maureira.

iv. Hematología

Hematológicamente, la única alteración existente que puede ser útil para el diagnóstico de enfermedades esplénicas es un aumento de los eritrocitos nucleados en la sangre periférica. El número de plaquetas es muy variable, sin poseer un patrón definido, mientras que el recuento de eritrocitos suele ser normal o menor, anemia que se asocia a la hemorragia aguda causada por algún traumatismo sobre el bazo o por la ruptura de un hematoma esplénico. Sin embargo, se plantea que si existe anemia, ruptura esplénica, eritrocitos nucleados aumentados o morfología sanguínea anormal (acantocitos, anisocitosis, esquistocitos, cuerpos de Howell-Jolly, policromasia), en conjunto con ruptura esplénica, existe mayor probabilidad de que la enfermedad presente en el bazo sea del tipo neoplásica (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Fossum, 1999; Johnson *et al.*, 1989).

v. Biopsia e Histopatología

La biopsia, que etimológicamente significa *bios-* (vida) y *opsis-* (visión) (Günther, 2003), consiste en la extracción de tejido para identificar sus componentes celulares. El análisis histopatológico de la muestra de tejido extraído permite establecer un diagnóstico definitivo de la patología esplénica subyacente; identifica la esplenomegalia o las lesiones presentes en el órgano (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Fossum, 1999). Para realizar una biopsia se describen dos técnicas:

a. Biopsia Percutánea

Su valor diagnóstico se ve mejorado con la ayuda de la ultrasonografía como guía. Dentro de ella existen varios métodos entre los que se encuentran la aguja de biopsia (14-18G), la aspiración con aguja (18-20G) y la aspiración con aguja fina (20-22G). Se prefiere esta última, ya que es más simple, tiene menos complicaciones y las muestras son similares a aquellas obtenidas con la aguja de biopsia. O'Keefe y Couto (1987) han descrito que la totalidad de los animales a los cuales se les ha realizado aspiración con aguja fina del bazo han presentado un resultado citológico que se corresponde con el resultado del estudio histopatológico

de la muestra. Por lo tanto, ha demostrado ser un método confiable al brindar resultados similares al del análisis histopatológico. Sin embargo, Ballegeer *et al.* (2007) describen en un estudio retrospectivo que de 31 pacientes a los cuales se les ha realizado un aspirado con aguja fina para un estudio citológico, solamente en 19 casos (un 61%) el resultado del aspirado ha coincidido con el resultado del examen histopatológico que se realiza en conjunto mediante aguja de biopsia o biopsia incisional quirúrgica. Es decir, en un 39% de los casos la aspiración con aguja fina no ha sido útil como método diagnóstico definitivo y certero, al entregar un resultado distinto al histopatológico. De 17 casos diagnosticados como neoplásicos, menos del 50% (ocho casos) han brindado un resultado positivo en la aspiración. Por lo tanto, existe información contradictoria respecto a si la aspiración con aguja fina es representativa o no del resultado histopatológico. Cabe destacar que en el estudio de Ballegeer *et al.* (2007) no se mencionan complicaciones asociadas a la aspiración, al igual como lo han descrito O'Keefe y Couto (1987).

Se indica el aspirado con aguja fina en caso de esplenomegalia difusa y/o ecogenicidad anormal. Se puede utilizar para evaluar masas focales o nodulares, pero con la ayuda de ultrasonografía para asegurar que la muestra sea de la zona afectada, asegurándose de que sea representativa y no brinde resultados falsos negativos, con el consecuente error diagnóstico. Se ubica al paciente en decúbito dorsal o decúbito lateral derecho (previa sedación y anestesia local), se ubica el bazo mediante palpación o ultrasonografía, se fija con la mano y se realiza la asepsia del área. Se retrae el émbolo de la jeringa que posee una aguja de 22G, se inserta y luego se realizan varias punciones (cinco a diez) en distintas direcciones, sin aplicar presión negativa. Una vez retirada la aguja, se presiona el émbolo de la jeringa, la cual ya había sido llenada de aire previo al procedimiento, depositando la muestra sobre el portaobjetos. Menard y Papageorges (1995) recomiendan realizar de tres a cinco muestras por cada masa, para asegurar un correcto diagnóstico. Plantean que no se debe usar anestesia local, por ser muy desagradable para el animal, sino que sedación o anestesia general en aquellos casos necesarios.

En el caso de la aguja de biopsia, se utiliza cuando la aspiración con aguja fina no brinda un resultado concluyente o cuando se necesita una muestra de mayor tamaño. Consta de una cánula externa que corta, con una aguja de 14-18G en su interior, la cual penetra el órgano y consigue la muestra para el estudio histopatológico. Se utiliza anestesia general o una sedación profunda con anestesia local y se recomienda el uso de ultrasonografía como guía. Se posiciona al paciente en decúbito lateral derecho, se asea la zona y se lleva a cabo una pequeña incisión en la piel para ingresar la aguja (que se plantea no siempre es necesaria). Cabe destacar que si bien esta técnica posee mejores resultados, tampoco es 100% diagnóstica. En un estudio (de Rycke *et al.*, 1999) se ha postulado que las muestras de bazo recolectadas con este método presentan un alto porcentaje de precisión (90% de las muestras poseen tejido esplénico), pero que sin embargo no son de buena calidad, presentando hemorragia y parénquima en mal estado. No se han observado complicaciones.

Se mencionan como complicaciones de este tipo de biopsia la ruptura de lesiones cavitarias, hemorragia persistente, daño a otros órganos, peritonitis y siembra de células cancerígenas en el abdomen, pero sin embargo existe discrepancia al respecto. Se utiliza para llegar a un diagnóstico definitivo en caso de neoplasias esplénicas del tipo difusas, como linfosarcoma y mastocitoma (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Ballegeer *et al.*, 2007; Christopher, 2003; de Rycke *et al.*, 1999; Fossum, 1999; Lamb, 1990; Lipowitz *et al.*, 1985; O'Keefe y Couto, 1987; Tillson, 2003).

Un aspirado esplénico normal posee estroma (pulpa roja, no siempre visible), tejido linfoide (pulpa blanca, con población linfocítica) y sangre, la cual está presente en grandes cantidades debido al alto hematocrito que existe dentro del bazo (80-90%). Cabe destacar que un análisis citológico no sirve para diagnosticar lesiones como torsión, ruptura, lesiones vasculares y/o fibrosis, así como tampoco para diferenciar entre un hemangiosarcoma y un hematoma, por lo que muchas veces es necesario realizar un análisis histopatológico para llegar a un diagnóstico definitivo. Si es que

no aparecen células neoplásicas en una muestra, no se puede descartar la presencia de una enfermedad de este tipo (Christopher, 2003; Fossum, 1999; Tillson, 2003).

b. Biopsia Incisional Quirúrgica mediante Laparotomía

Se suele utilizar cuando no se ha podido llegar a un diagnóstico mediante la técnica anterior, o para evaluar esplenomegalia difusa. Se puede extraer una porción cercana al borde, utilizando la ligadura en U colchonero para controlar la hemorragia, o una muestra más central, extrayendo el rectángulo formado al realizar dos incisiones paralelas y dos perpendiculares a éstas y luego suturar con material absorbible 3-0 o 4-0 con puntos en U. También existe la opción de utilizar una aguja de biopsia directamente sobre el parénquima esplénico, en distintas direcciones; pero estas muestras son de menor calidad que las obtenidas quirúrgicamente. La hemorragia puede ser una complicación al tratarse de una técnica que secciona un segmento de mayor magnitud, pero su control se logra con la aplicación de ligaduras y presión sobre la zona (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Christopher, 2003; Fossum, 1999; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

La celiotomía o laparotomía exploratoria, aún cuando está destinada a tomar muestras y evidenciar la extensión de las lesiones presentes en el bazo, tiene la ventaja potencial de transformarse en un eficaz método terapéutico, ya sea mediante esplenectomía parcial o total (Cattaneo y Flores, 2007).

2.4. Esplenomegalia

La esplenomegalia (*splenos-* bazo; *megalía-* aumento) expresa una condición morfológica del bazo. Corresponde a un aumento de su tamaño por sobre lo normal (Marangoni, 2008). Se puede determinar el nivel de esplenomegalia en relación al porcentaje del órgano respecto al peso corporal (Stedile *et al.*, 2009), estableciéndose una esplenomegalia leve si el órgano corresponde al 1,1-1,5% del peso corporal, moderada si equivale a un 1,4-2% y severa si el valor es $\geq 2,1\%$. Esta alteración se produce por un crecimiento difuso o generalizado, a causa de variadas etiologías tales como uso de ciertos fármacos, neoplasias, inflamación, hematomas, hipertensión y congestión portal, torsiones, abscesos, hiperplasia o congestión esplénica (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Kealy *et al.*, 2010).

Existen dos tipos de esplenomegalia: la asimétrica y la simétrica. El tipo que se presente dependerá de la etiología que esté involucrada.

La esplenomegalia asimétrica/localizada/focal también suele llamarse masa esplénica (Figuras N° 13 y 14). Se asocia a causas traumáticas, hematomas, neoplasias no sanguíneas, abscesos y a hiperplasia nodular. Un trauma que afecte al bazo puede causar un hematoma subcapsular, lo que causa un aumento de volumen focalizado. Las neoplasias primarias de células vasculares (origen endotelial), de tejido conectivo o de musculatura lisa se caracterizan por presentar uno o más crecimientos nodulares en el bazo. En el caso del hemangiosarcoma, se puede producir un hematoma, el cual si es muy grande se puede romper, llevando a la formación de una efusión peritoneal. En la hiperplasia nodular, se puede producir más de un nódulo (Chapman, 1975; Christopher, 2003; Kealy *et al.*, 2010; Lamb, 1990; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).



Figura N° 13. Esplenomegalia asimétrica, donde se observan aumentos de tamaño nodulares. Gentileza Dra. Estefanía Flores.

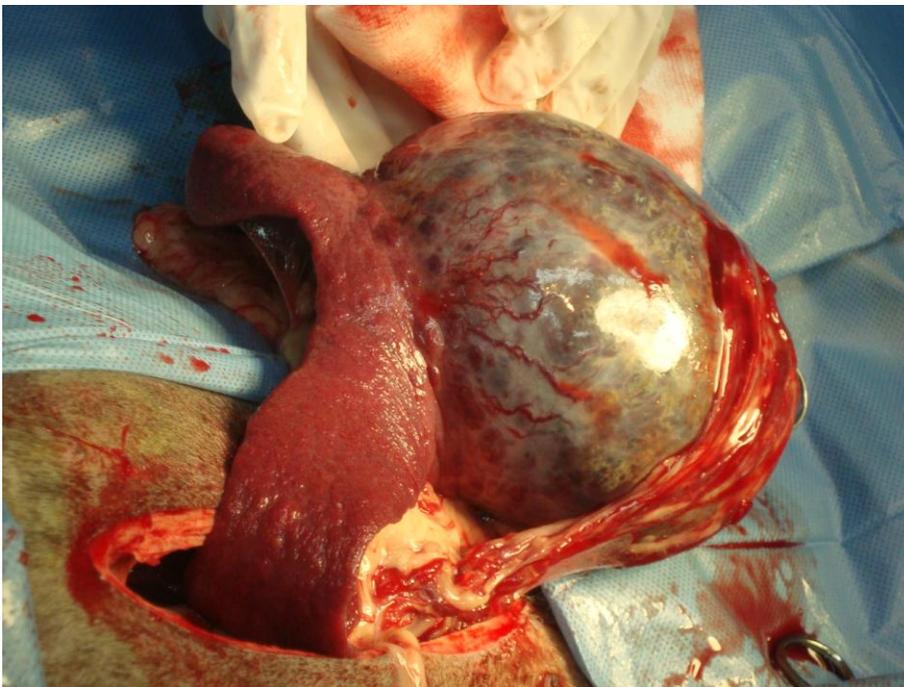


Figura N° 14. Esplenomegalia asimétrica, con aumento de tamaño focal, por hiperplasia nodular. Se observa un segmento de epiplón formando una adherencia en un punto de ruptura esplénica antigua. Gentileza Dr. Gino Cattaneo; servicio de cirugía FAVET.

Mientras que la esplenomegalia simétrica/generalizada/difusa (Figura N° 15) se produce por congestión o infiltración del órgano, ya sea por la utilización de tranquilizantes fenotiacínicos como la acepromacina o de anestésicos barbitúricos, ya que producen relajación de la musculatura lisa de la cápsula y de las trabéculas del bazo, con el consecuente secuestro de glóbulos rojos, congestión de la pulpa roja y esplenomegalia por un mayor volumen de sangre dentro del bazo, llegando incluso a un 30% del total de sangre circulante; razón por la cual deben evitarse estos fármacos en animales anémicos. La citología del aspirado por sí sola no permite diagnosticar esta condición, ya que se observa sangre en grandes cantidades, lo que también ocurre en un bazo normal. También se menciona la torsión esplénica como una causa, ya que al obstruir el flujo venoso del órgano, la sangre se acumula en éste, aumentando su volumen. Se describen también como causas la hematopoyesis extramedular, falla cardíaca congestiva, cirrosis hepática, trombosis de la vena esplénica, trombosis de la vena porta, esplenitis, hipertensión portal y desordenes hemolíticos. En la anemia hemolítica autoinmune, los eritrocitos marcados con autoanticuerpos inducen la fagocitosis por parte de los macrófagos esplénicos, los que al acumularse producen este tipo de esplenomegalia. También se menciona como causa el linfosarcoma y algunas enfermedades infecciosas sistémicas, sobre todo aquellas que infectan a los macrófagos, en donde se produce proliferación de éstos, aumento de su capacidad fagocítica, hiperplasia linfocítica y del tejido linforreticular (Chapman, 1975; Christopher, 2003; Farrow, 2003; Fossum, 1999; Kealy *et al.*, 2010; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).



