



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2024,
Volumen 8, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3

FIBROSARCOMA FELINO LIGADO A LA INYECCIÓN

INJECTION LINKED FELINE FIBROSARCOMA

Paola Dayana Cajas Chávez
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

Jenny Piedad Lozada Ortiz
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11917

Fibrosarcoma Felino Ligado a la Inyección

Paola Dayana Cajas Chávez¹

pcajas8083@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-4703-5305>

Universidad Técnica de Ambato

Ecuador

Jenny Piedad Lozada Ortiz

jp.lozada@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0997-797X>

Universidad Técnica de Ambato

Ecuador

RESUMEN

El fibrosarcoma felino causado por inyecciones es una neoplasia que se produce a nivel local y en casos avanzados es altamente metastásico. Los estudios analizados recalcan que se debe a reacciones inflamatorias o inmunológicas ocasionadas especialmente por vacunas con adyuvantes, inyecciones y microchips inoculados en determinadas zonas intramusculares y subcutáneas. Para obtener un diagnóstico es necesario realizar distintas pruebas complementarias con el fin de tener un diagnóstico definitivo constatable, para proceder a elegir un tratamiento de elección como la cirugía, radioterapia y quimioterapia que ayude a preservar la vida del paciente. Esta alteración se presenta en 1 de cada 10 felinos, siendo así los más susceptibles entre otras especies. Sin embargo, se han presentado en caninos y hurones, pero es muy baja la probabilidad. Desde que las vacunas de rabia y leucemia aparecieron, comenzó la aparición de esta neoplasia, lo cual fue por primera vez diagnosticada. Mientras los años transcurrían, se investigó que cualquier sustancia o material inoculado localmente causa inflamación, siendo esto el causante de la progresión del fibrosarcoma.

Palabras clave: neoplasia, fibrosarcoma, felino, inyección

¹ Autor principal.

Correspondencia: pcajas8083@uta.edu.ec

Injection Linked Feline Fibrosarcoma

ABSTRACT

Feline fibrosarcoma caused by injections is a neoplasm that occurs locally and, in advanced cases, is highly metastatic. The studies analyzed emphasize that it is due to inflammatory or immunological reactions caused especially by vaccines with adjuvants, injections and microchips inoculated in certain intramuscular and subcutaneous areas. To obtain a diagnosis, it is necessary to perform different complementary tests in order to have a definitive, verifiable diagnosis, to proceed to choose a treatment of choice such as surgery, radiotherapy and chemotherapy that helps preserve the patient's life. This alteration occurs in 1 in 10 felines, making them the most susceptible among other species. However, they have occurred in canines and ferrets, but the probability is very low. Since the rabies and leukemia vaccines appeared, the appearance of this neoplasia began, which was diagnosed for the first time. As the years passed, it was investigated that any substance or material inoculated locally causes inflammation, causing the progression of fibrosarcoma.

Keywords: fibrosarcomas, neoplasms, inflammation, diagnosis

Artículo recibido 20 mayo 2024

Aceptado para publicación: 22 junio 2024



INTRODUCCIÓN

El fibrosarcoma felino ligado a la inyección fue descrito en el año 1991 por Hendrick y Goldschmidt, siendo los primeros en observar esta alteración en las áreas donde se colocan las inyecciones o vacunas en los felinos (Roa, 2012). Estas neoplasias, comenzaron a originarse especialmente en las vacunas que se aplicaban para la prevención de leucemia felina y virus de la rabia (Woodward, 2011). Los fibrosarcomas tiene características muy evidentes de malignidad, causando infiltración a nivel local, ya que tienen un desarrollo acelerado, agresivo y pueden ocasionar metástasis (Hartmann et al., 2015).

El adyuvante utilizado en las vacunas de leucemia y rabia es el aluminio, éste va a estar presente en vacunas inactivas a manera de hidróxido de aluminio o fosfato de aluminio, esto ocasiona una proliferación de las células proinflamatorias, dando lugar a una mutagénesis celular (González, 2017).

La continuación de la inflamación como reacción a la inyección aumentará la probabilidad de que se inicie un proceso reparativo que conduzca a la aparición de un crecimiento anormal de tejido (Woodward, 2011). La intensidad y la persistencia de la inflamación podrían ser afectadas por cómo está formulada la vacuna y también estarían determinadas por la genética del individuo, por otro lado, hay varios factores que contribuyen al desarrollo del fibrosarcoma, siendo las vacunas el principal, así como también la aplicación de antibióticos, antiinflamatorios de acción prolongada, esteroides y alteraciones genéticas (Wilcock et al., 2012a).

Los felinos tienen un sistema inmunológico que responde de forma única, lo que puede ocasionar cambios en las células y tejidos en el lugar donde se aplica la inyección (Rubio et al., 2018). La American Association of Feline Practitioners (AAFP) y la Academy of Feline Medicine (AFM) han establecido reglas generales, por eso es importante que los veterinarios lleven un registro detallado de las vacunas que se administran a cada gato, incluyendo lugar de aplicación, tipo de vacuna utilizada y su marca, esto ayuda a evitar reacciones adversas y a garantizar la protección adecuada contra las enfermedades (Rubio et al., 2018).

El presente artículo va a ser de guía tanto para estudiantes como para los médicos veterinarios ya que se obtendrá información actualizada, con el objetivo de presentar la etiología, los sitios a nivel anatómico de inoculación de vacunas, la patogénesis de la enfermedad, los signos clínicos más



predominantes, los diagnósticos citológicos, histopatológicos e inmunohistoquímicos, el tratamiento para preservar la vida del paciente y las medidas preventivas para disminuir este problema en los felinos.

