



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PROTOCOLO CLÍNICO-HISTOPATOLÓGICO Y ENFOQUE QUIRÚRGICO
PARA EL TRATAMIENTO DEL MASTOCITOMA INTERDIGITAL**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

PRESENTA

MARÍA FERNANDA GONZÁLEZ GONZÁLEZ

DIRECTORES DE TESIS

DR. ARNULFO VILLANUEVA CASTILLO

DRA. CLAUDIA MANCILLA SIMBRO

ASESORES

MPA. RUBY SANDY MORENO MEJÍA

DRA. FABIOLA RODRÍGUEZ ANDRADE

MTRO. CARLOS GERARDO CASTILLO SOSA

EL SALADO, TECAMACHALCO, PUEBLA. MÉXICO 2025

Índice

I.	Introducción	1
II.	Mastocitoma	3
	2.1. Etiología	4
	2.2 Signos clínicos	7
	2.3 Diagnóstico	8
	2.4 Citología	9
	2.5 Clasificación Histológica	9
	2.6 Tratamiento	12
	2.7 Cirugía	12
	2.8 Radioterapia.....	13
	2.9 Quimioterapia.....	13
	2.9.1 Prednisolona	14
	2.9.2 Vinblastina.....	16
	2.9.3 Lomustina	18
IV.	Objetivos	20
	4.1 Objetivo General	20
	4.2 Objetivos Específicos.....	20
V.	Planteamiento del problema	21
VI.	Justificación	22
VII.	Materiales y Métodos	23
VIII.	Resultados.....	26
	8.1. Hemograma y Bioquímica sanguínea	26
	8.2. Estudios Histopatológicos	32
	8.2.1. Obtención de Muestras	32
	8.2.2. Análisis Histopatológico	32
	8.3. Evaluación de la Eficacia de la Escisión Quirúrgica	33
	8.3.1. Procedimiento Quirúrgico.....	33
	8.3.2. Seguimiento Postoperatorio	36
IX.	Discusión	38
X.	Conclusiones	42
XI.	Recomendaciones.....	44

XII. Bibliografía.....	45
XIII. Anexos	52

Índice de imágenes

Figura 1. Mecanismo de Acción del Gen c-kit en el Desarrollo de Tumores.....	6
Imagen 1. Mastocitoma grado II, bajo grado, HE, 10x.	33
Imagen 2. Tumor en dedo a nivel de región carpiana de miembro torácico izquierdo.	34
Imagen 3. Incisión para exponer el mastocitoma	34
Imagen 4. Escisión quirúrgica del mastocitoma interdigital	35
Imagen 5. Una semana después del procedimiento quirúrgico.	36
Imagen 6. Dos semanas después del procedimiento quirúrgico.	37

Índice de cuadros

Cuadro 1. Clasificación del grado de diferenciación e invasión tumoral	10
Cuadro 2. La clasificación del grado de Kiupel	11
Cuadro 3. Examen físico del paciente.	27
Cuadro 4. Examen químico del paciente.	27
Cuadro 5. Examen Microscópico del paciente.....	28
Cuadro 6. Examen Bioquímico sanguíneo I del paciente.	28
Cuadro 7. Examen Bioquímico sanguíneo II del paciente.	29
Cuadro 8. Exámen Bioquímico sanguíneo III del paciente.	30

Dedicatoria

A mi madre y a mi padre sabiendo que no existiría una forma de agradecer a quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia; sus sacrificios y su amor incondicional, han sido la luz que guió mi camino durante estos años de estudio y que sin ellos esta meta no hubiera sido alcanzada, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes. Gracias por creer en mí, incluso cuando dudaba de mí misma.

A mis hermanos por ser ejemplo de superación, quienes con sus palabras me impulsaban para seguir adelante y siempre perseverar para cumplir mis ideales.

Agradecimientos

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por haberme formado profesional y personalmente.

A mis padres María Esther y José Manuel por ser mi motivación para seguir adelante y por su amor que siempre me impulsa y a mis hermanos Adriana y Manuel quienes nunca dejaron de apoyarme.

Al MVZ Esp. Marco Antonio Rodríguez Juárez y a su esposa la MVZ Esp. Alicia Maldonado Fernández quienes creyeron en mí y compartieron sus conocimientos para llevarme paso a paso en el aprendizaje y por su apoyo constante en mi formación profesional.

A mis directores de tesis el Dr. Arnulfo Villanueva Castillo, la Dra. Claudia Mancilla Simbro y a mis asesores, por el aprendizaje y compromiso que tienen con sus estudiantes, sin los cuales este proyecto no podría haber sido realizado.

Resumen

El mastocitoma es un tipo de tumor maligno que se origina de las células cebadas y es común en animales domésticos, especialmente en perros. La localización interdigital de estos tumores presenta retos particulares debido a su ubicación, lo que requiere un manejo especializado. La investigación de esta tesis se enfoca en desarrollar un protocolo que aborde tanto el diagnóstico clínico como el tratamiento quirúrgico, considerando aspectos histopatológicos indispensables para un tratamiento eficaz. El enfoque clínico-histopatológico implica una evaluación detallada de las características celulares del tumor mediante biopsias y otros métodos diagnósticos avanzados. Este procedimiento es crucial para determinar el grado de malignidad del mastocitoma y orientar el plan quirúrgico más adecuado. El tratamiento quirúrgico, por su parte, busca la remoción completa del tumor con el objetivo de reducir al mínimo el riesgo de recidiva. La investigación también podría explorar opciones post-quirúrgicas para mejorar los resultados a largo plazo en los animales post cirugía. El protocolo contribuye de manera importante en el tratamiento especializado de los mastocitoma al campo de la medicina veterinaria, ofreciendo un enfoque integral que combina diagnóstico y tratamiento específico para el mastocitoma interdigital, una condición que requiere atención especializada por parte de los profesionales de la salud animal. Se trabajó un caso de mastocitoma interdigital en un perro mestizo y su ablación quirúrgica; se realizó una biopsia después de la cirugía. Un año después no se observó recidiva. Para este caso, la intervención quirúrgica resultó ser un método sencillo y eficaz en el tratamiento de este tipo de tumor.

I. Introducción

El cáncer es una enfermedad que no sólo se presenta en seres humanos, también afecta a perros y gatos, llegando a ser una de las principales causas de muerte en pacientes geriátricos (Polo, 2020). Diversas neoplasias han cobrado importancia en los animales de compañía debido al cariño y mayor conciencia de las personas hacia el sufrimiento y dolor que causan a los animales, por lo que los propietarios esperan una atención compasiva respaldada por diagnósticos de última generación. Sin embargo, la oncología veterinaria actual a menudo va a la zaga de la oncología humana en la adopción de tecnologías emergentes. Entre todos los tumores, la aparición de tumores de piel y mamarios fue la más alta en los caninos (Irgashev, et al., 2024). Los caninos desarrollan neoplasias con el doble de frecuencia que los humanos. La piel es la localización anatómica más común de las neoplasias y alberga entre el 40% y 51% de todos los tumores en perros. Se puede encontrar una amplia gama de tipos de tumores en la piel y el tejido subcutáneo (Kashyap et al., 2013).

Las neoplasias caninas tienen gran importancia en medicina veterinaria por ser una patología frecuente y una de las principales causas de muerte en animales domésticos (Ghiis Chang et al., 2017), algunas estimaciones conservadoras sugieren que uno de cada diez perros desarrolla un mastocitoma durante su vida y los estudios actuales de oncología veterinaria proponen que más de la mitad de las neoplasias tratadas en la clínica de pequeños animales hacen en la piel (Cevallos Varas, 2013).

Entre los factores que contribuyen al desarrollo de tumores cutáneos se encuentran factores físicos (daño térmico o por radiaciones), hormonas y factores inmunológicos. Los mastocitomas constituyen el tumor cutáneo más frecuente en el perro y representan el 16-21 % de las neoplasias cutáneas caninas y el 11 % de los

tumores malignos. Suele presentarse de forma aislada, aunque un 10-20% de los casos presentan múltiples masas en diferentes regiones del cuerpo: tronco (50%), extremidades (40%), cabeza, cuello (10%) (Rayón Contreras & del Castillo Magán, 2024).

Es posible y muy común que el mastocitoma sea asociado a otras lesiones o neoplasias cutáneas y/o epidérmicas, por lo que su diagnóstico en ocasiones suele ser complicado e impredecible a la hora de su estudio y valoración, esto genera un reto para el adecuado pronóstico y tratamiento dictaminado por el especialista en oncología, al médico veterinario y al estudiante interesado en el tema. Por lo tanto, el propósito de la presente revisión sistemática de literatura es dar a conocer la información actualizada más asertiva y eficaz que se pueda encontrar, y que esta permita describir el desarrollo acerca del comportamiento biológico, características y consideraciones médicas para el respectivo abordaje clínico, siendo electo el más pertinente frente a un caso de mastocitoma cutáneo canino.

II. Mastocitoma

Los mastocitomas son neoplasias de los mastocitos. El mastocito es un tipo de glóbulo blanco que se encuentra en los tejidos conjuntivos de todo el cuerpo; en particular, debajo de la piel, cerca de los vasos sanguíneos, los vasos linfáticos, en los nervios, en los pulmones y los intestinos (Clemente-Vicario & Naranjo-Freixa, 2018). Su núcleo es lobulado y en su citoplasma tienen una gran cantidad de gránulos metacromáticos. Los mastocitos tienen una función importante en la respuesta del sistema inmunitario a ciertas bacterias y parásitos. Además, ayudan a controlar otros tipos de respuestas inmunitarias. Contienen sustancias químicas como la histamina, la heparina, las citocinas y los factores de crecimiento. Liberan estas sustancias químicas durante las reacciones alérgicas y ciertas respuestas inmunitarias (Clemente-Vicario & Naranjo-Freixa, 2018). Las moléculas involucradas en el desarrollo y maduración de los mastocitos (una vez que abandonan la médula ósea y se dirigen a sus órganos diana) incluyen las interleucinas, IL3, IL6 y IL-4 (Otero et al., 2021).

El mastocitoma canino es un tumor frecuente con un comportamiento clínico y una supervivencia muy variable. Un porcentaje de estos casos se presentan con metástasis a linfonodos regionales o a distancia, cuando sus células se desprenden del tumor primario viajan a través de vasos sanguíneos o linfáticos, alcanzando los ganglios linfáticos regionales primero, para luego diseminarse a órganos. A diferencia de otros tumores, la metástasis a distancia a través de vasos sanguíneos suele ser en hígado o bazo, y no en pulmones (Clemente-Vicario & Naranjo-Freixa, 2018).

El mastocitoma es un tumor de células redondas, al igual que tumores linfoides, histiocíticos, tumor venéreo transmisible (TVT) y plasmocitoma. Han denominado al mastocitoma “el gran imitador”, ya que su aspecto clínico puede confundirse con múltiples lesiones cutáneas (Cartagena Albertus, 2019).

