



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

CITOLOGÍA DE LINFONODO, HÍGADO Y BAZO: UNA HERRAMIENTA MÁS EN TU KIT DIAGNÓSTICO

Javier Martínez Caro, GV, residente ECVCP

Servei d'Hematologia Clínica Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona
Facultat de Veterinària, Edifici V, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona.

1- INTRODUCCIÓN

La citología de linfonodo, bazo e hígado es útil en multitud de situaciones clínicas. El objetivo de esta presentación es repasar los hallazgos citológicos esperables en estos órganos en condiciones de normalidad y en diferentes situaciones clínicas.

Tanto el bazo como los linfonodos son órganos hemolinfáticos, en los que el tejido linfoide es el componente principal. Existen múltiples subtipos de linfocitos con diferentes fenotipos y funciones, pero citológicamente los clasificamos según su tamaño:

	Tamaño de la célula	Tamaño del núcleo
Linfocitos pequeños	Menor al tamaño de un neutrófilo	<1.5 veces el diámetro de un eritrocito
Linfocitos intermedios	Similar al tamaño de un neutrófilo	1.5-2.5 veces el diámetro de un eritrocito
Linfocitos grandes	Mayor tamaño de un neutrófilo	>2.5 veces el diámetro de un eritrocito

2- LINFONODO

La citología de linfonodo puede estar indicada en casos de linfadenomegalia única o generalizada, en estadios de neoplasias o en investigación de agentes infecciosos. Los linfonodos son órganos linfoides secundarios, y en ellos se distinguen tres regiones principales: corteza, paracorteza y médula. Mediante citología la arquitectura tisular no se puede evaluar, por lo que la interpretación de linfonodo normal se basa en la proporción de las diferentes células. En un linfonodo normal, los linfocitos pequeños son la célula predominante. Los linfocitos intermedios, células plasmáticas y macrófagos representan en torno al 3-4%, 4-6% y 1-2% de la celularidad, respectivamente. Según otras fuentes, los linfocitos intermedios y grandes pueden suponer en torno al 5-10%.

2.1 HIPERPLASIA LINFOIDE REACTIVA

Se trata de un incremento reversible y no neoplásico del tamaño de los linfonodos, como consecuencia de un proceso de estimulación antigénica (por infecciones, procesos inflamatorios, enfermedades inmunomediadas, vacunación, neoplasia, etc.). Es un proceso dinámico en el que diferentes poblaciones de linfocitos se activan y proliferan en distintas áreas del linfonodo. Histológicamente, este término se utiliza para describir varios hallazgos como una hiperplasia folicular o paracortical, histiocitosis de los senos, e hiperplasia de células plasmáticas.

Los hallazgos citológicos son variables (en función del momento del proceso reactivo y de la región del linfonodo muestreada) pero se caracterizan por la presencia de una población linfoide heterogénea, en la que predominan los linfocitos pequeños, con un incremento de linfocitos intermedios y/o de células plasmáticas bien diferenciadas. También pueden encontrarse mastocitos ocasionales, bien diferenciados y distribuidos de forma individual (más frecuente en gatos).

2.2 LINFADENITIS

La linfadenitis, o inflamación en linfonodo, se describe como el incremento de las células inflamatorias en este órgano.

-Inflamación neutrofílica

Se requiere más de un 5% de neutrófilos, en una muestra sin contaminación con sangre periférica significativa. Entre las causas de este tipo de inflamación hay que considerar procesos infecciosos (ej. por bacterias), así como procesos inmunomediados (ej. linfadenitis estéril que responde a corticoides), o ser secundaria a una neoplasia.



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

-Inflamación **macrofágica/histiocítica**

Se requiere más de un 3% de macrófagos. Las causas de este tipo de inflamación incluyen procesos infecciosos (ej. por protozoos, hongos, o algunas bacterias [*Mycobacterium*]), procesos inmunomediados o neoplasia.

-Inflamación **eosinofílica**

Se requiere más de un 3% de eosinófilos. Las causas de este tipo de inflamación incluyen reacciones alérgicas/de hipersensibilidad (ej. hipersensibilidad por picadura de pulgas), por infecciones parasitarias, fibroplasia esclerosante eosinofílica felina, formar parte de un síndrome paraneoplásico en tumores como el mastocitoma, o algunos linfomas y carcinomas.