METODOLOGÍA

Este artículo de investigación definirá el fibrosarcoma felino ligado a la inyección de manera detallada, donde indique los puntos más relevantes en caso de llegar a presentarse con el fin de saber identificar o diagnosticar la neoplasia y conocer el desarrollo de esta alteración. Nos informará cómo debemos tratarla aplicando las medidas preventivas o terapéuticas para preservar la vida de los pacientes felinos que son los más susceptibles. Los métodos de investigación fueron: artículos científicos, casos clínicos, revistas científicas, estudios y tesis, teniendo así un enfoque del tema dándonos información cualitativa como cuantitativa de manera descriptiva. Los criterios de exclusión fueron: revistas sin fecha ni autoría, hipótesis con pocas evidencias, artículos no actualizados. Los resultados nos indican que los fibrosarcomas felinos ligados a la inyección son dados muy poco o a su vez son pocos los diagnosticados, por lo cual no existe mucha información, pero, sin embargo, en los casos presentables se sabe cómo diagnosticarlos, tratarlos y sobre todo prevenirlos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fibrosarcoma

Los fibrosarcomas son tumores malignos que crecen en los tejidos blandos, como la piel y los músculos, suelen ser firmes, de forma irregular y adheridos a los tejidos circundantes, aunque pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo, son más comunes en las extremidades (Duarte et al., 2018a). En relación con el género, las hembras son mayormente afectadas que los machos y los gatos mestizos son más predisponentes, mientras que los gatos de la raza siamés y la raza persa son menos predisponentes (Cecco et al., 2019). Por otro lado se ha descrito que estos tumores tienen una alta probabilidad de volver a crecer después de la cirugía, esto se debe a que las células tumorales pueden extenderse a los tejidos cercanos, lo que se conoce como metástasis, por lo tanto, el tratamiento debe ser integral y abarcar tanto el diagnóstico como el tratamiento (Duarte, 2022). Las células de los tumores que se originan en la piel y a nivel muscular en los gatos y perros tienen características particulares, como su núcleo tiene una forma alargada y variable, además, se observa una acumulación de glóbulos blancos



alrededor de estas células tumorales, estos tumores se encuentran con mayor frecuencia en ciertas zonas del cuerpo, como el tronco y las extremidades traseras (Carminato et al., 2011).

Etiología

En el año 1991 se notificó por primera vez que la causa de esta neoplasia se daría por una mala práctica, es decir, que tenía una etiología iatrogénica, si bien aún no se comprende completamente la causa exacta, otras investigaciones sugieren que algunos gatos pueden estar genéticamente predispuestos a desarrollar la enfermedad, esto significa que la inflamación crónica causada por inyecciones repetidas podría desencadenar la transformación de células normales en cancerosas en los gatos (Roa, 2012). Los felinos tienen más probabilidades de desarrollar neoplasias en los lugares de inyección después de recibir vacunas que después de recibir otros medicamentos, especialmente las que contienen adyuvantes, entre ellas están las vacunas contra la rabia y la leucemia felina (Roa, 2012). El hidróxido de aluminio es un componente común en las vacunas que ayuda al cuerpo a producir una respuesta inmune más fuerte, se sabe que permanece en el lugar de la inyección durante aproximadamente un año en animales y hasta cinco años en humanos (Guillard et al., 2012). Se debe tomar en cuenta que la inflamación en el lugar de la inyección es posible con cualquier vacuna, las indagaciones demuestran que las vacunas con adyuvante, especialmente aquellas que contienen hidróxido de aluminio, tienden a generar una reacción inflamatoria local más intensa y duradera en comparación con las vacunas sin adyuvante (AbdelMageed et al., 2018).

Además de las vacunas, existe otras posibilidades de generar esta neoplasia como son los antibióticos de acción prolongada, ya que están hechos para liberar el medicamento lentamente con el tiempo, por lo que se mantiene el proceso inflamatorio el lugar de la inyección durante un período más largo, los esteroides pueden inhibir el sistema inmunológico, lo que puede dificultar que el cuerpo combata las células cancerosas. Los antiinflamatorios no esteroides (AINE) son medicamentos que reducen en cierta forma la inflamación, pero también pueden aumentar el riesgo de cáncer, la insulina es una hormona que ayuda al cuerpo a regular los niveles de azúcar en sangre, pero a veces generará inflamación en el lugar de la inyección, las quimioterapias son utilizadas para matar las células cancerosas, pero también pueden dañar las células sanas, las suturas no absorbibles están hechas de materiales que el cuerpo no descompone de forma natural, causando irritación e inflamación en el lugar de la inyección, los

microchips son pequeños dispositivos electrónicos que se implantan debajo de la piel de las mascotas con fines de identificación, esta implantación puede provocar inflamación en el lugar de la inyección y los traumatismos repetidos aumentan el riesgo de provocar la neoplasia (Nitrini & Matera, 2021).

Un estudio realizado por Ahmed & Mahmut (2021) reporta que el origen de la neoplasia viene del Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGFA); lo cual se las representa con isoformas (PDGF-AA, PDGF-BB y PDGF-AB) y, por otro lado, los receptores quinasa y tirosina (PDGFRA – PDGFRB), estos van a estar en la angiogénesis, proliferación de las células, quimiotaxis, persistencia de las células de neoplasias, en conjunto con la subunidad alfa V lo cual serán encontradas en los fibrosarcomas caninos, que indican intervención de la patogénesis de las neoplasias mesenquimales, en caninos las expresiones de PDGFA y alfa V integrina han sido relacionados con esta neoplasia.