2.1. Etiología

La etiología de los mastocitomas es desconocida y puede presentarse en perros de cualquier raza o edad. No obstante, existe una predisposición en razas braquiocefálicas y en edades media-avanzada 3 a 12 años (Silva et al., 2020). El mastocitoma ha sido documentado como un tumor en el que existe una predisposición genética. Ha sido descrito en mayor proporción en razas como Boxer, Boston Terrier, Bullmastiff, Bulldog, Setter Inglés, Labrador, Golden Retriever, Teckel, Beagle y Weimaraner, aunque puede darse en todo tipo de razas. En la especie felina el Siamés es el que presenta mayor riesgo (Cartagena Albertus, 2019; Chevallier et al., 2024).

Vail sugirió la influencia de la inflamación crónica en la piel y la exposición a compuestos irritantes. Además, la presencia de mutaciones en el gen c-KIT se ha relacionado con el desarrollo de tumores en casos de mastocitoma (De Nardi et al., 2022). Este gen codifica un receptor tirosina quinasa que se une al factor de células madre (SCF) en los mastocitos caninos. Las mutaciones impulsan la supervivencia y la proliferación celular incontroladas, lo que está relacionado con el desarrollo y la progresión de los mastocitomas (De Nardi et al., 2022). Varios estudios han demostrado que alrededor del 15% al 40% de todos los MCT caninos (figura 1) se ven afectados por mutaciones de c-kit (Newman et al., 2012; Nieto, 2009).

La proteína p53, es una fosfoproteína que controla el ciclo celular entre las fases G1 y S, promoviendo o reprimiendo la síntesis de ARNm, dependiendo de si la duplicación del ADN fue correcta o presentó errores, respectivamente. La mutación del gen que codifica a la proteína p53 ha sido asociada con el desarrollo de diferentes tipos de neoplasias y se ha observado que el 15-25% de los mastocitos neoplásicos presentan una sobreexpresión de la proteína p53 mutada; el porcentaje de positividad a esta mutación es muy superior en los mastocitomas grado III, en comparación con aquellos grados I y II (Zemke et al., 2002).

La pérdida de la función normal de la p53 puede conducir a la reducción de la expresión de los inhibidores de la ciclina dependiente de cinasa CDKN1A (p21) y CDKN1B (p27), que en condiciones fisiológicas actúan como reguladores de la proliferación celular. Un estudio concluyó que la pérdida o ausencia de p27 puede estar relacionada con la iniciación tumoral del mastocitoma, y la expresión de p21 se correlaciona positivamente, posiblemente con la progresión del tumor (Soberano, M. 2022). Los pacientes obesos pueden presentar aumento en los niveles de leptina relacionados con el aumento del factor de crecimiento insulínico y de mediadores inflamatorios, lo que también puede favorecer la progresión del tumor (Strefezzi et al., 2009).

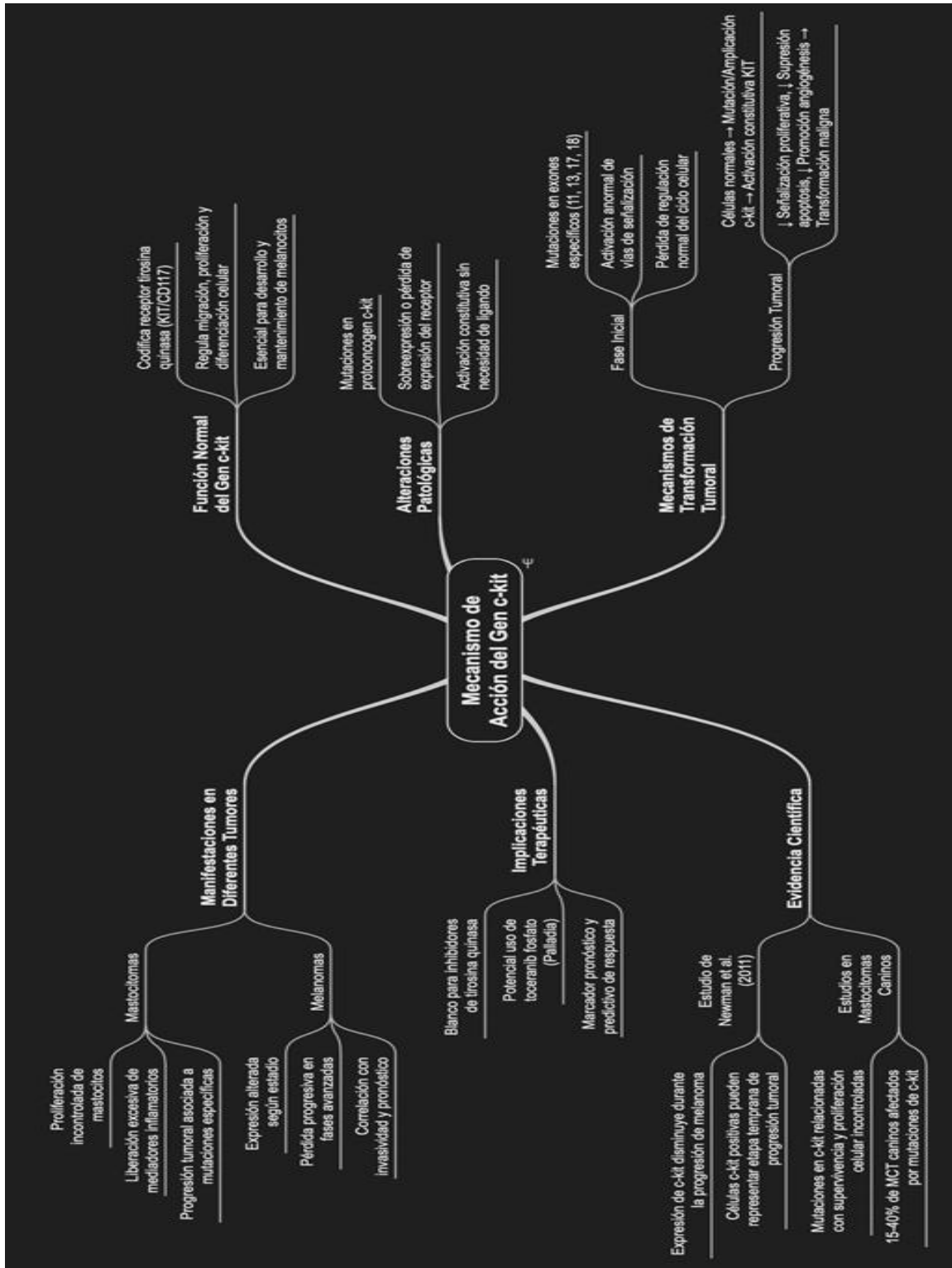


Figura 1. Mecanismo de Acción del Gen c-kit en el Desarrollo de Tumores (Abdihamid, O, 20224).

2.2 Signos clínicos

Las características clínicas del mastocitoma son: formación de edema, eritema e hipersecreción gástrica con signos de ulceración que afectan principalmente al estómago y con menos frecuencia al duodeno. Estas lesiones suelen ser múltiples y superficiales, aunque, en algunas situaciones, pueden ocurrir ulceraciones más graves. Su manifestación se atribuye a los altos niveles sanguíneos de histamina que estimulan el receptor H2 en las células parietales, lo que resulta en una producción excesiva de ácido gástrico y un aumento de la motilidad gástrica. Aumento de permeabilidad produciendo inflamación y eritema efecto llamado signo de Darier (De NARDI, 2022). Existen varias formas: Mastocitoma cutáneo bien diferenciado: son de crecimiento lento, nódulos solitarios y alopecicos. Mastocitoma pobremente diferenciado: son masas de crecimiento rápido, ulceradas, que provocan prurito intenso y muchas veces con lesiones satélites cercanas. Se evidencia linfadenopatía local u organomegalia a la palpación abdominal (Strefezzi et al., 2009).

La mayoría de los mastocitos se presentan como una lesión solitaria y solo el 11-14% de los perros tienen mastocitos múltiples en el momento de la presentación. La tasa de incidencia en el tronco, la región perineal, las extremidades y en la cabeza y el cuello es del 28-43, 11-13, 36-40 y 11-13% respectivamente. La apariencia macroscópica hasta cierto punto puede estar asociada con el comportamiento clínico, ya que los mastocitos de alto grado a menudo crecen rápidamente, carecen de demarcación del tejido adyacente, pueden ulcerarse o causar irritación, presentarse con lesiones satélite o estar asociados con signos paraneoplásicos como la formación de ronchas, o ulceración gastrointestinal (Vielma Manzano, 2022).

Del mismo modo, los tumores de más de 3 cm de diámetro, ulcerados o que causan signos sistémicos de enfermedad tienen significativamente más

probabilidades de tener metástasis en linfonodos. Los mastocitos que afectan el hocico, las uniones mucocutáneas del labio y el perineo, el prepucio, la vulva y el escroto se han asociado con un comportamiento agresivo (Bellamy & Berlato, 2022).

2.3 Diagnóstico

El diagnóstico del mastocitoma es complejo, ya que a través de una citología se puede obtener una aproximación diagnóstica, pero, para obtener un diagnóstico definitivo, es necesario realizar una biopsia y, en ocasiones, se emplean tinciones especiales como el azul de Toluidina o técnicas de inmunohistoquímica (Felipe Rojas Parada, 2017; Pérez Gómez A. L., 2020; Rayón Contreras & del Castillo Magán, 2024).

Son tumores de células redondas porque tienen citoplasmas redondeados, no se agrupan y exfolian bien y suelen presentar una elevada celularidad. Las células son de tamaño medio a pequeño, de morfología redonda con una cantidad moderada de citoplasma y un núcleo redondo en posición central. Presentan gránulos intracitoplasmáticos uniformes y redondos que se tiñen metacromáticamente adoptando un color púrpura. En mastocitomas bien diferenciados, las células presentan un elevado número de granulaciones de gran tamaño, lo que puede dificultar la evaluación del núcleo. Es frecuente la aparición de un infiltrado de eosinófilos debido a la acción quimiotáctica de la histamina (Ríos, 2008).

2.4 Citología

Se recomienda como examen inicial, por ser un examen simple, poco invasivo y que diagnóstica en promedio el 92-96% de los casos de mastocitoma canino. La punción aspiración con aguja fina es el método de muestreo más indicado para el estudio citológico de las lesiones nodulares. La citología permite estimar la graduación tumoral según el sistema (Nieto, 2009). Se clasifican como de bajo grado (en presencia de abundantes gránulos y ausencia de características de malignidad); o de alto grado, cuando la granulación es escasa o cuando tienen al menos dos de las siguientes características: presencia de cualquier figura mitótica, anisocariosis, binucleación o multinucleación y pleomorfismo (Nieto, 2009).

2.5 Clasificación Histológica

La biopsia puede proporcionar información adicional sobre el tumor y su pronóstico, así como ayudar al establecimiento de una terapia específica. No se puede prescindir del examen histopatológico después de la escisión quirúrgica, ya que es esencial determinar el grado de diferenciación e invasión tumoral, definir los márgenes quirúrgicos y definir el nivel de afectación de los ganglios linfáticos regionales.

El primer sistema de clasificación más utilizado, este sistema tiene tres grados diferentes (Patnaik et al., 1984):

- Grado I: tumores bien diferenciados.
- Grado II: tumores con diferenciación intermedia.
- Grado III: tumores poco diferenciados.

