

Importancia clínica en el diagnóstico de mastocitoma cutáneo canino

**Evelin Tatiana Calderón Vallejo
Jessica Ocampo Torres**

**Director (a)
Camilo Ernesto Guarín Patarroyo Msc,PhD**

**Universidad Santiago de Cali
Facultad de Ciencias Básicas
Programa de Medicina Veterinaria
Cali, Colombia
2024**

Importancia clínica en el diagnóstico de mastocitoma cutáneo canino

**Evelin Tatiana Calderón Vallejo
Jessica Ocampo Torres**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Médico Veterinario**

**Director (a)
Camilo Ernesto Guarín Patarroyo Msc,PhD**

**Línea de Investigación:
Educación ambiental, pedagogía y divulgación de las ciencias**

**Universidad Santiago de Cali
Facultad de Ciencias Básicas
Programa de Medicina Veterinaria
Ciudad, Colombia
2024**

IMPACTOS

Relacione el (los) impacto(s) que presentó el Trabajo de Grado

IMPACTO	PRODUCTO	BENEFICIARIO(S)
Económico	El diagnóstico temprano de la patología para poder estadificar y realizar el tratamiento lo más pronto posible y así evitar metástasis que desencadenaría más gastos en medicamentos y tratamientos	Tutores de animales Clínicas/hospitales veterinarios Pacientes
Responsabilidad social	Contribuir en el bienestar de los animales mejorando la calidad de vida	Tutores de animales Clínicas/hospitales veterinarios Pacientes
Científico	Recopilación de artículos basados en diferentes estudios para contribuir en el diagnóstico	Médicos veterinarios Instituciones académicas Comunidad científica Grupos de investigación Pacientes
Indicadores de Gestión	Precisión diagnóstica y costos del procedimiento	Farmacias, clínicas/hospitales
Tecnológico	Los avances tecnológicos permiten una mejor comprensión de esta enfermedad y ofrecen a los veterinarios herramientas más precisas para el diagnóstico	Comunidades educativas Médicos veterinarios Tutores Pacientes
Ambiental	Menos enfermedades en animales pueden reducir la necesidad de ciertos medicamentos y tratamientos que podrían tener un impacto ambiental en su producción o eliminación.	Al medio ambiente y sus habitantes
Social	Mediante la práctica de medicina veterinaria contribuir al bienestar animal promoviendo el cuidado en los animales que padecen esta patología	Comunidad en general
Cultural	Al contribuir a una sociedad más compasiva, informada y avanzada, el correcto diagnóstico mejora la salud animal y fomenta la investigación científica.	Tutores Animales Comunidad en general

IMPORTANCIA CLÍNICA EN EL DIAGNÓSTICO DE MASTOCITOMA CUTÁNEO CANINO

Evelin Tatiana Calderón Vallejo¹, Jessica Ocampo Torres²

¹Evelin.calderon00@usc.edu.co

²Jessica.ocampo01@usc.edu.co

^{1,2} Grupo de investigación ECOBIO ecología y conservación de la biodiversidad. Programa de medicina veterinaria. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Santiago de Cali. Campus Pampalinda Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali. Colombia

RESUMEN

Los mastocitomas son neoplasias generadas por la proliferación anormal de mastocitos clasificándose como la neoplasia hematopoyética más común en perros, hay razas que se predisponen a dicha patología y habitualmente se relaciona en animales geriátricos, no hay estudios que demuestren con exactitud incidencia de acuerdo con el sexo.

En este trabajo se realiza una revisión de literatura sobre el diagnóstico del mastocitoma cutáneo en caninos, su casuística, signos clínicos, tratamiento y métodos diagnósticos en los encontramos el método Patnai para clasificar el estadio histológico y el kiupel que permite saber el grado al que puede permanecer (alto o bajo).

Palabras claves: *Tumor cutáneo, Mastocitoma, Canino, diagnóstico.*

CLINICAL SIGNIFICANCE IN THE DIAGNOSIS OF CUTANEOUS MASTOCYTOMA IN DOG

ABSTRACT

Mastocytomas are neoplasias generated by the abnormal proliferation of mast cells, classified as the most common hematopoietic neoplasia in dogs. There are breeds that are predisposed to this pathology and it is usually associated with geriatric animals. There are no studies that accurately demonstrate incidence according to sex.

This work reviews the literature on the diagnosis of cutaneous mastocytoma in canines, its casuistry, clinical signs, treatment and diagnostic methods, in which we find the Patnai method to classify the histological stage and the kiupel method that allows us to know the degree at which it can remain (high or low).

Keywords: *Cutaneous Tumor, Mastocytoma, Canine, diagnostic*

1. INTRODUCCIÓN

El mastocitoma cutáneo es una de las neoplasias más prevalentes en los caninos, representando hasta un 21% de los tumores cutáneos y un 11% de los malignos en esta especie (1). Esta patología, que afecta principalmente a perros de mediana edad y mayores, presenta un comportamiento clínico altamente variable, que va desde lesiones localizadas y de bajo grado hasta formas agresivas con alta capacidad metastásica (1,2). Su desarrollo está influenciado por múltiples factores, incluyendo predisposiciones genéticas, alteraciones moleculares como mutaciones en el gen c-Kit y la interacción con factores ambientales. Estas características hacen que su diagnóstico y tratamiento sean un reto constante para la medicina veterinaria (3).

El diagnóstico oportuno y preciso del mastocitoma cutáneo es crucial para establecer un tratamiento efectivo y mejorar el pronóstico de los pacientes (4). Sin embargo, existen limitaciones importantes en los métodos diagnósticos actuales, que incluyen desde técnicas rápidas y no invasivas como la citología por aspiración con aguja fina (PAAF) hasta procedimientos más complejos como la histopatología y la inmunohistoquímica (1,2,3,4). A pesar de los avances tecnológicos, la variabilidad en la sensibilidad y especificidad de estas herramientas dificulta la clasificación precisa de los tumores y, por ende, la toma de decisiones terapéuticas. Además, la falta de consenso sobre los protocolos de estadificación, especialmente en lo que respecta a la evaluación de ganglios linfáticos regionales, agrega un nivel adicional de complejidad (1,3).

El presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión sistemática sobre el diagnóstico clínico del mastocitoma cutáneo en caninos, explorando los métodos diagnósticos más utilizados, su precisión y su impacto en el manejo de esta enfermedad. A través de una recopilación de literatura científica, se busca analizar las técnicas disponibles, como el sistema de clasificación histopatológica de Patnaik y el esquema de Kiupel, y su capacidad para predecir el comportamiento biológico del tumor. Asimismo, se discutirán los avances recientes en el uso de marcadores inmunohistoquímicos, como el Ki-67 y el KIT, y su relevancia en la evaluación pronóstica.

Este estudio también aborda las implicaciones clínicas del diagnóstico temprano y la integración de enfoques multidisciplinarios para mejorar la calidad de vida de los pacientes. Al consolidar el conocimiento existente, se espera proporcionar herramientas útiles para la práctica veterinaria y promover investigaciones futuras que aborden las limitaciones actuales en el diagnóstico y tratamiento del mastocitoma cutáneo.

En las siguientes secciones, se detallarán las características clínicas de esta patología, se analizarán los métodos diagnósticos desde una perspectiva crítica y se discutirán las implicaciones terapéuticas y pronósticas, ofreciendo una visión integral sobre este importante tema en la oncología veterinaria.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio consistió en una revisión sistemática y retrospectiva de la literatura científica relacionada con el diagnóstico clínico del mastocitoma cutáneo en caninos. Se siguió una metodología estructurada que permite la replicación del trabajo, basada en las directrices establecidas para revisiones sistemáticas. A continuación, se describen las etapas clave del proceso:

2.1. Definición del problema y formulación de la pregunta de investigación

El trabajo partió de la pregunta central: *¿Cuáles son los métodos diagnósticos más efectivos para el mastocitoma cutáneo en caninos y cuál es su impacto en el manejo clínico?* Esta interrogante guio todo el proceso de búsqueda, selección y análisis de la información.