Sitios anatómicos de los fibrosarcomas felinos ligados al sitio de inyección

Las zonas más propensas en darse la neoplasia son el área subcutánea del tórax, seguida de la zona del flanco, posteriormente el área interescapular, en menor proporción las extremidades y finalmente no se presentan en la cola (Cecco et al., 2019; Cora 2017). La vacunación subcutánea es realizada tradicionalmente en la zona interescapular, sin embargo, esta ubicación presenta dificultades y favorece al desarrollo de fibrosarcomas, lo cual cuando se presenta no se la puede observar rápidamente hasta que tenga un crecimiento favorable (Müller & Kessler, 2018). Antiguos reportes indicaron que el área interescapular era cinco veces más habitual que las otras (Wilcock et al., 2012b). Según actuales reportes indican que las regiones más afectadas son extremidades posteriores, la zona interescapular, los flancos, glúteos y área abdominal (Santos, 2018), además, la región del cuello y muslo (Iglesias et al., 2019)

Patogénesis

La patogenia no se describe con exactitud, pero las reacciones de inflamación que se presentan son crónicas que dan lugar a una tumoración maligna (Hartmann et al., 2015). La inflamación que produce la vacuna da lugar al desarrollo de fibrosarcomas, ocasionando una transformación maligna de fibroblastos y miofibroblastos, promovida por ciertas reacciones inflamatorias y de inmunidad del cuerpo al colocar la vacunas, las rutas de inflamación, involucran a los factores de crecimiento plaquetario, factores de desarrollo epidérmico y los factores de desarrollo transformante de $-\beta$ (TGF- β);

estos factores hacen que se presenten las células miofibroblásticas que ocasionan malignidad en la zona de inyección (Barrios Pastrana & Becerra Caro, 2021).

Las células que involucran la inflamación entran en acción, liberando sustancias que combaten la irritación y atraen a otras células para repararse. Las células madre son capaces de convertirse en diferentes tipos de células lo cual van a reemplazar a los tejidos dañados y van a poder ser acumuladas para originar mutaciones ya que tienen una vida alargada (Tizard, 2021).

Se ha demostrado que los códigos que dan lugar a los oncogenes y sarcomas por vacuna e inyección van a ser expresados por el Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), siendo así su receptor que da lugar al crecimiento de fibroblastos, de esta manera, el gen que suprime las neoplasias se lo denomina p53, lo cual es codificado por una proteína para que el ciclo de la célula se regule si la célula se encuentra muy dañada, este hará que se dé una apoptosis inhibiendo el daño de la célula, lo cual impide que el ADN sea transmitido a la próxima generación. Pero en las células en que p53 muto se va a seguir dividiéndose, ocasionando células alteradas y malignas. La activación del Factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de las células B activadas (NF-Kb) va a inducir infecciones virales e infecciones bacterianas, en consecuencia, produciendo células necróticas, alteración del ADN, un estrés oxidativo y citocinas proinflamatorias, la pérdida de p53 ocasiona la activación de NF-κB, dando lugar progresivamente a las tumorigénesis (Tizard, 2021).

Signos clínicos

Estas neoplasias por lo general son muy agresivas en caso de encontrarse en un estado avanzado, pero también en ocasiones es indolora. Por lo tanto una vez que la neoplasia compromete áreas de estructuras anexas, mostrará ulceraciones y dolor, esta alteración cuando está iniciando no es notoria, ya que por lo general el área interescapular es profunda y será difícil de verla por los propietarios (Bowlt, 2015). Por lo general, tendrán ubicación subcutánea y muscular, depende del lugar de la aplicación de vacunas y administración de medicamentos, generalmente se localizan masas firmes infiltrativas o invasivas, ulceraciones internamente y superficialmente, con una medida de aproximadamente 2 a 5 centímetros (Santos, 2018).

Cora (2017) reportó un caso de un fibrosarcoma felino ocasionado por inyección (FISS) en el área interescapular, el felino de 7 años presentó metástasis cerebelosa, teniendo diferentes signos



neurrológicos como ataxia, posiciones anormales de la cabeza y fallo en la ingesta de alimento. Finalmente, por bienestar animal el felino tuvo que ser sacrificado ya que la metástasis se encontró muy avanzada.

Diagnósticos

El médico debe hacer un estudio tanto macroscópico, como microscópico de todas las alteraciones encontradas, diferentes exámenes, como la citología, histopatología, en otros casos necropsias. Para llegar a un diagnóstico definitivo también incluyen los exámenes de laboratorio que son de mucha ayuda con el fin de obtener información microscópica, entre ellos está la histoquímica, tinciones y la inmunohistoquímica (López Fernández, 2023).

Necropsia

La necropsia trata de examinar al felino una vez muerto, con el propósito de encontrar la causa principal de la muerte, es decir, es un método que nos otorga tener los hallazgos macroscópicos que le ocasionaron el deceso (McDonough & Southard, 2017). Para realizar esta práctica se debe tener en cuenta que existen diferentes técnicas de necropsia, entre ellas están la necropsia sistémica que se basa específicamente en una zona específica anatómica, la necropsia completa basada en realizar la examinación de todos los sistemas y la necropsia ordenada que tiene un inicio y un fin de manera ordenada (Benavides Melo, 2021). Las técnicas de necropsia que van a ser utilizadas dependen del grado de cáncer que presenta el gato, ya que en algunos casos las metástasis afectarían a varios órganos y en otros solo se encuentra afectada un área en específico.