Figura N° 15. Esplenomegalia simétrica, con aumento de tamaño generalizado por congestión, derivada de una torsión esplénica en un Gran Danés intervenida precozmente. Nótese la magnitud del órgano en comparación con las manos del cirujano. Gentileza Dra. Estefanía Flores.

2.5. Enfermedades Quirúrgicas del Bazo

i. Neoplasias

Pueden ser del tipo primarias, es decir que se originaron en el bazo, o secundarias por metástasis desde otros órganos. Rivier y Monnet (2011) mencionan una prevalencia del 63% del tipo primaria del total de las lesiones esplénicas, muy similar al 60% que ha sido descrita por Johnson *et al.* (1989), mientras que otros autores (Spangler y Kass, 1997) refieren en un estudio de 500 bazos extraídos solamente un 48% de lesiones neoplásicas. Además, se dividen en benignas y malignas, siendo estas últimas las más prevalentes, llegando hasta un 89%, con el hemangiosarcoma ocupando un 57% de estos casos (Spangler y Kass, 1997).

a. Hemangiosarcoma

Corresponde a una neoplasia maligna de origen celular endotelial vascular. Es la neoplasia primaria esplénica más frecuente en el perro, con valores que oscilan, dependiendo de los autores, entre un 50% y un 76%. Se describe que corresponde casi a un 25% del total de lesiones del bazo, incluso a un 44% según algunos autores. Afecta mayormente a animales de edad avanzada (ocho a 13 años). Se plantea que las razas grandes (ej. Ovejero Alemán, Labrador Retriever, Golden Retriever y Gran Danés) tienen mayor predisposición a presentarlo. Respecto al sexo del animal, existen versiones encontradas y no concluyentes, por lo que se considera que no posee predilección hacia ninguno de los dos sexos (Christopher, 2003; Johnson *et al.*, 1989; Rivier y Monnet, 2011; Smith, 2003; Spangler y Kass, 1997; Thamm, 2007; Wood *et al.*, 1998).

Los signos clínicos suelen ser inespecíficos, como debilidad, anorexia, letargia y pérdida de peso. Se postula que la ruptura del bazo en esta enfermedad es común, con el consecuente hemoperitoneo (Figura N° 16, 17 y 18), que se evidencia con signos de hipovolemia tales como taquicardia, tiempo de llene capilar (TLLC) aumentado, mucosas pálidas, masa/distensión abdominal, ictericia y dolor

abdominal. En caso de que exista compromiso cardiaco, ya que en un 25% de los casos se presenta conjuntamente neoplasia del atrio derecho, se pueden presentar sonidos cardiacos disminuidos, hemopericardio, pulso paradójico, taquiarritmias ventriculares, pulso yugular, ascitis, disnea e intolerancia al ejercicio. Los dueños suelen mencionar que el paciente se desmaya, un colapso atribuible a la ruptura de la neoplasia y el consecuente hemoperitoneo (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Chapman, 1975; Farrow, 2003; Fossum, 1999; Holt, 2007; Nyland *et al.*, 2002; Smith, 2003; Thamm, 2007; Tillson, 2003; Wood *et al.*, 1998).

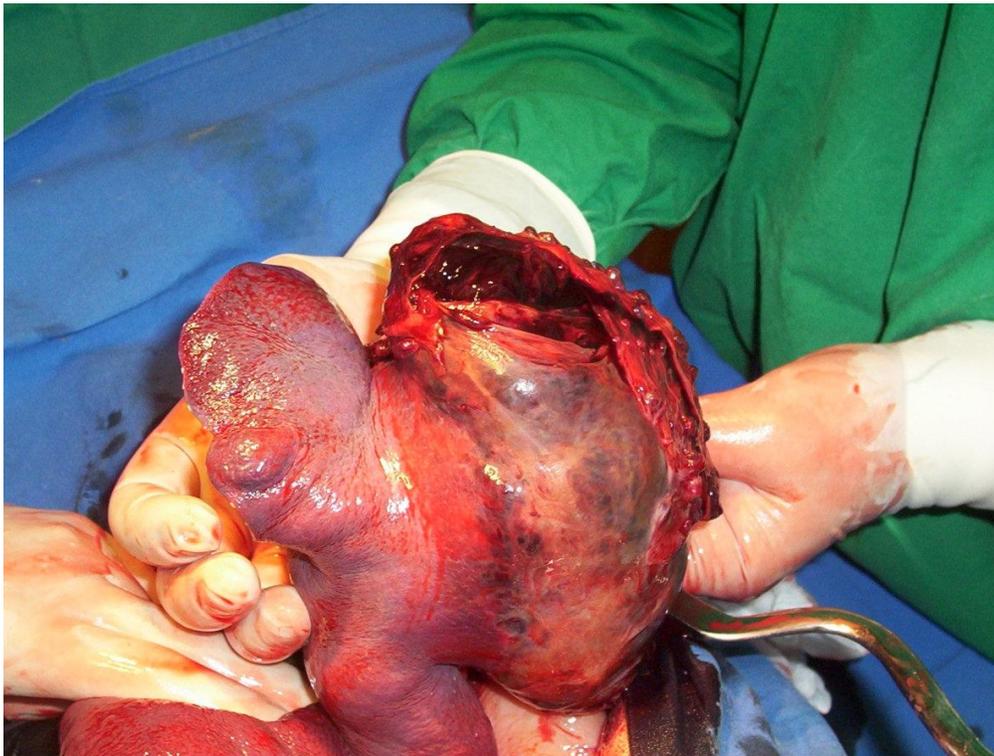


Figura N° 16. Hemangiosarcoma esplénico, con ruptura del órgano. Gentileza Dr. Gino Cattaneo y Dra. Estefanía Flores; servicio de cirugía FAVET.

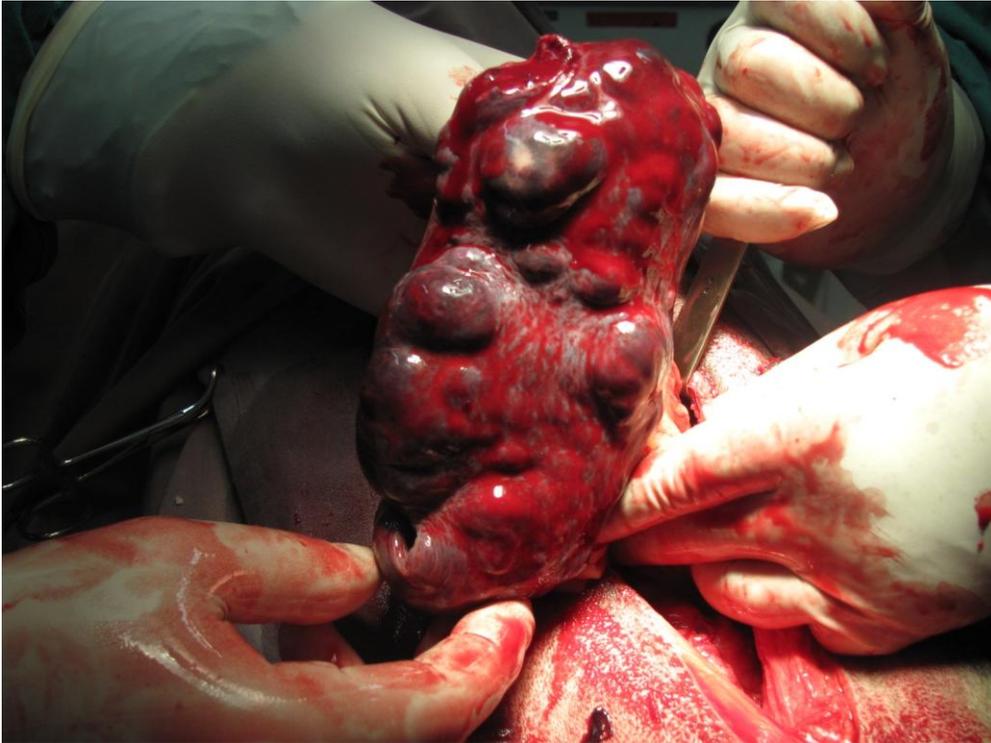


Figura N° 17. Ruptura de un bazo afectado por un hemangiosarcoma. Gentileza Dr. Gino Cattaneo y Dra. Estefanía Flores; servicio de cirugía FAVET.



Figura N° 18. Aproximadamente 4 litros de sangre extraídos de un perro con hemoperitoneo a causa de una ruptura esplénica, derivada de un hemangiosarcoma. Gentileza Dr. Gino Cattaneo y Dra. Estefanía Flores; servicio de cirugía FAVET.

Las radiografías abdominales pueden ser útiles, ya que evidencian la hepatomegalia y la esplenomegalia focal/multifocal (por neoplasia primaria o metástasis desde otros órganos), además de una masa en el abdomen ventral caudal al estómago (posiblemente desplazado hacia la derecha). También se puede observar pérdida del detalle seroso (por hemoperitoneo o ascitis), además de aire en estómago e intestino. Si existe compromiso cardíaco, se observa pérdida de la forma normal del corazón, adquiriendo un aspecto redondo. Además, la vena cava en ocasiones puede observarse distendida.

En la ultrasonografía se observan los márgenes redondeados, condición que es anormal, características hipoecoicas y a veces fluido intraabdominal (sangre). La forma del bazo puede alterarse en caso de que existan grandes masas y si es que estas son de ubicación subcapsular. Se puede visualizar esplenomegalia asimétrica, hiperecogenicidad y hemorragia peritoneal en caso de ruptura de la neoplasia. La ultrasonografía no sirve para diferenciar entre neoplasias y hematomas esplénicos. Es importante analizar si existe metástasis hacia otros órganos.

En la electrocardiografía pueden aparecer, en un 40% de los casos de hemangiosarcomas esplénicos, arritmias ventriculares, contracciones ventriculares prematuras y/o taquicardia ventricular. A veces puede apreciarse disminución del complejo QRS. Además, es importante realizar una ecocardiografía para analizar la presencia de masas en el atrio derecho o de hemopericardio (Christopher, 2003; Farrow, 2003; Kealy *et al.*, 2010; Nyland *et al.*, 2002; Smith, 2003; Thamm, 2007; Wood *et al.*, 1998).

También debe considerarse para el diagnóstico de hemangiosarcoma un leve aumento de enzimas hepáticas, hipoalbuminemia, hipoglobulinemia, leucocitosis por neutrofilia, trombocitopenia, glóbulos rojos nucleados en alta cantidad, acantocitos (se han descrito en un 50% de los casos), esquistocitos y anemia (70% en un estudio) asociada al hemoperitoneo. Hammond y Pesillo-Crosby (2008) han planteado que si existe hemoperitoneo en conjunto con anemia y con una masa esplénica, es muy probable (70,4% de los casos) que el paciente presente un

hemangiosarcoma esplénico. En otras palabras, si existe hemoperitoneo en un paciente, se debe sospechar de la posibilidad de que exista un hemangiosarcoma.

Los signos clínicos y resultados de imágenes mencionados también se pueden observar en otro tipo de neoplasia e incluso en alteraciones no neoplásicas del bazo (como los hematomas), por lo tanto el diagnóstico definitivo del hemangiosarcoma se realiza mediante un estudio histopatológico (Figura N° 19). La aspiración con aguja fina suele no brindar información concluyente que permita llegar a un diagnóstico certero de la enfermedad que afecta al órgano (por hemodilución), mientras que la aguja de biopsia puede causar hemorragia y siembra de células neoplásicas en abdomen; por lo tanto la técnica de elección es la biopsia incisional quirúrgica mediante celiotomía (Fossum, 1999; Hirsch *et al.*, 1981; Nyland *et al.*, 2002; Smith, 2003; Thamm, 2007; Wood *et al.*, 1998).

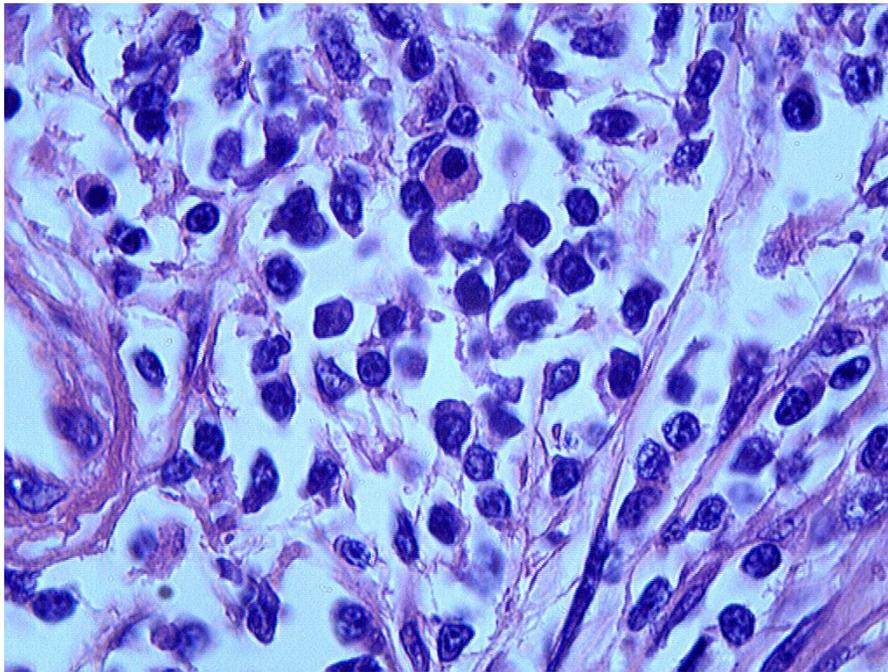


Figura N° 19. Examen histopatológico de un hemangiosarcoma. Se observan vasos sanguíneos sin glóbulos rojos, células en apoptosis y con doble nucléolo. Gentileza Dr. Julio Larenas.