2.2. Criterios de búsqueda y selección de información

Se establecieron criterios para garantizar la calidad y relevancia de los artículos seleccionados:

- **Bases de datos utilizadas:** Se realizaron búsquedas en PubMed, Scopus y Elsevier.
- **Palabras clave y términos de búsqueda:** Se utilizaron los siguientes términos en inglés y español, combinados con operadores booleanos: "*mastocytoma*," "*cutaneous mast cell tumor*," "*diagnosis*," "*dogs*," "*histopathology*," "*cytology*." Los términos se verificaron en el tesoro MeSH para asegurar precisión.
- **Criterios de inclusión:**
 - Artículos publicados entre 2019 y 2024.
 - Estudios con acceso completo al texto.
 - Publicaciones en inglés y español.
 - Trabajos relacionados directamente con los métodos diagnósticos y pronósticos del mastocitoma cutáneo en caninos.
- **Criterios de exclusión:**
 - Artículos con información insuficiente o irrelevante.
 - Estudios que no contarán con revisión por pares.
 - Publicaciones que no estuvieran disponibles en su totalidad.

2.3. Proceso de selección de los artículos

Se realizó un análisis inicial de los títulos y resúmenes para determinar la relevancia de cada estudio, seguido de una lectura detallada de los textos completos de los artículos seleccionados. Cada trabajo se evaluó en función de su calidad metodológica y su pertinencia para la pregunta de investigación.

2. 4. Análisis de los datos

Los artículos seleccionados se organizaron en categorías temáticas relacionadas con las técnicas diagnósticas (citología, histopatología, inmunohistoquímica, etc.) y su impacto en el manejo clínico. Se utilizaron herramientas como tablas comparativas para sintetizar la información y analizar tendencias. Además, se evaluó el riesgo de sesgo mediante el uso de una lista de verificación basada en las recomendaciones de PRISMA.

2. 5. Consideraciones éticas

Al tratarse de una revisión de literatura, este estudio no involucró experimentación directa con animales ni la recolección de datos primarios. No obstante, se siguieron estándares éticos para respetar la propiedad intelectual de los autores citados.

3. RESULTADOS

Se llevó a cabo una revisión de 50 artículos científicos relacionados con el diagnóstico del mastocitoma cutáneo en perros, seleccionando 30 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Los hallazgos se presentan organizados en métodos diagnósticos, características clínicas, hallazgos de laboratorio, evaluación de ganglios linfáticos y consideraciones pronósticas, permitiendo una interpretación integral y replicable.

3.1. Métodos diagnósticos empleados

Los estudios revisados resaltaron la diversidad de herramientas empleadas en el diagnóstico del mastocitoma cutáneo en caninos, evidenciando la importancia de contar con métodos complementarios que permitan una evaluación integral de la enfermedad(1,2,3,4). Entre estas técnicas, la histopatología se consolidó como el método principal, aplicado en el 81% de los casos analizados (n = 63). Este procedimiento se destacó por su capacidad para proporcionar información detallada sobre las características celulares y tisulares del tumor, lo

que la convierte en la técnica más confiable para establecer el diagnóstico definitivo y guiar el tratamiento (5,6). Por su parte, la citología por aspiración con aguja fina (PAAF), utilizada en el 35% de los casos (n = 27), demostró ser una herramienta rápida y no invasiva, especialmente valiosa en contextos donde se busca realizar un diagnóstico preliminar o cuando la obtención de biopsias más extensas no es viable. En algunos casos, esta técnica se combinó con histopatología para aumentar la precisión diagnóstica, maximizando la utilidad de ambos métodos (7,8,9).

En cuanto a las técnicas más avanzadas, la inmunohistoquímica se empleó en un 10% de los casos (n = 8), aportando información clave para la diferenciación de tumores de alto grado (1,5,6). Este método permitió identificar patrones de expresión de proteínas específicas, como el receptor c-Kit, asociado frecuentemente con la agresividad tumoral y la capacidad metastásica del mastocitoma. Asimismo, el análisis molecular del gen c-Kit, realizado en un 8% de los casos (n = 6), brindó datos cruciales sobre las mutaciones genéticas involucradas en la progresión del tumor, contribuyendo a la selección de tratamientos dirigidos, como los inhibidores de tirosina quinasa (10,11,12). Aunque su implementación fue limitada, estas técnicas especializadas evidenciaron un potencial significativo para optimizar el manejo clínico de pacientes con tumores de comportamiento incierto (13,14,15,16).

En lo que respecta a la clasificación histopatológica, los sistemas de Patnaik y Kiupel fueron ampliamente utilizados para categorizar los mastocitomas en función de su grado de diferenciación y agresividad. Según el sistema de Patnaik, los tumores se distribuyeron en grado I (4%, n = 3), grado II (61%, n = 47) y grado III (19%, n = 15) (17,18). Esta clasificación, basada en características morfológicas como la diferenciación celular y la invasión tisular, es útil para predecir el comportamiento clínico de los tumores y guiar las decisiones terapéuticas (19,20,21). Sin embargo, el sistema de Kiupel, que agrupó el 77% de los casos (n = 50) como de bajo grado y el 23% (n = 15) como de alto grado, ofreció criterios más objetivos y reproducibles, lo que facilitó una mayor concordancia entre los patólogos. Este sistema se destacó por su capacidad para identificar tumores de alto riesgo de recurrencia y metástasis, proporcionando un enfoque más práctico para la estadificación clínica (22,23,24,25).

Es importante mencionar que un 16% de los casos fueron clasificados como "sugestivos", lo que refleja limitaciones inherentes al uso exclusivo de la citología como método diagnóstico (12,14,19). En estos casos, la falta de confirmación mediante histopatología o inmunohistoquímica restringió la capacidad de establecer una clasificación definitiva, lo que subraya la necesidad de complementar los hallazgos citológicos con técnicas más detalladas (10,19,21). Este escenario pone de manifiesto la importancia de una aproximación multidisciplinaria en el diagnóstico del mastocitoma, donde cada técnica contribuye de manera única al entendimiento integral de la enfermedad y a la planificación terapéutica.

En resumen, los hallazgos analizados destacan la relevancia de emplear un enfoque diagnóstico combinado, donde la histopatología actúa como el pilar fundamental, complementada por la citología para diagnósticos preliminares y técnicas avanzadas como la inmunohistoquímica y el análisis molecular para casos más complejos. Estas herramientas no solo permiten clasificar con mayor precisión los tumores, sino también identificar características biológicas que influyen directamente en el pronóstico y en la elección de estrategias terapéuticas personalizadas. Este enfoque integral refuerza la importancia de la innovación diagnóstica en la oncología veterinaria, con miras a mejorar la calidad de vida y el pronóstico de los pacientes afectados (1,5,9,10,12,19).

3.2. Características clínicas y demográficas

En los estudios analizados, que abarcaron 398 perros diagnosticados con neoplasias cutáneas, el mastocitoma cutáneo fue identificado en el 18,75% de los casos (n = 24) (5,26,27,28). Este dato resalta la relevancia clínica de esta neoplasia, posicionándola como una de las más frecuentes dentro de este grupo. La distribución etaria de los pacientes afectados abarcó un rango amplio, desde los 4 hasta los 16 años, con una mediana de 9,5 años y una incidencia máxima entre los 8 y los 11 años. Este patrón indica una predisposición marcada en perros de mediana edad y mayores, lo que coincide con estudios previos que señalan que la edad avanzada es un factor de riesgo significativo para el desarrollo de mastocitomas debido a la acumulación de alteraciones genéticas y celulares con el paso del tiempo (29,30).

En términos de predisposición racial, las razas más comúnmente afectadas incluyeron el Rottweiler, el Sharpei y el Staffordshire Terrier, cada una con una incidencia del 16,7%, 12,5% y 12,5%, respectivamente. Estas razas, conocidas por su predisposición genética a ciertas enfermedades neoplásicas, destacan como grupos de riesgo prioritario en la práctica clínica veterinaria. Otras razas, como el Labrador Retriever, el Boxer y el Doberman, también mostraron una incidencia considerable del 8,3%, mientras que razas como el Pastor Alemán, el Bulldog Francés y el Pug presentaron una incidencia menor, del 4,2%. Estos datos subrayan la importancia de considerar factores genéticos y hereditarios en el diagnóstico y manejo del mastocitoma, ya que ciertas razas pueden tener mutaciones específicas, como en el gen c-Kit, que aumentan su susceptibilidad (8,9,16,24,26,27).

