

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Revisión de casos de *Ehrlichia* en pacientes caninos del Hospital Veterinario de Enseñanza de la Federación Canófila Mexicana.

Presentadora del Servicio Social:
Ana Angélica Pérez Ramírez
Matrícula: 2153024967



Asesora interna: Dra. Claudia Irais Muñoz García
Número económico: 36943



Asesor externo: MVZ. Jesús Andrés Villalobos Díaz
Cédula Profesional: 4292046



Lugar de realización:
Federación Canófila Mexicana A.C.

Fecha de inicio y término:
10 de abril del 2023 al 10 de octubre 2023

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por vectores son un grupo de enfermedades causadas por bacterias, virus o parásitos que son transmitidos a través de la picadura, mordida o contaminación de heridas con heces de artrópodos hematófagos (como garrapatas, mosquitos y pulgas). Dentro de las más importantes y con distribución mundial se encuentran la anaplasmosis, ehrlichiosis, borreliosis y dirofilariosis (Bedoya *et al.*, 2023).

El género *Ehrlichia* contiene diferentes especies patógenas de bacterias intracelulares como como *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis*, *E. muris* y *E. ewingii*. La ehrlichiosis canina (causada por *E. canis*) es una enfermedad multisistémica grave que afecta a miembros de la familia Canidae (incluidos los perros, lobos, coyotes y zorros). Al ser una enfermedad transmitida por vectores, el contacto con *Rhipicephalus sanguineus* es un importante factor de riesgo, debido a que es el principal artrópodo involucrado en la transmisión de esta bacteria y es la especie de garrapata café más abundante en México y el mundo (Gutiérrez *et al.*, 2016; Ojeda-Chia *et al.*, 2019; Beristain-Ruiz *et al.*, 2022).

Todas las razas de perros son susceptibles a esta enfermedad, pero el punto clave para la prevención de ehrlichiosis canina y otras enfermedades transmitidas por vectores es la desparasitación periódica contra ectoparásitos. Se ha demostrado que en individuos no protegidos, la transmisión de *E. canis* por contacto con garrapatas comienza después de 3 horas de la unión de la garrapata al perro. Esta bacteria se multiplica en las células sanguíneas de los hospedadores y el periodo de incubación es de 10 a 14 días. Cuando hay sospecha de esta enfermedad, se recomienda realizar diferentes pruebas para confirmar el diagnóstico, actualmente la presentación comercial del kit de ELISA para detectar *Ehrlichia canis* también detecta otros patógenos como *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi* y *Dirofilaria immitis* (Sainz *et al.*, 2015; Shiroma & Becerra, 2019; Bedoya *et al.*, 2023).

El propósito de este proyecto es reportar el número de casos positivos a *Ehrlichia* en los pacientes del Hospital Veterinario de Enseñanza de la Federación Canófila Mexicana (FCM). Se tomará en cuenta a todos los pacientes caninos que asistieron a consulta en el periodo de Septiembre 2022 a Marzo 2023 y fueron clasificados como sospechosos de la enfermedad debido a sus signos clínicos e historia clínica individual. Esto se realizará mediante la revisión de expedientes y casos clínicos, utilizando una o más pruebas diagnósticas para esta bacteria. Con los datos obtenidos se pretende describir la frecuencia

de la enfermedad, los factores de riesgo asociados y la presencia de comorbilidades, así como revisar los protocolos para el tratamiento y prevención de la enfermedad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Estudios anteriores han reportado numerosos casos de cánidos positivos a *Ehrlichia canis* en México, pero la mayoría de estos casos se encuentran en regiones aledañas a las costas del Atlántico y Pacífico. En el trabajo de Bedoya *et al.* (2023) se menciona una prevalencia de 30.9% a nivel nacional y se ha relacionado con condiciones climáticas favorables para la transmisión de garrapatas, por ejemplo, las zonas subtropicales y con climas muy cálidos. Existen pocos reportes en México sobre infecciones por *Ehrlichia* spp en humanos, la especie más relevante involucrada en la salud pública es *Ehrlichia chaffeensis*, agente etiológico de la ehrlichiosis monocítica humana. Sin embargo, desde el 2017 el CDC considera a *Ehrlichia canis* como enfermedad zoonótica (Ojeda-Chia *et al.*, 2019; Alcántara-Rodríguez *et al.*, 2020; Aragón-López, C. *et al.*, 2021; Merino-Charrez, O. *et al.*, 2021; Bedoya *et al.*, 2023). A pesar de que la Ciudad de México no posee un clima subtropical, la cercanía con otras regiones que presentan climas tropicales y subtropicales, hace posible la infestación con garrapatas en animales de compañía. Sumado a esto, quizá la falta de medicina preventiva hacia el control de ectoparásitos, principalmente garrapatas, pone en riesgo a la población canina local, aumentando también el riesgo de esta enfermedad zoonótica reemergente. Porque la cercanía del tutor y su mascota puede aumentar la probabilidad de presentar picaduras por ectoparásitos, incrementando así las probabilidades de adquirir enfermedades transmitidas por vectores. Por ello es importante generar información sobre la presencia de patógenos y sus vectores en animales de compañía, incluso en zonas que parecen de bajo riesgo.