El bazo es el órgano donde mayormente surge el hemangiosarcoma (50-65% en el perro), principalmente con alteraciones focales o nodulares (Figura N° 20 y 21). Pero también puede formarse en piel, atrio derecho, hígado y en menor medida en pericardio, pulmones, riñones, vejiga, peritoneo y hueso. Tiene un alto potencial de hacer metástasis de manera muy temprana (en un 65-80% de los casos), ya sea vía hematogena o por siembra de células neoplásicas en el abdomen a causa de una ruptura esplénica. Puede observarse en órganos como hígado, omento, mesenterio y pulmones, mientras que en menor cantidad en estómago, próstata, riñones y médula ósea. La muerte ocurre la mayoría de las veces por metástasis hacia otros órganos, por arritmias o debido a hemorragia intraabdominal en aquellos casos no tratados, en que se produce ruptura del hemangiosarcoma (Chapman, 1975; Liptak y Forrest, 2007; Marconato, 2006; Smith, 2003; Thamm, 2007; Tillson, 2003; Wood *et al.*, 1998).

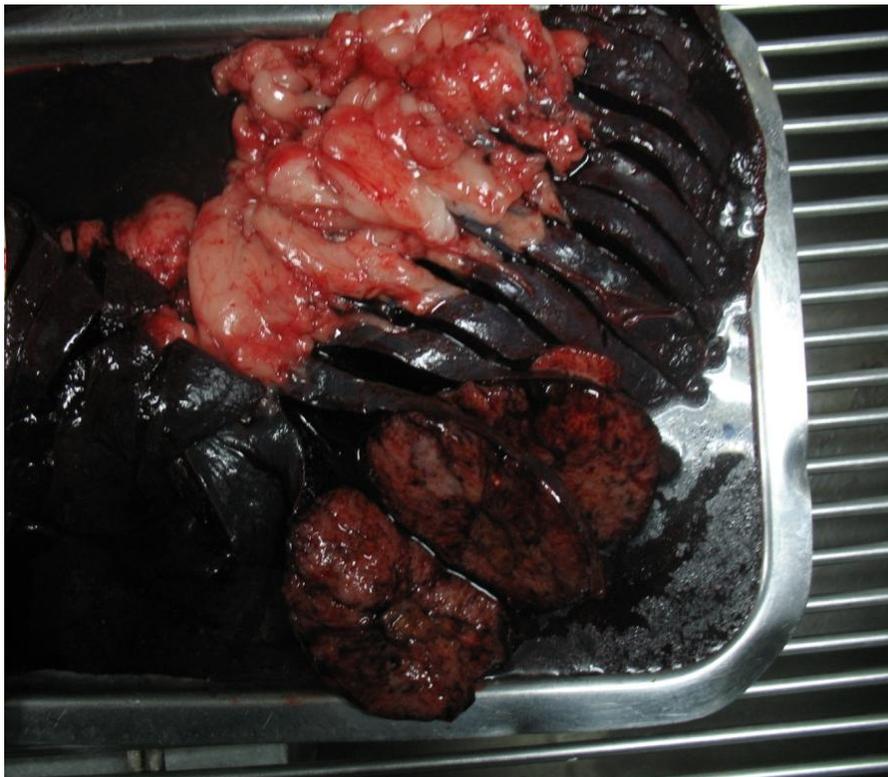


Figura N° 20. Se observa un bazo afectado por un hemangiosarcoma, con alteraciones focales. Gentileza Dr. Julio Larenas; servicio de anatomía patológica FAVET.

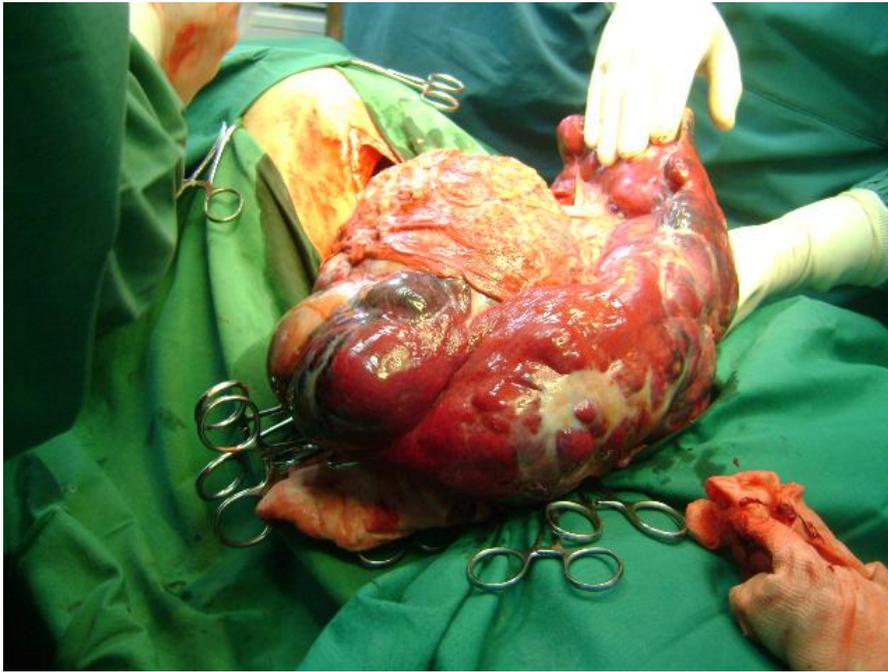


Figura N° 21. Paciente afectado por un hemangiosarcoma de gran tamaño, con alteraciones nodulares y esplenomegalia de tipo asimétrica. Gentileza Dr. Gino Cattaneo y Dra. Estefanía Flores; servicio de cirugía FAVET.

Como tratamiento se describe la cirugía (esplenectomía total), quimioterapia y/o inmunoterapia. La radioterapia no se considera una opción, ya que no ha sido muy estudiada y prácticamente no se utiliza por la ubicación anatómica de la neoplasia y por tratarse de una enfermedad generalizada, con una alta tasa de metástasis. Pero lo cierto es que, independiente de la terapia utilizada, el pronóstico del hemangiosarcoma es de reservado a malo, más aún si es que existe metástasis hacia otros órganos, donde se observará recurrencia de los signos. Esto permite la recomendación de la eutanasia como una alternativa (Holt, 2007; Marconato, 2006; Smith, 2003; Thamm, 2007; Tillson, 2003; Wood *et al.*, 1998).

Si solamente se realiza la esplenectomía, el promedio de sobrevida se estima entre 19-86 días, con solamente un 7-10% de pacientes que superan el año de sobrevida. En un estudio retrospectivo (Wood *et al.*, 1998) de 32 casos a lo largo de tres años, se describe una sobrevida promedio de 116 días, con una tasa de sobrevida al año de solamente 6,25%. Mientras que Spangler y Kass (1997) han observado que un 33% de los pacientes operados fallecen antes de los 15 días postcirugía, y de los restantes solamente un 7% sobrevive más de un año.

Considerando esas tasas, se recomienda realizar la cirugía en conjunto con alguno de los otros tratamientos antes mencionados, para intentar aumentar el tiempo de sobrevida del paciente. Además, la gran probabilidad de que se presente metástasis hace necesaria la utilización de terapias complementarias a la esplenectomía, que actúen sobre otros órganos que puedan verse afectados, los cuales deben ser muestreados y analizados si es que se observan anormalidades al realizar la cirugía (Smith, 2003; Thamm, 2007).

En la quimioterapia se puede utilizar la doxorrubicina sola o combinada con ciclofosfamida, considerada de buena eficacia como postoperatoria en el hemangiosarcoma, pudiendo lograr una sobrevida de 140-180 días; otros autores (Sorenmo *et al.*, 1993) la han descrito de 285 días, bastante mayor que si se realiza solamente la esplenectomía. El esquema de tratamiento se instaura de dos a tres semanas de realizada la cirugía e incluye doxorrubicina 30 mg/m² endovenosa (EV) lento el día uno del ciclo, ciclofosfamida 50-75 mg/m² oral (PO) los días tres y seis, para luego repetir este esquema cada tres semanas por cinco a ocho ciclos. Hay protocolos que incorporan vincristina, en dosis de 0,5-0,75 mg/m² el día ocho y quince del ciclo, pero se ha visto que los tiempos de sobrevida postesplenectomía han sido muy similares al tratamiento con dos drogas, tal como lo describen Hammer *et al.* (1991) con un promedio de 271 días, además de presentar mayor toxicidad. Dentro de los efectos secundarios de este tratamiento se describe neutropenia (56% y 73% en otro estudio), letargia, anorexia, vómitos, diarrea y fiebre. Puede presentarse cardiotoxicidad asociada a la doxorrubicina, en donde se produce una disfunción del miocardio, que lleva a arritmias y disminución de la

fracción de acortamiento. Se menciona también la hiperpigmentación y la alopecia tanto periocular como abdominal (Hammer *et al.*, 1991; Sorenmo *et al.*, 1993).

También se ha estudiado la minociclina como parte del tratamiento quimioterápico en esta neoplasia. Corresponde a una droga que regula la angiogénesis, parte fundamental de la progresión y metástasis de las neoplasias. Posee actividad anticolagenasa, es decir inhibe la enzima colagenasa, un tipo de metaloproteinasa cuya producción se ve aumentada por las células tumorales, que lleva a la proliferación y migración de células endoteliales, produciendo nuevos vasos sanguíneos, con la consecuente metástasis.

Considerando estas características, se ha pensado en esta droga para el tratamiento del hemangiosarcoma. Sin embargo, dentro de los pocos estudios llevados a cabo sobre el tema, Sorenmo *et al.* (2000) han realizado un estudio prospectivo en 18 perros, para analizar si la sobrevida de aquellos perros tratados con minociclina es mayor y si existen beneficios asociados a su uso versus la terapia tradicional de doxorrubicina y ciclofosfamida. Lo cierto es que los resultados no han sido satisfactorios; la minociclina no ha demostrado aumentar la sobrevida de los pacientes que sufren de hemangiosarcoma en relación a la terapia convencional. Además, un 90% de ellos ha presentado metástasis hacia otros órganos. Sin embargo, es necesaria la realización de más estudios para determinar si esta droga puede o no ser utilizada en el tratamiento de esta enfermedad, aumentando el poco tiempo de sobrevida que se le describe.

La inmunoterapia (o terapia biológica) plantea la utilización de inmunomoduladores. Entre estos destaca el L-MTP-PE, un péptido que deriva de la pared celular de una *Mycobacterium*, el cual se incorpora al interior de un liposoma lipofílico, por lo tanto estimula la respuesta de monocitos y macrófagos. Se produce fagocitosis, se liberan citoquinas proinflamatorias (IL-6 y TNF- α) y se activan macrófagos con actividad antitumoral. Esta terapia ha logrado mejorar los tiempos de sobrevida si se asocia a la quimioterapia tradicional de doxorrubicina y ciclofosfamida, tal como lo describen Vail *et al.* (1995) en donde aquellos animales que reciben este tratamiento con L-

MTP-PE (dos veces a la semana por ocho semanas, 1 mg/m² la primera dosis y luego 2 mg/m²) han presentado una diferencia significativa en el tiempo de supervivencia, en comparación con un grupo que recibe placebo; 9,2 meses comparado con 4,8 meses. Un 37% de los pacientes han permanecido libres de la enfermedad un año después de la cirugía, a diferencia del grupo que recibe placebo que solamente ha presentado un 15%. Las concentraciones de IL-6 y TNF- α han sido significativamente mayores en el grupo que recibe el inmunomodulador. En ambos grupos de estudio se utiliza cirugía y quimioterapia, pero en el segundo grupo no se utiliza L-MTP-PE sino que placebos. Lo cierto es que esta terapia se encuentra en etapa de investigación y no es utilizada en la terapéutica cotidiana, tanto por su alto costo como por la poca disponibilidad; pero los resultados la avalan como una terapia a considerar y seguir investigando (Biller y Dow, 2007; Smith, 2003; Thamm, 2007).

b. Linfosarcoma

Corresponde a otra neoplasia maligna, particularmente de elementos linfoides. Se ha descrito (Spangler y Kass, 1997) una prevalencia de un 9,3% de las neoplasias de tipo malignas. Clínicamente es común observar anorexia, distensión abdominal, polidipsia, vómitos y letargia. En las radiografías se observa esplenomegalia difusa (a veces focal) e involucra linfadenopatía generalizada, incluso de los linfonodos presentes en el hilio esplénico.

La ultrasonografía es muy variable, ya que algunos autores postulan que se observan nódulos o masas y numerosas áreas redondas de ecogenicidad disminuida, que otorgan una hipoecogenicidad difusa o focal al órgano; mientras que otros autores mencionan que existe hiperecogenicidad difusa e incluso también que no existen cambios detectables en la ultrasonografía. Se debe descartar metástasis hacia otros órganos. La histiocitosis maligna es uno de los diagnósticos diferenciales del linfosarcoma (Chapman, 1975; Farrow, 2003; Fossum, 1999; Kealy *et al.*, 2010; Lamb, 1990; Nyland *et al.*, 2002; Ramirez *et al.*, 2002; Smith, 2003).

Respecto a la sobrevida, Spangler y Kass (1997) han descrito que en un 75% de los casos el paciente fallece antes del año de haber sido sometido a una esplenectomía. Además, en aquellos casos de compromiso esplénico difuso al parecer existe un peor pronóstico en comparación al compromiso focal, con una mortalidad descrita del 90% antes de los 6 meses y un promedio de sobrevida que no alcanza los 3 meses.

c. Mastocitoma

La neoplasia de mastocitos es la neoplasia de piel más común en perros (20% del total de neoplasias cutáneas), pero que realiza metástasis a hígado, médula ósea, nódulos linfáticos y bazo. Puede variar desde masas cutáneas benignas a neoplasias metastásicas malignas. Los signos observados son inespecíficos, tales como anorexia, letargia, vómitos, diarrea, melena/hematoquecia, poliuria y polidipsia, junto con distensión abdominal. La ultrasonografía esplénica suele ser de utilidad, donde se observa disminución de la ecogenicidad. Puede existir tanto esplenomegalia focal como generalizada, por infiltración de células neoplásicas a nivel del parénquima. Ciertos autores sugieren la utilización de aspirado con aguja fina y posterior análisis citológico en todos los pacientes, independiente de si existen o no alteraciones en el examen ultrasonográfico (Lipowitz *et al.*, 1985; London y Seguin, 2003; Nyland *et al.*, 2002; Stefanello *et al.*, 2009).

