

vanguardia veterinaria.com.mx

● **DETECCIÓN DE *SALMONELLA* SPP. EN LAS CABALLERIZAS DEL HOSPITAL DE ÉQUIDOS DE LA FMVZ-UNAM**

● **ESTEATITIS NECROSANTE Y HEMATOMA. TEJIDO ADIPOSEO MESENTÉRICO: REPORTE DE UN CASO.**

● **¿EL PERRO ATÓPICO SE SIGUE RASCANDO? ATOP 7 TE AYUDA.**

● **MIOSITIS DE LOS MUSCULOS EXTRAOCULARES EN UN PERRO, REPORTE DE CASO.**

***DEMODEX* SPP. Y *SARCOPTES SCABIEI* VAR. *CANIS* EN PERROS CON LESIONES CUTÁNEAS**

● **OTITIS EXTERNA CANINA POR *PSEUDOMONAS* SPP. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**





MEDICINA FELINA

MEDICINA Y CIRUGÍA

ANESTESIA Y ANALGESIA

MEDICINA INTERNA

CARDIOLOGÍA

NEUROLOGÍA

DERMATOLOGÍA

ETOLOGÍA



REGÍSTRESE AQUÍ
www.aulaskaan.com

21

PONENTES
NACIONALES

25

CONFERENCIAS
VIRTUALES

75

HORAS DE
TRANSMISIÓN

8

ÁREAS DE
ESPECIALIDAD

GRAN

VARIEDAD DE
PREMIOS

MVZ. ALBERTO PEÑA MARTÍNEZ
MVZ. SONIA LOMELÍN DEL CASTILLO
MVZ. MA ELENA GONZALEZ MERCADO
MVZ. VERÓNICA ESTRADA GIL
MVZ. JESÚS MARÍN HEREDIA

MVZ. JORGE ALBERTO ALANÍS QUEZADA
MVZ. JESÚS VILLALOBOS GÓMEZ
DR. JOSÉ ANTONIO IBANCOVICH CAMARILLO
DR. JULIO RAÚL CHÁVEZ MONTEAGUDO
DR. MARCO ANTONIO DE PAZ CAMPOS

MV. ROBERTO MUJICA
MVZ. YUKIE TACHIKA OHARA
MVZ. JORGE FAJARDO CAMPS
MVZ MNN. RAÚL LEYVA NOVELO
MVZ. CARLOS EDUARDO SANTOSCOY MEJÍA
MVZ. JUAN M ARCHUNDIA DOMÍNGUEZ

MVZ. PORFIRIO TRÁPALA ARIAS
MVZ. EDGAR ALEJANDRO LÓPEZ MARTÍN
MVZ. OCTAVIO MEJÍA PONCE
MVZ. NAIXE SANTOSCOY ARIAS
MVZ. TANYA ARRIAGA OSNAYA



AK3.09>ETOLOGÍA 1
MVZ NAIXE
SANTOSCOY ARIAS

Consecuencias del castigo en perros

MIÉRCOLES
26 de Julio
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.16>DERMATOLOGÍA 3
MVZ OCTAVIO MEJÍA
PONCE

Actualización en Dermatologa atópica

MIÉRCOLES
25 Octubre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.10>NEUROLOGÍA 2
MVZ MNN. RAUL
LEYVA NOVELO

Síndrome de estenosis lumbosacra en perros y gatos

MIÉRCOLES
9 de Agosto
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.17>MEDICINA FELINA 4
MVZ VERÓNICA
ESTRADA GIL

Anorexia felina: claves para el diagnóstico

MIÉRCOLES
8 Noviembre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.11>ANESTESIA 2
DR. JULIO RAÚL
CHÁVEZ MONTEAGUDO

Uso de Opioides en la Clínica de perros y gatos: Fentanilo, Buprenorfina, Tramadol...

MIÉRCOLES
16 de Agosto
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.18>ANESTESIA 3
DR. MARCO ANTONIO
DE PAZ CAMPOS

Uso Correcto de Antibióticos en la Clínica de perros y gatos

MIÉRCOLES
22 de Noviembre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.12>MEDICINA INTERNA 2
MVZ JORGE ALBERTO
ALANÍS QUEZADA

Paciente geriátrico felino con diarrea crónica

MIÉRCOLES
30 de Agosto
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.19>MEDICINA INTERNA 3
MVZ JORGE ALANÍS
QUEZADA

Protectores gástricos: ¿qué tanto estamos abusando cuando está indicado?

MIÉRCOLES
6 Diciembre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.13>MEDICINA FELINA 3
MVZ MA ELENA
GONZALEZ MERCADO

Agresividad entre gatos: primeros tips antes de remitir con el etólogo

MIÉRCOLES
13 de Septiembre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.20>ETOLOGÍA 2
MVZ TANIA VANESSA
ARRIAGA OSNAYA

Coprofagia en perros: abordaje diagnóstico y terapéutico

MIÉRCOLES
13 Diciembre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.14>CARDIOLOGÍA 2
MV ROBERTO MUJICA
GONZALEZ

Complicaciones cardiovasculares en anestesia

MIÉRCOLES
27 de Septiembre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.21>FELINO 5
MVZ VERÓNICA ESTRADA
GIL

El gato icterico: No siempre es lipidosis!