OBJETIVO GENERAL:

Recopilar información bibliográfica de *Ehrlichia canis* y reportar la frecuencia de casos y sus particularidades en el Hospital Veterinario de Enseñanza de la Federación Canófila Mexicana en el periodo de Septiembre 2022 a Marzo 2023.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar una revisión bibliográfica sobre *Ehrlichia canis* y ehrlichiosis canina en México.
- Revisar los expedientes y casos clínicos de pacientes sospechosos de ehrlichiosis canina en el Hospital Veterinario de Enseñanza de la FCM durante el periodo de Septiembre 2022 a Marzo 2023.
- Compilar la información sobre el fundamento, sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas para *Ehrlichia canis* en perros.
- Comparar los protocolos para el tratamiento y medidas de prevención reportados en la literatura con los administrados a los pacientes positivos a *Ehrlichia*.
- Reportar la frecuencia de la enfermedad, los factores de riesgo asociados y la presencia de comorbilidades en los pacientes positivos.

ANTECEDENTES

La ehrlichiosis canina es una enfermedad multisistémica grave causada por la bacteria *Ehrlichia canis*, afecta a miembros de la familia Canidae que incluye a los perros, lobos, coyotes y zorros. La enfermedad también es conocida como pancitopenia tropical canina, fiebre hemorrágica canina, rickettsiosis canina, tifus por garrapata canina y enfermedad del perro rastreador (Gutiérrez *et al.*, 2016).

Todas las razas son susceptibles a la enfermedad, los casos con pronóstico menos favorable se presentan en perros de raza Pastor Alemán y Husky Siberiano, aunque no se ha descrito por qué están predispuestos a desarrollar signos clínicos más graves. Se ha demostrado que la transmisión de *E. canis* por garrapatas comienza después de 3 horas de la unión de la garrapata al perro. Esta bacteria se multiplica en las células sanguíneas de los hospedadores y el periodo de incubación es de 10 a 14 días. Tras este periodo, los pacientes comienzan a presentar la fase aguda de la enfermedad que puede durar de 2 a 4 semanas, en esta fase se encuentran alteraciones hematológicas como anemia leve a moderada, leucopenia y trombocitopenia. Los signos clínicos que se pueden encontrar son depresión, anorexia, linfadenopatía, petequias y diarrea (Sainz *et al.*, 2015; Shiroma & Becerra, 2019; Aragón-López *et al.*, 2021).

Durante la fase subclínica los perros no muestran signos clínicos aunque tengan conteos anormales de plaquetas (trombocitopenia) y pueden ser portadores por meses a años. Algunos perros progresan a la fase crónica, esto depende del patógeno y genética del

hospedador. Durante esta fase los pacientes presentan pancitopenia severa y trombocitopenia secundaria a hipoplasia medular, desarrollando signos como letargia, inapetencia, epistaxis, membranas mucosas pálidas, fiebre o hipotermia, pérdida de peso, linfadenopatía, cefalea y mialgia. También pueden desarrollar esplenomegalia, hepatomegalia, meningitis y favorece infecciones secundarias a la pancitopenia, como infecciones del tracto urinario, papilomatosis viral o infecciones por protozoarios (Gospodinova & Petrov, 2022; Waner, 2022).