O'Keefe *et al.* (1987) describen en un estudio metástasis hacia el bazo (75%), hígado (70%), nódulos linfáticos distantes a la masa cutánea, médula ósea (58%) y sistema gastrointestinal (produciendo úlceras gastroduodenales). La radiografía ha tenido cierta utilidad para diagnosticar esplenomegalia (36% de los casos) y hepatomegalia (27% de los casos). Mencionan linfopenia en un 75% de los casos, mastocitos en la sangre periférica en un 25% y los signos clínicos de afección sistémica ya mencionados solamente en un 50%. El aspirado con aguja fina es un método importante para evaluar la presencia de metástasis hacia las distintas estructuras ya mencionadas.

El diagnóstico de metástasis esplénica se realiza mediante análisis citológico o estudio histopatológico del órgano, en donde se postula la presencia de infiltración con mastocitos ya sea en grandes cantidades, en grupo o con distintas formas. En caso de existir metástasis, se describe que el pronóstico es malo, con tiempos de sobrevida bastante menores en comparación a aquellos casos de mastocitomas cutáneos sin compromiso sistémico (Lipowitz *et al.*, 1985; London y Seguin, 2003; Nyland *et al.*, 2002; Stefanello *et al.*, 2009).

Además de la esplenectomía y de la cirugía para extirpar la neoplasia primaria, se debe instaurar un tratamiento quimioterápico, en donde se utiliza prednisona, lomustina y vinblastina, entre otras, ya sea asociadas o por sí solas. Thamm *et al.* (2006) describen un protocolo con prednisona a dosis de 2 mg/kg PO cada 24 horas (SID) disminuyéndola paulatinamente hasta suspenderla, en asociación con vinblastina en dosis de 2 mg/m² bolo EV rápido cada 7 días por cuatro semanas y luego cada 14 días cuatro veces. Se ha presentado una cantidad aceptable de efectos secundarios (26%) tales como anorexia, letargia, vómitos, neutropenia y diarrea, junto con un aumento en el tiempo de sobrevida en relación a aquellos pacientes a los que solamente se les lleva a cabo la cirugía. Esta información concuerda con lo que mencionan Thamm *et al.* (1999), con un grupo menor de animales pero con las mismas dosis de los medicamentos mencionados, describiéndose un 47% de respuesta al tratamiento, con una cantidad de efectos secundarios (20%) similar a la del otro estudio.

Camps-Palau *et al.* (2007) han evaluado la eficacia y toxicidad de un tratamiento que incluye prednisona, vinblastina y ciclofosfamida en conjunto. Con dosis de prednisona de 1 mg/kg PO SID que van disminuyendo hasta eliminarla a las 24-32 semanas, de vinblastina de 2-2,2 mg/m² EV rápido cada tres semanas por seis meses y de ciclofosfamida de 200-250 mg/m² PO SID o EV rápido cada tres semanas también por seis meses, se ha logrado un 64% de respuesta con muy poca toxicidad, predominantemente neutropenia (14,2% en caso de la vinblastina y un 11,4% en caso de la ciclofosfamida) y signos gastrointestinales asociados a la ciclofosfamida (2,8%).

Respecto a la lomustina, Rassnick *et al.* (1999) han observado un 42% de respuesta al tratamiento con dosis de 90 mg/m² PO cada 3 semanas. Pese a que se describe neutropenia secundaria, los resultados abren una opción terapéutica que debe ser investigada.

d. Histiocitosis Maligna

También llamado sarcoma histiocítico diseminado, corresponde a una neoplasia multicéntrica poco común, descrita con un 2,8% de prevalencia dentro del total de neoplasias malignas (Spangler y Kass, 1997). Afecta varios órganos, entre ellos el bazo, linfonodos, médula ósea, hígado y pulmones, invadiéndolos de histiocitos atípicos. Se postula que existen razas predispuestas como el Boyero de Berna, y según algunos autores el Labrador Retriever, el Golden Retriever y el Rottweiler. Respecto a la predilección sexual y etaria se postula que no existe, pero también se cree que machos de edad media se ven más afectados.

Los signos clínicos dependen del órgano donde se ubique la neoplasia, pero suelen ser inespecíficos tales como fiebre, letargia, linfadenopatía generalizada, caquexia y signos respiratorios. También puede existir anemia, trombocitopenia, anisocitosis, fagocitosis de eritrocitos y leucocitosis.

Radiográficamente se pueden evidenciar nódulos pulmonares, masas mediastinales, efusión pleural y esplenomegalia. En la ultrasonografía se observan pequeños nódulos esplénicos y linfadenopatía mesentérica con pérdida de ecogenicidad y de su forma fusiforme. La ecogenicidad del bazo es muy variable, pudiendo existir ecogenicidad disminuida, aumentada e incluso mixta. Sin embargo, se han visto nódulos hipoecoicos en 11 de 12 perros con alteraciones esplénicas causadas por histiocitosis maligna (Farrow, 2003; Liptak y Forrest, 2007; Ramirez *et al.*, 2002).

e. Hemangioma

El hemangioma esplénico es de origen endotelial (al igual que el hemangiosarcoma), de características benignas y puede producirse en varios órganos aparte del bazo, como piel, hígado, riñones y corazón. Puede presentarse anemia severa. Al igual que el hemangiosarcoma, es común en animales viejos, produce esplenomegalia marcada, distensión abdominal y debilidad. Spangler y Kass (1997) mencionan una prevalencia del 7% respecto del total de neoplasias que afectan al bazo, considerándola como la neoplasia benigna más común (63%).

En la ultrasonografía se observan características similares al hemangiosarcoma y al hematoma, pudiendo verse alterada la forma normal del bazo. Por lo tanto, no es posible llegar a un diagnóstico de la neoplasia presente basándose solamente en las características ultrasonográficas del bazo (Chapman, 1975; Kealy *et al.*, 2010; Liptak y Forrest, 2007; Nyland *et al.*, 2002).

ii. Traumas:

Pueden ocurrir laceraciones superficiales de la cápsula esplénica, muchas veces por causas iatrogénicas ya que debido al tamaño del órgano éste puede verse dañado al abordar la línea alba o al realizar biopsias de órganos abdominales. Se realizan suturas simples de la cápsula, así como también de los vasos que hayan sido comprometidos. A veces esto no es suficiente y debe realizarse esplenectomía parcial de las porciones que se vieron muy afectadas.

Si bien las enfermedades traumáticas del bazo no son comunes, la mayoría de las veces se asocian a traumas en el abdomen, que derivan en un trauma severo con laceraciones que comprometen tanto los grandes vasos como el parénquima del bazo o que producen hematomas esplénicos subcapsulares, los que luego se rompen, ocasionando una ruptura esplénica. Dicha condición puede causar hemoperitoneo y amenazar la vida del paciente, por lo que se considera una emergencia y debe atenderse como tal, es decir, administrar fluidoterapia, monitorear la presión sanguínea, la producción de orina y la oximetría.

Generalmente esta enfermedad se asocia a heridas penetrantes, atropellos, caídas, patadas o cualquier golpe en el abdomen, por lo que también se debe evaluar el sistema nervioso, nefrouinario, respiratorio y cardiovascular para descartar alteraciones multiorgánicas. Se puede producir la ruptura de manera espontánea, a causa de la palpación de un bazo aumentado de tamaño o por una neoplasia. En casos muy severos, con anemia a causa del hemoperitoneo, debe administrarse sangre entera o glóbulos rojos.

Muchas veces se asocia a signos como depresión, mucosas pálidas, TLLC aumentado, taquicardia, pulso periférico disminuido y dolor a la palpación abdominal. En la ultrasonografía se puede observar el bazo con contorno irregular, moteado y con su cola poco perfundida. No siempre se observa distensión abdominal, pero se debe sospechar de ruptura esplénica si se retira sangre en una paracentesis abdominal, la cual se puede realizar con un catéter semiflexible con múltiples perforaciones que se ingresa por la línea media. Este resultado, en conjunto con la anamnesis, la signología, la ultrasonografía y la pérdida del detalle seroso en la radiografía, nos aproxima al diagnóstico de esta enfermedad.

Suele indicarse la esplenectomía como resolución, en caso de que la hemorragia no se detenga con la administración de fluidoterapia ni de transfusiones sanguíneas, ya sea del tipo parcial o total dependiendo del grado de compromiso y de la severidad del trauma. Se utiliza en conjunto con otras medidas tales como aplicar presión directa o suturas sobre el bazo en las zonas comprometidas y ligar los vasos que se vean afectados (Chapman, 1975; Fossum, 1999; Holt, 2007; Lipowitz *et al.*, 1985; Peddle *et al.*, 2008; Tillson, 2003).

Se ha descrito un caso (Anderson *et al.*, 2000) de tejido esplénico ubicado en el subcutáneo, posterior a la última costilla, posiblemente debido a un trauma abdominal, que puede producir una ruptura de la pared abdominal. Esto permite la translocación de una porción del bazo hacia el subcutáneo, manteniendo la estructura y las características normales del órgano. Se puede extraer mediante cirugía.

iii. Torsión:

Es una condición poco común, llegando a un 10% según ciertos autores, tal como lo describen Neath *et al.* (1997) en un estudio retrospectivo de nueve años donde mencionan solamente 19 casos, con un promedio de dos casos por año. En esta enfermedad el bazo se tuerce sobre su pedículo vascular, lo que obstruye el flujo venoso, que posteriormente lleva a una esplenomegalia del tipo generalizada, que se ha observado en un 79% de los casos (Neath *et al.*, 1997). Se presenta en conjunto aumento de la fosfatasa alcalina, de enzimas hepáticas, proteinuria, bilirrubinuria, hemoglobinuria, leucocitosis por neutrofilia, anemia (58%) y trombocitopenia por coagulación intravascular diseminada o por secuestro plaquetario dentro del bazo al producirse éstasis sanguíneo. Razas como el Ovejero Alemán y el Gran Danés al parecer están más predispuestas, al poseer un tórax más profundo. Se puede presentar en dos formas.

La primera corresponde a la aguda. Es una emergencia, que presenta signos como anorexia en un 68% de los casos según un estudio de Neath *et al.* (1997), debilidad en un 89%, dolor abdominal, vómitos en un 58%, mucosas pálidas, TLLC aumentado, taquicardia, taquipnea, esplenomegalia a la palpación y efusión peritoneal. Se puede presentar asociada a una vólvulo-dilatación gástrica (GDV), la que produce efusión peritoneal por aumento del tamaño de los vasos del hilio esplénico. Al aumentar el volumen del estómago, el retorno venoso desde el bazo disminuye, por lo que se produce esplenomegalia. La GDV puede ser la causante de la torsión esplénica, al producirse laxitud de los ligamentos gastroesplénico, frenoesplénico y esplenocólico. También se cree que la torsión puede provocar una GDV a futuro, ya que produciría laxitud de los ligamentos gastroesplénico, hepatoduodenal y hepatogástrico, lo que, junto al espacio dejado por el bazo extraído, llevaría a una mayor movilidad del estómago y la consecuente GDV.

En la radiografía se observa una masa en el abdomen ventral con forma de "C", correspondiente al bazo aumentado de tamaño, que puede ser palpable y que desplaza el intestino hacia caudal. Se ha descrito pérdida del detalle seroso por la

efusión peritoneal en un 38% de los casos (Neath *et al.*, 1997), distensión duodenal y desplazamiento del estómago que se observa lleno de gas y fluido.

Mientras que en la ultrasonografía, además de la efusión peritoneal, se observa el bazo aumentado de tamaño de manera generalizada, congestivo (91%), en una posición anormal, de marcada hipoecogenicidad difusa (75% de los casos) que da el aspecto de un “cielo estrellado” o de “encaje” y con las venas del hilio más gruesas con características ecogénicas al igual que los trombos (50%) que pueden presentarse en las venas esplénicas. En el doppler color y espectral suele encontrarse (92% de los casos en un estudio) ausencia del flujo venoso a causa de una oclusión completa de las venas del hilio. El flujo arterial suele no verse afectado, ya que estos vasos tienen paredes más gruesas, pero también puede obstruirse parcialmente, lo que llevaría a ciertas zonas del bazo a sufrir infartos. Saunders *et al.* (1998) refieren en un estudio retrospectivo de 15 pacientes con torsión esplénica, que las razas Gran Danés y Ovejero Alemán pueden verse más representadas, que todos los pacientes han presentado esplenomegalia y ausencia de flujo venoso en el doppler, mientras que en un 73% de ellos se puede observar hipoecogenicidad difusa del órgano en cuestión.

Si se brindan los cuidados de emergencia adecuados para lograr estabilizar al paciente tales como transfusiones de sangre de ser necesario (hematocrito < 20%) y/o fluidoterapia, junto con una cirugía lo antes posible, el pronóstico es bueno (Figura N° 14). Stoneham *et al.* (2006) postulan que en algunos casos de pacientes con torsiones esplénicas acompañadas de trombocitopenias < 25.000 plaquetas/ μ L, los valores vuelven a rangos normales dentro de tres días de realizada la esplenectomía, siendo dados de alta al cuarto día.