La distribución por sexo reveló una ligera predominancia de los machos, que representaron el 54,2% de los casos, frente al 45,8% de las hembras. Aunque esta diferencia no es drástica, podría sugerir una influencia hormonal en la patogénesis del mastocitoma, especialmente en el contexto de perros no esterilizados. Sin embargo, estudios adicionales serían necesarios para establecer un vínculo claro entre el sexo y la incidencia de esta enfermedad (12,16,25,28).

El patrón de crecimiento tumoral fue notablemente heterogéneo, con un 41,7% de los tumores duplicando su tamaño en un período promedio de $56,5 \pm 1,91$ días, lo que evidencia un comportamiento agresivo en una proporción significativa de los casos. Por otro lado, el 29,2% de los tumores mostró un crecimiento más lento, con un tiempo de duplicación de $122,1 \pm 10,6$ días, mientras que el 20,8% restante presentó un desarrollo tumoral que se extendió durante más de dos años. Estos datos no solo reflejan la variabilidad biológica intrínseca del mastocitoma, sino también la influencia de factores externos como el manejo clínico y la respuesta inmunológica individual de cada paciente (29,30,31,32,33).

Anatómicamente, el 60% de las lesiones se localizaron en el tronco, lo que confirma que esta región es el sitio más común de presentación del mastocitoma en caninos. Las extremidades fueron afectadas en el 30% de los casos, mientras que la cabeza y el cuello representaron el 10% restante. Esta distribución anatómica puede estar relacionada con la exposición a factores ambientales o con características específicas del drenaje linfático en estas áreas, lo que facilita la proliferación y diseminación de células tumorales (34,35,36).

En conjunto, estas características clínicas y demográficas destacan la naturaleza multifacética del mastocitoma cutáneo en caninos, evidenciando la interacción de factores genéticos, hormonales y ambientales en su desarrollo. Además, subrayan la necesidad de un enfoque individualizado en el diagnóstico y manejo de esta patología, considerando no solo las características del tumor, sino también los factores específicos de cada paciente, como raza, edad y localización anatómica de las lesiones. Esta variabilidad pone de manifiesto la importancia de continuar investigando los determinantes biológicos y clínicos del mastocitoma para optimizar las estrategias de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento (12,16,25,28)..

3.3. Hallazgos en exámenes de laboratorio

Los hallazgos obtenidos a partir de los análisis de hemogramas y pruebas bioquímicas en los pacientes con mastocitoma cutáneo revelaron alteraciones significativas que proporcionan información valiosa sobre el estado sistémico y las posibles complicaciones asociadas con esta neoplasia (1,3,5,26). Entre las alteraciones más frecuentes, se observó anemia normocítica hipocrómica no regenerativa en el 30% de los casos analizados. Este tipo de anemia, caracterizada por una disminución en la capacidad del organismo para regenerar glóbulos rojos, se asocia comúnmente con síndromes paraneoplásicos. En estos casos, la anemia refleja no solo el impacto local del tumor, sino también una respuesta sistémica que incluye procesos inflamatorios crónicos y alteraciones metabólicas inducidas por la neoplasia (37,38,39).

La hipoalbuminemia, presente en el 25% de los perros afectados, fue otro hallazgo relevante. Esta disminución de los niveles séricos de albúmina puede estar relacionada con la inflamación crónica provocada por el tumor o, en casos más avanzados, con la presencia de metástasis que comprometen órganos clave como el hígado. La albúmina es una proteína crucial para la homeostasis del organismo, y su disminución no solo puede influir en el estado nutricional del paciente, sino también en su capacidad para responder a tratamientos, dado que niveles bajos de albúmina se han asociado con un pronóstico desfavorable en múltiples tipos de cáncer, incluido el mastocitoma (12,16,25,28).

Por otro lado, la elevación de la fosfatasa alcalina (AF) en el 20% de los casos sugiere un posible compromiso hepático o la existencia de metástasis óseas o en otros tejidos que afectan la función hepática. La fosfatasa alcalina es una enzima que, en condiciones normales, participa en procesos metabólicos clave; sin embargo, su aumento en pacientes oncológicos puede indicar la presencia de lesiones metastásicas o inflamación hepática secundaria al impacto del tumor. Este hallazgo refuerza la importancia de incluir pruebas bioquímicas como parte de la evaluación integral en pacientes con mastocitoma, permitiendo no solo monitorear la progresión de la enfermedad, sino también identificar posibles complicaciones sistémicas (40,41).

Estos resultados destacan el papel fundamental de los análisis laboratoriales como herramientas complementarias en el proceso de estadificación del mastocitoma cutáneo. Más allá de su utilidad para confirmar diagnósticos o evaluar la función orgánica, estas pruebas permiten establecer un perfil sistémico del paciente, proporcionando información crucial para la planificación terapéutica. Por ejemplo, pacientes con anemia severa o hipoalbuminemia significativa pueden requerir ajustes en su manejo clínico, como transfusiones de sangre o suplementos proteicos, para estabilizar su condición antes de proceder con tratamientos específicos como cirugía o quimioterapia (42).

Además, estos hallazgos subrayan la importancia de realizar un monitoreo continuo de las variables hematológicas y bioquímicas en pacientes con mastocitoma, ya que las alteraciones en estos parámetros pueden servir como indicadores tempranos de progresión tumoral o de complicaciones metastásicas. La integración de estos datos con las evaluaciones clínicas y de imagen permite una estadificación más precisa de la enfermedad, optimizando así las estrategias de intervención y mejorando las posibilidades de un pronóstico más favorable. Este enfoque integral es esencial en la oncología veterinaria, donde el éxito del tratamiento no solo depende de la erradicación del tumor primario, sino también del manejo eficaz de los efectos sistémicos asociados con la enfermedad.

3.4 Evaluación de ganglios linfáticos centinela (GLC)

En los estudios revisados, la evaluación de los ganglios linfáticos centinela (GLC) desempeñó un papel crucial en la estadificación del mastocitoma cutáneo, permitiendo identificar posibles metástasis regionales y comprender mejor los patrones de drenaje linfático en pacientes caninos. En un subgrupo de investigaciones que incluyeron 59 perros, se analizaron 74 GLC, obteniendo resultados que resaltaron la heterogeneidad en su estado y función. De estos, un 9,5% (n = 7) presentó agrandamiento visible o palpable, sugiriendo una alta probabilidad de metástasis. Estos hallazgos son consistentes con la tendencia del mastocitoma a extenderse inicialmente a los ganglios linfáticos regionales antes de comprometer órganos distantes (12,16,25,28).

Por otro lado, un 24,3% (n = 18) de los GLC se clasificaron como normales, basándose en parámetros de tamaño y textura, lo que indicaba la ausencia de signos macroscópicos de afectación metastásica. Sin embargo, en un porcentaje significativo del 66,2% (n = 49), los GLC no eran palpables, lo que limitó la capacidad de detección mediante métodos físicos convencionales (12,16,25,28). Esta alta proporción de ganglios no detectables subraya la necesidad de integrar tecnologías avanzadas de diagnóstico por imagen, como ultrasonido, tomografía computarizada o técnicas de linfografía, para una identificación más precisa y completa de los GLC.

Un aspecto destacado de estos estudios fue la identificación de "zonas de ambigüedad" en el drenaje linfático, particularmente en regiones anatómicas como las extremidades y el tronco. Estas zonas se caracterizaron por un patrón de drenaje impredecible, donde el flujo linfático no se limitaba al ganglio linfático más cercano al tumor primario. En el 52,5% de los casos evaluados, el GLC correspondió efectivamente al nodo linfático más próximo al sitio del mastocitoma, confirmando la expectativa anatómica. Sin embargo, en un 35,6% (n = 21) de los casos, el drenaje linfático presentó variaciones significativas, donde el GLC no seguía el patrón esperado y se observó un drenaje aberrante hacia ganglios más distantes o secundarios. Estas anomalías complicaron la localización precisa de los GLC y, por ende, dificultaron la estadificación adecuada de la enfermedad (12,16,25,28).

Estos hallazgos ponen en evidencia la complejidad del sistema linfático canino y las limitaciones de los métodos convencionales para evaluar los GLC. La variabilidad en los patrones de drenaje linfático sugiere que, en muchos casos, la simple palpación de los ganglios no es suficiente para determinar su compromiso metastásico, y que las técnicas avanzadas de imagen son imprescindibles para superar estas limitaciones. Además, el uso de marcadores linfáticos o contrastes específicos podría optimizar la identificación y evaluación de los GLC, aumentando la precisión en la estadificación del mastocitoma (43,44).