Debido a que los signos clínicos son inespecíficos y no tiene signos patognomónicos, el diagnóstico se vuelve un reto y puede confundirse con otras enfermedades infecciosas. Cuando existe la sospecha, deben realizarse diferentes pruebas para confirmar su presencia, pero siempre deben correlacionarse con la anamnesis y examen físico general del paciente.

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS PARA LA DETECCIÓN DE *Ehrlichia*.

En el diagnóstico hematológico por microscopia se evalúa la morfología de los monocitos en busca de mórulas, que se observan como cuerpos de inclusión intracelulares que se colorean de azul con la tinción Romanowsky. La presencia de mórulas puede dar indicios de infección por *E. canis* o *E. chaffeensis*, siendo un diagnóstico rápido y de bajo costo. Estas mórulas solo se encuentran en la fase aguda de la enfermedad debido a que las bacterias se multiplican en micro colonias intracitoplasmáticas. Esta detección directa tiene una sensibilidad del 38% que puede ser menor si el paciente ya tuvo un tratamiento previo con doxiciclina. Se puede centrifugar la muestra y usar la capa leucocitaria para realizar el frotis, aumentando la sensibilidad al 66%, debido a que este método de detección directa tiene baja sensibilidad, se recomienda complementar con otras pruebas (Sainz *et al.*, 2015; Franco-Zetina *et al.*, 2019; Shiroma & Becerra, 2019).

Las pruebas rápidas están basadas en la técnica de ELISA, tales como el SNAP 4Dx Plus de IDEXX, que es la presentación comercial más común y hace una detección cualitativa de anticuerpos IgG e IgM contra las proteínas p30 y p30-1 de *Ehrlichia canis* y p-28 de *E. ewingii*, es decir, solo indican la presencia o ausencia de anticuerpos contra estas bacterias. Esta presentación comercial también detecta anticuerpos contra otros patógenos transmitidos por vectores como *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi*, así como el antígeno femenino adulto de *Dirofilaria immitis*. Posee una sensibilidad de 97.1% y especificidad del 95.3% para *E. canis* (Gospodinova & Petrov, 2022).

Es importante conocer la ventana de oportunidad para realizar las diferentes pruebas disponibles, la presencia de anticuerpos en sangre determina si el paciente ha estado expuesto al patógeno, pero un resultado positivo puede no estar relacionado a la fase activa de la enfermedad. Los títulos de anticuerpos pueden permanecer altos por largos periodos de tiempo y solo un incremento en estos puede indicarnos una infección reciente. En caso contrario, un perro puede resultar negativo a pesar de estar infectado por *Ehrlichia* debido a que se encuentra en el período de incubación o en las primeras etapas de la enfermedad aguda, cuando las cargas bacterianas son bajas o cuando aún no ocurre la producción de anticuerpos, que tardan de 12 a 14 días en aparecer (Sainz *et al.*, 2015; Waner, T, 2022; Bedoya *et al.*, 2023).

La PCR tiene alta sensibilidad y especificidad para la detección e identificación del ADN de *E. canis*, se puede realizar de manera individual o en conjunto con el panel diagnóstico de patógenos transmitidos por vectores. Se puede realizar utilizando suero, aspirado de medula ósea o aspirado esplénico. Un resultado positivo puede significar infección aguda o previa exposición a rickettsias. Un resultado negativo puede ocurrir debido a que la cantidad de ADN de la muestra puede ser menor a los niveles mínimos de detección para la prueba, por lo que un resultado negativo no necesariamente significa que no hay ADN en la muestra. Una PCR negativa en sangre puede complementarse con PCR de aspirado esplénico, también para los pacientes en fase subclínica el bazo es el órgano de elección (Waner, 2022).

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN

Las especies de *Ehrlichia* son bacterias Gram negativas que pertenecen a la familia Anaplasmataceae, que tienen como característica haber perdido todos los genes de biosíntesis de lipopolisacáridos y algunos otros para la síntesis de peptidoglucano y de esta manera evitan que se lleve a cabo una respuesta inmune efectiva para su eliminación. Por otra parte, la pérdida de peptidoglucano les proporciona flexibilidad y plasticidad a estas bacterias facilitando su movimiento dentro de los leucocitos infectados (Franco-Zetina *et al.*, 2019).