Cuadro 1. Clasificación del grado de diferenciación e invasión tumoral (Soberano, M., 2020)

Grado	Descripción
I	<p>Células neoplásicas confinadas a la dermis superficial, dispuestas en una capa o cordón y separadas por bandas de colágeno.</p> <p>El pleomorfismo celular es bajo y se pueden ver gránulos intracitoplasmáticos en grandes cantidades.</p> <p>Figuras mitóticas raras o ausentes.</p>
II	<p>Células neoplásicas infiltradas en la dermis profunda y tejido subcutáneo, que pueden invadir la musculatura esquelética, dispuestas en capa o cordón y separadas por el estroma de colágeno, que puede estar espeso o hialinizado.</p> <p>Multinucleadas que pueden estar presentes.</p> <p>El índice mitótico varía de 0 a 2 mitosis por campo.</p> <p>Pueden estar presentes áreas de edema y necrosis.</p>
III	<p>Células neoplásicas que se extienden hacia el tejido subcutáneo y tejidos adyacentes.</p> <p>El pleomorfismo celular es moderado, con raras células, pleomorfismo celular y nuclear es acentuado y los gránulos intracitoplasmáticos son difíciles de ver sin la ayuda de tinciones histoquímicas. Es común la identificación de células binucleadas.</p> <p>Figuras mitóticas frecuentes, de 3 a 6 por campo.</p> <p>Las áreas de edema, hemorragia y necrosis son más acentuadas.</p>

La clasificación del grado de Kiupel parece predecir mejor el comportamiento biológico del tumor y divide a los mastocitomas en dos grados: alto y bajo. Así, los mastocitomas de alto grado deberán cumplir los siguientes criterios en 10 campos microscópicos histopatológicos: siete o más figuras mitóticas, tres o más células multinucleadas, tres o más núcleos atípicos y más del 10 % de los mastocitos neoplásicos con un diámetro nuclear de al menos el doble del de un mastocito normal (Albertus & García, 2018).

Cuadro 2. La clasificación del grado de Kiupel

Característica	Bajo grado	Alto grado
Figuras mitóticas	Hasta 6 figuras mitóticas en 10 campos.	Más de 6 figuras mitóticas en 10 campos.
Células multinucleadas	Hasta 2 células multinucleadas en 0 campos.	Más de 2 células multinucleadas en 10 campos.
Núcleos extraños	Hasta 2 núcleos extraños en 10 campos.	Más de 2 núcleos extraños en 10 campos.
Cariomegalia (núcleos dos veces mayores)	Menos de 10% de células neoplásicas.	Más de 10% de células neoplásicas.

Como para todos los casos de cáncer, los exámenes de rutina como recuento sanguíneo completo, bioquímica sérica, coagulograma y análisis de orina son necesarios para evaluar el estado general del paciente. Sin embargo, la decisión terapéutica se basará necesariamente en los términos de la estadificación clínica (Albertus & García, 2018).

Para determinar el estadio clínico se clasifican en:

1. Estadio I. Tumor en dermis sin afectar nódulo linfático regional
2. Estadio II. Tumor en dermis con afectación de nódulo linfático regional
3. Estadio III. Múltiples tumores cutáneos o un tumor grande con o sin afectación de nódulo linfático regional
4. Estadio IV. Cualquier neoplasia con metástasis o recurrencia de metástasis (Vielma Manzano, 2022).

2.6 Tratamiento

El tipo específico de terapia se determina por la naturaleza del tumor primario, las metástasis locales y distantes, el comportamiento previsto del tumor y la condición general del paciente. Cuando solo existe enfermedad local, el tamaño y localización del tumor son importantes para determinar la terapia adecuada. Una escisión quirúrgica sigue siendo el tratamiento de elección de la mayoría de los tumores cutáneos, con énfasis en mantener unos márgenes quirúrgicos adecuados. La amputación debe considerarse en grandes tumores malignos en las extremidades. En mastocitomas de tejidos blandos la cirugía citorreductiva seguida de radioterapia ofrece una buena alternativa a la amputación. Debido a que la mayoría de los tumores cutáneos están en lugares accesibles, se presentan un buen número de modalidades de tratamiento, como la criocirugía, radioterapia, radiación por láser, terapia fotodinámica e hipertermia (Vail & Withrow, 2008).

2.7 Cirugía

Antes de realizar la cirugía tratar a los pacientes con prednisona. El corticoide ayuda a disminuir la masa tumoral, inhibiendo los factores de crecimiento y las citoquinas que actúan sobre las células tumorales. El dogma aceptado por todos para la eliminación de los mastocitomas ha sido que los bordes deben ser de 3 cm y un plano facial profundo. El margen profundo debe incluir el músculo panicular, la

fascia o la capa superficial de la musculatura. Una segunda intervención quirúrgica debe incluir el campo previo más los márgenes laterales de 2-3 cm (Rodríguez Castaño et al., 2023; Sastre Torres et al., 2019).

2.8 Radioterapia

La radiación se restringe para los casos en los que la cirugía no puede lograr un control local o en segundas intervenciones donde los bordes de la cicatriz no pueden ser rescatados. La radioterapia también se puede utilizar para tratar metástasis en linfonodos. En caso de tumor voluminoso, se debe evitar la radioterapia como tratamiento único ya que son más radioresistentes (Ríos, 2008; Rodríguez Castaño et al., 2023; Wanamaker et al., 2021).

2.9 Quimioterapia

La terapia de primera elección es la vinblastina y prednisolona, la segunda línea es la lomustina. La decisión de emplear quimioterapia en perros con cáncer es un tema éticamente complejo que requiere un análisis cuidadoso. La quimioterapia puede ser recomendable en ciertas circunstancias, pero es crucial considerar varios factores antes de tomar una decisión (Stephens, 2019).

En primer lugar, es importante evaluar el tipo de cáncer y su susceptibilidad a la quimioterapia. Por ejemplo, el linfoma es un tipo de cáncer en perros que suele responder bien a la quimioterapia, prolongando la vida del animal entre 2 y 24 meses. Sin embargo, la quimioterapia generalmente no es curativa y se considera un tipo de cuidado paliativo (Stephens, 2019).

También se deben considerar los posibles efectos adversos de la quimioterapia, como vómitos y diarrea (Vøls et al., 2017). Además, los fármacos

quimioterapéuticos son mutagénicos, carcinogénicos y teratogénicos, lo que implica riesgos para la salud pública. Es fundamental que los dueños estén bien informados sobre los pros y los contras de la quimioterapia antes de iniciar el tratamiento (Stephens, 2019).

Otro factor importante es la calidad de vida del perro. Si bien la quimioterapia puede prolongar la vida del animal, también puede causar sufrimiento. Es crucial evaluar si el perro tendrá menos dolor durante el tratamiento y si podrá satisfacer sus necesidades y comportamientos específicos de la especie (Stephens, 2019).

Finalmente, se deben tener en cuenta los intereses del dueño y del veterinario. Los dueños pueden tener expectativas poco realistas sobre los resultados de la quimioterapia, y los veterinarios deben equilibrar los intereses del animal con los del dueño. Las teorías éticas, como la visión de los derechos de los animales, la visión utilitaria y la visión relacional, pueden ayudar a guiar la toma de decisiones en estos casos (Stephens, 2019).

La quimioterapia en perros puede ser recomendable en casos de cánceres susceptibles al tratamiento, siempre y cuando se consideren cuidadosamente los posibles efectos adversos, la calidad de vida del animal y los intereses del dueño y del veterinario. Es fundamental que exista un debate ético continuo sobre el uso de la quimioterapia en animales para garantizar que se tomen decisiones que sean lo mejores para el bienestar del animal (Stephens, 2019).

2.9.1 Prednisolona

2 mg/kg/SID/dos semanas, después 1 mg/kg/SID/dos semanas, después 1 mg/kg/48hr, pocos efectos colaterales se observan y la duración de la remisión por lo regular, es de 10-20 semanas (Ríos, 2008).

Según un estudio, el uso de corticoides (prednisolona en dosis de 1 mg/kg/día) en mastocitoma de alto grado, produjo respuesta completa en un caso y respuesta parcial en 4, pero fue de corta duración; esto se asocia a que puede disminuir la inflamación alrededor del tumor, por lo que su uso como único tratamiento no está recomendado, aunque sí como tratamiento previo a la cirugía, con intención citorreductora y de control de signos sistémicos (Del Castillo, 2024).

La terapia con prednisolona a menudo se administra a pacientes antes, durante y varias semanas después de la radioterapia, para reducir la severidad de los efectos inducidos por radiación y la degranulación celular. Del mismo modo, H1-bloqueantes como la clorfeniramina y bloqueadores H2 como cimetidina o ranitidina también se administran para minimizar el efecto sistémico de la degranulación de los mastocitos (Blackwood, et al., 2012)

Glucocorticoides como la prednisolona pueden inhibir la proliferación del mastocitoma canino e inducir a la apoptosis de células tumorales, además de contribuir a la disminución del edema peritumoral, la inflamación y la respuesta antitumoral (Ogilvie y Moore, 2008).

Se han descrito variados tratamientos usando corticoides solos o con fármacos como la vinblastina, combinados con abordajes quirúrgicos o irradiaciones de linfonodos en tumores de grado 3, en general con resultados alentadores para el caso de tumores cutáneos y nada promisorios para tumores asociados a mucosas. Los tumores de la piel respondieron mejor que los del tracto digestivo (Torres y Eslava, 2006).

En un estudio realizado sobre veinticinco perros con mastocitoma fueron tratados con prednisolona oral diaria (1 mg / kg) durante 28 días. Cinco perros (20%) tuvieron una reducción en el volumen del tumor y fueron considerados con respuesta positiva al tratamiento. Cuatro de estos experimentaron una remisión parcial y uno experimentó una remisión completa. Concluyendo que la prednisolona es efectiva en algunos mastocitomas caninos (McCaw y col., 1994).

Los glucocorticoides como la prednisolona pueden inhibir la proliferación del mastocitoma canino e inducir a la apoptosis de células tumorales, además de contribuir a la disminución del edema peritumoral, la inflamación y la respuesta antitumoral (Takahashi y col., 1997).

Básicamente son paliativos, pero pueden suceder algunas respuestas a largo plazo. Se desconoce el mecanismo exacto de los efectos citotóxicos sobre los mastocitomas. Existen receptores para glucocorticoides en el citoplasma de los mastocitomas, estos sitios podrían intervenir en la susceptibilidad de los mastocitoma a estos. Las proteínas de resistencia a multidroga (glucoproteína-p y proteína asociada a resistencia a multidroga) fueron detectadas en el 25 % de los mastocitomas cutáneos caninos. Estas proteínas son importantes en la resistencia de las células tumorales a los glucocorticoides (Oglivie y Moore, 2008).