En la laparotomía (Figura N° 22) suele observarse el ligamento gastroesplénico, el omento mayor y los vasos sanguíneos enredados y girados muchas veces en más de 360°, describiéndose incluso en 1500° (Stoneham *et al.*, 2006). Se puede regresar el bazo a su posición original, pero la torsión puede volver a ocurrir. Es por eso que también se postula la realización de esplenectomía parcial o total,

dependiendo del nivel de daño esplénico y vascular, a veces en conjunto con una gastropexia preventiva para evitar una GDV secundaria. Si se produce fibrosis del hilio esplénico o si se presenta trombosis de la arteria y vena esplénica, debe realizarse una esplenectomía total. Ésta se realiza sin destorcer el hilio, sino que ligándolo por partes ya sea con dobles ligaduras o transfixiones para evitar la liberación hacia la circulación portal de radicales libres y de otros compuestos liberados a causa de la isquemia y de la reperfusión. Spangler y Kass (1997) describen un 25% de mortalidad en los animales que sufren de este tipo de torsión con trombosis (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Chapman, 1975; Farrow, 2003; Fossum, 1999; Holt, 2007; Kealy *et al.*, 2010; Konde *et al.*, 1989; Lamb, 1990; Lipowitz *et al.*, 1985; Maxie *et al.*, 1970; Neath *et al.*, 1997; Nyland *et al.*, 2002; Saunders *et al.*, 1998; Spangler y Kass, 1997; Stoneham *et al.*, 2006; Tillson, 2003).

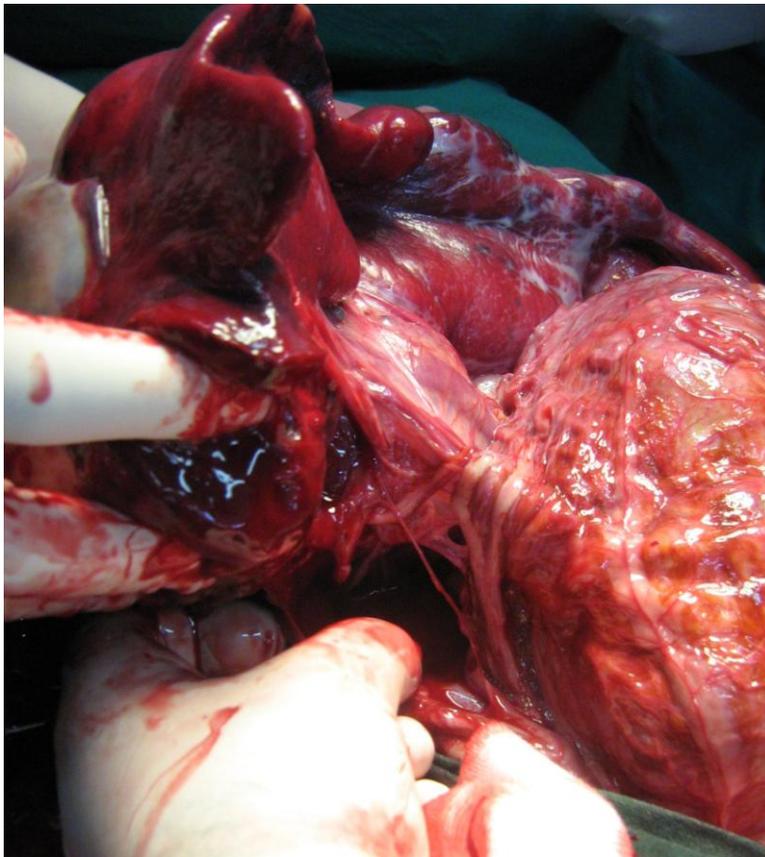


Figura N° 22. Torsión esplénica. El epiplón y los vasos sanguíneos del hilio se encuentran comprometidos. Gentileza Dr. Gino Cattaneo y Dra. Estefanía Flores; servicio de cirugía FAVET.

La segunda forma es la crónica, cuyos signos suelen durar varios días. Destaca la letargia, anorexia, pérdida de peso, vómitos, diarrea, dolor abdominal, mucosas pálidas, taquicardia y taquipnea. Puede existir distensión abdominal, poliuria y polidipsia. Suele producirse anemia, deshidratación, proteinuria, hemoglobinuria y bilirrubinuria. Debido a que ciertas ramas de la arteria esplénica brindan irrigación a la porción izquierda del páncreas, puede producirse pancreatitis. El manejo quirúrgico es similar al utilizado en la forma aguda (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Fossum, 1999; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

iv. Hiperplasia Nodular

Corresponde a una proliferación regional no neoplásica de los componentes del parénquima esplénico, principalmente de origen linfóide, pero también de tejido hematopoyético. Se ha descrito una prevalencia entre 10-20% de las lesiones no neoplásicas que afectan al bazo. Es común en los animales gerontes.

No se presentan signos clínicos evidentes y el resultado de la ultrasonografía es muy variable; pese a que se postula que la mayoría de las veces se observa hipocogenicidad, se puede observar hiperecogenicidad o no existir alteraciones. El contorno esplénico puede verse alterado, irregular. El diagnóstico definitivo se realiza mediante un análisis histopatológico.

A simple vista, no se puede diferenciar de un hematoma ni de un hemangiosarcoma. Puede existir más de un nódulo, pero no requiere tratamiento ya que es una lesión benigna. Se postula que existe una asociación con los hematomas esplénicos, pudiendo observarse en algunas ocasiones ambas condiciones en conjunto, como lo han descrito Spangler y Kass (1997) en un 41% de las lesiones no neoplásicas; se cree que la hiperplasia nodular ayuda a la formación de los hematomas, al producirse necrosis y por lo tanto alterar el flujo sanguíneo de la zona afectada (Figura N° 14) (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Chapman, 1975; Farrow, 2003; Lamb, 1990; Nyland *et al.*, 2002; Rivier y Monnet, 2011; Tillson, 2003).

v. Hematomas

Se asocian a traumas, masas esplénicas (ej. neoplasias) y a eventos espontáneos. Con una prevalencia descrita por algunos autores entre el 23-40% del total de las lesiones no neoplásicas, los hematomas, que pueden ubicarse dentro del parénquima o bajo la cápsula, constan de una zona hemorrágica con fibrina y eritrocitos degenerados. Pueden encontrarse nódulos o masas en el bazo, con áreas congestivas, necróticas y fibróticas (Figura N° 23). Los pacientes afectados generalmente no sufren ruptura esplénica por lo que su pronóstico es bueno, pero éste empeora si es que existe hemoperitoneo concomitante. Suelen disminuir de tamaño progresivamente y desaparecer con el tiempo.



Figura N° 23. Bazo con un hematoma, de forma nodular (arriba). Además se observa una lesión fibrótica de origen traumática. También se presenta (abajo) un bazo de tamaño y características normales. Gentileza Dr. Julio Larenas.

La ultrasonografía presenta características muy variables, observándose, dependiendo del período de evolución en que se encuentren, hiperecoicos en un inicio por la interferencia causada por agregados de eritrocitos dentro de una malla de fibrina, luego hipoecoicos al ir disminuyendo de tamaño y finalmente anecoicos por la retracción y hemólisis del coágulo. Lo cierto es que los hematomas esplénicos no se pueden diferenciar de un hemangiosarcoma solamente basándose en el resultado de la ultrasonografía. El aspirado con aguja fina no brinda un diagnóstico definitivo, debido a que se observa gran cantidad de sangre, condición que también se presenta en un bazo normal (hematocrito del 80-90%) (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Christopher, 2003; Fossum, 1999; Holt, 2007; Kealy *et al.*, 2010; Lamb, 1990; Nyland *et al.*, 2002; Rivier y Monnet, 2011; Spangler y Kass, 1997; Tillson, 2003).

vi. Abscesos

Si bien son de muy baja presentación (menos del 1%), corresponden a una emergencia, ya que pueden romperse y causar una peritonitis. Producen alteraciones focales, por lo tanto se asocian a esplenomegalia del tipo asimétrica. Puede existir anorexia, letargia, vómitos, diarrea, fiebre, dolor a la palpación, esplenomegalia, efusión peritoneal, pérdida del detalle seroso y leucocitosis con desviación a la izquierda. La etiología no está clara, pero la mayoría de las veces ocurren de manera secundaria a una torsión, a una trombosis esplénica o por diseminación bacteriana vía hematógena.

En la ultrasonografía se observan hipoecoicos con bordes hiperecoicos, pese a que también se describen mixtos con zonas hiperecoicas a causa de hemorragia, necrosis o formación de gas. Se diagnostican mediante aspiración guiada de las masas y posterior citología y cultivo de la muestra, ya que nuevamente la ultrasonografía es sólo un apoyo y no brinda un diagnóstico definitivo, por presentar características variables y a veces similares a las enfermedades ya descritas. Además de la esplenectomía, es necesario instaurar una terapia antibiótica (Chapman, 1975; Farrow, 2003; Holt, 2007; Lamb, 1990; Nyland *et al.*, 2002; Tillson, 2003).

vii. Cuadros Autoinmunes

Con una prevalencia descrita del 10% (Autran de Morais y O'Brien, 2007), se relacionan con las enfermedades quirúrgicas del bazo debido a que la esplenectomía puede ser indicada en aquellos cuadros de enfermedades autoinmunes en donde no existe respuesta al tratamiento médico inmunosupresivo, ya sea con dexametasona (0,18-0,3 mg/kg EV SID), prednisona (1-4 mg/kg PO cada 12 horas), ciclosporina (5,5-14,8 mg/kg PO SID) o azatioprina (2-4,5 mg/kg PO SID). Horgan *et al.* (2009) han observado que aquellos animales que sufren de anemia hemolítica autoinmune y se les extrae el bazo, pueden verse beneficiados. Un 90% de los pacientes han sobrevivido a la operación, donde no se describen

complicaciones, y han permanecido vivos al día 30 postquirúrgico, sin presentar recaídas y con un aumento rápido del hematocrito, en conjunto con una disminución sustancial de la cantidad de transfusiones sanguíneas postquirúrgicas. Menos de la mitad de los animales (44%) han continuado con tratamiento médico inmunosupresivo (prednisona y azatioprina) un año después de la cirugía. Estos resultados plantean la posibilidad de que la esplenectomía tiene efectos beneficiosos en los pacientes que sufren de cuadros autoinmunes, convirtiéndola en una técnica a considerar en aquellos casos en donde la terapia médica no brinda los resultados esperados.

La anemia hemolítica autoinmune ocurre por la destrucción en el bazo de eritrocitos normales que presentan en su superficie IgG o IgM, por lo que son atacados por autoanticuerpos. Pueden ser destruidos mediante activación del complemento o por macrófagos que reconozcan la porción Fc de la molécula de IgG. Algunas de las causas son hemobartonelosis, antibióticos, neoplasias hemolinfáticas y lupus eritematoso sistémico. Puede existir esplenomegalia, pero su ausencia no descarta un proceso de hemólisis masivo. Pueden existir signos de anemia aguda por hemólisis agresiva tales como debilidad, taquicardia, taquipnea o mucosas pálidas, llegando a valores de hematocrito menores a 20%, que puede llevar a la muerte del paciente. Además, puede presentarse hemoglobinemia y hemoglobinuria (Giger, 2007; Horgan *et al.*, 2009; Tillson, 2003).

La trombocitopenia inmuno-mediada (severa < 50.000/ μ L) se produce porque los macrófagos fagocitan plaquetas que poseen IgG en su membrana. Existe aumento de: la megacariopoyesis, los anticuerpos ligados a plaquetas y la respuesta al tratamiento inmunosupresivo (Brooks y Catalfamo, 2007; Tillson, 2003).

2.6. Técnica Quirúrgica: Esplenectomía

Es el tratamiento quirúrgico indicado en enfermedades esplénicas tales como neoplasias, torsión, esplenomegalia, ruptura y enfermedades inmunomediadas. Corresponde a la extracción, ya sea parcial o completa, del bazo (*splen- splenos*: bazo o relativo a él). En caso de torsión esplénica, dependiendo del grado de daño vascular o esplénico a causa de la isquemia, se puede realizar la extracción parcial o total. Se prefiere la realización, cuando las circunstancias lo permitan, de la esplenectomía parcial por sobre la total, debido a las funciones ya mencionadas que cumple este órgano en la fisiología (Collard *et al.*, 2010; Lipowitz *et al.*, 1985; Marangoni, 2008; Tillson, 2003).

i. Técnicas

Existen dos técnicas para realizar la esplenectomía.

La primera de ellas es la parcial. Es la técnica de elección siempre y cuando las circunstancias lo permitan, ya que preserva las funciones fisiológicas del bazo ya discutidas. Suele utilizarse en traumas en los que solamente una porción del órgano resultó afectada, en lesiones focales (abscesos) o para obtener muestras para biopsia; no se recomienda en casos de neoplasias esplénicas. Por lo tanto, se utiliza en aquellos casos de lesiones benignas. Cabe destacar (Bar-Maor *et al.*, 1988) que aquellos animales sometidos a esta técnica no presentan posteriormente regeneración del bazo.