2.3 NEOPLASIAS LINFOIDES – PROCESOS LINFOPROLIFERATIVOS

El linfoma es una neoplasia muy común tanto en perros como en gatos. La citología es una herramienta clave en el diagnóstico del linfoma y constituye la primera línea diagnóstica. Con frecuencia permite obtener un diagnóstico de linfoma con un elevado grado de certeza, aunque en algunos casos necesitaremos realizar pruebas adicionales para confirmarlo/descartarlo. Para demostrar una expansión clonal (ej. un linfoma incipiente), una prueba de clonalidad/PARR está indicada. Para determinar el fenotipo, la inmunocitoquímica, la citometría de flujo o la inmunohistoquímica están indicadas. La histopatología es la única técnica que permite evaluar la arquitectura tisular, por lo tanto, será esencial si queremos realizar una subclasificación de acuerdo con la *World Health Organization*.

El diagnóstico citológico de linfoma requiere una población linfoide homogénea. Tradicionalmente se considera que al menos un 50% de las células nucleadas deben ser de tamaño intermedio o grande. Es frecuente encontrar numerosos fragmentos citoplasmáticos en el fondo de las preparaciones, así como un número variable de macrófagos, que a veces contienen abundante detritus celular y/o células nucleadas fagocitadas. El diagnóstico de linfoma de células pequeñas es en general problemático, y generalmente requiere de otras pruebas complementarias. Algunos subtipos suelen mostrar características citológicas relativamente específicas, como los linfomas de zona T, que en general muestran una expansión de células pequeñas a intermedias, con una prolongación citoplasmática (urópodo).

De acuerdo con Raskin (2023), citológicamente podemos clasificar los linfomas en dos categorías según el tamaño celular y el recuento mitótico (número total de mitosis en 10 campos de 40x altamente celulares). Recuento mitótico: bajo (0-2 mitosis), moderado (3-5), alto (>6). El grado tumoral citomorfológico se divide en:

- “bajo grado”: recuento mitótico bajo y tamaño celular pequeño
- “alto grado”: recuento mitótico moderado o alto y tamaño celular intermedio a grande

Existe cierta controversia en la utilización de esta gradación, y algunos autores desaconsejan su uso.

2.4 NEOPLASIAS METASTÁTICAS

El muestreo de linfonodos como parte del estadiaje de algunas metástasis es un procedimiento habitual. Para esto, es necesario conocer la anatomía del drenaje linfático, si bien en algunos animales existen anomalías y el linfonodo centinela puede no ser el esperado. Para confirmar cuáles son los linfonodos centinela, o los que realmente están drenando la zona de interés, existen pruebas como la utilización de colorantes vitales (como azul de metileno) para su visualización directa o contraste yodado no iónico para uso en tomografía computerizada (entre otros). La sensibilidad de la citología para el estadiaje dependerá del grado de afectación de la metástasis (metástasis incipiente versus metástasis con desplazamiento del tejido linfoide normal), y por tanto, si no se encuentran evidencias de metástasis en citología, no se podrá descartar por completo.

-Estadiaje de **mastocitoma** en linfonodo

El estudio de Krick y colaboradores (2009) establece las bases para el estadiaje de mastocitomas en linfonodo. Se basa en los siguientes criterios:

Interpretación	Descripción
Normal	No se encuentran mastocitos.
Hiperplasia	Más del 50% de linfocitos pequeños con una población mixta, incremento de linfocitos



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

linfoide reactiva	intermedios y grandes, células plasmáticas y/o un número bajo a moderado de macrófagos, neutrófilos y eosinófilos; y/o mastocitos individuales ocasionales.
Metástasis posible	En al menos un portaobjetos, observar dos o tres incidencias de mastocitos en grupos de dos a tres células .
Metástasis probable	En al menos un portaobjetos, observar más de tres focos de mastocitos en grupos de dos a tres células ; y/o de dos a cinco grupos de más de tres mastocitos.
Metástasis cierta	En al menos un portaobjetos, sustitución del tejido linfoide por mastocitos ; y/o la presencia de grupos de mastocitos pobremente diferenciados , con pleomorfismo, anisocitosis, anisocariosis y/o granulación disminuida o variable; y/o más de cinco grupos de más de tres mastocitos .