MIÉRCOLES
10 de Enero
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.15>NEUROLOGÍA 3
MVZ CARLOS EDUARDO
SANTOSCOY MEJÍA

Accidente cerebrovascular en perros y gatos

MIÉRCOLES
11 Octubre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.22>CARDIOLOGÍA 3
MVZ JORGE FAJARDO
CAMPS

¿Distrés respiratorio? Rápido, tómale una placa, ¿estás de acuerdo?, ¿cómo lo abordo?

MIÉRCOLES
17 Enero
20:00 hrs

Reserve aqui





AK3.22>CARDIOLOGÍA 3
MVZ JORGE FAJARDO
CAMPS

**¿Distrés respiratorio?
Rápido, tómale una placa,
¿estás de acuerdo?,
¿cómo lo abordo?**

MIÉRCOLES
17 Enero
20:00 hrs

Reserve aquí



AK3.23>ENDOSCOPIA 1
MVZ JESÚS
VILLALOBOS GÓMEZ

**Extracción de cuerpos
extraños por Endoscopia en
gatos**

MIÉRCOLES
31 de Enero
20:00 hrs

Reserve aquí



AK3.24 MEDICINA FELINA 6
MVZ JESÚS MARÍN
HEREDIA 2

**Control o cura del asma
felino. ¿es posible?**

MIÉRCOLES
7 Febrero
20:00 hrs

Reserve aquí



AK3.25>DERMATOLOGÍA 4
MVZ PORFIRIO
TRÁPALA ARIAS

Prurito en el perro y gato

MIÉRCOLES
21 Febrero
20:00 hrs

Reserve aquí



Registro
Aquí

Cada AulaKaán 3.0 contará con grandes premios.
No se pierda esta magnífica oportunidad de ampliar sus conocimientos y
recibir todos los beneficios del aprendizaje continuo.

Suscribase, participe y esté pendiente en:
vanguardiaveterinaria.com.mx
fb.com/vanguardiaveterinaria
fb.com/aulakaan



• Desinflamatorio • Antiséptico • Cicatrizante



ELABORADO CON
INGREDIENTES
ACTIVOS
NATURALES



CUIDANDO A LOS ANIMALES DESDE 1910

Para golpes,
contusiones y
heridas leves.



ISSN 2007-557X

Portada
Edición 118
Julio Agosto 2023



vanguardia veterinaria

Revista Bimestral especializada en clínica de pequeñas especies

latindex

Edición No.118 Julio Agosto 2023
Contenido

Consejo Directivo

Arterial S.A. de C.V.

Editores

MVZ **Fernando Domínguez Bernáldez**
editor@arterial.com.mx
MVZ **José Ángel Contreras Solís**
publicidad@arterial.com.mx

Consejo Editorial

MVZ **Carlos Santoscoy Mejía**
Académico del HMVPE UNAM
Ortopedia, Neurología

MVZ **Lourdes Arias Cisneros**
Académico del HMVPE UNAM
Imagenología

Dr **José Antonio Ibancovich Camarillo**
Presidente del Colegio Mexicano de Anestesiología, Analgesia Veterinaria

Dra. **Ana Myriam Boeta Acosta**
Académico FMVZ UNAM
Reproducción Equina, Fisiología de la Gestación Equina

MVZ **José Luis Velázquez Ramírez**
Académico FMVZ UNAM
Medicina Deportiva, Radiología, Cirugía, Claudicaciones

MVZ **José Antonio Fernando Martínez**
Académico FMVZ UNAM
Odontología, Etología, Dermatología, Bienestar Animal

Publicidad

Lic. **Joaquín Guido Mantey**
joaquin@arterial.com.mx

Administración

C.P. **Samuel García Lira**

Arte & Diseño

Lic. **Jonathan Mora Bautista**
digital@arterial.com.mx

Suscripciones

Moisés Cabrera Ramírez
suscripciones@arterial.com.mx

Vanguardia Veterinaria, Año 20 Número 118 Julio Ago 2023.
Es una publicación bimestral editada por Arterial, S.A. de C.V. Calle Niebla No. 2 Torre Palma Int. 108. Col. Ampliación Vista Hermosa, Tlalneantla, Edo México, C.P. 54080. Tel. 55.559048 8748. www.vanguardia veterinaria.com.mx

Editor responsable Lic. Joaquín Raúl Guido Mantey. Reserva de derechos-uso exclusivo No. 04-2017-013114040000-102 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título, Contenido No. 16859 Exp. CCPRI/3/TC/17/20770. Permiso SEPOMEX No. PP09-02067. Revista Suscrita en LATINDEX con estatus vigente.