Macroscópicamente las masas son aisladas poco pigmentadas, con una consistencia sólida ovoide o discoide, el tamaño va a variar según el tiempo de desarrollo de la neoplasia y su gravedad lo cual va de 0.5 a 4 cm de diámetro, el área va a estar parcialmente alopecica, teniendo una coloración purpura, azul, roja, café o negra, en ocasiones, al realizar una incisión sangran (North & Banks, 2009).

Citología

La citología se basa en obtener características microscópicas citoplasmáticas, como nucleares celulares. Para la obtención se deben realizar cortes histológicos, lo cual nos brindará un diagnóstico más puntual, para posteriormente elegir una terapia específica al paciente o a la vez se puede realizar una práctica quirúrgica, es decir, nos dará información específica para poder obtener un pronóstico. La citología es



una técnica fácil y rápida, sobre todo de muy bajo riesgo (Meyer, 2016). El examen citológico se realiza con pequeñas laminillas de vidrio, para lo cual se utiliza tinción durante 1 minuto, es una técnica utilizada con más frecuencia en las clínicas veterinarias, ya que nos ayuda a obtener un diagnóstico presuntivo rápido (Macêdo-Sales et al., 2018). Los hallazgos citológicos identificados en este tipo de neoplasias se caracterizan por presentar células fusiformes muy pleomórficas mezcladas con células neoplásicas multinucleadas (Cora et al., 2017). Citológicamente en esta neoplasia se presenta una marcada celularidad, compuesta por células mesenquimales pleomórficas, con citoplasma grande, basófilo y en ciertas ocasiones vacuolado y fusiforme, con un núcleo ovalado con cromatina; sus macronucleolos son gruesos y conspicuos, anisocitosis y anisocariosis marcada, presencia de mitosis, emperiopolesis, células gigantes multinucleadas, cariomegalia y pseudoinclusiones nucleares (Gomes et al., 2022).

Histopatología

Se consideraron como fibro sarcomas aquellos tumores compuestos por haces o fascículos entrelazados de células fusiformes pleomórficas. En cambio, los que presentaron células de fusiformes a estrelladas, de disposición laxa, inmersas en una matriz mucinosa (que adopta una tonalidad celeste con hematoxilina eosina), fueron clasificados como mixosarcomas. Las neoplasias tradicionalmente llamadas histiocitomas fibrosos malignos, fueron denominadas sarcomas pleomórficos

Los fibrosarcomas son neoplasias originadas por haces o a su vez por entrelazados de células pleomórficas fusiformes, tienen ciertas características como la infiltración de linfocitos y macrófagos perivascular, necrosis en la zona media causando a los macrófagos y neutrófilos infiltraciones linfoplasmocitarios, cierta inflamación linfocítica y las células tumorales tienen una infiltración local (Hinojosa, 2017). En el examen histopatológico los fibrosarcomas van a estar envueltos por linfocitos, necrosis y macrófagos. Por otro lado, el neutrófilo estará en las áreas de necrosis tisular y los macrófagos en las áreas infiltradas, la presencia de linfocitos T indica que existe una inflamación excesiva. Para diagnosticar que el fibrosarcoma es maligno se deben encontrar márgenes infiltrativos, linfocitos agregados, una inflamación perilesional y finalmente necrosis (Santos, 2018). En la evaluación histopatológica de fibrosarcomas se ha reportado que todas las masas neoplásicas diagnosticadas están

compuestas por numerosas células fusiformes dispuestas en haces con extensas áreas intratumorales de necrosis junto con un infiltrado neutrofílico (Cora et al., 2017).

Inmunohistoquímica

Para tener un diagnóstico confirmado es esencial la inmunohistoquímica, este tipo de neoplasias van a arrojar positivo a CD18, CD45 y CD 11c, se refieren a que existen alteraciones subcutáneas con un pronóstico desfavorable (Blackwood, 2013). El proceso de la inmunohistoquímica utiliza proteínas alfa de actina originadas del músculo liso y, por otro lado, la proteína WT-1 de estreptoavidina biotina, obtenidas de la técnica cualitativa. La realización de esta técnica requiere de anticuerpos monoclonales. La primera proteína denominada WT-1 se utiliza IgG-1 de ratón monoclonal y para la α -actina proveniente de músculo liso se utiliza IgG-2 de ratón (Elizondo Cantú, 2019). También se ha reportado el uso de vimentina, desmina, multicitokeratina, S100 y CD45 para el diagnóstico de estos tumores (Cora et al., 2017).

Tratamiento

Los fibrosarcomas casi no se pueden localizar cuando son muy pequeños, pero cuando se encuentran de mayor tamaño es necesario diagnosticarlo y aplicar diferentes técnicas como la cirugía, la radioterapia, y también la quimioterapia. Se debe tomar en cuenta que la cirugía es el tratamiento primario utilizado para la extirpación quirúrgica total del área afectada, en otros casos se realiza una escisión radical, la escapulectomía parcial, la resección de costilla, una hemipelectomía y amputación de los miembros afectados, todo va a depender de la malignidad y el grado de afectación que este tenga (Müller & Kessler, 2018).