La antibioterapia de elección para estas bacterias son las tetraciclinas, que tienen un efecto bacteriostático debido a que actúan inhibiendo la transcripción de proteínas y replicación de los microorganismos, tienen un amplio espectro contra bacterias Gram positivas y negativas, aerobias, anaerobias y contra espiroquetas. En 2002 se publicó el consenso del

ACVIM para ehrlichiosis en pequeños animales, donde se recomienda el uso de doxiciclina a una dosis de 10 mg/kg/día durante al menos 28 días. Algunos efectos secundarios de esta antibioterapia (como los vómitos) se pueden eliminar dividiendo la dosis a 5 mg/kg/q12h y administrándolo después de la alimentación. Se ha reportado que los signos clínicos disminuyen en las siguientes 24 a 48 horas después de haber iniciado el tratamiento con doxiciclina. Además, a diferencia de otras tetraciclinas, la doxiciclina no parece causar decoloración del esmalte en los cachorros (Neer *et al.*, 2002; Sato *et al.*, 2020; Narlagiri & Thanneeru, 2022).

Otros antibióticos utilizados contra patógenos intracelulares son azitromicina e imidocarb, debido a que poseen la habilidad de concentrarse dentro de los neutrófilos y monocitos. Se ha evaluado el efecto de estos antibióticos contra *E. canis*, pero los resultados han sido muy variables dependiendo de la dosis, duración del tratamiento o virulencia de las bacterias patógenas (Van Hai *et al.*, 2022)

Actualmente no existen vacunas eficaces contra *Ehrlichia* spp., por lo tanto, el punto clave de la prevención de ehrlichiosis y otras enfermedades transmitidas por vectores es realizar una correcta desparasitación periódica contra ectoparásitos. La capacidad del ectoparasiticida para detener la transmisión de la infección depende del tiempo que pasa entre la unión de la garrapata y la transmisión del patógeno. Generalmente la transmisión de rickettsias ocurre entre 4 a 48 horas después de la unión de la garrapata al hospedador. Se ha evaluado la eficacia de ectoparasiticidas tópicos y sistémicos como afloxolaner, fluralaner, imidacloprid y permetrina, y su consecuente eficacia para bloquear la transmisión de *E. canis* desde el primer mes de aplicación (Jongejan *et al.*, 2016).

En zonas endémicas se han utilizado como medida preventiva tetraciclinas a dosis bajas (por ejemplo, doxiciclina a 3mg/kg/q24h por vía oral) para disminuir el riesgo de una probable infección durante la temporada de garrapatas. No se recomienda utilizar este método debido al riesgo de desarrollar resistencia bacteriana (Neer *et al.*, 2002; Ramakant *et al.*, 2020).

ZOONOSIS

Es importante controlar las garrapatas y las enfermedades que transmiten, ya que cada vez hay mayor cercanía entre las personas y sus animales de compañía, por lo tanto, la probabilidad de adquirir patógenos a través de estos vectores ha aumentado considerablemente en los últimos años, lo que ha convertido a muchas de estas

enfermedades transmitidas por vectores en zoonosis reemergentes. La primera vez que se detectó ehrlichiosis en humanos fue en 1986 y desde ahí se consideró la posibilidad de transmisión, pero fue hasta 2017 que el CDC consideró a *Ehrlichia canis* como enfermedad zoonótica (Ramakant *et al.*, 2020; Aragón-López *et al.*, 2021; Merino-Charrez *et al.*, 2021).

La especie más relevante que involucra a la salud pública es *Ehrlichia chaffeensis* (agente etiológico de la ehrlichiosis monocítica humana) y es la garrapata *Amblyomma americanum* el vector predominante para esta especie. Existen pocos reportes en México sobre infecciones en humanos, pero se han registrado algunos casos de infección por transfusiones sanguíneas y por trasplante de células madre sanguíneas. A la fecha no hay evidencia de transmisión directa de perros a humanos ni han sido establecidos como reservorios para la enfermedad en humanos (Franco-Zetina *et al.*, 2019; Alcántara-Rodríguez *et al.*, 2020; Ramakant *et al.*, 2020).