Se describen varios métodos para realizar esta técnica, todos ellos con la característica de que se realiza hemostasis mediante doble ligadura y transfixión de los vasos del hilio que irrigan la zona que se retirará. La zona en donde se realiza el corte con el bisturí está dada por el cambio de color entre la zona irrigada y aquella que se ha vuelto isquémica por las ligaduras antes mencionadas. En uno de los métodos se presiona y exprime el parénquima con la punta de los dedos, para luego posicionar dos fórceps en el cambio de color que se forma, cortar entremedio de

ellos y suturar con material absorbible 3-0 o 4-0 a punto continuo. También se menciona la utilización de punto en U colchonero entre ambas caras del bazo a nivel de la línea de transición de color. Pueden utilizarse máquinas con corchetes inoxidables 3,5 o 4,8 que tienen como característica disminuir el tiempo de la cirugía y las adherencias del omento al bazo. Se sitúan en la línea ya mencionada, en doble fila, para asegurar una hemostasis rápida y segura. Pero es un método muy costoso y puede producirse hemorragia si es que se sueltan (de Boer *et al.*, 1972; Fossum, 1999; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

Por otro lado tenemos la técnica total. Se recomienda su utilización en neoplasias malignas del bazo (ej. hemangiosarcoma), en caso de torsión esplénica, en traumas severos, en rupturas y en cuadros autoinmunes en los que el tratamiento con corticoides u otra terapia inmunosupresiva no da resultado. Ciertos autores mencionan que esta técnica está contraindicada en animales con hipoplasia o alteraciones de la médula ósea, en donde la hematopoyesis está alterada por lo que el bazo pasa a cumplir aquella función (Collard *et al.*, 2010; Fossum, 1999; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

Se lleva a cabo una incisión en la línea media lo suficientemente amplia que permita exponer y aislar la totalidad del bazo, que puede alcanzar un tamaño importante (Figura N° 24). Se debe manipular con cuidado para evitar una ruptura esplénica o siembra de células neoplásicas en el peritoneo.



Figura N° 24. Abordaje quirúrgico en la esplenectomía total. Se debe realizar una incisión amplia en la línea alba, para permitir una total exposición del bazo. Gentileza Dr. Gino Cattaneo; servicio de cirugía FAVET.

Se describe un método en el cual se procede a ligar individualmente, con material absorbible, los vasos del hilio antes de que ingresen al bazo (Figura N° 25). Se recomienda utilizar ligaduras dobles y transfixiones, por ejemplo con catgut 2-0 (Figura N° 26). Pese a que esta técnica no es difícil de llevar a cabo, es bastante engorrosa debido a la gran cantidad de ligaduras que deben realizarse. Sin embargo, permite asegurar una correcta hemostasis y de que no se comprometa, por ejemplo, la irrigación de la curvatura mayor del estómago o de la porción izquierda del páncreas (Fossum, 1999; Hosgood *et al.*, 1989; Lipowitz *et al.*, 1985; Royals *et al.*, 2005; Tillson, 2003).

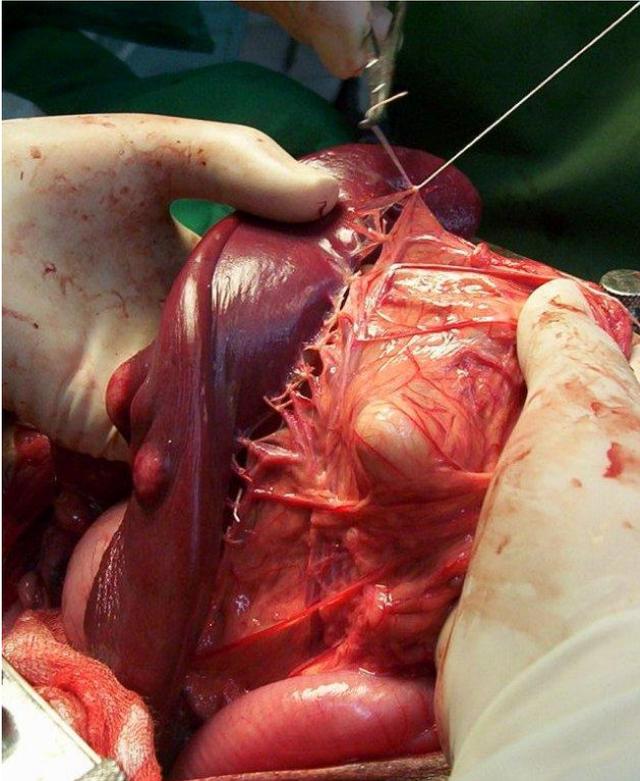


Figura N° 25. Se observa la hemostasis de todos los vasos del hilio esplénico al realizar una esplenectomía total. Gentileza Dra. Estefanía Flores.

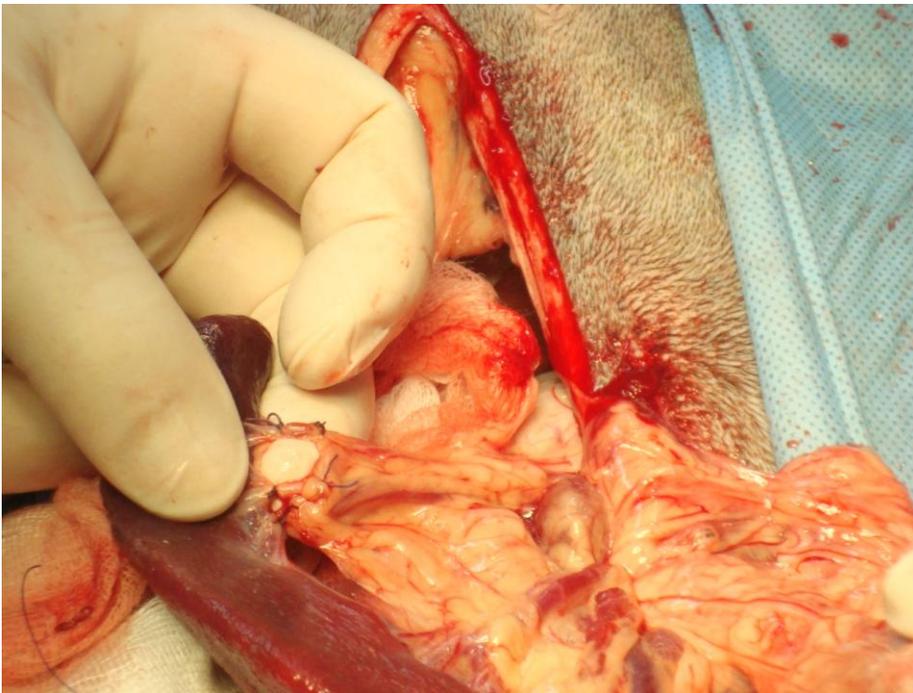


Figura N° 26. Se observa la doble ligadura de los vasos esplénicos antes de ingresar al órgano. Gentileza Dr. Gino Cattaneo; servicio de cirugía FAVET.

Existe otro método en el que se ligan solamente los grandes vasos del hilio, lo que disminuye considerablemente el tiempo quirúrgico. Ciertos autores defienden la ligadura de la pequeña arteria gástrica, pues disminuye el tiempo de la cirugía sin comprometer la irrigación del estómago, mientras que otros prefieren preservarla si las circunstancias lo permiten. Se debe procurar no incluir la rama de la arteria esplénica que irriga al páncreas izquierdo. Tampoco la arteria gastroepiploica izquierda ya que irriga la curvatura mayor del estómago y por lo tanto podría causar necrosis de éste; sin embargo ciertos autores postulan que se puede ligar esta última sin afectar el flujo hacia el estómago. Hosgood *et al.* (1989) postulan que si se ligan las arterias y venas gastroepiploica izquierda y gástricas cortas no se producen lesiones en la pared ni tampoco una disminución significativa de la perfusión gástrica, en comparación a la técnica donde estas arterias no sufren manipulación, planteándose un mecanismo compensatorio llevado a cabo por parte de la arteria gastroepiploica derecha (Fossum, 1999; Hosgood *et al.*, 1989; Rivier y Monnet, 2011; Tillson, 2003).

También se plantea la ligadura de las arterias y venas del hilio, tomando 3-4 vasos para asegurar una correcta hemostasis, formando así muñones. En cada muñón se realiza una ligadura proximal al bazo (ej. con seda N°1) y otra distal (ej. con catgut simple N°0). Luego se corta entre estas dos ligaduras (Alexander, 1989).

Se han desarrollado estudios novedosos respecto a la esplenectomía en caninos.

Por ejemplo, se describen nuevas técnicas asociadas a la hemostasis de los vasos involucrados en este procedimiento. Royals *et al.* (2005) han analizado la eficacia de un bisturí ultrasónico, que convierte la energía eléctrica en mecánica, cortando y coagulando los vasos del hilio esplénico. Posee un generador que produce energía, la cual al llegar a la pieza de mano atraviesa un transductor y la hoja del bisturí vibra a una alta frecuencia (55.500 Hz). Es decir, transfiere la energía mecánica, producida por la vibración del bisturí, al tejido. El calor evapora las sustancias intracelulares solubles, se desnaturaliza la proteína y se forma un coágulo proteico que sella los vasos. Es más rápido, fácil y seguro de usar, ya que produce menos

calor y daño a los tejidos que el laser y el cautín, y son más estables que los clips de hemostasis, los que si se sueltan pueden producir una hemorragia masiva. Sirve para sellar vasos ≤ 5 mm de diámetro. Con resultados satisfactorios, se han necesitado muy pocas ligaduras manuales y las complicaciones han sido mínimas. Uno de sus principales problemas es el alto costo: US\$20.000 el equipo y US\$300-400 cada tijera desechable, pero que ha podido ser reutilizada hasta 15 veces, previa limpieza y esterilización, estableciéndose un valor de US\$30-40 por paciente.

Por otro lado, Rivier y Monnet (2011) han concluido que la utilización de un dispositivo de sellado vascular (Ligasure®) logra una hemostasis segura y eficiente del hilio esplénico, sin necesidad de ligaduras extras y con mínimas complicaciones postoperatorias. Este dispositivo combina presión con energía, logrando la fusión del colágeno y de la elastina en aquellos vasos de hasta 7 mm de diámetro (idealmente 5 mm), con la consecuente obliteración del lumen (Figura N° 27). Disminuye el tiempo de hemostasis y permite una mejor y más fácil exposición del hilio esplénico, por lo tanto, disminuye el riesgo de hemorragia. No es necesaria la disección de los pequeños vasos del mesenterio, pero si se recomienda la utilización de dos a tres sellados en los grandes vasos (arteria y vena esplénica). La fuerza que brinda este sellado es similar a la otorgada por la ligadura o por los clips quirúrgicos. No ha sido necesario utilizar ligaduras extras y no se ha presentado pérdida de sangre desde los vasos sellados. Ningún animal ha sufrido de hemorragia abdominal aguda ni ha debido ser sometido a otra cirugía a causa de una mala aplicación del Ligasure®. Se describe la pancreatitis como una complicación, a causa de un sellado muy próximo a la cola del páncreas, con el consecuente hemoperitoneo. Sin embargo, las complicaciones han sido mínimas.



Figura N° 27. Esta imagen corresponde a un instrumento Ligasure® muy similar al que se utiliza en los estudios de Collard *et al.* (2010) y Rivier y Monnet (2011), que combina presión con energía (Fuente: www.ligasure.com).

También existen estudios en los que se ha evaluado la realización de esplenectomía mediante laparoscopia. Las ventajas de este procedimiento por sobre la laparotomía son el menor tiempo de hospitalización y recuperación, además de ser mejor estéticamente y menos doloroso (asociado a la menor cantidad de incisiones). Como complicaciones más comunes se describe la conversión a laparotomía, debido a una hemorragia que no se pueda controlar o a que el tamaño del bazo sea demasiado grande, además de una abundante hemorragia por laceración del parénquima o del pedículo esplénico. Suelen realizarse tres incisiones (en algunas ocasiones cuatro) para ingresar la unidad óptica y los instrumentales necesarios que se utilizan en la esplenectomía laparoscópica.

Collard *et al.* (2010) han estudiado esta técnica utilizando Ligasure® (Figura N° 27), en un caso de hemangiosarcoma en un perro de 30 kg. Mediante tres incisiones de 1 cm para ingresar el laparoscopio y para poder manipular sin problemas el bazo, además de una incisión de 7 cm para retirar el bazo, el procedimiento ha sido exitoso. No se describen complicaciones en la cirugía ni en la recuperación. Sin embargo, esta técnica no puede utilizarse para retirar tumores muy grandes de

diámetro ≥ 5 cm, que precisamente es la situación más frecuente (Figura N° 21), ni en presencia de hemoperitoneo por la escasa visibilidad.

Bakhtiari *et al.* (2011) también han realizado esplenectomías totales en tres perros mediante esta técnica poco invasiva, ubicando al paciente en decúbito lateral derecho con una inclinación de 45° (Stedile *et al.*, 2009), lo que permite una mejor visualización del hilio esplénico y por lo tanto una mejor hemostasis de sus vasos. Mencionan un tiempo promedio de la cirugía de 42 minutos, sin hemorragia del pedículo esplénico ni complicaciones posteriores (ej. adhesiones, hematomas o infecciones). Se describen complicaciones mínimas, como hemorragia traumática del parénquima al introducir el laparoscopio y sangrado a causa de un sellado vascular incompleto al utilizar un método de electrocoagulación; de todas formas se ha considerado un éxito, demostrando que se trata de una técnica factible, fácil y segura.

Stedile *et al.* (2009) han comparado los beneficios y desventajas de la técnica laparoscópica en relación con la esplenectomía tradicional mediante celiotomía. Los resultados son interesantes, ya que se ha observado que los animales operados mediante laparoscopia han presentado menos pérdida de sangre, menos dolor, menos complicaciones de sus heridas, menos adhesiones omentales, incisiones más pequeñas, mínimas lesiones tanto del parénquima como de la cápsula del bazo y ningún caso de conversión a laparotomía. El principal inconveniente se relaciona con el mayor tiempo de la cirugía, llegando incluso a las dos horas, en comparación a la técnica tradicional la cual puede demorar solamente la mitad del tiempo. Sin embargo, se postula que este tiempo puede disminuir al ir aumentando la práctica y experiencia del cirujano con la técnica.