Cirugía

La cirugía oncológica es realizada según el pronóstico del paciente, hecho que el médico es el único que determinará cuándo realizarla. Actualmente la resección precoz y radical de esta neoplasia sigue siendo el tratamiento de primera elección (Müller & Kessler, 2018). La cirugía agresiva es muy considerada, esta va de 3 a 5 centímetros de margen lateral y un plano fascial profundo, si el tumor involucra la escápula o a la pelvis y el proceso quirúrgico no puede ser separado mediante un plano fascial, se requiere hacer una escapulectomía, la extracción del proceso espinoso o la hemipelvectomía en bloque, durante el retiro del tumor (Phelps et al., 2011).



Es importante considerar el margen de seguridad con el fin de no tocar la neoplasia y que esta sea lo más alejada posible, esta técnica quirúrgica es llamada ablación completa, que va de 30mm en la zona lateral, así se disminuye la recurrencia llegando a un porcentaje del 0%, si se encuentra este tipo de sarcomas adyacentes al hueso o articulación deben ser extirpados en modo bloque, realizando una sección de un plano proximal, en otros casos la única opción es hacer la amputación del miembro afectado (Mangier, 2023). Las recurrencias de las neoplasias pueden aparecer hasta un 50% utilizando márgenes limpios, pero se puede dar especialmente por la inflamación causada después de la cirugía u otro tumor (Phelps et al., 2011).

Radioterapia

La radioterapia es un método que ayuda conjuntamente con el procedimiento quirúrgico, lo cual se aplica preoperatorio o postoperatorio (Santos, 2018). La técnica es aplicada cuando los márgenes se encuentran afectados por sarcomas y como un método adyuvante para que esta neoplasia reduzca antes de realizar la cirugía, la radioterapia ayuda a la extracción del tumor completo y márgenes sin células neoplásicas (Duarte et al., 2018a).

Un estudio que fue realizado con dos radioterapias con distintos protocolos, incluye a los felinos que tuvieron una extirpación quirúrgica, para luego incluir un tratamiento de radioterapia con un haz de electrones de un protocolo fraccionado fino (48 o 52,8 Gy) con duración de un mes, administrados por 12 o 16 fracciones, o por el protocolo fraccionado grueso (36 Gy) realizado por 3 semanas, en seis fracciones, sin embargo, el protocolo con mayor funcionamiento es el finamente fraccionado (Rossi et al., 2019). El beneficio de la radioterapia adyuvante es que la cirugía puede llevarse a cabo tan pronto como sea posible después de tener un diagnóstico y sin tener riesgo de que se tarde la cicatrización de la piel irradiada. Por otro lado, el tamaño de los campos de la radiación va a ser más grande y las células neoplásicas estarán más hipóxicas por la interrupción del suministro sanguíneo en la cirugía siendo menos susceptibles al tratamiento de radioterapia (Arbaiza, 2017)

Quimioterapia

El proceso de la quimioterapia en este tipo de neoplasias no es un tratamiento muy claro y eficaz, puesto que algunos estudios dicen que este proceso no se lo realiza solo, por otro lado, la cirugía es más efectiva y que puede ser utilizada como único tratamiento. (Duarte et al., 2018b). Estudios preclínicos que se



realizó in vitro, se obtuvo buenos resultados con medicamentos como doxorubicina, mitoxantina, paclitaxel y vincristina (Duarte et al., 2018a). La información sobre quimioterapia es muy escasa y contradictoria, por lo cual hacen falta más estudios in vivo que corroboren la efectividad y el porcentaje de recurrencia una vez aplicada la quimioterapia, pero son limitados, por lo cual se recomienda utilizar en pacientes que tengan metástasis o pronósticos reservados, pero cada vez que se los apliquen se debe elegir un protocolo concreto para cada paciente (Clemente, 2024). La quimioterapia por su parte ayuda a prolongar un intervalo libre de enfermedad, lo cual se utiliza el carboplatino, doxorubicina liposomal, ciclofosfamida, ifosfamida y lomustina como quimioterapéuticos, se ha notificado que tienen una respuesta del 0% y >50% (Kliczkowska, 2015). Se reporta que la doxorubicina tienen efectos inhibidores de crecimiento y apoptóticos importantes frente a estas líneas celulares; pero se requiere más ensayos donde se lo aplica con frecuencia para corroborar su porcentaje de eficacia (Hill et al., 2014). La doxorubicina ha sido calificada como el agente activo para tratar gatos con fibrosarcomas (Rassnick, 2006).

Medidas preventivas

Es necesario determinar protocolos al vacunar a los felinos para disminuir los riesgos, aunque se sabe que siempre van a existir distintos riesgos y la vacunación es una de esas, como la administración de los medicamentos, sobre todo los que son administrados en la zona interescapular por vía subcutánea e intramuscular ya que hay pacientes que se encuentran predispuestos por su genética (Clemente, 2024). La utilización de las vacunas deben ser aplicadas según la región o localidad o a su vez dependiendo de la prevalencia de enfermedades infecciosas de la zona, la inoculación de las vacunas solo se debe aplicar cuando sean estrictamente obligatorias y así no aplicar dosis innecesarias que provoquen inflamaciones en las zonas inoculadas (Day, 2017). En Norteamérica, se ha adoptado ampliamente la práctica de vacunar a los gatos en las extremidades traseras, las directrices actuales de la vacunación felina, como American Animal Hospital Association (AAHA) y la American Association of Feline Practitioners (AAFP) recomiendan que para la inoculación de la vacuna de leucemia se lo debe realizar en la extremidad posterior izquierda y para la vacuna de rabia en la extremidad posterior derecha lo más distal cerca de la rodilla (Stone et al., 2020).