***Ehrlichia canis* EN MÉXICO**

En México *Ehrlichia canis* fue detectada en perros por primera vez en 1996 y desde entonces los casos han ido en aumento. Ha sido clasificada como endémica debido a que esta reportada en todo el país, principalmente en los estados de Sinaloa y Sonora, estados en los que ya se considera una emergencia sanitaria y un problema de salud pública cada vez mayor. La seroprevalencia reportada en diferentes estudios sobre *E. canis* varía entre el 33.1 al 74%. (Ojeda-Chia *et al.*, 2019; Aragón-López, C. *et al.*, 2021)

Entre 2019 y 2020 en el estudio de Bedoya *et al.* (2023) tomaron muestras aleatorias de perros tanto de refugios como bajo cuidado humano en 22 estados del país, utilizaron pruebas SNAP 4DX Plus de IDEXX y reportaron una seroprevalencia del 30.9%, así como coinfecciones en el 38.4% de los positivos. La mayoría de los perros positivos habitan en estados ubicados en las costas del Atlántico y Pacífico, pero *Ehrlichia canis* fue detectada en todas las regiones del país. Estos hallazgos se relacionaron con condiciones climáticas favorables para la transmisión de garrapatas, por ejemplo, las zonas subtropicales y con climas muy cálidos (Bedoya *et al.*, 2023).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Fueron tomados en cuenta los pacientes caninos que asistieron a consulta en el Hospital

Veterinario de Enseñanza de la Federación Canófila Mexicana durante el periodo de Septiembre 2022 a Marzo 2023 y se seleccionaron los pacientes que fueron considerados como sospechosos de ehrlichiosis canina debido a su historia clínica y los signos clínicos que presentaron al examen físico general.

Se revisaron todos los expedientes y casos clínicos de los pacientes sospechosos de ehrlichiosis, para ser considerados dentro del grupo de sospechosos tuvieron que presentar signos clínicos compatibles con la enfermedad como depresión, anorexia, fiebre, epistaxis, petequias, linfadenopatía, u otras alteraciones clínicas como trombocitopenia, leucopenia, anemia leve a moderada, hepatomegalia, esplenomegalia. También fueron considerados los pacientes que presentaban factores de riesgo en su historia clínica, por ejemplo, visitar climas cálidos, contacto con garrapatas y ausencia de uso de ectoparasiticidas.

Se recopiló la información de los pacientes sospechosos en una base de datos que también incluía la raza, sexo edad, factores de riesgo, signos clínicos y pruebas diagnósticas realizadas. A todos los pacientes sospechosos se les realizó al menos una prueba diagnóstica y el resultado tuvo que ser positivo para ser considerados como casos confirmados de *Ehrlichia*. Los datos recopilados fueron analizados con la intención de poder reportar el promedio de edad, frecuencia de razas, sexo y signos clínicos, la presencia o ausencia de desparasitación externa y qué fármaco se ha aplicado, los factores de riesgo, las pruebas realizadas y el tratamiento utilizado.

OBJETIVOS Y METAS ALCANZADOS

Durante el servicio social adquirí habilidades relacionadas con la búsqueda de información en bases de datos de artículos científicos y en los consensos de medicina veterinaria. Dentro de los objetivos planteados se logró realizar una amplia revisión bibliográfica sobre *Ehrlichia canis*, su presentación clínica y la situación en México, así como el fundamento, sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas. Adquirí habilidades para utilizar correctamente las pruebas de laboratorio existentes para el diagnóstico de ehrlichiosis canina, especialmente el tiempo adecuado para realizarlas.

Otro objetivo alcanzado fue realizar la revisión de expedientes y casos clínicos de pacientes sospechosos, se logró comparar los protocolos para el tratamiento y medidas de prevención reportados en la literatura con los administrados a los pacientes. Entre las destrezas adquiridas durante la práctica clínica en el servicio social se encuentran la toma

de muestras sanguíneas de los pacientes, así como los pasos para realizar correctamente un examen físico de los mismos, también fue posible desarrollar la capacidad para diseñar un esquema de medicina preventiva y tratamiento para las pacientes en riesgo. Finalmente fue posible identificar algunos casos positivos, junto con los factores de riesgo asociados y la presencia de coinfecciones en dichos pacientes.