-Estadaje de otras neoplasias

Existen otras neoplasias que pueden drenar a linfonodo, como los melanomas, carcinomas o, menos frecuente, algunos sarcomas. Será clave encontrar una población neoplásica similar a la de la lesión primaria.

3- BAZO

El bazo es un órgano parenquimatoso altamente vascularizado. Su parénquima se divide en **pulpa blanca**, compuesta por tejido linfoide secundario; y **pulpa roja**, formada por sinusoides, células fagocíticas y precursores hematopoyéticos. El estudio citológico de bazo está indicado en casos de esplenomegalia, alteraciones ecográficas esplénicas (ej. presencia de nódulos, parénquima heterogéneo), evaluación de la hematopoyesis o estadaje de algunas neoplasias.

En una citología de bazo normal, suele observarse una abundante cantidad de contaminación con sangre periférica (numerosos eritrocitos, leucocitos y plaquetas). La población linfoide es similar a la esperada en un linfonodo normal, con un claro predominio de linfocitos pequeños y ocasionales linfocitos intermedios y grandes. En bajo número también puede haber células plasmáticas, macrófagos (a veces con hemosiderina), y mastocitos ocasionales. Pueden observarse pequeños agregados de estroma esplénico y, en ocasiones, mesotelio bien diferenciado.

3.1 HIPERPLASIA LINFOIDE REACTIVA

Se produce como consecuencia de estimulación antigénica. Los hallazgos citológicos son similares a un linfonodo reactivo, donde predominan los linfocitos pequeños, pero la población linfoide es heterogénea, con un incremento de linfocitos intermedios y grandes. También hay frecuentes células plasmáticas, así como un bajo número de macrófagos y mastocitos ocasionales. Con frecuencia se observan abundantes agregados de estroma esplénico. Como consecuencia del muestreo de un centro germinal de un folículo linfoide, en algunas áreas de la citología es posible encontrar un predominio de linfocitos intermedios a grandes, con apariencia homogénea.

3.2 HEMATOPOYESIS EXTRAMEDULAR

Es idiopática en la mayoría de los casos, aunque en ocasiones puede ocurrir como respuesta a un aumento de demanda de los tejidos en casos de anemia, inflamación o trombocitopenia. En citología encontramos precursores en distintos estadios de maduración, de una o varias líneas hematopoyéticas (eritroide, mieloides/granulocítica y/o megacariocítica).

3.3 ESPLENITIS

El diagnóstico citológico de inflamación en bazo con frecuencia es complicado debido a la abundante cantidad de sangre periférica de este tipo de muestras. La inflamación macrofágica/histiocítica puede deberse a procesos infecciosos por protozoos (ej. *Leishmania*, *Toxoplasma*), hongos, o algunas bacterias. En algunos casos de anemia hemolítica inmunomediada o de trombocitopenia inmunomediada, también puede observarse un leve incremento de macrófagos. En los hematomas, el principal hallazgo es la inflamación macrofágica junto con abundante hemosiderina y cristales de hematoïdina (productos de degradación de la hemoglobina). Las placas siderocálcicas son hallazgos inespecíficos de perros mayores en los que se encuentra un incremento de macrófagos, hemosiderina y estructuras alargadas, cristalinas y refráctiles conocidas como "cuerpos de Gamna-Gandy".



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

3.4 NEOPLASIA

-Linfoma

En bazo, podemos encontrar tanto linfomas esplénicos primarios como afectación esplénica de otros linfomas. A menudo, esta distinción es imposible y requiere de la historia clínica, el grado de afectación de otras estructuras y el fenotipo de las células. En general, los hallazgos citológicos son similares a los linfomas de otras localizaciones.