2.9.2 Vinblastina

2 mg/m²/IV/semanalmente durante 4 semanas, después cada 15 días 4 ciclos más. Es potencialmente mielosupresora y se debe de revisar hematológicamente al paciente cada vez que se vaya a aplicar. El tratamiento óptimo con vinblastina para tumores de mastocitos caninos (MCT) requiere una evaluación cuidadosa de varios factores, incluyendo el grado histológico del tumor, la presencia de metástasis, y la tolerancia del paciente al fármaco. La elección del tratamiento debe ser individualizada para maximizar la eficacia y minimizar los efectos adversos (Schiffman & Breen, 2015). La vinblastina, un alcaloide antimicrotúbulo, ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de neoplasias en perros, pero su uso en monoterapia no es la opción preferida debido a las bajas tasas de respuesta y la alta toxicidad (Thamm et al., 1999, 2006).

La combinación de vinblastina y prednisona ha sido ampliamente estudiada y ha mostrado resultados positivos, especialmente en MCT de grado III. Los estudios indican que esta combinación aumenta significativamente los intervalos libres de enfermedad (DFI) y los tiempos de supervivencia general (OS) en comparación con la cirugía sola (Schiffman & Breen, 2015). Thamm et al. (1999) reportaron una tasa de respuesta del 47% en perros con enfermedad macroscópica y una tasa libre de enfermedad del 57% a 1 y 2 años como terapia adyuvante, lo que sugiere que esta combinación es particularmente beneficiosa después de la resección quirúrgica incompleta.

Una alternativa prometedora es la combinación de vinblastina y toceranib (Palladia), un inhibidor de la tirosina quinasa receptor. Esta combinación ha mostrado ser bien tolerada y eficaz en tumores de alto grado y metastásicos, ofreciendo tiempos de supervivencia comparables a otros protocolos de quimioterapia. Se encontró un PFI medio de 310 días y una supervivencia general de 373 días, sin diferencias significativas entre tumores de alto grado, metastásicos y en estadio IV (Todd et al., 2021).

La elección entre vinblastina con prednisona o con toceranib debe basarse en el perfil del paciente y las características del tumor (Thamm et al., 1999). En tumores de grado III, la vinblastina y prednisona son una opción sólida, mientras que para tumores metastásicos o de alto riesgo, la combinación con toceranib puede ser más apropiada (Schiffman & Breen, 2015). Es crucial monitorear de cerca a los pacientes para detectar signos de toxicidad, como neutropenia, aumento de enzimas hepáticas y problemas gastrointestinales, ajustando las dosis según sea necesario para mantener la calidad de vida. La terapia adyuvante temprana, combinada con un seguimiento cuidadoso, es esencial para mejorar los resultados en perros con MCT (Thamm et al., 1999).

2.9.3 Lomustina

70 mg/m²/VO/cada 21 días durante 4 ciclos. Se asocia a mielosupresión, toxicidad gastrointestinal y hepatotoxicidad. Generalmente se usa como terapia de rescate después de la vinblastina y prednisolona. El tratamiento con lomustina ha demostrado ser efectivo en diversas neoplasias en caninos, aunque su aplicación y resultados varían según la condición específica.

La lomustina [ciclohexilcloroetilnitrosourea (CCNU)] es un agente alquilante que pertenece al grupo de las nitrosourea y se considera un agente de quimioterapia oral bien tolerado. La principal toxicidad limitante de la dosis es la mielosupresión con neutropenia aguda, seguida de trombocitopenia. La administración crónica puede resultar en disfunción hepática (Hay y Larson, 2019). La lomustina, se absorbe completa y rápidamente en el tracto gastrointestinal. Después de su absorción, sufre una rápida degradación química y un metabolismo por las enzimas microsomales hepáticas. Debido a que se degrada rápidamente, los efectos antitumorales probablemente son producidos por uno de los metabolitos y no por el compuesto original. Los metabolitos se excretan principalmente por los riñones, pero también se produce excreción biliar y circulación enterohepática (Kristal y col., 2004).

Debe evaluarse el hemograma y perfil hepático antes de cada administración, suspendiendo su aplicación si hay trombocitopenia o hiperactividad enzimática hepática (Oglivie y Moore, 2008).

No hay pautas establecidas, pero algunos oncólogos sugieren que el tratamiento debería suspenderse si ALT excede a 250 UI L⁻¹, o luego de un máximo de seis dosis o 6 meses de tratamiento (Blackwood y col., 2012).

Es importante destacar que, independientemente de la neoplasia tratada, el monitoreo de los efectos secundarios mediante pruebas de laboratorio es crucial. Además, se necesitan más estudios para comprender los mecanismos involucrados en los casos de resistencia intrínseca a la lomustina (Costa et al., 2023; De Sousa Brito Pereira et al., 2018).

III. Hipótesis

El manejo integral y bien estructurado del mastocitoma interdigital resultará en mejores pronósticos y calidad de vida para los pacientes caninos afectados.

IV. Objetivos

4.1 Objetivo General

Realizar un estudio exploratorio en un paciente con mastocitoma interdigital grado II para evaluar el tratamiento; diagnosticar y determinar la agresividad del tumor para planificar la extirpación quirúrgica con márgenes amplios para evitar la recurrencia.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los signos clínicos, bioquímicos y características morfológicas del mastocitoma interdigital en perros para facilitar un diagnóstico temprano y preciso.
- Realizar estudios histopatológicos de las muestras obtenidas para evaluar la diferenciación e invasión tumoral, lo que permitirá definir el pronóstico y guiar el tratamiento.
- Evaluar la eficacia de la escisión quirúrgica como tratamiento principal en casos de mastocitoma interdigital, analizando la tasa de recidiva y complicaciones postoperatorias.
- Documentar un caso clínico específico de mastocitoma interdigital, proporcionando un análisis detallado del proceso diagnóstico y terapéutico, que sirva como referencia para futuros casos en la práctica veterinaria.
- Minimizando el riesgo de metástasis y mejorando la calidad de vida de los pacientes.

V. Planteamiento del problema

El manejo del mastocitoma interdigital canino enfrenta diversos desafíos en la práctica veterinaria actual. El principal problema radica en la dificultad para establecer un diagnóstico temprano y preciso debido a la similitud de sus manifestaciones clínicas con otras patologías dermatológicas comunes, como eritema, alopecia, úlceras. Esta situación se agrava por la falta de protocolos específicos que guíen el abordaje integral de estos tumores en su localización particular.

La literatura muestra que entre el 7% y 21% de los tumores cutáneos caninos corresponden a mastocitomas, con una incidencia significativa en regiones interdigitales. Sin embargo, existe una carencia de estudios que aborden específicamente esta localización anatómica, lo que limita el desarrollo de estrategias terapéuticas optimizadas. La escisión quirúrgica, aunque es el tratamiento de elección, presenta altas tasas de recidiva cuando no se realizan adecuadamente los márgenes de resección (Yale, A., 2023).

Además, la evaluación histopatológica postoperatoria no siempre se realiza de manera sistemática, lo que dificulta la correlación entre los hallazgos anatomopatológicos y la evolución clínica. Este vacío en el conocimiento impide establecer pautas claras para la toma de decisiones terapéuticas y el seguimiento adecuado de los pacientes.

Ante esta problemática, surge la necesidad de desarrollar un protocolo clínico-histopatológico específico que permita la identificación precoz, caracterización precisa y tratamiento efectivo del mastocitoma interdigital, considerando las particularidades de su localización anatómica y su comportamiento biológico.

VI. Justificación

La relevancia de este estudio radica en que es poco o mal diagnosticado, en la frecuencia con que se presenta esta patología en la población canina, particularmente en razas predispuestas, y en la importancia de minimizar las tasas de recidiva postoperatoria determinando la agresividad del tumor y planificando la extirpación quirúrgica con márgenes amplios. Además, la ubicación anatómica específica del tumor incrementa la complejidad del tratamiento, ya que puede afectar significativamente la calidad de vida del paciente debido a la funcionalidad comprometida del miembro afectado.

Este trabajo contribuye al desarrollo de un protocolo estandarizado que integra el diagnóstico citológico, el análisis histopatológico y la intervención quirúrgica, proporcionando una herramienta valiosa para los médicos veterinarios aportando información para futuros casos. La implementación de este protocolo podría mejorar significativamente los resultados terapéuticos y la calidad de vida de los pacientes afectados teniendo una larga esperanza de vida con tratamientos más efectivos y buen pronóstico, evitar amputaciones con una detección temprana y una reducción de costos de tratamiento para el tutor.

VII. Materiales y Métodos

El estudio se realizó en una perra mestiza, hembra esterilizada llamada Shina, de 5 años y 3 meses de edad. La propietaria reportó un nódulo en la región carpiana del miembro torácico izquierdo con dos meses de evolución. Treinta días antes, se había realizado la resección quirúrgica de un tumor en la misma zona, cuyo análisis histopatológico confirmó un mastocitoma grado II.

Selección del perro con abultamiento interdigital, acudió a consulta, por la presencia de un nódulo a nivel de región carpiana del miembro torácico izquierdo de dos meses de evolución. Al examen físico general presenta un peso de 20.350 kg, TLLC de 2 segundos, frecuencia cardíaca 84 lpm, frecuencia respiratoria 29 rpm, temperatura 38.6°C, pulso FLLyC, mucosas rosadas y húmedas, estado mental alerta, linfonodos normales, campos pulmonares normales, reflejo tusígeno negativo, reflejo deglutorio positivo, condición corporal 4/5, orina de color amarillento, apariencia Turbio 1+, DU 1.056.

Se realizó un examen físico completo para identificar signos clínicos como edema, eritema, prurito y características morfológicas de las lesiones, y reportan que 30 días antes le habían retirado en cirugía un tumor que enviaron a histopatología reportando Mastocitoma grado II.



Protocolo:

1. Identificación de signos clínicos y hallazgos bioquímicos:
 - a) Identificación del Paciente: Se seleccionó al perro con abultamiento interdigital.
 - b) Examen Clínico: Se realizó un examen físico completo para identificar signos clínicos como edema, eritema, prurito y características morfológicas de las lesiones.
 - c) Análisis Bioquímico: Se llevaron a cabo hemogramas y análisis bioquímicos para evaluar el estado general de salud de los pacientes y detectar posibles alteraciones asociadas con el mastocitoma.
2. Estudios Histopatológicos:
 - a) Obtención de Muestras: Se realizó una biopsia de la lesión identificada durante el examen clínico. La muestra fue enviada para su análisis histopatológico.

- b) **Análisis Histopatológico:** Se realizaron cortes histológicos y tinción específica de hematoxilina y eosina (H&E) para evaluar la diferenciación e invasión tumoral. Los tumores fueron clasificados según su grado de malignidad y se documentaron los hallazgos relevantes.
3. **Evaluación de la Eficacia de la Escisión Quirúrgica:**
- a) **Procedimiento Quirúrgico:** Se llevó a cabo la escisión quirúrgica de los mastocitomas interdigitales en los pacientes seleccionados, asegurando márgenes quirúrgicos adecuados.
 - b) **Seguimiento Postoperatorio:** Se realizó un seguimiento a corto y largo plazo para evaluar la tasa de recidiva y las complicaciones postoperatorias.
4. **Documentación de un Caso Clínico Específico:**
- a) **Registro Detallado:** Se documentó un caso clínico representativo de mastocitoma interdigital, incluyendo la historia clínica, los hallazgos del examen físico, los resultados de los análisis bioquímicos, los estudios histopatológicos y el procedimiento quirúrgico realizado.
 - b) **Análisis del Proceso Diagnóstico y Terapéutico:** Se realizó un análisis detallado del proceso diagnóstico y del tratamiento aplicado, destacando los desafíos y las decisiones tomadas durante el manejo del caso.
5. **Análisis de Datos:**
- a) **Recolección de Datos:** Se recopilaron todos los datos obtenidos de los exámenes clínicos, análisis bioquímicos, estudios histopatológicos y resultados quirúrgicos.