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre Septiembre 2022 a Marzo 2023 se recibieron alrededor de 480 pacientes en el área de consultorios del Hospital Veterinario de Enseñanza de la FCM y se seleccionaron a los que acudieron a consulta. Se registró la información de 6 pacientes que fueron considerados sospechosos de ehrlichiosis canina debido a su historia clínica y los signos que presentaron al examen físico general. Todos los pacientes sospechosos (6/6) presentaron factores de riesgo, siendo los más frecuentes haber visitado/vivido en zonas con clima cálido y contacto con garrapatas. Solo 2 de los pacientes sospechosos presentaron desparasitación externa con afloxolaner, pero ambas fueron aplicadas en un periodo de 3-7 días antes de haber asistido a consulta.

A los 6 pacientes se les realizaron pruebas diagnósticas, incluyendo hemograma, SNAP 4Dx y PCR para enfermedades tropicales. El 75% de ellos resultaron positivos a *Ehrlichia canis* (4/6), todos fueron confirmados como casos positivos mediante la técnica de ELISA SNAP 4Dx. No se encontró ninguna raza predominante pero la mayoría fueron perros mestizos, la edad promedio de los pacientes fue de 2.7 años y fue la misma cantidad de hembras y machos positivos.

Los signos clínicos presentados por los pacientes positivos (4) fueron depresión, inapetencia, pérdida de peso y epistaxis. A uno de los pacientes (1/4) se le realizó hemograma donde se hallaron anormalidades en la morfología de los eritrocitos y linfocitos reactivos. Este mismo paciente resultó positivo a *Anaplasma* sp., por lo tanto, el porcentaje de coinfección es de 25% (1/4).

Todos los pacientes positivos (4/4) fueron tratados con doxiciclina oral a dosis recomendadas (10mg/kg PO SID o 5mg/kg PO BID) y la duración de este fue entre 21 a 28 días. En un paciente (1/4) se utilizó terapia de soporte con otros fármacos, incluyendo prednisona y silimarina. La evolución del 75% de los pacientes (3/4) fue favorable, se controló la infección y remitieron los signos clínicos al término del tratamiento.

DISCUSIÓN

Al comparar los resultados del presente, donde la mayoría de los pacientes fueron mestizos con una edad promedio de 2.7 años, en el estudio de Gouvêa de Almeida, G. *et al* (2023) predominaron las razas puras con un promedio de edad de 7.9 años. Ellos utilizaron el SNAP 4Dx de IDEXX y reportan que *Ehrlichia* sp fue la más común, con un porcentaje de pacientes positivos del 25.19% y una coinfección del 9% de *Ehrlichia* con *Anaplasma* principalmente. Gospodinova *et al* (2023) también utilizaron el kit SNAP 4Dx como prueba diagnóstica en su estudio, reportando un 58.49% de pacientes positivos a anticuerpos IgG anti *Ehrlichia* en su estudio y 22% positivos en coinfección con *Anaplasma*.

A nivel nacional, Lira-Amaya *et al* (2023) realizaron pruebas de nPCR a 111 muestras serológicas de las cuales 85.6% fueron positivos a *E. canis*, siendo un porcentaje mayor al obtenido en el presente. Estos autores reportan también el porcentaje de positivos en cada estado en el que tomaron muestras, reportando que 41/111 muestras correspondían al perros del estado de Guerrero, donde el 73% fueron positivos, de las 20/111 muestras que correspondían a Morelos el 75% fueron positivos y finalmente de las 50/111 pertenecientes a Chihuahua, el 100% fueron positivas. El 25% (1/4) de los pacientes positivos en el presente vivieron en el estado de Guerrero, mientras que el otro 75% (3/4) visitaban de manera frecuente el estado de Morelos.

Los signos clínicos encontrados en los pacientes de este estudio son compatibles con los descritos en la literatura y en el estudio de Jeyabal *et al* (2019), donde describen que su paciente labrador retriever hembra de 2.5 años que presentaba infección de *Ehrlichia* spp y *Babesia* spp. también presentó anorexia, membranas mucosas pálidas, fiebre, linfadenomegalia poplitea, abdomen distendido, intolerancia al ejercicio y debilidad, con la diferencia que su paciente también presentó nula respuesta al tratamiento anterior (4 dosis de cefotaxina).

Respecto al tratamiento dado a los pacientes de este estudio, los fármacos utilizados se encuentran dentro de las recomendaciones del ACVIM, de la misma manera en el estudio de Anjali *et al* (2023) se reporta el uso de doxiciclina a dosis de 5mg/kg IV, debido a las condiciones clínicas de su paciente tuvieron que realizar una transfusión sanguínea y el uso de Filgrastim (200 mcg) para estimular el crecimiento de glóbulos blancos.