En conjunto, estos resultados destacan la necesidad de un enfoque multidisciplinario para la evaluación de los GLC en pacientes con mastocitoma. Al combinar métodos de imagen con técnicas histológicas y moleculares, se puede mejorar significativamente la precisión en la detección de metástasis regionales y, en consecuencia, en la planificación del tratamiento. La inclusión de tecnologías modernas no solo beneficia a la identificación de los GLC afectados, sino que también contribuye a minimizar procedimientos innecesarios y a mejorar el pronóstico a largo plazo de los pacientes.

3.5 Implicaciones pronósticas

El pronóstico del mastocitoma cutáneo en caninos se encuentra profundamente vinculado con la clasificación histopatológica del tumor y la evaluación de marcadores moleculares, tales como Ki-67 y KIT. La clasificación histopatológica, basada en los sistemas de Patnaik y Kiupel, constituye una herramienta fundamental para predecir el comportamiento biológico del tumor y la supervivencia esperada de los pacientes. En los casos clasificados como de bajo grado, los estudios revisados demostraron una tasa de supervivencia superior a los 24 meses, lo que indica un comportamiento menos agresivo y una mejor respuesta a las terapias estándar (12,16,25,28). En contraste, los tumores de alto grado presentaron una mediana de supervivencia significativamente menor, inferior a 12 meses, evidenciando un pronóstico reservado y una mayor propensión a la recurrencia local o la diseminación metastásica (45).

El uso de marcadores moleculares como Ki-67, un indicador de proliferación celular, y la tinción de KIT, que evalúa la expresión del receptor tirosina quinasa, ha permitido una caracterización más precisa del tumor, mejorando la capacidad para prever su progresión y guiar las decisiones terapéuticas (46). Ki-67 ha mostrado una correlación directa entre niveles elevados y un comportamiento agresivo del tumor, lo que resalta su utilidad no sólo para evaluar el pronóstico, sino también para determinar la intensidad del tratamiento requerido. Asimismo, alteraciones en la tinción de KIT, como patrones aberrantes de distribución, se han asociado con peor pronóstico, proporcionando información adicional sobre la biología del mastocitoma y posibles estrategias terapéuticas dirigidas (46).

La histopatología sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico y pronóstico del mastocitoma cutáneo en caninos, complementada por técnicas avanzadas como la inmunohistoquímica y el análisis molecular. Estas herramientas han permitido no solo clasificar los tumores con mayor precisión, sino también identificar subpoblaciones de pacientes con características particulares que requieren enfoques terapéuticos diferenciados. Por ejemplo, se ha identificado que los tumores de bajo grado con un índice de proliferación Ki-67 bajo tienden a responder de manera favorable a la cirugía como tratamiento único, mientras que los tumores de alto grado, con Ki-67 elevado, suelen beneficiarse de terapias combinadas que incluyan quimioterapia o radioterapia (46).

Adicionalmente, la estadificación adecuada del mastocitoma, que incluye la evaluación de ganglios linfáticos regionales y estudios de imagen avanzados, juega un papel crucial en la planificación del tratamiento y la evaluación pronóstica. En los casos en los que se identificaron patrones de drenaje linfático aberrantes o metástasis regionales, el pronóstico fue más reservado, requiriendo un seguimiento más riguroso y tratamientos más agresivos (47,48).

Los resultados de esta revisión subrayan la necesidad de un enfoque multidisciplinario para el manejo del mastocitoma cutáneo en caninos. Un diagnóstico preciso, apoyado en la histopatología y los marcadores moleculares, debe integrarse con una estadificación exhaustiva y una estrategia terapéutica personalizada. Esto incluye desde la planificación quirúrgica, la elección de agentes quimioterapéuticos y el monitoreo postoperatorio, hasta la implementación de protocolos específicos de seguimiento según el grado del tumor y su respuesta al tratamiento inicial. Este enfoque integral no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino

que también optimiza los recursos clínicos disponibles y favorece una práctica veterinaria basada en la evidencia (46,49,50).

En conclusión, la incorporación de métodos diagnósticos avanzados y la evaluación minuciosa de las características tumorales han revolucionado la capacidad de predecir el pronóstico del mastocitoma cutáneo en caninos. La histopatología, en combinación con la inmunohistoquímica y el análisis de marcadores moleculares como Ki-67 y KIT, permite no solo clasificar los tumores con mayor precisión, sino también guiar de manera más efectiva las intervenciones terapéuticas, maximizando las probabilidades de éxito y mejorando la supervivencia de los pacientes.

4. DISCUSIÓN (O ANÁLISIS DE RESULTADOS)

El pronóstico del mastocitoma cutáneo en perros depende de múltiples variables interrelacionadas que reflejan la complejidad biológica de esta neoplasia. Entre estas, la clasificación histopatológica y la expresión de marcadores moleculares, como Ki-67 y KIT, desempeñan un papel fundamental. Los tumores clasificados como de bajo grado, según sistemas como los de Patnaik o Kiupel, se asociaron con tasas de supervivencia superiores a los 24 meses, mostrando una evolución clínica más favorable. En contraste, los mastocitomas de alto grado presentaron una mediana de supervivencia inferior a los 12 meses, evidenciando un comportamiento más agresivo y mayor riesgo de metástasis. Esta diferencia subraya la importancia de una clasificación precisa para determinar el curso clínico esperado y definir estrategias de manejo personalizadas.

Los marcadores moleculares, en particular Ki-67 y KIT, fueron esenciales para estimar la proliferación tumoral y el potencial metastásico. Ki-67, un indicador de actividad mitótica, mostró correlación directa con la agresividad del tumor: valores elevados de este marcador predijeron un pronóstico desfavorable. Por su parte, el análisis de mutaciones en el gen c-Kit, relacionado con el receptor KIT, permitió identificar subtipos tumorales con mayor propensión a recurrencias y diseminación. Esta información molecular fue clave para seleccionar terapias dirigidas, como inhibidores de tirosina quinasa, que demostraron mejorar la calidad de vida en pacientes con tumores avanzados o refractarios a tratamientos convencionales.

La revisión de los 30 estudios analizados consolidó a la histopatología como el estándar de oro para el diagnóstico y pronóstico de esta enfermedad. Sin embargo, métodos avanzados como la inmunohistoquímica y el análisis molecular no sólo complementaron el diagnóstico, sino que ofrecieron un valor pronóstico adicional al identificar factores de riesgo específicos. Estos enfoques multidisciplinarios, que integran tecnologías de diagnóstico, estadificación clínica y personalización terapéutica, optimizan el manejo integral del mastocitoma cutáneo. Además, resaltan la necesidad de una colaboración estrecha entre clínicos y patólogos para abordar esta neoplasia compleja, mejorar los resultados clínicos y proporcionar cuidados más efectivos y dirigidos a los pacientes afectados.

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este estudio sobre el mastocitoma cutáneo en perros destacan la importancia de abordar esta neoplasia desde una perspectiva integral que combine diferentes herramientas diagnósticas y un análisis detallado de sus características clínicas, demográficas y de laboratorio. En primer lugar, se evidencia que la histopatología se consolida como la técnica diagnóstica de referencia, no solo por su alta precisión en la caracterización tisular de los tumores, sino también por su capacidad de proporcionar una base sólida para la clasificación y estadificación del mastocitoma. Sin embargo, la citología por aspiración con aguja fina también demostró ser un método valioso, especialmente en contextos clínicos en los que se requiere un diagnóstico rápido y menos invasivo. Esta combinación de métodos resalta la necesidad de un enfoque complementario en el manejo de esta enfermedad, donde las técnicas avanzadas, como la inmunohistoquímica y los análisis moleculares, desempeñan un papel crítico en la identificación de factores pronósticos y en la selección de estrategias terapéuticas específicas.

Desde una perspectiva clínica y demográfica, los hallazgos subrayan la relevancia de factores como la edad, la raza y la localización anatómica en la presentación del mastocitoma cutáneo. La predisposición en perros de mediana edad y mayores, así como la incidencia significativa en razas específicas como el Rottweiler y el

Sharpei, pone de manifiesto la influencia de factores genéticos en el desarrollo de esta patología. Asimismo, la ligera predominancia de los machos sugiere posibles vínculos hormonales que podrían influir en la patogénesis del tumor, aunque esto requiere investigaciones más profundas. La variabilidad en el comportamiento tumoral, evidenciada por las diferencias en el tiempo de duplicación del tamaño de los tumores, refleja la complejidad biológica de esta neoplasia y la necesidad de enfoques individualizados en su manejo. Además, la localización predominante en el tronco destaca la importancia de considerar factores ambientales y anatómicos en la evaluación de los pacientes.