-Mastocitoma

En gatos, el mastocitoma esplénico suele ser un mastocitoma visceral, mientras que en perros generalmente representa metástasis de mastocitoma cutáneo. El diagnóstico citológico está basado en la cantidad y disposición de mastocitos con variable grado de granulación. Es relativamente frecuente que, con tinciones acuosas y especialmente en gatos, no se tiñan los gránulos, que se verán como múltiples vacuolas citoplasmáticas claras puntiformes. En perros, se describe como evidencias de metástasis de mastocitoma en hígado y bazo los siguientes criterios:

- mastocitos bien diferenciados formando **grupos celulares**
- **número muy elevado** de mastocitos bien diferenciados
- mastocitos con **morfología atípica** (pleomórficos y con escasa granulación)

-Otras neoplasias

Existen multitud de neoplasias que pueden afectar a bazo. Las características citomorfológicas serán variables según la neoplasia en cuestión, y en general similares a las descritas en otras localizaciones. Entre los sarcomas más frecuentes se encuentra el hemangiosarcoma, aunque las citologías no siempre muestran una suficiente celularidad para realizar un diagnóstico (es frecuente la contaminación con abundante sangre periférica). Las neoplasias de células plasmáticas pueden formar parte de un mieloma múltiple (*myeloma related disease*) o ser un plasmocitoma extramedular solitario. Los sarcomas histiocíticos también se describen con relativa frecuencia, y citológicamente esperaremos una población de células redondeadas, con apariencia macrofágica/histiocítica y criterios de malignidad significativos. Las metástasis de carcinomas son relativamente poco frecuentes.

4- HÍGADO

El hígado es un órgano parenquimatoso con múltiples funciones vitales como el metabolismo de carbohidratos y lípidos, la síntesis de proteínas, la desintoxicación de sustancias endógenas y exógenas, así como el procesamiento de fármacos y toxinas. La citología hepática está indicada en los siguientes casos:

- Elevación persistente de la actividad de enzimas hepáticas
- Anomalías en los marcadores de función hepática
- Hepatomegalia, alteraciones en la ecogenicidad, o presencia de lesiones nodulares en el parénquima

Este procedimiento ayuda a evaluar cambios en los hepatocitos, detectar inflamación y descartar/confirmar neoplasias, aunque tiene limitaciones en la evaluación estructural del tejido, y muchas veces es una prueba complementaria que no sustituye la biopsia hepática.

Entre las células que podemos encontrar de forma normal en una citología hepática se encuentran: hepatocitos (población celular mayoritaria), células de epitelio biliar (ocasionalmente visibles), macrófagos (o células de Kupffer), mastocitos, linfocitos, células de Ito (o células estrelladas hepáticas), células mesoteliales.

Los hepatocitos pueden contener diversos pigmentos de forma normal o patológica:

- Lipofuscina: material intracitoplasmático, granular, heterogéneo, azulado o azul verdoso. Se asocia al envejecimiento celular y no es patológico.
- Bilis: Pigmento verde oscuro a negro, presente en hepatocitos o entre ellos (en los canalículos biliares) en casos de colestasis. Se confirma con tinción de Hall o Fouchet-Van Gieson.
- Hemosiderina: pigmento granular y de color azul negruzco, resultado de la degradación del grupo hemo. Se observa en inflamación crónica, hemólisis o tras transfusiones. Se confirma con azul de Prusia.



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

- Cobre: Se presenta como estructuras granulares azul pálido en hepatocitos. Su confirmación se realiza con tinción de rodamina o ácido rubeánico, y su cuantificación con espectroscopia de absorción atómica. Es raro en gatos y frecuente en perros con hepatopatías crónicas (de forma secundaria) o en razas predispuestas.

4.1 CAMBIOS DEGENERATIVOS VACUOLARES

La degeneración hepatocelular vacuolar es un hallazgo citológico de los hepatocitos, en el cual se acumula material que no se tiñe en el citoplasma. Este daño generalmente es inespecífico y, en algunos casos, reversible. Se clasifica en degeneración vacuolar lipídica y no lipídica.

-Degeneración vacuolar no lipídica

En citología se caracteriza por una disminución en la densidad del citoplasma (rarefacción), especialmente en la periferia celular. Este tipo puede ser causado por acúmulos de glucógeno o agua intracelular. El glucógeno se identifica con la tinción PAS, y su acumulación puede deberse a exposición a corticosteroides (endógenos o exógenos), procesos inflamatorios, hiperplasia nodular regenerativa, o por algunos fármacos. El acúmulo de agua intracelular (degeneración hidrópica) ocurre cuando las células no mantienen la homeostasis, generalmente por sustancias hepatotóxicas o hipoxia.