En cualquier caso su aplicación estaría limitada por la magnitud de los procesos patológicos que llevan a la esplenectomía (Figura N° 21) y el hemoperitoneo que con frecuencia los acompaña.

ii. Complicaciones

La hemorragia es la principal complicación de la esplenectomía, principalmente en la técnica parcial; sin embargo en algunos estudios no se ha observado en ninguno de los pacientes sometidos a esta cirugía. Para evitar que se presente esta complicación, es necesario corroborar que se haya producido una correcta hemostasis antes de realizar la sutura del abdomen y que los corchetes o clips utilizados estén bien aplicados para evitar que se suelten. Si es necesario, se deben aplicar suturas adicionales. También se debe evaluar durante 24 horas la presencia de hemorragia postoperatoria, además de realizar mediciones del hematocrito. En caso de que exista hemorragia, los signos son similares a los de una ruptura esplénica, pudiendo incluso causar la muerte del paciente (de Boer *et al.*, 1972; Fossum, 1999; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

También se describe la pancreatitis isquémica, debido al compromiso accidental de los vasos que irrigan la porción izquierda del páncreas ya que, como se menciona previamente, algunas ramas de la arteria esplénica irrigan ese órgano. A veces es necesario extraer una porción del páncreas afectado (Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

Existen casos en los que se presentan arritmias ventriculares luego de la cirugía, ya sea asociado a torsiones o a masas esplénicas. Se prefiere la utilización de métodos electrocardiográficos continuos (ej. test de Holter) por sobre los intermitentes, para lograr un diagnóstico más certero. Se postula, además del uso de la oxigenoterapia, la utilización de lidocaína en dosis de 2 mg/kg EV, repitiendo si es necesario pero sin exceder los 8 mg/kg, pudiendo establecerse una infusión continua de 25-80 µg/kg/min (Marino *et al.*, 1994; Tillson, 2003).

Marconato (2006) esboza que luego de realizar una esplenectomía para extirpar un hemangiosarcoma, se puede presentar como complicación una vólvulo-dilatación gástrica (GDV), correspondiente a la distensión del estómago con gas o líquido, que puede progresar hacia una falla orgánica múltiple y causar la muerte. Si bien en la

literatura no se menciona esta complicación como resultado de una esplenectomía por un hemangiosarcoma, sí se plantea que se puede desarrollar debido a que la esplenomegalia causada por el tumor produce laxitud del ligamento suspensorio gástrico y, luego de la esplenectomía, la motilidad gástrica genera el vólvulo y la consecuente dilatación. Sin embargo, en este estudio se analiza solamente un caso, por lo que no permite comprobar una relación causal entre la esplenectomía y la GDV. Marconato (2006), al igual que otros autores (Neath *et al.*, 1997; Stoneham *et al.*, 2006), plantean la realización de una gastropexia en conjunto a la esplenectomía, para así compensar la laxitud del ligamento mencionado y evitar la aparición de GDV.

Sin embargo, Goldhammer *et al.* (2010) plantean con estudios retrospectivos que no existe asociación entre la esplenectomía y la aparición de GDV, pero que sí puede existir entre GDV y alguna enfermedad esplénica en particular, por ejemplo una torsión, situación también propuesta por Neath *et al.* (1997) y Stoneham *et al.* (2006). Se ha evaluado la ocurrencia de GDV en aquellos perros que reciben una esplenectomía, versus aquellos perros que reciben cualquier otra cirugía abdominal. Se ha analizado la sobrevivencia de los animales a los que se les realiza una esplenectomía y la incidencia de aparición de GDV en los primeros 12 meses luego de la cirugía. Por otro lado, se ha estudiado si aquellos casos de GDV han sido sometidos a esplenectomía previamente. Han podido concluir que no existe evidencia de que la esplenectomía aumente la incidencia de GDV.

iii. Efectos Post-Esplenectomía

Dentro de los efectos de la esplenectomía total, se describe que aquellos pacientes a los que se les extrae el bazo quedan más predispuestos y tienen mayores posibilidades de sufrir infecciones, considerando los roles de carácter inmunológico que cumple este órgano, como filtrar de la sangre bacterias, la fagocitosis de elementos extraños y la generación de respuesta inmune celular mediante los linfocitos T y linfocitos B. Sin embargo, existen autores que postulan que esta mayor predisposición no existe, que no hay información disponible que la avale o que se

presenta solamente en aquellos pacientes que hayan estado recibiendo terapia inmunosupresora al momento de la esplenectomía. Por lo tanto, no se ha determinado con exactitud la real importancia de la esplenectomía en este aspecto (Autran de Morais y O'Brien, 2007; Cepeda, 2005; de Boer *et al.*, 1972; Fossum, 1999; Giger, 2007; Tillson, 2003).

Hematológicamente, es esperable una leucocitosis leve transitoria y, en caso de una esplenectomía total, un aumento prolongado del número de plaquetas ya que se pierde la capacidad de almacenamiento otorgada por el bazo. Si se somete al paciente a una esplenectomía parcial estos valores se ven menos alterados; se ha visto que los valores vuelven a la normalidad entre tres a cuatro meses de realizada la cirugía, dependiendo de la cantidad de bazo retirado. También puede haber un aumento de cuerpos de Howell-Jolly y de eritrocitos nucleados. No deberían presentarse alteraciones en el recuento de eritrocitos, o si existen deberían ser mínimas; pero puede producirse hipotensión por la pérdida de volumen asociada al procedimiento quirúrgico (de Boer *et al.*, 1972; Fossum, 1999; Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003).

Sin embargo, Waldmann *et al.* (1960) han analizado los efectos de la esplenectomía sobre la eritropoyesis, observando que aquellos pacientes a los que se les ha retirado el bazo presentan elevación de las plaquetas y del número de reticulocitos (67%), así como también disminución del hematocrito periférico, de la tasa de producción de eritrocitos en un 25% y por lo tanto de su cantidad, pero sin verse afectada su vida media. Pero por otro lado Lorber (1958), pese a que describe un aumento de reticulocitos y de plaquetas, no ha observado alteraciones en el valor de los eritrocitos ni del hematocrito.

Las expectativas de vida luego de la esplenectomía varían de acuerdo al tipo de enfermedad que haya afectado al bazo y a si se realiza algún otro tratamiento complementario en conjunto al tratamiento quirúrgico. Si se trata de una enfermedad neoplásica benigna o no neoplásica, el pronóstico es mejor. No así en el caso de una neoplasia maligna, por ejemplo un hemangiosarcoma, al que se le describe un

grave pronóstico y una corta sobrevida la que se estima menor a tres meses, razón por la cual tiende a realizarse de manera conjunta a la cirugía un tratamiento de quimioterapia, con el objetivo de aumentar la expectativa de vida (Collard *et al.*, 2010; Johnson *et al.*, 1989; Marconato, 2006; Smith, 2003; Spangler y Kass, 1997; Thamm, 2007; Wood *et al.*, 1998).

2.7. Reimplante Esplénico

Corresponde a una técnica que no se realiza de manera rutinaria, sino que más bien se han realizado estudios experimentales a lo largo de los años, pero sin determinar la real utilidad ni eficacia en animales. Se describe su uso en aquellos casos en los que se ha llevado a cabo una esplenectomía total, por ejemplo por un trauma muy severo o por una torsión con trombosis de los grandes vasos del hilio.

Consiste en autotrasplantar una porción del tejido esplénico que haya sido extraído, pero que se encuentre sana y viable. Se basa en la esplenosis, una condición que ocurre cuando se produce una ruptura esplénica y ciertas células normales del órgano se depositan en el peritoneo, formando acúmulos esplénicos que poseen las mismas características fisiológicas e histológicas que el bazo.

Se utiliza la porción distal del omento mayor para formar un bolsillo, en donde se depositan restos de la región central del bazo extraído. La porción de bazo que es trasplantada sufre un proceso de degeneración, se forma un nuevo estroma, una red de vasos sanguíneos y se desarrollan linfocitos y macrófagos.

Cabe destacar que la capacidad total de filtración de este tejido autotrasplantado depende de su tamaño. Además, los trozos reimplantados no retoman su función si es que no se retira la totalidad del bazo, por lo tanto, el reimplante esplénico no puede utilizarse en conjunto a la esplenectomía parcial. En humanos se ha descrito necrosis de las porciones trasplantadas y obstrucciones intestinales de la porción yeyunal por adherencias al bazo reimplantado (Lipowitz *et al.*, 1985; Tillson, 2003; Tzoracoleftherakis *et al.*, 1991).

3. DISCUSIÓN

El diagnóstico de las enfermedades que afectan al bazo es complejo debido a que la signología suele ser poco específica como anorexia, letargia o debilidad entre otras, las que tienden a repetirse entre las distintas enfermedades esplénicas, así como también la palpación puede ser útil solamente en algunos casos y la hematología suele no tener mucha utilidad al no presentar un patrón común. Pese a que la radiografía y la ultrasonografía brindan un diagnóstico más certero, al analizar tamaño, forma, bordes, ubicación, relación con otros órganos, irrigación y/o cambios de ecogenicidad, lo cierto es que muchas veces no permiten llegar a un diagnóstico definitivo al existir características similares entre las distintas alteraciones esplénicas. Es por esto que el diagnóstico definitivo se realiza mediante un análisis histopatológico de una muestra de tejido, obtenida mediante biopsia percutánea o incisional quirúrgica.

Dentro de las enfermedades de resolución quirúrgica que afectan al bazo, las neoplasias se postulan como las de mayor prevalencia. Las de características malignas presentan un pronóstico de reservado a malo, con tiempos de supervivencia que pueden verse parcialmente aumentados en algunos casos gracias a diversos tratamientos adicionales a la esplenectomía, como la quimioterapia o la inmunoterapia.

Respecto a las otras enfermedades, de tipo no neoplásicas, algunas poseen buen pronóstico a raíz de sus características y, otras, si es que se dan ciertas condiciones como por ejemplo ser tratadas a tiempo. Aquellas que poseen características de emergencia, pudiendo poner en peligro la vida del paciente, deben ser tratadas a tiempo o bajo cuidados especiales.

Todas estas enfermedades tienen como característica que se realiza esplenectomía como parte de su tratamiento, con técnicas –parcial o total- que varían dependiendo de la enfermedad que esté afectando al bazo. Es por esto que un certero diagnóstico de la enfermedad presente en el paciente no deja de ser importante, ya

que permite utilizar la técnica más adecuada con el fin de realizar un buen tratamiento y lograr un desenlace auspicioso, sin olvidar que ciertas condiciones poseen peor pronóstico y menor tiempo de sobrevida que otras.

Si bien se describen ciertas complicaciones relacionadas con la realización de la esplenectomía, la mayoría se asocian a un incorrecto procedimiento quirúrgico, ya sea por una deficiente hemostasis o por ligaduras de vasos que no deberían verse comprometidos. Por lo tanto, un acabado conocimiento de la morfología (características anatómicas de irrigación e inervación), en conjunto con el uso prolijo de los métodos de hemostasis por parte del cirujano, permitiría disminuir considerablemente este tipo de complicaciones.

La GDV necesita mayores estudios para poder considerarla o descartarla como una complicación de este tipo de intervención quirúrgica, ya que la información existente es un tanto contradictoria y poco concluyente.

Muchos de los efectos en la sangre luego de la esplenectomía pueden comprenderse al considerar que las funciones fisiológicas que cumple el bazo se ven disminuidas o se pierden, como la regulación de plaquetas circulantes mediante su almacenamiento o el *pitting* eritrocitario entre otras.

Sin embargo, la mayor predisposición a presentar infecciones aún se discute si corresponde o no a un efecto asociado a esta intervención quirúrgica. No obstante, considerando los roles que cumple este órgano en la fisiología del animal, sería recomendable preservar el bazo cada vez que las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta la enfermedad que lo esté afectando o la magnitud del daño sufrido.

Considerando que los resultados obtenidos en caninos respecto a la realización de esplenectomía mediante laparoscopia así como también en relación a los nuevos métodos de hemostasis fueron altamente satisfactorios, con claros beneficios en relación a los métodos tradicionales, es necesario que se sigan investigando y

perfeccionando para que a futuro puedan ser consideradas como una opción terapéutica en lo que respecta a la extracción del bazo. Sin embargo su aplicación puede verse limitada debido a la gran magnitud que acompaña a la mayoría de las enfermedades del bazo que requieren de extracción quirúrgica.

Situación similar ocurre con el reimplante esplénico, ya que si se llevan a cabo más investigaciones respecto a esta cirugía, las complicaciones asociadas a este autotrasplante descritas en humanos podrían ser consideradas como un antecedente más, en conjunto con el resultado de aquellos estudios, para así poder validarla o descartarla como una opción terapéutica en el tratamiento de animales esplenectomizados, con el fin de preservar las funciones de este órgano, solamente con las limitaciones derivadas de las patologías neoplásicas.

La información recopilada en esta monografía permite conocer los beneficios, significancia y utilidad de cada método en el diagnóstico de enfermedades esplénicas, para lograr un diagnóstico definitivo de la condición que afecta al paciente. De esta manera, conociendo las características de cada enfermedad, en conjunto con la fisiología y la morfología del bazo, se puede instaurar el tratamiento más adecuado, teniendo en cuenta el posible desenlace, las complicaciones, los efectos y el tiempo de sobrevida que son esperables.

Lo anterior, en conjunto con la investigación y posible incorporación de nuevos métodos y técnicas asociadas a la esplenectomía, permitiría un conocimiento más acabado de las enfermedades de resolución quirúrgica y de las técnicas operatorias del bazo en el perro, por lo tanto, una mejor preparación por parte del médico veterinario en relación a las posibilidades terapéuticas de este tipo de enfermedades. De esta forma, se podría implementar el tratamiento más adecuado a cada una de las circunstancias y así, al conocer el pronóstico y el posible tiempo de sobrevida del paciente, poder informarle al dueño de la condición en la que se encuentra su mascota y que se puede esperar a futuro, para así tomar la mejor decisión en relación a la salud del animal.

4. BIBLIOGRAFÍA

Alexander A. Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica. 6ª edición. México: Interamericana McGraw-Hill; 1989. 465 p.