Los hallazgos en los exámenes de laboratorio complementan esta perspectiva integral al revelar alteraciones sistémicas asociadas con el mastocitoma, como la anemia normocítica hipocrómica no regenerativa y la hipoalbuminemia. Estas condiciones no solo reflejan el impacto local del tumor, sino también la existencia de respuestas sistémicas que pueden influir significativamente en el pronóstico y en la calidad de vida de los pacientes. En particular, la hipoalbuminemia, asociada con inflamación crónica y metástasis en etapas avanzadas, subraya la necesidad de un monitoreo constante de las condiciones sistémicas de los perros afectados. Asimismo, los incrementos en marcadores inflamatorios como la globulina y las alteraciones en el recuento leucocitario refuerzan la idea de que el mastocitoma es una enfermedad multifacética que afecta no solo al tejido afectado, sino también a la homeostasis general del organismo.

Por otro lado, la clasificación histopatológica mediante los sistemas de Patnaik y Kiupel aporta criterios claros y objetivos para la evaluación del grado de diferenciación y agresividad de los tumores. Si bien ambos sistemas ofrecen ventajas significativas, los hallazgos de este estudio sugieren que el sistema de Kiupel podría proporcionar un enfoque más práctico y reproducible, especialmente en términos de la predicción del comportamiento clínico y el riesgo de metástasis. Este hecho resalta la importancia de adoptar estándares de clasificación unificados que permitan una mejor comunicación entre los profesionales y una planificación terapéutica más efectiva. Además, la identificación de tumores "sugestivos" en un porcentaje significativo de casos pone de manifiesto las limitaciones inherentes a los métodos diagnósticos aislados, lo que refuerza la necesidad de un enfoque multidisciplinario en el diagnóstico del mastocitoma cutáneo.

En conjunto, los resultados de este análisis destacan la relevancia de una estrategia diagnóstica integral y multidimensional en la oncología veterinaria, particularmente en el contexto del mastocitoma cutáneo. Este enfoque permite no solo clasificar los tumores con mayor precisión, sino también identificar características biológicas que influyen directamente en el pronóstico y en la selección de tratamientos personalizados. Además, los datos demográficos y clínicos obtenidos subrayan la importancia de considerar factores individuales de cada paciente, como la raza, la edad y la localización del tumor, para optimizar las estrategias de manejo. La implementación de técnicas avanzadas, aunque limitada en algunos casos, demuestra un potencial significativo para mejorar la precisión diagnóstica y guiar la toma de decisiones clínicas, especialmente en casos complejos o de comportamiento incierto.

Por último, las conclusiones de este estudio no solo tienen implicaciones clínicas inmediatas, sino que también destacan la necesidad de continuar investigando en esta área para abordar las múltiples preguntas aún sin resolver. La interacción entre factores genéticos, ambientales y sistémicos en la patogénesis del mastocitoma cutáneo es un campo prometedor que podría abrir nuevas vías para la prevención, el diagnóstico temprano y el tratamiento de esta neoplasia. De igual forma, el desarrollo de herramientas diagnósticas más accesibles y reproducibles, así como la integración de enfoques terapéuticos innovadores basados en la biología molecular del tumor, representan objetivos fundamentales para mejorar la calidad de vida de los pacientes y optimizar los resultados clínicos. En definitiva, este estudio refuerza la importancia de la innovación y la colaboración interdisciplinaria en la oncología veterinaria como pilares para enfrentar los desafíos que plantea el mastocitoma cutáneo en perros.

6. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestros familiares por el apoyo incondicional al realizar este arduo trabajo. A nuestro asesor el Dr. Camilo Guarín por su guía experta y paciencia en los momentos más difíciles, su conocimiento y experiencia fueron fundamentales en nuestro proceso. A la Universidad Santiago de Cali por

permitirme un espacio para compartir este estudio retrospectivo, por último, a María Canela por ser la musa de inspiración para realizar esta monografía. No hay conflicto de intereses entre los autores.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artículos:

- [1] G. A. Delgado, C. A. Moreno, "Mastocitoma felino, reporte de caso", *Rev. Med. Vet Zoot* vol.67 no.2 Bogotá May/Aug. 2020 Epub Mar 23, 2021.
- [2] N. Rayon- Contreras, and N. Castillo Magán, "MANEJO DEL MASTOCITOMA CANINO", Grupo Asís Biomedica, S.L, España, Guía Argos, Z 746-2024, 2024.
- [3] Ramirez, Z. "ACTUALIZACIONES EN EL ABORDAJE DEL MASTOCITOMA CUTÁNEO EN CANINOS", Tesis de grado. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA Santander, Bucaramanga, 2024.
- [4] Oliveira, M. T., Campos, M., Lamego, L., Magalhães, D., Menezes, R., Oliveira, R., Patanita, F., & Ferreira, D. A. "Canine and feline cutaneous mast cell tumor: A comprehensive review of treatments and outcomes". *Topics in Companion Animal Medicine*, 2020.
- [5] P.C. Mujica, M. Bustamante, L. Bascuñan, V. Sanhueza, "Efectividad del tratamiento de mastocitoma cutáneo múltiple de alto grado usando un inhibidor de tirosina quinasa y vinblastina: reporte de caso", *Rev. investig. vet. Perú* vol.32 no.5 Lima set./oct. 2021 Epub 27-Oct-2021
- [6] M. Olivera, "Tratamiento del mastocitoma canino" [Tesis] Montevideo: Uruguay, Universidad de la república; 2021.
- [7] Cavalcante, L. A., de Carvalho GURGEL, A., da Silva ALVES, F. W., Bezerra, C. R. S., Silva, M. C. e., Pinheiro, B. Q., da Silva FERREIRA, J., & da SILVA, I. N. G. "ABORDAGEM DIAGNÓSTICA DE MASTOCITOMA CUTÁNEO METASTÁTICO EM CANINO". *Ciência Animal*, Vol. 32, No. 2), pp. 200–208, 2022.
- [8] Zmorzynski, S., Kimicka-Szajwaj, A., Szajwaj, A., Czerwik-Marcinkowska, J., & Wojcierowski, J. "Genetic changes in mastocytes and their significance in mast cell tumor prognosis and treatment" *Genes*, Vol.15, No.1, pp. 137, 2024.
- [9] Nardi, A. B., dos Santos Horta, R., Fonseca-Alves, C. E., de Paiva, F. N., Linhares, L. C. M., Firmo, B. F., Ruiz Sueiro, F. A., de Oliveira, K. D., Lourenço, S. V., De Francisco Strefezzi, R., Brunner, C. H. M., Rangel, M. M. M., Jark, P. C., Castro, J. L. C., Ubukata, R., Batschinski, K., Sobral, R. A., da Cruz, N. O., Nishiya, A. T., ... Dagli, M. L. Z. "Diagnosis, Prognosis and Treatment of Canine Cutaneous and Subcutaneous Mast Cell Tumors". *Cells* (Basel, Switzerland), Vol.11, No. 4, 2022.
- [10] Cifuentes-Arias, S.; Osorio-Morales, L.; Pedraza-Ordóñez, F. Clinical follow-up of canine mast cell tumour cases diagnosed by cytology and histopathology. *Vet. Stanica* Vol. 52, pp. 297-403, 2021.
- [11] Casanova, M., Branco, S., Veiga, I. B., Barros, A., & Faísca, P. (2021). Stereology in grading and prognosis of canine cutaneous mast cell tumors. *Veterinary Pathology*, Vol.58, No.3, pp. 483–490, 2021.
- [12] Hughes, J.R.; Szladovits, B.; Drees, R. Abdominal CT evaluation of the liver and spleen for staging mast cell tumors in dogs yields nonspecific results. *Vet. Radiol. Ultrasound* 2019, 60, 306–315
- [13] G. Rojas y A. C Gutiérrez, "Tratamiento de mastocitoma de alto grado en un perro con nodulectomía y electroquimioterapia: reporte de caso". *Rev. Cient. Latina Multidisciplinar*, Vol. 6, No. 2, pp. 1454-1464, 2022.
- [14] M. A. Picón y M. P. Machado. "Mastocitoma cutáneo de alto grado diseminado en un canino: Reporte de caso". *AlfaPublicaciones*, vol. 5, pp. 6–21, 2023.