VIII. Resultados

8.1. Hemograma y Bioquímica sanguínea

Se llevaron a cabo hemogramas y análisis bioquímicos para evaluar el estado general de salud del paciente y detectar posibles alteraciones asociadas con el mastocitoma. Un hemograma que reveló hemólisis leve (cuadros 6, 7 y 8). La química sanguínea indicó una pequeña disminución en el anión gap y la diferencia de iones fuertes, sugiriendo una acidosis metabólica hiperclorémica de poca relevancia clínica. Aunque esta podría ser un hallazgo incidental o vinculado al mastocitoma, (cuadros 4 y 5). Además del diagnóstico principal, se realizaron exámenes complementarios como el examen físico de la orina, que no mostró alteraciones significativas (cuadro 3).

Cuadro 3. Examen físico del paciente.

Examen Físico	
Color	Amarillo Intenso
Apariencia	Turbio 1+
DU	1.056

Cuadro 4. Examen químico del paciente.

Exámen Químico		
pH	6.0	
Proteínas	0.15	g/L
Glucosa	0	Mmol/L
Bilirrubinas	Trazas	
Cetonas	Negativo	
Urobilinógeno	Normal	
Sangre	0	Eri/ μ L
Hemoglobina	-	-

Cuadro 5. Examen Microscópico del paciente.

Examen Microscópico		
Eritrocitos	0	/campo (400x)
Leucocitos	0	/campo (400x)
Células Epiteliales		
Transitorias	0-1	/campo (400x)
Escamosas	0 - 2	/campo (400x)
Renales	0	/campo (400x)
Cilindros	0 -1	/campo (400x)
Tipo de cilindros	Fragmento granular fino	
Cristales	-	
Bacterias	-	
Otros	Material granular 1+, Lípidos 1+	

Cuadro 6. Examen Bioquímico sanguíneo I del paciente.

Bioquímica sanguínea I.			
Analito	Resultado	Referencia	Unidades
Eritrocitos	7.0	5.5 – 8.5	X10 ¹² /L
Hematocrito	0.49	0.37 - 0.55	L/L
Hemoglobina	166	120 - 180	g/L
V.G.M.	70	60 - 77	f/L
C.M.H.G.	339	320 - 360	g/L
Reticulocitos	/	<60	X10 ⁹ /L

Plaquetas	220	200 - 600	X10 ⁹ /L
P. Plasmáticas	64	60 - 75	g/L
Morfología de eritrocitos	Anisocitosis		
Otros hallazgos	Hemólisis 1+		

Cuadro 7. Examen Bioquímico sanguíneo II del paciente.

Bioquímica sanguínea II			
Analito	Resultado	Referencia	Unidades
Leucocitos	6.3	6.0 – 17.0	X10 ⁹ /L
Neutrófilos	4.6	3.0 – 11.5	X10 ⁹ /L
Bandas	0	< 0.3	X10 ⁹ /L
Mielocitos	0	0	X10 ⁹ /L
Meta mielocitos	0	0	X10 ⁹ /L
Linfocitos	1.4	1.0 – 4.8	X10 ⁹ /L
Monocitos	0.2	0.1 – 1.4	X10 ⁹ /L
Eosinófilos	0.1	0 – 0.9	X10 ⁹ /L
Basófilos	0	raros	
Morfología de leucocitos	-	-	-

Cuadro 8. Exámen Bioquímico sanguíneo III del paciente.

Bioquímica sanguínea III			
Analito	Resultado	Referencia	Unidades
Glucosa	5.29	3.88 – 6.88	Mmol/L
Urea	6.8	2.1 – 7.9	Mmol/L
Creatinina	111	60 – 130	µmol/L
Colesterol	5.47	2.85 – 7.76	Mmol/L
Alaninoaminotransferasa (ALT)	26	< 70	U/L
Fosfatasa alcalina (FA)	Pendiente	< 189	U/L
Proteínas totales	62	56 – 75	g/L
Albúmina	32	29 – 40	g/L
Globulinas	30	23 – 39	g/L
Relación A/G	1.07	0.78 – 1.46	-
Calcio	2.64	2.17 – 2.94	Mmol/L
Calcio ionizado	1.30	1.19 – 1.62	Mmol/L
Fósforo	1.43	0.80 – 1.80	Mmol/L
Potasio	4.6	3.8 – 5.4	Mmol/L
Sodio	141	141 – 152	Mmol/L
Cloro	115	108 – 117	Mmol/L
Bicarbonato	20	17 – 25	Mmol/L
Anion gap	11	12 – 24	Mmol/L
Diferencia de iones fuertes	26	30 – 40	Mmol/L
Osmolalidad	283	280 - 305	mOsm/kg
Nota: Disminución del anión gap de poca relevancia diagnóstica, disminución de la diferencia de iones fuertes sugerente de acidosis metabólica hiperclorémica.			

Este caso subraya la importancia de un enfoque multidimensional al diagnóstico y tratamiento de mastocitomas en caninos, así como la consideración de alteraciones metabólicas y hematológicas potenciales que puedan impactar el pronóstico y manejo del paciente. Los hallazgos y su interpretación clínica deben ser integrados de manera coherente, lo cual resalta la necesidad de estudios adicionales para confirmar estas observaciones.

La identificación y caracterización del mastocitoma subcutáneo en este caso ilustran la complejidad del manejo clínico y la interpretación diagnóstica en medicina veterinaria. Un abordaje integral que contemple tanto los análisis histopatológicos como las posibles alteraciones sistémicas es esencial para optimizar los resultados terapéuticos en casos similares,

8.2. Estudios Histopatológicos

8.2.1. Obtención de Muestras

Se realizaron biopsias de las lesiones identificadas durante el examen clínico. La biopsia fue realizada con aspiración de aguja fina (PAAF), después se realizó la extirpación quirúrgica completa. Las muestras se procesarán para su análisis histopatológico, de dos muestras de los crecimientos nodulares delimitados, encapsulados con consistencia firme, superficie lisa y gris claro, midiendo 1.2 x 0.7 x 1.0 y 1.7 x 0.7 x 1.2 cm, con superficie lisa color café claro.

8.2.2. Análisis Histopatológico

En el presente estudio se investigó un mastocitoma subcutáneo grado II en Shina, una perra mestiza de cinco años. A través de la evaluación clínica, se identificaron dos nódulos subcutáneos bien delimitados, de consistencia firme y superficie lisa de color café claro. Para profundizar en la caracterización de dichas formaciones, se enviaron muestras al laboratorio donde se le realizaron cortes histológicos y tinciones específicas con hematoxilina y eosina (H&E), lo cual permitió evaluar la diferenciación e invasión tumoral.

El examen microscópico de los nódulos reveló un crecimiento subcutáneo delimitado, compuesto por células redondas neoplásicas dispuestas en filas e inmersas en un tejido fibro-adiposo. Estas células mostraron una moderada cantidad de citoplasma basófilo con gránulos, núcleos redondos con cromatina granular y nucleolos prominentes, además de anisocitosis y anisocariosis moderadas. Asimismo, se observó la presencia de eosinófilos entremezclados. Estos hallazgos fueron congruentes con las características típicas de los mastocitomas.

La clasificación histopatológica del tejido confirmó el diagnóstico de mastocitoma subcutáneo grado II, de bajo grado (imagen 1), lo cual sugiere un riesgo intermedio de metástasis. Por tanto, los hallazgos de este estudio subrayan la necesidad de un seguimiento clínico cuidadoso y de una posible intervención terapéutica para manejar de manera adecuada el riesgo asociado a este tipo de tumores.

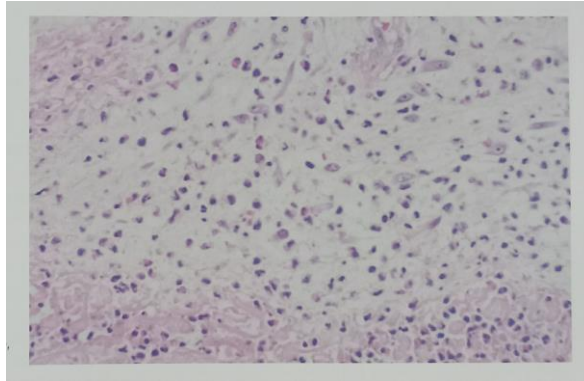


Imagen 1. Mastocitoma grado II, bajo grado, HE, 10x.

8.3. Evaluación de la Eficacia de la Escisión Quirúrgica

8.3.1. Procedimiento Quirúrgico

La escisión quirúrgica del mastocitoma interdigital (Imagen 1) en el paciente seleccionado fue realizada, asegurando márgenes quirúrgicos adecuados. Se realizó una incisión dorsal en el extremo distal de hueso metacarpiano (Imagen 2), proximal a la IV y V falange del miembro torácico izquierdo, luego se realizó transección de los tendones extensores y flexores, ligamentos y cápsula articular; posteriormente se ligaron las arterias y venas digitales con una sutura reabsorbible 3,0. Para la desarticulación de las falanges se empleó un bisturí; luego se aproximó el tejido subcutáneo al extremo del hueso metacarpiano con sutura de ácido poliglicólico de 2.0. posteriormente se unió la piel con sutura de nylon 3.0 con puntos separados.

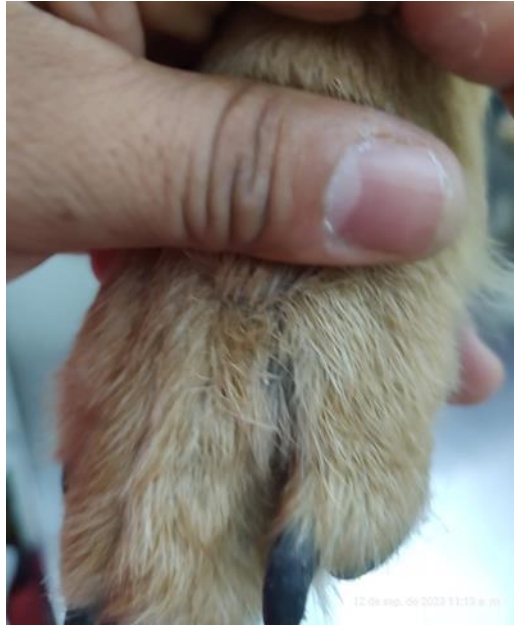


Imagen 2. Tumor en dedo a nivel de región carpiana de miembro torácico izquierdo.



Imagen 3. Incisión para exponer el mastocitoma



Imagen 4. Escisión quirúrgica del mastocitoma interdigital

8.3.2. Seguimiento Postoperatorio

Se realizará un seguimiento a corto y largo plazo para evaluar la tasa de recidiva y las complicaciones postoperatorias (Imágenes 5 y 6).