Desafortunadamente los autores reportan que esta paciente recibió tratamiento durante 4 días y al quinto murió.

En el estudio de Narlagiri & Thanneeru (2022) utilizaron oxitetraciclina (20mg/kg IV) con SSF (10ml/kg) como primer tratamiento durante 3 días debido a que el paciente presentaba anorexia, a partir del cuarto día de tratamiento comenzó a comer y se administró doxiciclina (5 mg/kg IV) por 27 días. El perro se recuperó por completo y un mes después se realizó test rápido resultando negativo. En comparación con los resultados obtenidos en este informe, la mayoría de los pacientes también tuvieron un resultado favorable con el tratamiento administrado y pudieron recuperarse por completo.

CONCLUSIÓN

Después de la revisión bibliográfica realizada y el análisis de los datos obtenidos se concluye que sí hay casos confirmados de *Ehrlichia spp.* en pacientes que viven en la CDMX, a pesar de no ser una ciudad con clima cálido y húmedo, todos los pacientes positivos tuvieron factores de riesgo asociados como viajar a climas cálidos, no tener una correcta desparasitación externa periódica, contacto directo con garrapatas a través de otros perros o ganado que vive en zonas urbanas.

Siempre que haya un paciente con historia y signos clínicos que hagan sospechar de enfermedades tropicales es necesario realizar al menos una prueba para descartar o confirmar el diagnóstico, es importante tener en cuenta el tiempo que ha ocurrido desde la exposición al patógeno para poder elegir una prueba útil. Si se tiene un paciente positivo a *Ehrlichia canis* es necesario realizar una evaluación integral del mismo para poder dar un tratamiento correcto, si bien ya está estipulado que el antibiótico de elección es la doxiciclina, es necesario dar un tratamiento de soporte para resolver los signos clínicos.

Tal y como otros autores lo han mencionado, la erlichiosis es un problema de salud pública debido al creciente número de casos reportados en humanos y a la mayor cercanía entre humanos y perros, aunque aún no está demostrado que la infección sea directa desde el perro. La mejor manera de evitar la infección en perros y el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores en humanos es la medicina preventiva a través del uso correcto de ectoparasiticidas, debido a que no existe una vacuna contra *Ehrlichia spp.*

Es necesario difundir más información al público para puntualizar la importancia de realizar una correcta desparasitación externa periódica con fármacos seguros y efectivos para perros, debido a que los reportes de casos en perros y humanos son altos, así que también se vuelve necesario promover el control de los vectores y continuar monitoreando la prevalencia de la enfermedad.

RECOMENDACIONES

- En el área clínica es necesario que los médicos veterinarios, incluidos los de zonas no endémicas, identifiquen factores de riesgo en los pacientes que asisten a revisión, a través de una correcta anamnesis e historia clínica durante la consulta.
- Si se identifican factores de riesgo es necesario comunicarlo al tutor responsable para poder tomar medidas preventivas, principalmente aplicar ectoparasiticidas de manera periódica.
- El clínico necesita conocer el fundamento de las técnicas diagnósticas disponibles para esta enfermedad, para poder seleccionar la prueba adecuada para cada paciente.
- Es necesario realizar seguimiento de los pacientes para poder evaluar la eficacia del tratamiento administrado.