- [15] B. Ivashkiv, A. Mysak y V. Pritsak. "Clinical characteristics of mastocytoma in dogs". Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, Vol. 22, pp. 144-153, 2020.
- [16] B. Ivashkiv, A. Mysak y V. Pritsak. "Clinical and pathomorphological characteristics of cutaneous mastocytoma of dogs. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, Vol. 23, No.104, pp.156-166.2021.
- [17] B. C. Silveira, G. Z. Rodrigues, H.J. Tavares. "Mastocitoma cutâneo canino grau III: Relato de caso". PubVet, Vol. 18, No. 2, Feb. 2024.
- [18] A.B. Ribeiro, S. Loura, C. J. Santana, J. da S. Brito, A. P. Menezes, G. B. Oliveira, A. do R, Casseb." DESCRIÇÃO ANATOMOPATOLÓGICA DE MASTOCITOMA NA LÍNGUA EM CÃO – RELATO DE CASO." REV. FOCO, Vol. 17. No. 1, 2024.
- [19] Preena, P., Jeny, K. J., Sherin, B. S., Seeja, S., Harith, R., & Prasad, C. P. "Cytological diagnosis of recurrent multiple cutaneous mast cell tumour in a dog". JIVA. Vol. 18. No.2, 2020.
- [20] Cavalcante, I. M. S., Bernardes, F. C. L., Freire, B. S., Cuconati, R., Munhoz, J., & Rapôso, C." A retrospective study of canine cutaneous mast cell tumor: correlation between clinical, histological and molecular characteristics/ Um estudo retrospectivo de mastócitos cutâneos caninos: correlação entre características clínicas, histológicas e moleculares". Brazilian Journal of Development, Vol. 6. No.12. pp. 100281–100299, 2020.
- [21] CASULO, G. M. " Escisión quirúrgica de un tumor de mastocitos de grado III en un perro mediante la técnica de ablación total del canal auditivo asociada a conchectomía: reporte de caso " . UNICEPLAC - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2023.
- [22] Hrițcu, O. M., & Pașca, A. S. "CYTOLOGICAL AND HISTOPATHOLOGICAL DIAGNOSIS IN MAST CELL TUMORS IN COMPANION CARNIVORES". SCIENTIFIC PAPERS VETERINARY MEDICINE LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE SERIA MEDICINĂ VETERINARĂ, pp. 42, 2021.
- [23] Martins, AL, Canadas-Sousa, A., Mesquita, JR et al. "Estudio retrospectivo de tumores cutâneos caninos sometidos a un laboratorio de patología diagnóstica en el norte de Portugal (2014-2020)". Canine Med Genet.Vol. 9. No. 2, 2022.
- [24] Mujica, P. C., Bustamante, M., Sanhueza, V., & Bascuñan, L." Efectividad del tratamiento de mastocitoma cutâneo múltiple de alto grado usando un inhibidor de tirosina quinasa y vinblastina" Rev de Investigaciones Veterinarias Del Perú, Vol. 32. No.5, 2021.
- [25] Ilsen, S., & Szwako, S."Reconstructive surgical resolution and clinical aspects of facial neoplasia (mastocytoma) case in a feline species patient". Compendio de ciencias veterinarias,Vol. 1, No. 2. pp. 34–40, 2021.
- [26] Garcia Montero, D., Rodríguez Alonso, M. B., Calaña Seoane, L., Rodríguez Aurrecochea, J. C., Bravo Salabarría, E., & González Navarro, B. O. "Frecuencia de presentación de tumores de cabeza y cuello en caninos de La Habana en los años 2017 y 2018". Revista de salud animal, Vol. 43, No.3, 2021.
- [27] Valent, P., Akin, C., Sperr, W. R., Horny, H.-P., Arock, M., Metcalfe, D. D., & Galli, S. J. "New insights into the pathogenesis of mastocytosis: Emerging concepts in diagnosis and therapy". Annual Review of Pathology, Vol. 18, No.1, pp. 361–386, 2023.
- [28] E. SL, Audrey R. "A systematic review of surgical margins utilized for removal of cutaneous mast cell tumors in dogs". BMC Veterinary Research, Vol. 16, No. 5, 2020.
- [29] De Siqueira A, Saltao Barao A.A, Crepaldi M BEF. "A cutaneous composite tumour with a mastocitoma and carcinoma in a dog: A case report ". Science Direct. Vol. 166, pp.125, 2019.

- [30] Kluthcovsky, L.C.; Firmo, B.F.; Cassino, P.C.; De Nardi, A.B.; Castro, J.L.C.; Halila, R.L.; Filho, J.R.E. "Comparison of Two Different Vinblastine Dosages for Treatment of Cutaneous Mast Cell Tumor in Dogs". *Acta Sci. Vet.* Vol. 48, 2020.
- [31] Brown, G.K.; Campbell, J.E.; Jones, P.D.; De Ridder, T.R.; Reddell, P.; Johannes, C.M. "Intratumoural Treatment of 18 Cytologically Diagnosed Canine High-Grade Mast Cell Tumours With Tigilanol Tiglate". *Front. Vet. Sci.* Vol. 8, 2021.
- [32] Karbe, G.T.; Davis, E.; Runge, J.J.; Brown, D.C.; Holt, D.E. "Evaluation of scar revision after inadequate primary excision of cutaneous mast cell tumors in 85 dogs (2000–2013)". *Vet. Surg.* Vol. 50, No. 4, pp. 807–815, 2021.
- [33] Itoh, T.; Kojimoto, A.; Uchida, K.; Chambers, J.; Shii, H. "Long-term postsurgical outcomes of mast cell tumors resected with a margin proportional to the tumor diameter in 23 dogs". *J. Vet. Med. Sci.* Vol. 83, pp. 230–233, 2021.
- [34] Kok, M.K.; Chambers, J.; Tsuboi, M.; Nishimura, R.; Tsujimoto, H.; Uchida, K.; Nakayama, H. "Retrospective study of canine cutaneous tumors in Japan, 2008-2017". *J. Vet. Med. Sci.* Vol. 81, pp. 1133–1143, 2019.
- [35] Kiupel, M.; Camus, M. "Diagnosis and Prognosis of Canine Cutaneous Mast Cell Tumors". *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pr.* Vol. 49, pp. 819–836, 2019.
- [36] Pierini, A.; Lubas, G.; Gori, E.; Binanti, D.; Millanta, F.; Marchetti, V. "Epidemiology of Breed-Related Mast Cell Tumour Occurrence and Prognostic Significance of Clinical Features in a Defined Population of Dogs in West-Central Italy". *Vet. Sci.* Vol., 6, No. 53, 2019.
- [37] Berlato, D.; Bulman-Fleming, J.; Clifford, C.A.; Garrett, L.; Intile, J.; Jones, P.; Kamstock, D.A.; Liptak, J.M.; Pavuk, A.; Powell, R.; et al. "Value, Limitations, and Recommendations for Grading of Canine Cutaneous Mast Cell Tumors: A Consensus of the Oncology-Pathology Working Group". *Vet. Pathol.* Vol. 58 pp.858–863, 2021.
- [38] Moore, A.S.; Frimberger, A.E.; Taylor, D.; Sullivan, N. "Retrospective outcome evaluation for dogs with surgically excised, solitary Kiupel high-grade, cutaneous mast cell tumours". *Vet. Comp. Oncol.* Vol.18, No. 402–408, 2020.
- [39] Willmann, M.; Yuzbasiyan-Gurkan, V.; Marconato, L.; Dacasto, M.; Hadzijusufovic, E.; Hermine, O.; Sadovnik, I.; Gamperl, S.; Schneeweiss-Gleixner, M.; Gleixner, K.V.; et al. "Proposed Diagnostic Criteria and Classification of Canine Mast Cell Neoplasms: A Consensus Proposal". *Front. Vet. Sci.* Vol. 8, 2021.
- [40] Cifuentes-Arias, S.; Osorio-Morales, L.; Pedraza-Ordóñez, F. "Clinical follow-up of canine mast cell tumour cases diagnosed by cytology and histopathology". *Vet. Stanica*, Vol. 52, pp. 397–403, 2021.
- [41] Gill, V.; Leibman, N.; Monette, S.; Craft, D.M.; Bergman, P.J. Prognostic Indicators and Clinical Outcome in Dogs with Subcutaneous Mast Cell Tumors Treated with Surgery Alone: 43 Cases. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* Vol. 56, pp. 215–225, 2020.
- [42] Cruz, V.S.; Borges, J.C.A.; Nepomuceno, L.L.; Gonçalves, P.A.M.; Prado, Y.C.L.; Bianchi, C.; Fioravanti, M.C.S.; Araújo, E.G. "Histological classification and expression of markers of canine mast cell tumors". *Vet. World*, Vol. 13, pp. 1627–1637, 2020.
- [43] Lapsley, J.; Hayes, G.M.; Janvier, V.; Newman, A.W.; Peters-Kennedy, J.; Balkman, C.; Sumner, J.P.; Johnson, P. "Influence of locoregional lymph node aspiration cytology vs sentinel lymph node mapping and biopsy on disease stage assignment in dogs with integumentary mast cell tumors". *Vet. Surg.* Vol. 50, pp.133–141, 2020.