Imagen 5. Una semana después del procedimiento quirúrgico.



Imagen 6. Dos semanas después del procedimiento quirúrgico.

IX. Discusión

El caso del perro con un nódulo en la región carpiana proporciona una evidencia clínica relevante que sugiere una condición localizada, posiblemente de naturaleza neoplásica o inflamatoria (Carroll et al., 2022). La ausencia de alteraciones en los signos vitales, el mantenimiento de una condición corporal adecuada y la ausencia de linfonodos aumentados de tamaño indican que no se trataría de una enfermedad sistémica de gravedad. El análisis de orina que no presenta alteraciones significativas también sugiere una función renal intacta, aunque el hallazgo de hemólisis leve puede estar relacionado con el proceso inflamatorio o neoplásico (Carroll et al., 2022; Mihm et al., 1975). La presencia de una acidosis metabólica hiperclorémica de poca relevancia clínica podría ser indicativa de factores subyacentes aún no identificados.

La acidosis metabólica, común en casos de trauma o enfermedades en perros y gatos, representa una alteración crítica del estado de salud. Este trastorno ocurre cuando hay una acumulación excesiva de ácidos no volátiles o una pérdida de bicarbonato que supera la capacidad de amortiguación del organismo, lo que se refleja en una disminución del bicarbonato sérico o del exceso de base en los análisis de gases sanguíneos. En medicina veterinaria, este trastorno es considerado el más prevalente en perros, especialmente la acidosis metabólica hiperclorémica en comparación con aquella con un mayor hiato aniónico. Sin embargo, es esencial considerar que diversos trastornos subyacentes como neoplasias, insuficiencia renal o choques hipovolémicos podrían contribuir a su desarrollo (Dubose et al., 1997; Hopper & Epstein, 2012).

En los perros, el mastocitoma puede causar acidosis metabólica debido a la liberación excesiva de histamina, la cual estimula la producción de ácido clorhídrico en el estómago, lo que puede causar úlceras gastrointestinales graves. La pérdida crónica de bicarbonato a través del tracto gastrointestinal genera una acidosis metabólica hiperclorémica. El diagnóstico preciso de la acidosis metabólica sigue

siendo un desafío, con debate en la literatura sobre el mejor indicador a utilizar. Tradicionalmente, se ha empleado la concentración de bicarbonato sérico, aunque su efectividad se ve limitada por su dependencia de las variaciones en la PCO₂. En este contexto, el exceso de base estandarizado (SBE) emerge como una opción más precisa, al ofrecer una medida ajustada del equilibrio ácido-base metabólico bajo una PCO₂ de 40 mmHg. Sin embargo, la interpretación de este indicador debe tener en cuenta las posibles compensaciones y la naturaleza compleja de los desórdenes ácido-base observados, como se evidenció en el presente estudio. La comprensión detallada de estos mecanismos es crucial para mejorar el manejo clínico y el pronóstico en pacientes veterinarios (Dubose et al., 1997; Hopper & Epstein, 2012).

Esto subraya la importancia de un enfoque multidimensional para el diagnóstico, integrando pruebas específicas que descarten enfermedades concurrentes (Fontes Silva, 2018; Perez Gómez A. L., 2020; Rayón Contreras & del Castillo Magán, 2024; Ríos, 2008; Vidales & Mocha, 2006).

Este abordaje integral combina la necesidad de un análisis histopatológico detallado con la evaluación de posibles alteraciones sistémicas, lo cual es crucial para optimizar los resultados terapéuticos. La caracterización del mastocitoma subcutáneo demuestra la complejidad inherente en el manejo clínico y la interpretación diagnóstica dentro de la medicina veterinaria. Por lo tanto, se destaca la urgencia de realizar estudios adicionales para confirmar las observaciones preliminares y guiar de manera efectiva el manejo terapéutico del paciente. Finalmente, se sugiere que un mejor entendimiento del comportamiento tumoral en caninos podría tener implicaciones positivas para el tratamiento del cáncer en humanos, destacando el valor de la medicina comparativa (Albertus & García, 2018; Corrêa & Merísio, 2022; Felipe Rojas Parada, 2017).

Basado en los resultados proporcionados, el análisis y la discusión del caso se centran en las características histopatológicas de un mastocitoma canino, un tumor común en la piel y tejido subcutáneo de los perros (Nieto, 2009).

Crecimiento y Composición Celular: Las secciones muestran un crecimiento subcutáneo bien definido, pero no encapsulado, compuesto por células redondas neoplásicas dispuestas en filas dentro de un tejido fibro-adiposo. Esta disposición y la falta de encapsulación son típicas de los mastocitomas, que pueden infiltrarse en el tejido circundante (Nieto, 2009; Pérez Gómez A. L., 2020).

Características Citológicas: Las células neoplásicas presentan un citoplasma basófilo, que varía de un aspecto grumoso a contener gránulos basófilos moderados a abundantes. Los núcleos son redondos y centrales, con cromatina granular y un nucleolo visible, y muestran anisocitosis y anisocariosis moderadas (variación en el tamaño y forma de las células y núcleos, respectivamente). La presencia de gránulos en el citoplasma es característica de los mastocitos. El pleomorfismo celular (anisocitosis y anisocariosis) es un criterio utilizado para determinar el grado de malignidad en citologías e histopatologías (Nieto, 2009; Vidales & Mocha, 2006).

Infiltración de Eosinófilos: La presencia de eosinófilos entremezclados con las células neoplásicas es un hallazgo común en los mastocitomas. Los mastocitos tumorales liberan factores quimiotácticos que atraen a otras células, como los eosinófilos (Nieto, 2009; Rayón Contreras & del Castillo Magán, 2024).

Invasión del Tejido Fibro-Adiposo: La observación de células neoplásicas en los compuestos de tejido fibroso-adiposo indica la capacidad del tumor para invadir y dispersarse dentro del tejido circundante. La invasión del tejido conjuntivo subcutáneo es un factor que determina el grado de malignidad del tumor (Nieto, 2009; Picón Saavedra & Machado Brito, 2023; Vielma Manzano, 2022).

Los mastocitomas se originan de células madre hematopoyéticas CD34+ en la médula ósea y su malignidad está relacionada con mutaciones en el protooncogen c-kit. La liberación de sustancias como histamina y serotonina por estas células tumorales puede provocar signos clínicos locales como edema,

ulceración e inflamación. El diagnóstico se basa en la citología y la biopsia, siendo esta última crucial para evaluar el grado de infiltración y el número de mitosis, factores pronósticos importantes. La clasificación histológica del mastocitoma, aunque complicada por variaciones dentro de la muestra, es esencial para determinar el pronóstico y el tratamiento (Nieto, 2009; Ramírez Pérez et al., 2015).

La cirugía y la quimioterapia son importantes en el tratamiento de pacientes oncológicos caninos debido a su impacto a nivel celular, en el caso de la escisión quirúrgica sigue siendo el tratamiento primario para el tumor de mastocitos cutáneo canino (MCT). La cirugía se emplea como terapia local para extirpar el tumor. Se considera que los tumores han sido tratados con "terapia local adecuada" cuando los tumores se extirpan por completo sin evidencia de células neoplásicas en los márgenes quirúrgicos, o cuando la escisión quirúrgica se realiza con radioterapia local posterior. La importancia de la cirugía radica en la extirpación física de las células tumorales, lo que puede llevar a la cura si se realiza de forma completa en casos de tumores benignos solitarios (Webster et al., 2008) y la quimioterapia se emplea comúnmente en el tratamiento de MCT agresivos, multicéntricos o metastásicos postoperatorios. La quimioterapia con vinblastina y prednisona se ha sugerido previamente como una terapia postoperatoria eficaz para un subconjunto de pacientes con MCT. A nivel celular, la vinblastina es un alcaloide antimicrotúbulo utilizado en el tratamiento de neoplasias hemolinfáticas en perros (Thamm et al., 1999, 2006). Este medicamento interfiere con la división celular al unirse a la tubulina e inhibir el ensamblaje de los microtúbulos. La prednisona es un corticosteroide que tiene efectos antiinflamatorios e inmunosupresores, y también puede inducir la apoptosis (muerte celular programada) en algunas células tumorales. El objetivo principal de la quimioterapia es identificar a los pacientes que se beneficiarán más de dichos tratamientos e identificar marcadores pronósticos asociados con resultados de tratamiento específicos. En particular, los perros con MCT de grado histológico 3 tuvieron intervalos libres de enfermedad (DFI) y tiempos de supervivencia general (OS) significativamente mayores cuando se trataron con quimioterapia en comparación con la cirugía sola (Webster et al., 2008).

X. Conclusiones

En el presente estudio, se analizó una perra mestiza de 4 años diagnosticada con mastocitoma subcutáneo de grado II, un tipo de tumor que presenta un riesgo intermedio de metástasis. La confirmación del diagnóstico a través de histopatología resalta la importancia de procedimientos precisos para la detección y clasificación de neoplasias en caninos. Hallazgos adicionales como la acidosis metabólica hiperclorémica leve y la hemólisis requieren una evaluación detallada. Aunque inicialmente la acidosis se considera de relevancia diagnóstica baja, la presencia de hemólisis sugiere la necesidad de una investigación más profunda para aclarar su posible impacto clínico.

El tratamiento de un mastocitoma canino se basa principalmente en resección quirúrgica completa, señalada como la opción de elección. Sin embargo, la presencia de circunstancias en las cuales esta opción es viable, obliga a la consideración de terapias adyuvantes. La clasificación precisa del tumor, junto con una adecuada estadificación del paciente, son actividades críticas que influyen directamente en el pronóstico, lo que resalta la complejidad de las decisiones terapéuticas en estos casos. Este enfoque integral no solo busca erradicar la masa tumoral, sino también optimizar el estado general del paciente, minimizando complicaciones potenciales como resultado de desequilibrios metabólicos.

La alta incidencia de mastocitoma en ciertas razas y grupos etarios, dentro de un amplio espectro que abarca del 7 al 21% de los tumores cutáneos en caninos, pone de manifiesto la necesidad de ahondar en estudios genéticos y epidemiológicos. Con razas predispuestas como los Bulldog, Boxer, Labrador y Cocker Spaniel, y una mayor prevalencia en animales de 8 a 9 años, este conocimiento debe guiar tanto las recomendaciones de vigilancia veterinaria como las estrategias de tratamiento personalizadas.

Finalmente, es crucial para la práctica veterinaria moderna desarrollar protocolos que integren una evaluación tanto de las características específicas del tumor como de las condiciones sistémicas asociadas, tales como desórdenes metabólicos. Este abordaje integral permitirá no solo optimizar las intervenciones clínicas, sino también establecer un desempeño terapéutico más efectivo y con mejores resultados a largo plazo para los pacientes caninos afectados por mastocitoma.

XI. Recomendaciones

Para el diagnóstico inicial del mastocitoma cutáneo, los aspirados con aguja fina son considerados el método de elección debido a su capacidad para proporcionar resultados rápidos tanto en casos cutáneos como viscerales. No obstante, es imperativo reconocer que la evaluación pronóstica no debe depender exclusivamente de este método. La evaluación histológica sigue siendo fundamental para obtener un diagnóstico más preciso y completo. Los evaluadores deben prestar particular atención a la clasificación histológica mediante criterios como la morfología celular, la invasividad, la celularidad y el índice mitótico, aspectos que pueden variar según el criterio del especialista.