Pronóstico

Mientras el tumor tenga un crecimiento acelerado, van a llegar a los tejidos que se encuentran subyacentemente, ocasionando úlceras, hemorragias, infección, dolor y una necrosis que por ende son factores que afectan la vida de los felinos, en caso de presentarla su pronóstico no es bueno y en casos avanzados se opta por la eutanasia (Saba, 2017). Los felinos tienen un mal pronóstico, ya que mueren como resultado de una recurrencia local o metástasis, lo cual se los trata por resección radical, por lo que la recuperación se alarga (Tizard, 2021). Un diagnóstico rápido de la alteración nos ayuda a realizar la cirugía con una resolución quirúrgica con amplios márgenes en masas de pequeño tamaño, esto hace que se tenga un mejor pronóstico, pero si tienen carácter infiltrativo tendrán como resultado pronóstico negativo (Moya et al., 2016).

CONCLUSIONES

Se concluye que esta neoplasia es presentada por varias causas, hace años atrás la principal etiología fueron las vacunas que contenían adyuvantes, mientras que los nuevos reportes indicaron que cualquier sustancia introducida localmente causa inflamación, lo que tiene como fin el desarrollo del fibrosarcoma liberando interleucinas e induciendo a la activación de oncogenes.

Para preservar la vida de los felinos es necesario como primera instancia la cirugía, en algunos casos esta cirugía puede ser muy agresiva causando amputaciones de ciertas extremidades, para tener mejores resultados se debe aplicar radioterapia conjunta con la quimioterapia observando cual es más apta para cada paciente, pero la combinación de las dos terapéuticas más la quirúrgica dan mejores resultados.

Las medidas preventivas van a ser siempre la mejor opción para controlarlo, los conocimientos de los médicos deben ser aptos, coherentes y actualizados para ser aplicados a los pacientes, especialmente para evitar esta alteración se debe saber dónde y cuándo aplicar tanto inyecciones como vacunas tomando todas las precauciones posibles y cumpliendo las directrices recomendadas.

El tratamiento quirúrgico no va a tener la misma efectividad en pacientes con tumores recurrentes que en los que son intervenidos por primera instancia, ya que estos van a tener menos probabilidades de vida, los pacientes recurrentes tienden a presentar metástasis, afectando otras áreas adyacentes. Se debe tener en cuenta que esto varía según la localización y los márgenes de resección utilizados en la cirugía.



Los pacientes que sobreviven al post operatorio son propensos a recurrencias locales, en medicina veterinaria faltan estudios sistemáticos sobre las técnicas de evaluación de márgenes que corroboren un pronóstico favorable en los gatos, por lo que estas en ocasiones pueden ser curativas o al menos tienen remisiones duraderas.

El diagnóstico inmunohistoquímico es el más recomendado para la identificación del tipo de sarcoma poniendo a punto la utilización de marcadores celulares para confirmar su diagnóstico, por lo tanto, deberían realizar más estudios sobre estas neoplasias para que el diagnóstico sea más preciso. revalidando que esta neoplasia tiene un origen mesenquimal, que determina el porcentaje de células proliferantes de la neoplasia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AbdelMageed, M. A., Foltopoulou, P., & McNiel, E. A. (2018). Feline vaccine-associated sarcomagenesis: Is there an inflammation-independent role for aluminium? *Veterinary and Comparative Oncology*, 16(1), E130-E143. <https://doi.org/10.1111/vco.12358>
- Arbaiza. (2017). *Sarcoma felino asociado a inyección*. <https://core.ac.uk/reader/323344820>
- Barrios Pastrana, D. L., & Becerra Caro, Y. L. (2021). Fibrosarcoma felino asociado a inyección. Aragón González, D. (2017). *Sarcomas cutáneos en gatos domésticos asociadas al sitio de inyección*. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/3236>
- Benavides Melo, C. J. (2021). *Necropsia en Caninos | Editorial Universidad de Nariño*. <https://editorial.udenar.edu.co/?p=5968>
- Blackwood, L. (2013). Cats with Cancer: Where to start. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(5), 366-377. <https://doi.org/10.1177/1098612X13483235>
- Bowl, K. (2015). Feline injection site-associated sarcomas. *In Practice*, 37(1), 2-8. <https://doi.org/10.1136/inp.h65>
- Carminato, A., Vascellari, M., Marchioro, W., Melchiotti, E., & Mutinelli, F. (2011). Microchip-associated fibrosarcoma in a cat. *Veterinary Dermatology*, 22(6), 565-569. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2011.00975.x>
- Cecco, B. S., Henker, L. C., De Lorenzo, C., Schwertz, C. I., Bianchi, R. M., da Costa, F. V. A., Driemeier, D., Pavarini, S. P., & Sonne, L. (2019). Epidemiological and Pathological



Characterization of Feline Injection Site Sarcomas in Southern Brazil. *Journal of Comparative Pathology*, 172, 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2019.08.009>

Clemente, P. (2024). *quimioterapia de fibrosarcoma felino pdf*—*Buscar con Google*.