REFERENCIAS

1. Alcántara-Rodríguez, V. *et al.* (2020). Human Monocytic Ehrlichiosis, Mexico City, Mexico. *Emerg Infect Dis.* 26(12): 3016–3019.
2. Anjali, P., Prudhvi, B. & Devi, P. (2023). Chronic phase of ehrlichiosis in a Labrador: A case study. *The Pharma Innovation Journal* 12(2): 939-942.
3. Aragón-López, C. *et al.* (2021). Detección molecular de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* y *Rickettsia rickettsii* en caninos domésticos del municipio de Cajeme, Sonora, México. *Abanico Veterinario* (11): 1-15.
4. Bedoya, F. *et al.* (2023). Geographical analysis of seroprevalence of *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi* and *Dirofilaria immitis*, in clinics and dog shelters in different Mexican states. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases* (3): 100-112.
5. Beristain-Ruiz, D. *et al.* (2022). Possible Association between Selected Tick-Borne Pathogen Prevalence and *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato Infestation in Dogs from Juarez City (Chihuahua), Northwest Mexico–US Border. *Pathogens* 1(5): 552.
6. Franco-Zetina, M., Adame-Gallegos, J. & Dzul-Rosado, K. (2019). Efectividad de los métodos diagnósticos para la detección de ehrlichiosis monocítica humana y canina. *Rev. chil. infectol.* 36(5): 650-655.
7. Gospodinova, K. & Petrov, V. (2022). Performance of laboratory ELISA and rapid ELISA tests for *Ehrlichia* spp. and *Anaplasma* spp. antibody detection in dogs. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* 25(4): 658-664.
8. Gouvêa de Almeida, G. *et al.* (2023). Serological evidence of canine vector-borne diseases caused by *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis* and *Dirofilaria immitis* in dogs from Governador Island, Rio de Janeiro, Brazil. *Tradition and modernity in veterinary medicine* 8(14): 52–58.
9. Gutiérrez, C., Pérez-Ybarra, L & Agrela, F. (2016). Ehrlichiosis canina. *Saber.* 28(4): 641-665.
10. Jeyabal, L., Nagarajan, K. & Ramnaresh, K. (2019). Concurrent infection of *Babesia canis* and *Ehrlichia canis* in a Labrador Retriever Dog. *Biological Forum—An International Journal* 11(2): 174-178.

11. Jongejan, F., De Vos, C. Fourie, J. & Beugnet, F. (2016). A novel combination of fipronil and permethrin (Frontline Tri-Act®/Frontect®) reduces risk of transmission of *Babesia canis* by *Dermacentor reticulatus* and of *Ehrlichia canis* by *Rhipicephalus sanguineus* ticks to dogs. *Parasit Vectors* 9(348): 1-14.
12. Lira-Amaya, J, *et al.* (2023). Molecular Detection and Characterization of *Ehrlichia canis* Isolates from Three Geographic Regions in Mexico: A Retrospective Study. *Life* 13(8): 1629.
13. Merino-Charrez, O. *et al.* (2021). Detección molecular de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* y alteraciones hematológicas de perros infectados. *Abanico Veterinario* (11): 1-16.
14. Narlagiri, R., Gadige, A & Thanneeru, S. (2022). Clinical management of *Ehrlichia canis* infection in a German shepherd dog: A case report. *The Pharma Innovation Journal* 2022; SP-11(3): 603-606.
15. Neer, T. *et al.* (2002). Consensus Statement on Ehrlichial Disease of Small Animals from the Infectious Disease Study Group of the ACVIM. *J Vet Intern Med* 16:309–315.
16. Ojeda-Chia, M. *et al.* (2019). *Ehrlichia canis* in dogs of Mexico: Prevalence, incidence, co-infection and factors associated. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* (67):101351.
17. Ramakant, RK., Verma, HC & Diwakar, RP. (2020). Canine ehrlichiosis: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 8(2): 1849-1852.
18. Sainz, A. *et al.* (2015). Guideline for veterinary practitioners on canine ehrlichiosis and anaplasmosis in Europe. *Parasit Vectors*. 8 (75): 1-20.
19. Sato, M., Veir, J., Shropshire, S. & Lappin, M. (2020). *Ehrlichia canis* in dogs experimentally infected, treated, and then immune suppressed during the acute or subclinical phases. *J Vet Intern Med*. 34(3): 1214–1221.
20. Shiroma, P. & Becerra, D. (2019). Hallazgos clínicos en perros (*Canis familiaris*) infectados con *Ehrlichia canis*. *Ciencia y Desarrollo* 22(3): 23-27.
21. Van Hai, V., Anh Tuan, T. & Viet Thang, L. (2022). Effect of doxycycline, azithromycin and imidocarb on hematological and biochemical parameters and health status of *Ehrlichia canis* infected dogs. *Hue University Journal of Science* 131(3C): 51-64.

22. Waner, T. (2022). Combined Simultaneous In-Clinic, Serology and Molecular Analysis for the Diagnosis of Canine Monocytic Ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). *Israel Journal of Veterinary Medicine* 77(2): 67-71.