[44] Fournier, Q.; Thierry, F.; Longo, M.; Malbon, A.; Cazzini, P.; Bisson, J.; Woods, S.; Liuti, T.; Bavcar, S. "Contrast-enhanced ultrasound for sentinel lymph node mapping in the routine staging of canine mast cell tumours: A feasibility study". *Vet. Comp. Oncol.* Vol. 19, pp. 451–462, 2020.

[45] Gómez ALP." Evaluación histopatológica y asociación clínica de mastocitomas caninos" Universidad Autónoma de Querétaro, 2020.

[46] Castilhos, T. de, Tonin, R. G., Vanassi, L. C., Pinson, A. P. ., Marcon, I. L. ., Grecco, F. B. ., & Sapin, C. da F. " Cutaneous mastocytoma in dogs - Analysis of 10 cases diagnosed in Caxias do Sul " . *Research, Society and Development*, Vol. 11, No. 13, 2022.

[47] Zago, R. V. M. de S. " Abordagem paliativa de mastocitoma recidivante em cão – relato de caso", 2024.

[48] PEREIRA, Lourival B. B. et al. Mastocitoma de alto grau em um cão: relato de caso. *Pubvet.* Vol.12, No.9, pp.1-5, set., 2023.

[49] BARCELOS, Marcellly L.; GUERETZ, Juliano S. " Mastocitemia em cão ". *Ciência Animal*, Vol.33, No. 2, pp.140-145, abr./jun., 2023.

[50] Kiupel, M.; Camus, M. "Diagnosis and Prognosis of Canine Cutaneous Mast Cell Tumors". *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pr.* Vol. 49, pp. 819–836, 2019.

ANEXO 1:

Figuras

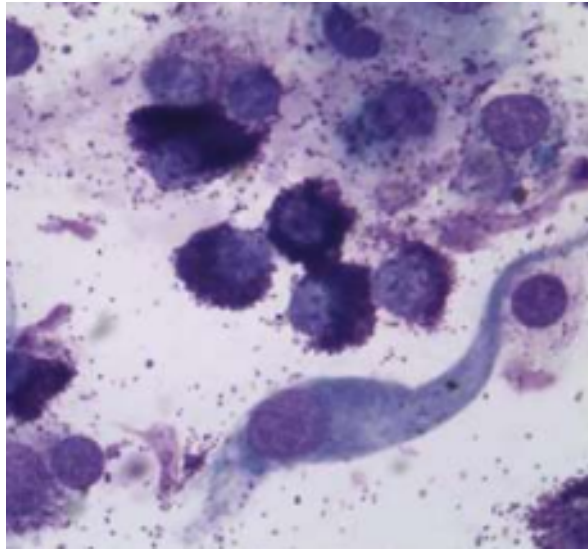


Fig.1. Citología de mastocitoma. Mastocitos acompañados de un fibroblasto [45].

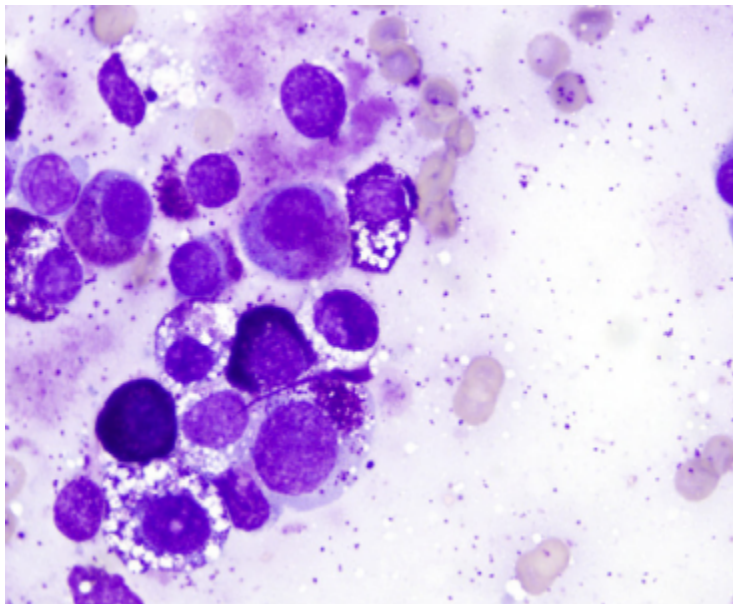


Fig.2. Mastocitos desgranulados con vacuolas dentro del citoplasma que indican la ubicación inicial de los gránulos. Nótese la gran cantidad de gránulos de color magenta en el fondo. [35].

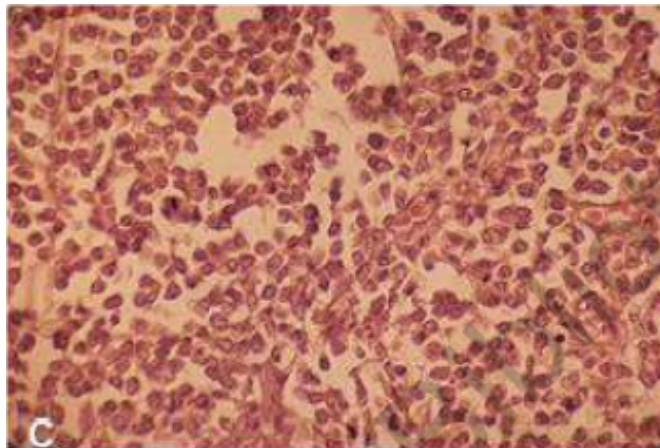
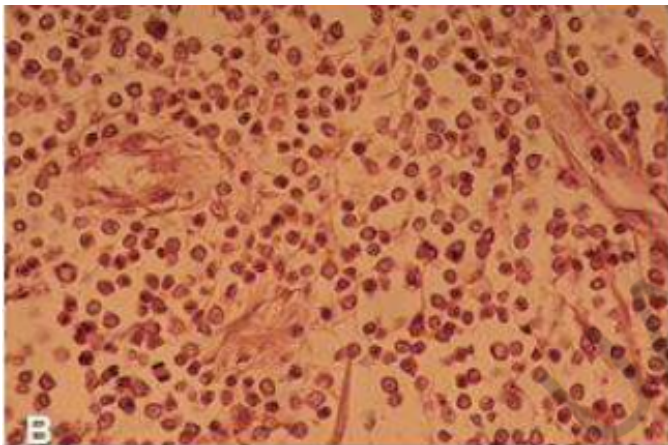
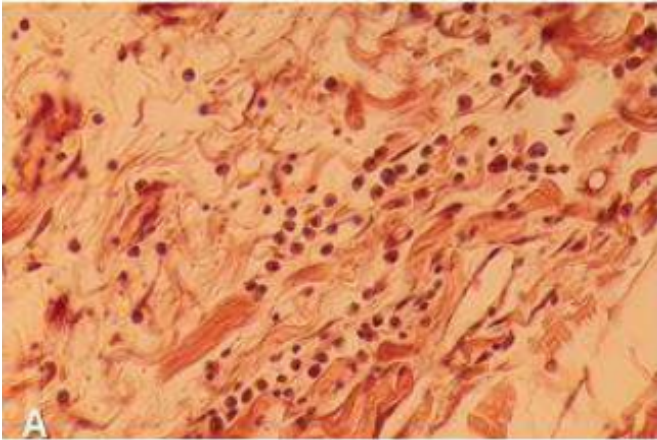