https://www.google.com/search?q=quimioterapia+de+fibrosarcoma+felino+pdf&sca_esv=9707b7dda57f9828&rlz=1C1SQJL_esEC958EC958&sxsrf=ADLYWILXNoq6ejKi6LCOh6BmAgBt5opl7Q%3A1718077643415&ei=y8hnZqX3GNSFwbkP9KeS8Ao&ved=0ahUKEwjlif90dKGAxXUQjABHfSTBK4Q4dUDCBA&uact=5&oq=quimioterapia+de+fibrosarcoma+felino+pdf&gs_l=Exnd3Mtd2l6LXNlcnAiKHF1aW1pb3RlcmFwaWEgZGUgZmlcm9zYXJjb21hIGZlbGlubyBwZGYyCBAAGIAEGKIEMggQABiABBiiBDIIEAAyGAQYogQyCBAAGIAEGKIESNIbUO0QWIgYcAF4AZABAJgBgwOgAe4IqgEHMC4zLjEuMbgBA8gBAPgBAZgCBKAC9gTCAgoQABiwAxjWBBhHwgIHECMYsAIYJ8ICBBAhGAqYAwCIBgGQBgiSBwUxLjIuMaAHhRU&sclient=gws-wiz-serp#vhid=zephyr:0&vssid=atritem-https://avepa-gta.vconnect.tv/resumenes/3377-PRECONGRESO%2520ONCOLOGIA-Quimioterapia-%2520protocolos%2520habituales-CLEMENTE.pdf

Cora, R., Gal, A. F., Taulescu, M., Tăbăran, F., Vidrighinescu, R., & Cătoi, C. (2017). Description of a Feline Injection-Site Fibrosarcoma with Metastasis in the Cerebellum. *Acta Veterinaria*, 67(4), 578-586. <https://doi.org/10.1515/acve-2017-0047>

Day, M. J. (2017). Small animal vaccination: A practical guide for vets in the UK. *In Practice*, 39(3), 110-118. <https://doi.org/10.1136/inp.j615>

Duarte, A. R. (2022, febrero 12). *SARCOMA ASOCIADO AL PUNTO DE INYECCIÓN (SAPI) / Diagnóstico Veterinario*. <https://www.diagnosticoveterinario.com/sarcoma-asociado-al-punto-de-inyeccion-sapi/8048>

Duarte, A. R., Albertus, J. C. C., Moise, A., & García, S. M. (2018a). *Sarcoma asociado al punto de inyección*.

Duarte, A. R., Albertus, J. C. C., Moise, A., & García, S. M. (2018b). *Sarcoma asociado al punto de inyección*.



- Elizondo Cantú, J. E. (2019). *Valor pronóstico de la inmunorreactividad a WT-1 en las neoplasias de músculo liso en pequeñas especies*. [Masters, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/18576/>
- Gomes, C., Teixeira, T., Francisco, G., & Sauniti, T. (2022). Aspecto clínico–patológicos de sarcoma anaplasico com células gigantes em um felino com metástase em linfonodo inguinal: Relato de caso. *Research, Society and Development*, 11, e590111537404. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37404>
- González, D. A. (2017). *SARCOMAS CUTÁNEOS EN GATOS DOMÉSTICOS ASOCIADAS AL SITIO DE INYECCIÓN*.
- Guillard, O., Fauconneau, B., Pineau, A., Marraud, A., Bellocq, J.-P., & Chenard, M.-P. (2012). Aluminium overload after 5 years in skin biopsy following post-vaccination with subcutaneous pseudolymphoma. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 26(4), 291-293. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2012.02.005>
- Hartmann, K., Day, M. J., Thiry, E., Lloret, A., Frymus, T., Addie, D., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Gruffydd-Jones, T., Horzinek, M. C., Hosie, M. J., Lutz, H., Marsilio, F., Pennisi, M. G., Radford, A. D., Truyen, U., & Möstl, K. (2015). Feline injection-site sarcoma: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17(7), 606-613. <https://doi.org/10.1177/1098612X15588451>
- Hill, J., J, L., C, S., M, T., B, F., S, C.-O., J, B., J, S., & R, G. (2014). In vitro efficacy of doxorubicin and etoposide against a feline injection site sarcoma cell line. *Research in Veterinary Science*, 97(2). <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2014.07.006>
- Hinojosa, L. (2017). *Dspace*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/50ca1ac0-95d8-4aab-a89e-117909e90fb3>
- Iglesias, O. A. S., Wright, C., Duchene, A. G., Risso, M. A., Risso, P., Zanuzzi, C. N., Nishida, F., Lavid, A., Portiansky, E. L., Gimeno, E. J., & Barbeito, C. G. (2019). Estudios histopatológicos y seguimiento clínico de sarcomas felinos asociados a sitios de inoculación. *Analecta Veterinaria*, 39(2), Article 2. <https://doi.org/10.24215/15142590e039>