Además, se sugiere encarecidamente el uso de técnicas avanzadas para la identificación de marcadores celulares, que ofrecen un valor pronóstico significativo. Estos marcadores, en conjunto con factores como la localización del tumor, la tasa de crecimiento, la raza del paciente, la presencia de signos sistémicos y el estadio clínico del carcinoma, forman una base sólida para una evaluación integral. En casos donde se sospecha la propagación de mastocitos a los ganglios linfáticos, es crucial su remoción y posterior análisis histopatológico para detectar potenciales metástasis.

Finalmente, la extirpación quirúrgica del mastocitoma requiere maniobras meticulosas, recomendándose bordes amplios en la resección para minimizar el riesgo de recidivas. Esta precaución es esencial para mejorar el pronóstico a largo plazo y reducir la probabilidad de recurrencia tumoral, consolidándose, así como una práctica estándar en el manejo quirúrgico del mastocitoma cutáneo. Estas recomendaciones integran un enfoque multidisciplinario que asegura mejores resultados clínicos y pronósticos en el tratamiento de esta patología.

XII. Bibliografía

Abdihamid, O., Tan, F., Zhou, S., et al. Mutaciones y expresión de KIT: conocimiento actual y nuevas perspectivas para superar la resistencia a la IM en GIST. *Cell Commun Signal* 22, 153 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12964-023-01411-x>

Albertus, J. C. C., & García, S. M. (2018). Mastocitoma canino (y II). *Argos: Informativo Veterinario*, 197, 78–82.

Al-Nadaf, S., Rebhun, R. B., Curran, K. M., Venable, R. O., Skorupski, K. A., Willcox, J. L., & Burton, J. H. (2018). Retrospective analysis of doxorubicin and prednisone as first-line therapy for canine B-cell lymphoma. *BMC Veterinary Research*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1688-5>

Barboza De Nardi, A., Dos Santos Horta, R., Fonseca-Alves, C. E., Noieto De Paiva, F., Menescal Linhares, L. C., Fernanda Firmo, B., Ruiz Sueiro, F. A., Duro De Oliveira, K., Vanessa Lourenço, S., De Francisco Strefezzi, R., Brunner, C. H. M., Mor Rangel, M. M., Paulo Cesar, J., Costa Castro, J. L., Ubukata, R., Batschinski, K., Afonso Sobral, R., Da Cruz, N. O., Tomoko Nishiya, A., ... Zaidan Dagli, M. L. (2022). Diagnosis, Prognosis and Treatment of Canine Cutaneous and Subcutaneous Mast Cell Tumors. *Cells*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/cells11040618>

Bellamy, E., & Berlato, D. (2022). Canine cutaneous and subcutaneous mast cell tumours: A narrative review. *Journal of Small Animal Practice*, 63(7), 497–511.

Blackwood, L., Murphy, S., Buracco, P., De Vos, J.P., De Fornel-Thibaud, P., Hirschberger, J., Kessler, M., Pastor, J., Ponce, F., Savary-Bataille, K., Argyle, D.J. (2012). European consensus document on mast cell tumours in dogs and cats. *Vet Comp Onc*; 10 (3): 1-29.

Carroll, J., Coutermarsh-Ott, S., Klahn, S. L., Tuohy, J., Barry, S. L., Allen, I. C., Hay, A. N., Ruth, J., & Dervisis, N. (2022). High intensity focused ultrasound for

the treatment of solid tumors: a pilot study in canine cancer patients. *International Journal of Hyperthermia*, 39(1), 855–864. <https://doi.org/10.1080/02656736.2022.2097323>

Cartagena Albertus, C. J. (2019). *Nuevos enfoques diagnósticos y terapéuticos en oncología veterinaria*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

Cevallos Varas, V. M. (2013). *Hallazgos Anatomo-Histopatológicos en tumores cutáneos extraídos en caninos de las clínicas Veterinarias de la Ciudad de Quito*.

Chevallier, L., Briand, A., Reyes-Gomez, E., Defer, W., Millemann, Y., & Béguin, J. (2024). Clinical, pathologic, and molecular characterization of a non-metastatic multicentric cutaneous mast cell tumor in a cow. *Veterinary Clinical Pathology*, 53(1), 131–135. <https://doi.org/10.1111/vcp.13336>

Clemente-Vicario, P., & Naranjo-Freixa, C. (2018). Factores clínicos y patológicos importantes en el pronóstico del mastocitoma canino. *Clin. Vet. Peq. Anim*, 235–240.

Corrêa, A., & Merísio, R. (2022). *Expressão imunohistoquímica do fator de crescimento endotelial vascular em mastocitomas caninos e suas metástases [Licenciatura]*. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA.

Costa, T. S., de Paiva, F. N., Land Manier, B. S. M., da Conceição, C. L., de Lima Reis, A. A., & Fernandes, J. I. (2023). Lomustine for treatment of canine transmissible venereal tumor. *Ciencia Rural*, 53(8). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20220120>

De 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., Fernandes, S. C., Dagli, M. L. Z. (2022). Diagnosis, Prognosis and Treatment of Canine Cutaneous and Subcutaneous Mast Cell Tumors. *Cells*, 11(4), 618. <https://doi.org/10.3390/cells11040618>

De Sousa Brito Pereira, L., Pessoa, H. F., Sousa, G. de P., Fonsêca Filho, L. B. da, Bessa, A. L. G., Albuquerque, P. V. de, Alcantara, S. F. de, Nascimento, J. dos S., & Amorim, M. J. A. A. L. (2018). Meningioma canino: Relato de caso. *Pubvet*, 12(02). <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n2a26.1-4>

Del Castillo, N., Rayón, N., (2024), MANEJO DEL MASTOCITOMA CANINO

Dubose, T. D., Thomas, D. R., & Dubose, D. (1997). Hyperkalemic hyperchloremic metabolic acidosis: Pathophysiologic insights. In *Kidney International* (Vol. 51).

Felipe Rojas Parada, D. (2017). Revisión bibliográfica de mastocitoma en caninos [Licenciatura]. Universidad De Los Llanos Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Escuela De Ciencias Animales Programa De Medicina Veterinaria.

Fontes Silva, M. N. (2018). Mastocitoma canino.

Ghiis Chang, H., Rosa Perales, C., & Luis Tabacchi, N. (2017). Frequency of neoplasms in canines 0 to 5 years of age diagnosed in the laboratory of veterinary histopathology of the national university of San Marcos (2003-2014). In *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru* (Vol. 28, Issue 4, pp. 1071–1077). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13867>

Hopper, K., & Epstein, S. E. (2012). Incidence, Nature, and Etiology of Metabolic Acidosis in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(5), 1107–1114. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2012.00983.x>

Irgashev, A., Ishenbaeva, S., Nurgaziev, R., Shergaziev, U., Tynaliev, U., (2024), Spontaneous tumours in dogs: A clinical and pathomorphological study in Kyrgyzstan

Kashyap, D., Giri, D. K., Shri, D., Chandrakar, V., Vishwavidyalaya, K., Kashyap, D. K., Tiwari, S. K., Giri, D. K., Dewangan, G., & Sinha, B. (2013). *African Journal of Agricultural Research* Cutaneous and subcutaneous tissue neoplasms in

canines: Occurrence and histopathological studies. *African Journal of Agricultural Research*, 8(49), 6569–6574. <https://doi.org/10.5897/AJAR2013.7068>

Mihm, M. C., Clark, W. H., & Reed, R. J. (1975). The clinical diagnosis of malignant melanoma. *Seminars in Oncology*, 2(2), 105–118. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1234371>

Mizutani, Y., Inoue, Y., Goda, Y., Mizutani, S., Asanuma, T., Miura, N., Hidaka, Y., Sato, R., & Satoh, H. (2023). Successful Treatment of Central Nervous System Lymphoma with Combination Therapy of Nimustine and Prednisolone in Two Dogs. *Veterinary Sciences*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/vetsci10090533>

Morgan, E., O'Connell, K., Thomson, M., & Griffin, A. (2018). Canine T cell lymphoma treated with lomustine, vincristine, procarbazine, and prednisolone chemotherapy in 35 dogs. *Veterinary and Comparative Oncology*, 16(4), 622–629. <https://doi.org/10.1111/vco.12430>

Newman, S. J., Jankovsky, J. M., Rohrbach, B. W., & LeBlanc, A. K. (2012). C-kit Expression in Canine Mucosal Melanomas. *Veterinary Pathology*, 49(5), 760–765. <https://doi.org/10.1177/0300985811414032>

Nieto, A. I. (2009). Diferencias en la determinación del grado de malignidad entre las citologías y las biopsias en los mastocitomas caninos. *Clin. Vet. Peq. Anim*, 29(3), 159–163.

Ogilvie GK, Moore AS (2008). *Manejo del Paciente Canino Oncológico*, Buenos Aires, Inter-Médica, 904p.

Otero, C., Duarte, E. G., Oliveira, P. P. de, Otero, T. O., & Roque Lima, B. D. T. A. (2021). Eletroquimioterapia em mastocitoma canino: Relato de caso. *Pubvet*, 15(03). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n03a774.1-8>

Patnaik, A. K., Ehler, W. J., & Macewen, E. G. (1984). Canine Cutaneous Mast Cell Tumor: Morphologic Grading and Survival Time in 83 Dogs. In *Vet. Pathol* (Vol. 21).

Pawlak, A., Obmińska-Mrukowicz, B., Zbyryt, I., & Rapak, A. (2016). In vitro drug sensitivity in canine lymphoma. *Journal of Veterinary Research (Poland)*, 60(1), 55–61. <https://doi.org/10.1515/jvetres-2016-0009>

Perez Gómez A. L. (2020). Evaluación histopatológica y asociación clínica de mastocitomas caninos. Tesis de Maestría, Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Picón Saavedra, M. A., & Machado Brito, M. P. (2023). Mastocitoma cutáneo de alto grado diseminado en un canino: Reporte de caso. *AlfaPublicaciones*, 5(2.1), 6–21. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i2.1.349>

Polo, A., (2020), El cáncer es una de las principales causas de muerte en perros y gatos mayores de 10 años. *Vanguardia Veterinaria*.

Ramírez Pérez, Y. E., Reyes Ávila, I. R., & Ramírez Sánchez, W. (2015). Mastocitoma interdigital en un perro mestizo de doberman y su ablación quirúrgica. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16, 1–3.

Rayón Contreras, N., & del Castillo Magán, N. (2024, May). Manejo del mastocitoma canino. *Guía ARGOS*. www.conlicencia.com;

Resende Duarte, A. (2013). Resposta do linfoma cutâneo canino à lomustina-achados clínicos, imunohistoquímicos e expressão do MDR-1. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO” FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA.

Ríos, A. (2008). Mastocitoma canino y felino. *Clin. Vet. Peq. Anim.*, 28, 135–142.