-Degeneración vacuolar lipídica

Conocida también como lipidosis o esteatosis, es el acúmulo de triglicéridos en los hepatocitos. En citología se observan vacuolas citoplasmáticas claras y bien definidas (micro- o macrovacuolas). Las causas de este tipo de degeneración incluyen disminución en la utilización de triglicéridos o alteraciones del metabolismo de lipoproteínas como consecuencia de problemas metabólicos, inflamatorios, tóxicos, hipóxicos o degenerativos. Algunas de las principales causas son la diabetes mellitus (en perros y en gatos) o la anorexia/hiporexia (especialmente en gatos).

4.2 INFLAMACIÓN EN HÍGADO

La citología es un método limitado en la evaluación de procesos inflamatorios hepáticos, ya que no permite determinar la localización anatómica de la inflamación (hepatitis, colangiohepatitis, colangitis), ni determinar de manera certera la magnitud de la misma. Existen distintos tipos de inflamación:

-Inflamación **neutrófila**

Incremento de neutrófilos, que deben observarse en estrecha relación con los grupos de hepatocitos. Hay que considerar el grado de contaminación con sangre periférica de las preparaciones, así como la concentración de neutrófilos en sangre periférica. Puede deberse a procesos infecciosos (ej. bacterianos, víricos como PIF), inflamación en órganos cercanos (ej. pancreatitis o enteritis) o por neoplasia.

-Inflamación **macrofágica/histiocítica**

Incremento de macrófagos/histiocitos. Podemos observarla de forma secundaria a infecciones protozoarias (ej. *Leishmania*), hongos, bacterias (ej. *Mycobacterium*), virus (adenovirus canino tipo 1, PIF). También puede deberse a hemorragias, congestión pasiva, enfermedades inmunomediadas o por neoplasia.

-Inflamación **linfocítica/linfoplasmocitaria**

Incremento de linfocitos y/o células plasmáticas. Suelen indicar un curso crónico y estimulación antigénica (ej. infección por *Leishmania*). Puede formar parte de un proceso hepático primario o deberse a causas extrahepáticas). En algunos casos, puede ser difícil de diferenciar de un linfoma de células pequeñas.

-Inflamación **eosinofílica**

Incremento de eosinófilos. Es menos frecuente que las anteriores, y puede estar relacionada con procesos de alergia/hipersensibilidad, migración parasitaria hepática, síndrome hipereosinofílico en gatos, o de forma paraneoplásica (ej. mastocitoma, linfoma).

4.3 OTRAS ALTERACIONES NO NEOPLÁSICAS

-Hiperplasia nodular

Es un hallazgo común en perros mayores, con nódulos de tamaño y número variables. En citología el principal hallazgo es la degeneración vacuolar no lipídica de los hepatocitos, o en menor grado lipídica o mixta. También es frecuente encontrar células binucleadas, leves anisocitosis y anisocariosis, hematopoyesis extramedular y, en ocasiones, leve inflamación mixta (neutrófila, linfocítica y eosinofílica).



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

-Hematopoyesis extramedular

Ver apartado de hematopoyesis extramedular en bazo.

-Fibrosis

Es un mecanismo reparador/cicatrizal que ocurre como respuesta a un daño hepatocelular. En citología podemos observar un incremento de células mesenquimales bien diferenciadas, material rosado extracelular y fibrilar, y un incremento de mastocitos bien diferenciados. La confirmación requiere de histopatología.

-Amiloidosis

Es el acúmulo de material amiloide (proteína fibrilar anormal), en este caso en hígado. Puede ser un proceso primario por predisposición genética (en perros Shar Pei, o en gatos abisinios y siameses), o una amiloidosis reactiva, generalmente secundaria a procesos inflamatorios crónicos y sostenidos en el tiempo. En citología se observa un material extracelular rosado, amorfo a fibrilar. Se puede confirmar mediante la tinción rojo Congo, ya que este material muestra birrefringencia bajo luz polarizada.

4.4 NEOPLASIA

-Neoplasia hepatocelular

Pueden ser benignas o malignas. El adenoma hepatocelular (hepatoma) es una neoplasia benigna menos frecuente que el carcinoma hepatocelular, y su diagnóstico requiere de histopatología. El carcinoma hepatocelular es la neoplasia hepática primaria más común en perros y la segunda en gatos. En algunos casos existen atipias celulares significativas de los hepatocitos que permiten realizar un diagnóstico citológico. Por otra parte, también se han descrito algunos hallazgos citológicos en casos de carcinomas hepatocelulares bien diferenciados: disociación celular, disposición celular pseudoacinar o en empalizada, incremento de núcleos desnudos y capilares.