Fig.3. Grados histopatológicos por el esquema Patnaik. A) Grado I o bien diferenciado. Células monomórficas arregladas en grupos o filas. B) Grado II o medianamente diferenciado. Celularidad y polimorfismo moderado, cromatina dispersa y mitosis raras. C) Grado III o poco diferenciado. Celularidad alta, pleomórficas con mitosis frecuentes. H&E, 40x. [45]

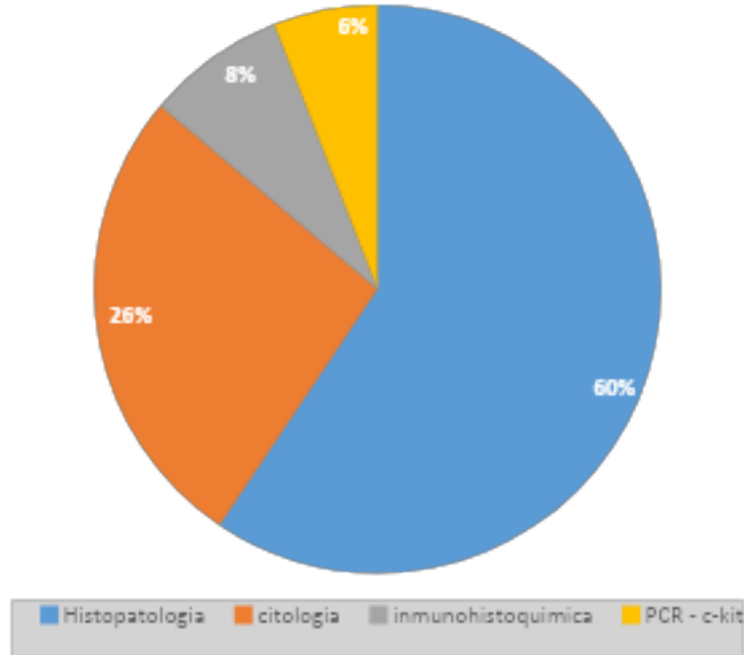


Fig.4. Adaptación de Métodos utilizados para el diagnóstico de tumor de mastocitos cutáneo en perros.

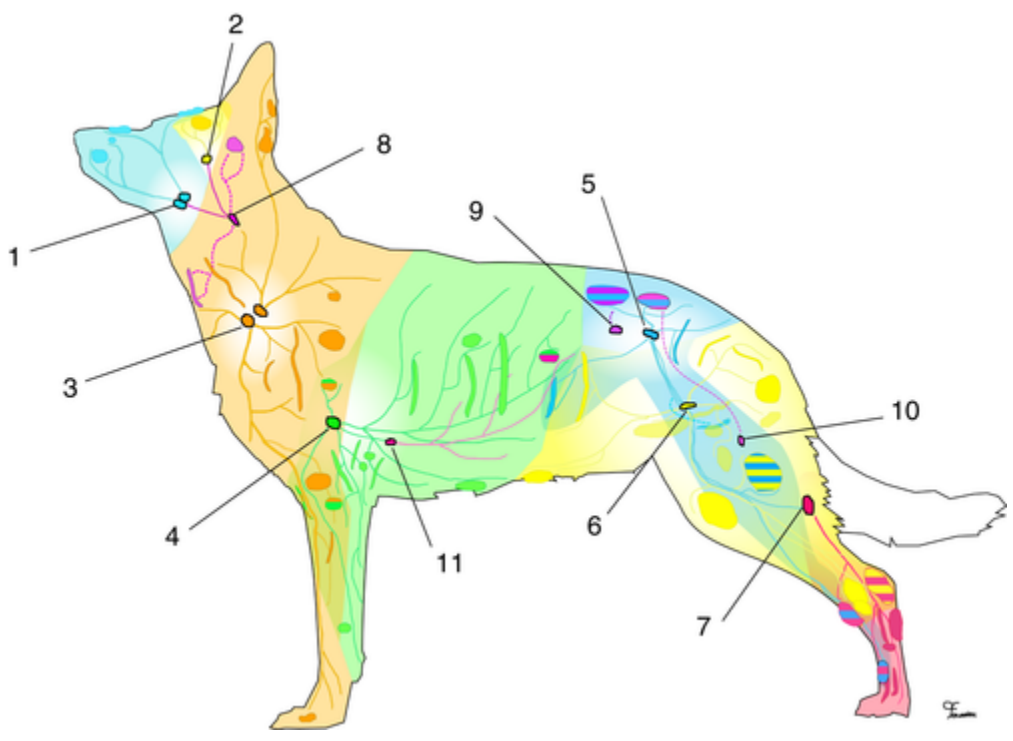


Fig.5. Mapa corporal reconstruido de 59 tumores de mastocitos caninos y su drenaje linfático asociado [44]

Tablas

Tabla 1. Clasificación histológica de los MCT según Patnaik

Tipo	Descripción
Grado I (Bien diferenciado)	Se identifican células con límites citoplasmáticos bien definidos, cuyo núcleo es regular, esférico u ovoide. Posee figuras mitóticas raras y una homogeneidad celular, sus gránulos citoplasmáticos son grandes y de tinción intensa.
Grado II (Diferenciación intermedia)	Se observan células agrupadas con límites citoplasmáticos indefinidos, se identifica una proporción núcleo/célula en menor medida que en el grado I, y se distingue más citoplasma, las figuras mitóticas infrecuentes poseen núcleos de formas
Grado III (Escasamente diferenciado, anaplásico)	Se presenta hiper celularidad con límites citoplasmáticos indefinidos, sus núcleos son de tamaño y forma irregular, figuras mitóticas frecuentes con evidencia de elevado grado de pleomorfismo celular, por último, existe una disminución de gránulos citoplasmáticos y llegan a ser de textura fina.

Adaptado de: Tratamiento del mastocitoma canino. Olivera Latapie, M. 2021 [6]

Tabla 2. Examen hematológico de paciente con MTC

Parámetro	Resultados	Referencia
Eritrocitos	1.690.000	5,5 a 8,5 x10 ⁶ /μL
Hemoglobina	3,2	12 a 18 g/%
Hematocrito	11	37 a 55%
V.G.M	65,0	60 a 77 μm ³
C.H.G.M	29,0	32 a 36%
Leucocitos	27.300	6.000 a 17.000/μL
segmentados	16.926	3000 a 11 500/μL
Linfocitos	4.642	1000 a 4800/μL
Eosinófilos	273	100 a 1250/μL
Monocitos	3.276	150 a 1350/μL
Plaquetas	232.000	200 a 500 x10 ³ /μL

El recuento leucocitario reveló leucocitosis por neutrofilia, con desviación regenerativa a la izquierda y monocitosis. Este tipo de respuesta leucocitaria ya ha sido descrita en caninos con neoplasia, asociándose a estrés crónico, inflamación y necrosis tisular. [49]

Tabla 3. Examen bioquímico de paciente con MTC

Parámetros	Resultados	Referencias
Albumina (g/dL)	2,3	2,6 a 4,0
Alanina aminotransferasa (UI/L)	12	<102
Creatinina (mg/dL)	0,50	0,5 a 1,5
Fosfatase alcalina (U.I./L)	181	<92
Glucosa (mg/dL)	59	60 a 120
Urea (mg/dL)	25	10 a 40

La hipoalbuminemia podría sugerir una disminución de la masa funcional hepática, lo que resultaría en una reducción de la producción de albúmina debido a enfermedades crónicas, como la neoplasia [49].

Tabla 4. Localizacion de 59 tumores de mastocitos cutáneos

	Localizacion de MCT	Número de MCT
Cabeza/cuello= 10	Bozal	3
	Frente	2
	Base de la oreja	1
	Pabellon de la oreja	2
	Cuello	2
Extremidad anterior =12	Hombro	5
	Codo	4
	Antebrazo	2
	Pata delantera	1
Tronco =21	Pared toracica	14
	Pared abdominal	2
	Ingle	2
	Escroto	2
	Vulva	1
Extremidad posterior= 16	Hermetico	4
	Sofocar	2
	Corvejon	8
	Pata trasera	2

Adaptado de: Contrast-enhanced ultrasound for sentinel lymph node mapping in the routine staging of canine mast cell tumours: A feasibility study 2020, [44]