Anderson DM, Stidworthy M, James R, White RA. Traumatic subcutaneous translocation of the spleen in an old English Sheepdog. *J Small Anim Pract.* 2000; 41:515-518.

Autran de Morais H, O'Brien RT. Non-neoplastic diseases of the spleen. In: Ettinger SJ, Feldman EC, editors. *Textbook of veterinary internal medicine.* Elsevier Saunders WB; 2007. p. 1944-1951.

Bakhtiari J, Tavakoli A, Khalaj A, Ghasempour S. Minimally invasive total splenectomy in dogs: a clinical report. *Int J Vet Res.* 2011; 5:9-12.

Ballegeer EA, Forrest LJ, Dickinson RM, Schutten MM, Delaney FA, Young KM. Correlation of ultrasonographic appearance of lesions and cytologic and histologic diagnoses in splenic aspirates from dogs and cats: 32 cases (2002–2005). *J Am Vet Med Assoc.* 2007; 230:690-696.

Bar-Maor JA, Sweed Y, Shoshany G. Does the spleen regenerate after partial splenectomy in the dog? *J Pediatr Surg.* 1988; 23(2):128-129.

Biller BJ, Dow S. Immunotherapy of cancer. In: Withrow S, Vail D, editors. *Small animal clinical oncology.* 4th Edition. Elsevier Saunders WB; 2007. p. 211-235.

Brendolan A, Rosado MM, Carsetti R, Selleri L, Dear TN. Development and function of the mammalian spleen. *Bioessays.* 2007; 29:166-177.

Brooks MB, Catalfamo JL. Platelet disorders and von Willebrand disease. In: Ettinger SJ, Feldman EC, editors. Textbook of veterinary internal medicine. Elsevier Saunders WB; 2007. p. 1918-1929.

Camps-Palau MA, Leibman NF, Elmslie R, Lana SE, Plaza S, McKnight JA, Risbon R, Bergman PJ. Treatment of canine mast cell tumours with vinblastine, cyclophosphamide and prednisone: 35 cases (1997-2004). *Vet Comp Oncol.* 2007; 5(3):156-167.

Cattaneo G, Flores E. Cirugía exploratoria: un método de diagnóstico y algo más. *Tecnovet.* 2007; 13(3):8-11.

Cepeda R. Sistema linfático. In: Cepeda R, Fernández S, Oróstegui C. Lecciones de histología veterinaria. Volumen II. 8a edición. Santiago, Chile: FAVET, U Chile; 2005. p. 17-40.

Chapman WL. Diseases of the lymph nodes and spleen. In: Ettinger, SJ, editor. Textbook of veterinary internal medicine. Elsevier Saunders WB; 1975. p. 1664-1678.

Christopher MM. Cytology of the spleen. *Vet Clin Small Anim.* 2003; 33:135-152.

Collard F, Nadeau ME, Carmel ÉN. Laparoscopic splenectomy for treatment of splenic hemangiosarcoma in a dog. *Vet Surg.* 2010; 39:870-872.

de Boer J, Sumner-Smith G, Downie HG. Partial splenectomy technique and some hematologic consequences in the dog. *J Pediatr Surg.* 1972; 7(4):378-381.

de Rycke LM, van Bree HJ, Simoens PJ. Ultrasound-guided tissue-core biopsy of liver, spleen and kidney in normal dogs. *Vet Radiol Ultrasound.* 1999; 40(3):294-299.

Evans HE, deLahunta A. Disección del perro. 5ª edición. México: Interamericana McGraw-Hill; 2002. 384 p.

Farrow CS. Splenic disease. In: Farrow CS, editor. Veterinary diagnostic imaging: the dog and cat. Mosby, Inc; 2003. p. 655-662.

Fossum TW. Cirugía del sistema hemolinfático. In: Cirugía en pequeños animales. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica; 1999. p. 483-500.

Giger U. Regenerative anemias caused by blood loss or hemolysis. In: Ettinger SJ, Feldman EC, editors. Textbook of veterinary internal medicine. Elsevier Saunders WB; 2007. p. 1886-1907.

Goldhammer MA, Haining H, Milne EM, Shaw DJ, Yool DA. Assessment of the incidence of GDV following splenectomy in dogs. J Small Anim Pract. 2010; 51:23-28.

Günther B. Etimología y fonética neohelénica del vocabulario médico: autoaprendizaje mediante la práctica. Rev Méd Chile. 2003; 131:1475-1514.

Hammer AS, Couto G, Filppi J, Getzy D, Shank K. Efficacy and toxicity of VAC chemotherapy (vincristine, doxorubicin and cyclophosphamide) in dogs with hemangiosarcoma. J Vet Intern Med. 1991; 5:160-166.

Hammond TN, Pesillo-Crosby SA. Prevalence of hemangiosarcoma in anemic dogs with a splenic mass and hemoperitoneum requiring a transfusion: 71 cases (2003-2005). J Am Vet Med Assoc. 2008; 232:553-558.

Hirsch VM, Jacobsen J, Mills JH. A retrospective study of canine hemangiosarcoma and its association with acanthocytosis. Can Vet J. 1981; 22:152-155.

Horgan JE, Roberts BK, Schermerhorn T. Splenectomy as an adjunctive treatment for dogs with immune-mediated hemolytic anemia: ten cases (2003-2006). *J Vet Emerg Crit Care*. 2009; 19(3):254-261.

Holt DE. Hepatic and splenic emergencies. In: Ettinger SJ, Feldman EC, editors. *Textbook of veterinary internal medicine*. Elsevier Saunders WB; 2007. p. 440-442.

Hosgood G, Bone DL, Vorhees WD, Reed WM. Splenectomy in the dog by ligation of the splenic and short gastric arteries. *Vet Surg*. 1989; 18(2):110-113.

Johnson KA, Powers BE, Withrow SJ, Sheetz MJ, Curtis CR, Wrigley RH. Splenomegaly in dogs: predictors of neoplasia and survival after splenectomy. *J Vet Intern Med*. 1989; 3:160-166.

Kainer RA. *Dog anatomy: a coloring atlas*. Jackson, Wyo: Teton NewMedia; 2003. 84 p.

Kealy JK, McAllister H, Graham JP. The abdomen. In: *Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat*. 5th edition. Elsevier Saunders; 2010. p. 23-198.

Konde LJ, Wrigley RH, Lebel JL, Park RD, Pugh C, Finn S. Sonographic and radiographic changes associated with splenic torsion in the dog. *Vet Radiol*. 1989; 30:41-45.

Lamb CR. Abdominal ultrasonography in small animals: Examination of the liver, spleen and pancreas. *J Small Anim Pract*. 1990; 31:6-15.

Lipowitz AJ, Blue J, Perman V. The spleen. In: Slatter DH, editor. *Textbook of small animal*. WB Saunders Company; 1985, Philadelphia USA. p. 1204-1218.

Liptak JM, Forrest LJ. Soft tissue sarcomas. In: Withrow SJ, Vail DM, editors. Small animal clinical oncology; Elsevier Saunders; 2007. p. 425-454.

London CA, Seguin B. Mast cell tumors in the dog. *Vet Clin Small Anim.* 2003; 33:473-489.

Lorber M. The effects of splenectomy on the red blood cells of the dog with particular emphasis on the reticulocyte response. *Blood.* 1958; 13:972-985.

Marangoni A. Etimologías relacionadas con el bazo. *Rev Arg Radiol.* 2008; 72(4):405-408.

Marconato L. Gastric dilatation–volvulus as complication after surgical removal of a splenic haemangiosarcoma in a dog. *J Vet Med.* 2006; 53:371-374.

Marino DJ, Matthiesen DT, Fox PR, Lesser MB, Stamoulis ME. Ventricular arrhythmias in dogs undergoing splenectomy: a prospective study. *Vet Surg.* 1994; 23:101-106.

Maxie MG, Reed JH, Pennock PW, Hoff B. Splenic torsion in three great danes. *Can Vet Jour.* 1970; 11(12):249-255.

Menard M, Papageorges M. Technique for ultrasound-guided fine needle biopsies. *Vet Radiol Ultrasound.* 1995; 36:137-138.

Neath PJ, Brockman DJ, Saunders HM. Retrospective analysis of 19 cases of isolated torsion of the splenic pedicle in dogs. *J Small Anim Pract.* 1997; 38:387-392.

Nyland TG, Mattoon JS, Herrgesell ER, Wisner ER. Spleen. In: Nyland TG, Mattoon JS, editors. Small animal diagnostic ultrasound. 2nd edition. Elsevier Saunders; 2002. p. 128-143.

O'Keefe DA, Couto CG. Fine-needle aspiration of the spleen as an aid in the diagnosis of splenomegaly. *J Vet Intern Med.* 1987; 1:102-109.

O'Keefe DA, Couto CG, Burke-Schwartz C, Jacobs RM. Systemic mastocytosis in 16 dogs. *J Vet Intern Med.* 1987; 1:75-80.

Peddle GD, Carberry CA, Goggin JM. Hemorrhagic bile pleuritis and peritonitis secondary to traumatic common bile duct rupture, diaphragmatic tear, and rupture of the spleen in a dog. *J Vet Emerg Crit Care.* 2008; 18:631-638.

Popesco P. Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos. Barcelona, España: Salvat Editores SA; 1981. Tomo II. p. 162-183.

Ramirez S, Douglass JP, Robertson ID. Ultrasonographic features of canine abdominal malignant histiocytosis. *Vet Radiol Ultrasound.* 2002; 43:167-170.

Rassnick KM, Moore AS, Williams LE, London CA, Kintzer PP, Engler SJ, Cotter SM. Treatment of canine mast cell tumors with CCNU (Lomustine). *J Vet Intern Med.* 1999; 13:601-605.

Rivier P, Monnet E. Use of a vessel sealant device for splenectomy in dogs. *Vet Surg.* 2011; 40:102-105.

Royals SR, Ellison GW, Adin CA, Wheeler JL, Sereda CW, Krotscheck U. Use of an ultrasonically activated scalpel for splenectomy in 10 dogs with naturally occurring splenic disease. *Vet Surg.* 2005; 34:174-178.

Saunders HM, Neath PJ, Brockman DJ. B-mode and Doppler ultrasound imaging of the spleen with canine splenic torsion: a retrospective evaluation. *Vet Radiol Ultrasound.* 1998; 39(4):349-353.

Smith AN. Hemangiosarcoma in dogs and cats. *Vet Clin Small Anim.* 2003; 33:533-552.

Sorenmo K, Duda L, Barber L, Cronin K, Sammarco C, Usborne A, Goldschmidt M, Shofer F. Canine hemangiosarcoma treated with standard chemotherapy and minocycline. *J Vet Intern Med.* 2000; 14:395-398.

Sorenmo KU, Jeglum KA, Helfand SC. Chemotherapy of canine hemangiosarcoma with doxorubicin and cyclophosphamide. *J Vet Intern Med.* 1993; 7:370-376.

Spangler WL, Kass PH. Pathologic factors affecting postsplenectomy survival in dogs. *J Vet Intern Med.* 1997; 11:166-171.

Stedile R, Beck C, Schiochet F, Ferreira M, Oliveira S, Martens F, Tessari J, Bernades S, Oliveira C, Santos A, Mello F, Alievi M, Muccillo M. Laparoscopic versus open splenectomy in dogs. *Pesq Vet Bras.* 2009; 29(8):653-660.

Stefanello D, Valenti P, Faverzani S, Bronzo V, Fiorbianco V, Pinto da Cunha N, Romussi S, Cantatore M, Caniatti M. Ultrasound-guided cytology of spleen and liver: a prognostic tool in canine cutaneous mast cell tumor. *J Vet Intern Med.* 2009; 23:1051-1057.

Stoneham AE, Henderson AK, O'Toole TE. Resolution of severe thrombocytopenia in two standard poodles with surgical correction of splenic torsion. *J Vet Emerg Crit Care.* 2006; 16(2):131-135.

Thamm DH. Miscellaneous tumors: hemangiosarcoma. In: Withrow SJ, Vail DM, editors. *Small animal clinical oncology*; Elsevier Saunders; 2007. p. 785- 795.

Thamm DH, Mauldin EA, Vail DM. Prednisone and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumor: 41 cases (1992-1997). *J Vet Intern Med.* 1999; 13:491-497.

Thamm DH, Turek MM, Vail DM. Outcome and prognostic factors following adjuvant prednisone/vinblastine chemotherapy for high-risk canine mast cell tumour: 61 cases. *J Vet Med Sci.* 2006; 68(6): 581-587.

Tillson DM. Spleen. In: Slatter DH, editor. *Textbook of Small Animal.* 3rd edition. WB Saunders Company; 2003, Philadelphia USA. p. 1046-1062.

Tzoracoleftherakis E, Kalfarentzos F, Alivizatos V, Androulakis J. Complications of splenic tissue reimplantation. *Ann R Coll Surg Engl.* 1991; 73:83-86.

Vail DM, MacEwen G, Kurzman ID, Dubielzig RR, Helfand SC, Kisseberth WC, London CA, Obradovich JE, Madewell BR, Rodriguez CO, Fidel J, Susaneck S, Rosenberg M. Liposome-encapsulated Muramyl Tripeptide Phosphatidylethanolamide adjuvant immunotherapy for splenic hemangiosarcoma in the dog: a randomized multi-institutional clinical trial. *Clin Cancer Res.* 1995; 1:1165-1170.

Waldmann TA, Weismann SM, Berlin N. The effect of splenectomy on erythropoiesis in the dog. *Blood.* 1960; 15:873-883.

Wood CA, Moore AS, Gliatto JM, Ablin LA, Berg RJ, Rand WM. Prognosis for dogs with stage I or II splenic hemangiosarcoma treated by splenectomy alone: 32 cases (1991–1993). *J Am Anim Hosp Assoc.* 1998; 34:417-421.