-Neoplasia hepatobiliar

Los adenomas colangiocelulares son extremadamente raros. Los carcinomas colangiocelulares son más frecuentes, especialmente en gatos. Los cistoadenomas biliares pueden presentar líquido acelular, mucinoso o hemorrágico con células inflamatorias y epitelio biliar. Citológicamente, las neoplasias colangiocelulares muestran células epiteliales cuboidales con citoplasma claro, disposición en grupos cohesivos y estructuras tubulares, con atipias leves a moderadas, y una elevada relación núcleo:citoplasma.

-Carcinoide hepático

Es un tumor primario agresivo poco común en perros y gatos, derivado de células neuroendocrinas. Citológicamente, es altamente celular con núcleos desnudos, células en pequeños grupos, elevada relación núcleo:citoplasma y atipias leves. Citológicamente no es posible diferenciarlo de neoplasias endocrinas/neuroendocrinas metastáticas.

-Otras neoplasias

Linfoma: Es la neoplasia de células redondas más común en hígado. Podemos encontrar tanto linfomas hepáticos primarios (linfomas hepatoesplénicos y hepatocitotrópicos) como afectación hepática de otros linfomas (más frecuente). Muchas veces esta distinción es imposible, y requiere de la historia clínica, el grado de afectación de otras estructuras y el fenotipo de las células. En general, los hallazgos citológicos son similares a los linfomas de otras localizaciones.

Mastocitoma: Similar al mastocitoma esplénico, en gatos suele ser más frecuente el mastocitoma visceral, mientras que en perros generalmente representa metástasis de mastocitoma cutáneo. El diagnóstico citológico está basado en la cantidad y disposición de mastocitos con variable grado de granulación. Es relativamente frecuente que, con tinciones acuosas y especialmente en gatos, no se tiñan los gránulos, que se verán como múltiples vacuolas citoplasmáticas claras puntiformes. En perros, la presencia de metástasis de mastocitoma en el hígado y el bazo se determina según los siguientes criterios:

- mastocitos bien diferenciados formando **grupos celulares**
- **número muy elevado** de mastocitos bien diferenciados
- mastocitos con **morfología atípica** (pleomórficos y con escasa granulación)

Los sarcomas hepáticos primarios son poco frecuentes. Las metástasis de carcinomas y sarcomas son más frecuentes y pueden afectar el hígado por diversas vías, siendo los carcinomas pancreáticos y



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

gastrointestinales los más comunes. Otras neoplasias como el sarcoma histiocítico o las neoplasias de células plasmáticas muestran hallazgos citológicos a los descritos en otras localizaciones.

5- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comazzi S, Aresu L, Burton JH, Avery PR: Lymph nodes. En: Sharkey LC, Radin MJ, D Seelig D (ed): *Veterinary Cytology*, Hoboken, John Wiley & Sons, Inc., 2021; 319-341.
2. Krick EL, Billings AP, Shofer FS, Watanabe S, Sorenmo KU: Cytological lymph node evaluation in dogs with mast cell tumours: association with grade and survival. *Vet Comp Oncol* 2009; 7(2):130-138.
3. Masserdotti C, Drigo M: Retrospective study of cytologic features of well-differentiated hepatocellular carcinoma in dogs. *Vet Clin Pathol* 2012; 41(3):382-390.
4. Masserdotti C: Nonneoplastic Disorders of the Liver. En: Sharkey LC, Radin MJ, D Seelig D (ed): *Veterinary Cytology*, Hoboken, John Wiley & Sons, Inc., 2021; 413-431.
5. Peters LM, Meyer DJ: Hepatobiliary System. En: Raskin RE, Meyer DJ, Boes KM (ed): *Canine and Feline Cytopathology: a color atlas and interpretation guide* (4 ed), St. Louis, WB Saunders, 2023; 339-376.
6. Raskin RE: Hemolymphatic system. En: Raskin RE, Meyer DJ, Boes KM (ed): *Canine and Feline Cytopathology: a color atlas and interpretation guide* (4 ed), St. Louis, WB Saunders, 2023; 124-181.
7. 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(5):1051-1057.