- Kliczkowska. (2015). *Epidemiological and morphological analysis of feline injection site sarcomas*—*PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26172181/>
- López Fernández, E. (2023). *Pasantía en medicina interna, cirugía y patología en el Hospital de Especies Menores y Silvestres y el Laboratorio de Patología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, Costa Rica y en el Laboratorio de Patología de la Universidad de Medicina Veterinaria de Hannover, Alemania*.
<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/24915>
- Macêdo-Sales, P. A. de, Souto, S. R. L. da S., Destefani, C. A., Lucena, R. P. de, Rocha, E. M. da S. da, & Baptista, A. R. de S. (2018). Laboratory diagnosis of feline sporotrichosis in samples from Rio de Janeiro State, Brazil: Imprint cytopathology limitations/Diagnóstico laboratorial da esporotricose felina em amostras coletadas no estado do Rio de Janeiro, Brasil: limitações da citopatologia por imprint. *Rev Pan-Amaz Saude*, 13-19.
- Mangier, J. (2023). *Principios para la cirugía oncológica Parte 2 de 2 Juan Mangieri1 ; Cristian Cañada—Buscar con Google*.
https://www.google.com/search?q=Principios+para+la+cirug%C3%ADa+oncol%C3%B3gica%0D%0AParte+2+de+2%0D%0AJuan+Mangieri1%0D%0A%3B+Cristian+Ca%C3%B1ada&sca_esv=c48753f2ce9d3764&rlz=1C1SQJL_esEC958EC958&sxsrf=ADLYWII7OqIGw113ZPFrLhwdRSYDyKa4YQ%3A1718070976619&ei=wK5nZuC3JdmZwbkPhbeN8Ak&ved=0ahUKEwjg14qSudKGAXZTDABHYVbA54Q4dUDCBA&uact=5&oq=Principios+para+la+cirug%C3%ADa+oncol%C3%B3gica%0D%0AParte+2+de+2%0D%0AJuan+Mangieri1%0D%0A%3B+Cristian+Ca%C3%B1ada&gs_lp=Egxn3Mtd2l6LXNlcnAiVIByaW5jaXBpb3MgcGFyYSBsYSBjaXJlZ8OtYSBvbmNvbMOzZ2ljYQpQYXJ0ZSAyIGRIIDIKSnVhbiBNYW5naWVyaTEKOyBDcmlzdGlhbiBDYcOxYWRhSABQAFgAcAB4AJABAJgBAKABAKoBALgBA8gBAPgBAvgBAZgCAKACAjGDAJIHAKAHAA&sclient=gws-wiz-serp
- McDonough, S. P., & Southard, T. L. (Eds.). (2017). *The necropsy guide for dogs, cats, and small mammals*. John Wiley & Sons Inc. <http://site.ebrary.com/id/11307588>
- Meyer, D. (2016). *Canine and Feline Cytology A Color Atlas and Interpretation Guide 3E 3Rd Edition Rose E Raskin Full Chapter | Descargar gratis PDF | Cytopathology | Biopsy*. Scribd.



<https://www.scribd.com/document/724802728/Download-Canine-And-Feline-Cytology-A-Color-Atlas-And-Interpretation-Guide-3E-3Rd-Edition-Rose-E-Raskin-full-chapter>

- Moya, A., Ramos Sanchez, M., Gallinato-García, M., & González, A. (2016). *FIBROSARCOMA ASOCIADO AL SITIO DE INYECCIÓN DE UN IMPLANTE DE DESLORELINA EN UN HURÓN DOMÉSTICO (Mustela putorius furo)*.
- Müller, N., & Kessler, M. (2018). Curative-intent radical en bloc resection using a minimum of a 3 cm margin in feline injection-site sarcomas: A retrospective analysis of 131 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(6), 509-519. <https://doi.org/10.1177/1098612X17717882>
- Nitrini, A. G. C., & Matera, J. M. (2021). Sarcoma de aplicação felino: Revisão. *Pubvet. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*, 15(1), 1-12.
- North, S. M., & Banks, T. A. (2009). *Small Animal Oncology E-Book: Small Animal Oncology E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Phelps, H. A., Kuntz, C. A., Milner, R. J., Powers, B. E., & Bacon, N. J. (2011). Radical excision with five-centimeter margins for treatment of feline injection-site sarcomas: 91 cases (1998-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239(1), 97-106. <https://doi.org/10.2460/javma.239.1.97>
- Rassnick, K. (2006). *Results of a phase II clinical trial on the use of ifosfamide for treatment of cats with vaccine-associated sarcomas—PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16506920/>
- Roa, D. V. D. (2012). *Memoria de actividades del GEVONC-AVEPA*.
- Rossi, F., Marconato, L., Sabattini, S., Cancedda, S., Laganga, P., Leone, V. F., & Rohrer Bley, C. (2019). Comparison of definitive-intent finely fractionated and palliative-intent coarsely fractionated radiotherapy as adjuvant treatment of feline microscopic injection-site sarcoma. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(2), 65-72. <https://doi.org/10.1177/1098612X18758883>
- Rubio, A., Martínez Ávila, R., Guzmán Iturbe, H., Chávez Zapata, F., De la Colina, G., Salazar Guevara, J., Ramírez, I. A., Autrán de Morais, H., & Guerrero, J. (2018). Guías para la vacunación de perros (caninos) y gatos (felinos) en Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1463-1474. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15205>



- Saba, C. F. (2017). Vaccine-associated feline sarcoma: Current perspectives. *Veterinary Medicine : Research and Reports*, 8, 13-20. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S116556>
- Santos, A. C. dos. (2018). *Sarcoma de aplicação em felinos domésticos: Revisão de literatura e relato de caso*. <https://bdm.unb.br/handle/10483/22081>
- Stone, A. E., Brummet, G. O., Carozza, E. M., Kass, P. H., Petersen, E. P., Sykes, J., & Westman, M. E. (2020). 2020 AAHA/AAFP Feline Vaccination Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(9), 813-830. <https://doi.org/10.1177/1098612X20941784>
- Tizard, I. R. (2021). Feline vaccines. *Vaccines for Veterinarians*, 167-178.e1. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-68299-2.00023-X>
- Wilcock, B., Wilcock, A., & Bottoms, K. (2012a). Feline postvaccinal sarcoma: 20 years later. *The Canadian Veterinary Journal*, 53(4), 430-434.
- Wilcock, B., Wilcock, A., & Bottoms, K. (2012b). Feline postvaccinal sarcoma: 20 years later. *The Canadian Veterinary Journal*, 53(4), 430.
- Woodward, K. N. (2011). Origins of Injection-Site Sarcomas in Cats: The Possible Role of Chronic Inflammation—A Review. *ISRN Veterinary Science*, 2011, 210982. <https://doi.org/10.5402/2011/210982>