Rodríguez Castaño, N., Lopez Duran, M. S., Roque Rodriguez, A. I., & Pedraza Castillo, L. N. (2023). Reporte de caso: Cirugía Oncológica con técnica reconstructiva en un canino Basset Hound. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 14(1), 101–114. <https://doi.org/10.22579/22484817.990>

Sastre Torres, J. L., Mato Lorenzo, Y., Lazo Pérez, L., & Bulnes Goicochea, C. A. (2019). Tratamiento combinado de quimioterapia y cirugía en el tumor venéreo

transmisível em caninos. *Revista de Investigações Veterinárias Del Perú*, 30(3), 1050–1056. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.15403>

Schiffman, J. D., & Breen, M. (2015). Comparative oncology: What dogs and other species can teach us about humans with cancer. In *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* (Vol. 370, Issue 1673). <https://doi.org/10.1098/rstb.2014.0231>

Silva, C. R., Chaves, L. D. C. da S. C., Silva, F. Lima Silva, Sousa, J. Maria Canuto de, De Alencar Oliveira, J. Rayane, Santos Silva, L. dos, & Pinheiro Santos, L. (2020). Tratamento cirúrgico de neoplasia em cão na cavidade oral e região cervical: relato de caso. *Pubvet*, 14(01). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n1a488.1-6>

Soberano, M., (2022), Mastocitoma canino, el gran imitador.

Stephens, T. (2019). The use of chemotherapy to prolong the life of dogs suffering from cancer: The ethical dilemma. *Animals*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/ani9070441>

Strefezzi, R. F., Kleeb, S. R., & Catão-Dias, J. L. (2009). Prognostic indicators for mast cell tumors. www.bjvp.org.br

Thamm, D. H., Mauldin, E. A., & Vail, D. M. (1999). Prednisone and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumor-41 cases (1992-1997). *Journal of Veterinary Internal Medicine / American College of Veterinary Internal Medicine*, 13(5), 491–497. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1999.tb01468.x>

Thamm, D. H., Turek, M. M., & Vail, D. M. (2006). Outcome and Prognostic Factors Following Adjuvant Prednisone/Vinblastine Chemotherapy for High-Risk Canine Mast Cell Tumour: 61 Cases. In *J. Vet. Med. Sci* (Vol. 68, Issue 6).

Todd, J. E., Nguyen, S. M., White, J., Langova, V., Thomas, P. M., & Tzannes, S. (2021). Combination vinblastine and palladia for high-grade and metastatic mast cell tumors in dogs.

Vail, D. M., & Withrow, S. J. (2008). Cuarta parte. Neoplasias específicas para pequeños animales. Capítulo 18. Tumores de la piel y tejido subcutáneo. *Oncología Clínica de Pequeños Animales*.

Vidales, T., & Mocha, E. (2006). Mastocitoma canino.

Vielma Manzano, L. S. (2022). Análisis comparativo del tratamiento del mastocitoma grado III en caninos.

Vøls, K. K., Heden, M. A., Kristensen, A. T., & Sandøe, P. (2017). Quality of life assessment in dogs and cats receiving chemotherapy – a review of current methods. In *Veterinary and Comparative Oncology* (Vol. 15, Issue 3, pp. 684–691). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/vco.12242>

Wanamaker, M. W., Vernau, K. M., Taylor, S. L., Cissell, D. D., Abdelhafez, Y. G., & Zwingenberger, A. L. (2021). Classification of neoplastic and inflammatory brain disease using MRI texture analysis in 119 dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 62(4), 445–454. <https://doi.org/10.1111/vru.12962>

Webster, J. D., Yuzbasiyan-Gurkan, V., Thamm, D. H., Hamilton, E., & Kiupel, M. (2008). Evaluation of prognostic markers for Canine mast cell tumors treated with vinblastine and prednisone. *BMC Veterinary Research*, 4. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-4-32>

Yale, A., (2023), An update on canine cutaneous mast cell tumours.

Zemke, D., Yamini, B., & Yuzbasiyan-Gurkan, V. (2002). Mutations in the Juxtamembrane Domain of c-KIT Are Associated with Higher Grade Mast Cell Tumors in Dogs. In *Vet Pathol* (Vol. 39).

XIII. Anexos

Paciente:	SHINA	MVZ:	Alicia Maldonado Fernández
Especie:	Canideo	Clínica/Hospital:	Salud Veterinaria de Puebla
Raza:	Mestizo	Teléfono:	2225149595
Edad:	4 años	Correo elect:	saludveterinaria1@hotmail.com
Sexo:	Hembra	Fecha y hora de muestreo:	18.09.23/ 10:30h
Propietario:	Pamela Flores Moreno	Fecha y hora de recepción:	18.09.23/ 13:28h
Anamnesis: Diagnosticada con mastocitoma grado II.			
Dx. Presuntivo: NR.			
Tratamiento: NR.			
Método de obtención: NR.			

NR: No reportado

EXAMEN FÍSICO			EXAMEN MICROSCÓPICO		
Color	Amarillo intenso		Eritrocitos	0	/campo (400x)
Apariencia	Turbio 1+		Leucocitos	0	/campo (400x)
DU	1.056		Células Epiteliales		
EXAMEN QUÍMICO			Transitorias	0 - 1	/campo (400x)
pH	6.0		Escamosas	0 - 2	/campo (400x)
Proteínas	0.15	g/L	Renales	0	/campo (400x)
Glucosa	0	mmol/L	Cilindros	0 - 1	/campo (100x)
Bilirrubinas	Trazas		Tipo de cilindro	Fragmento granular fino	
Cetonas	Negativo		Cristales	-	
Urobilinógeno	Normal		Bacterias	-	
Sangre	0	Eri/ μ L	Otros	Material granular 1+, Lípidos 1+.	
Hemoglobina	-				
INTERPRETACIÓN:					
Sin alteraciones aparentes.					

Paciente:	SHINA	MVZ:	Alicia Maldonado Fernández
Especie:	Canideo	Clínica/Hospital:	Salud Veterinaria de Puebla
Raza:	Mestizo	Teléfono:	2225149595
Edad:	4 años	Correo elect:	saludveterinaria1@hotmail.com
Sexo:	Hembra	Fecha y hora de muestreo:	18.09.23/ 10:30h
Propietario:	Pamela Flores Moreno	Fecha y hora de recepción:	18.09.23/ 13:28h
Anamnesis: Diagnosticada con mastocitoma grado II.			
Dx. Presuntivo: NR.			
Tratamiento: NR.			

NR: No reportado

ANALITO	RESULTADO	REFERENCIA	UNIDADES	DIFERENCIAL	RESULTADO	REFERENCIA	UNIDADES
Eritrocitos	7.0	5.5 - 8.5	X10 ¹² /L	Leucocitos	6.3	6.0 - 17.0	x10 ⁹ /L
Hematocrito	0.49	0.37 - 0.55	L/L	Neutrófilos	4.6	3.0 - 11.5	x10 ⁹ /L
Hemoglobina	166	120 - 180	g/L	Bandas	0	< 0.3	x10 ⁹ /L
V.G.M.	70	60 - 77	fL	Mielocitos	0	0	x10 ⁹ /L
C.M.H.G.	339	320 - 360	g/L	Metamiel.	0	0	x10 ⁹ /L
Reticulocitos	/	<60	X10 ⁹ /L	Linfocitos	1.4	1.0 - 4.8	x10 ⁹ /L
Plaquetas	220	200 - 600	X10 ⁹ /L	Monocitos	0.2	0.1 - 1.4	x10 ⁹ /L
P.Plasmáticas	64	60 - 75	g/L	Eosinófilos	0.1	0 - 0.9	x10 ⁹ /L
Morfología de eritrocitos	Anisocitosis escasa			Basófilos	0	raros	x10 ⁹ /L
Otros hallazgos	Hemólisis 1+.			Morfología de leucocitos	-		
INTERPRETACIÓN:							
Sin alteraciones aparentes.							

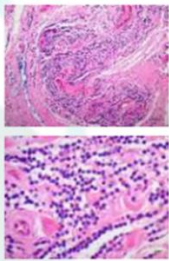
Paciente:	SHINA	MVZ:	Alicia Maldonado Fernández
Especie:	Canideo	Clínica/Hospital:	Salud Veterinaria de Puebla
Raza:	Mestizo	Teléfono:	2225149595
Edad:	4 años	Correo elect:	saludveterinaria1@hotmail.com
Sexo:	Hembra	Fecha y hora de muestreo:	18.09.23/ 10:30h
Propietario:	Pamela Flores Moreno	Fecha y hora de recepción:	18.09.23/ 13:28h
Anamnesis: Diagnosticada con mastocitoma grado II.			
Dx. Presuntivo: NR.			
Tratamiento: NR.			

NR: No reportado

ANALITOS	RESULTADOS	UNIDADES	REFERENCIAS
Glucosa	5.29	mmol/L	3.88 - 6.88
Urea	6.8	mmol/L	2.1 - 7.9
Creatinina	111	µmol/L	60 - 130
Colesterol	5.47	mmol/L	2.85 - 7.76
Alaninoaminotransferasa (ALT)	26	U/L	<70
Fosfatasa alcalina (FA)	Pendiente	U/L	<189
Proteínas totales	62	g/L	56 - 75
Albumina	32	g/L	29 - 40
Globulinas	30	g/L	23 - 39
Relación A/G	1.07	-	0.78 - 1.46
Calcio	2.64	mmol/L	2.17 - 2.94
Calcio ionizado	1.30	mmol/L	1.19 - 1.62
Fósforo	1.43	mmol/L	0.80 - 1.80
Potasio	4.6	mmol/L	3.8 - 5.4
Sodio	141	mmol/L	141 - 152
Cloro	115	mmol/L	108 - 117
Bicarbonato	20	mmol/L	17 - 25
Anion gap	11	mmol/L	12 - 24
Diferencia de iones fuertes	26	mmol/L	30 - 40
Osmolalidad	283	mOsm/kg	280 - 305

INTERPRETACIÓN:

Disminución del anion gap de poca relevancia diagnóstica.
Disminución de la diferencia de iones fuertes sugerente de acidosis metabólica hiperclorémica.

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
Se reciben para estudio dos crecimientos nodulares delimitados, encapsulado, consistencia firme, superficie lisa y gris claro, miden 1.2 × 0.7 × 1.0 y 1.7 × 0.7 × 1.2 cm. Al corte, la superficie es lisa y café claro.	
DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
Se revisan secciones de crecimiento subcutáneo delimitado, no encapsulado y compuesto por células redondas neoplásicas inmersas en tejido fibro-adiposo y dispuestas en filas. Estas células presentan moderada cantidad de citoplasma basófilo de aspecto grumoso o con moderada a abundante cantidad de gránulos basófilos, núcleo redondo central con cromatina granular y un nucléolo; moderada anisocitosis y anisocariosis. Entremezclados se observan eosinófilos. Se aprecian células neoplásicas en los bordes examinados compuestos por tejido fibro-adiposo.	
DIAGNÓSTICO:	NÓDULO SUBCUTÁNEO: MASTOCITOMA SUBCUTÁNEO (COMPATIBLE CON GRADO II / BAJO / GRADO)