Impresa por Grupo Gráfico Editorial S.A. de C.V. Calle B No. 8 Parque Industrial Puebla 2000 C.P. 72225 Puebla, Pue. Con un tiraje de 17,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Cualquier explicación sobre los contenidos o material gráfico rogamos los lectores que los haga directamente con el autor responsable-su correo electrónico. Las firmas del editor sobre las pruebas de color, no indican su aprobación sobre lo aseverado por el autor. La firma sólo se hace con fines de aprobar su proceso de impresión. Los lectores tienen derecho de réplica siempre, cuando los autores lo acepten, contestaran de acuerdo -su criterio. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos o imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor. Impreso en México. Tiraje: 17,000 ejemplares. Suscriptores: +16,874

Gracias a los Colaboradores de la Edición 118



Dr. SC. Camilo Romero Núñez

Licenciatura en Medicina Veterinaria, Zootecnia

Maestría en Ciencias

Doctorado en Ciencias de la Salud Estancia rotacional Hospital Veterinario UNAM

Diplomado en Medicina Cirugía, Zootecnia UNAM

Certificado por el Consejo Mexicano de Certificación Veterinaria CONCERVET

Miembro de la European Society of Veterinary Dermatology (ESVD)
Speaker nacional e internacional en parasitología, dermatología, zoonosis.

Autor de los libros:

Zoonosis, cambio climático, sociedad.

Guía Parasitológica en Mascotas.

Resolución de Casos Clínicos con sarolaner en perros, gatos.

Autor de artículos en revistas indexadas internacionales como:

Journal of Animal and Veterinary Advances.

Rev. Bras. Parasitol. Vet., Jaboticabal. Lymphology.

J Pharmacokinet Pharmacodyn

The Scientific World Journal.

Acta Scientiae Veterinariae.

BMC Pediatrics.

Veterinary Dermatology.

ACTA VET BRNO

Veterinary World.

International Journal of Current Advanced Research.

Revista Argentina de Microbiología

Journal of Exotic Pet Medicine.

Veterinary Parasitology

ORINOQUIA

Intern J Appl Res Vet Med

Clin Toxicol (Phila).

Parasitol Res

Plos one.

46

Miositis de los músculos extraoculares en un perro, reporte de caso.

MVZ MNN Raúl Leyva Novelo

Director en Neurología Veterinaria de Veracruz (NEUROVVER).

52

Otitis externa canina por *Pseudomonas* spp. Revisión Bibliográfica.

M en C MVZ Angel Jiménez García de León

Gerente de Producto y Técnico de Pequeñas Especies. Vetoquinol de México, SA de CV. angel.jimenez@vetoquinol.com

58

Manejo de la urolitiasis en perros y gatos.

MVZ. Sarai Molinar Rivera³

Asesor Técnico Petfood, Grupo Nutec. smolinar@gponutec.com

64

La Cabergolina, una alternativa en síndrome de cushing canino.

MV Antonella Tomassini Abaurrea

Consultoría Científica en Holliday-Scott atomassini@holliday.com.ar

70

Detección de *Salmonella* spp. en las caballerizas del Hospital de Équidos de la FMVZ-UNAM por medio de aislamiento microbiológico y Reacción en Cadena de la Polimerasa.

MC MVZ Isaac Del Real Piña¹

Dra. María Masri Daba

Dr. Antonio Verdugo Rodríguez

Dr. Carlos Alberto Eslava Campos

¹Odontopets Director Médico isaacdpra@gmail.com

12

Esteatitis necrosante y hematoma. Tejido adiposo mesentérico: Reporte de un caso.

MVZ. Acosta Villegas Cinthia
MVZ. Lezama Perea Edgar

Clinica Veterinaria Shambala. Práctica Privada. Bulgaria 520 esquina Monte Albán, Col. Letrán Valle, C.P. 03650. Tel. 55325793 urgencias 5523187051 mvzcinthia@hotmail.com

24

Demodex spp. y *Sarcoptes scabiei* var. *canis* en perros con lesiones cutáneas de Yucatán, México.

Dr. Manuel Emilio Bolio-González ^{1,3}
M en C. Carlos Josué Cen-Cen ²
PhD. Roger Iván Rodríguez-Vivas ¹

¹Departamento de Salud Animal y Medicina Preventiva. Cuerpo Académico de Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán.

²Cuerpo Académico de Salud Animal y Salud Pública Veterinaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Campeche.

³Autor de correspondencia: M.E. Bolio-González, bgonza@correo.uady.mx.

32

¿El perro atópico se sigue rascando? Atop 7 te ayuda. Departamento Técnico Lapisa.

Animales de Compañía.

38

Uso de diferentes soluciones de la esterilización en frío en la práctica veterinaria.

Dr. CS. Camilo Romero Núñez^{1,2}
MVZ. Laura Miranda Contreras¹

¹Hospital Veterinario DermaVet.

²Director Dermavet HV.

Colaboradores de la Edición 118



Dr. Manuel Emilio Bolio González

Egresado de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia en la FMVZ-UADY.

Realizó sus estudios de Doctorado en Veterinaria (opción Medicina Animal) en la Universidad de Murcia, España.

Profesor Titular de tiempo completo de Medicina y Cirugía en la FMVZ-UADY.

Vocal de la Red Inter Universitaria en Salud Animal (RIDSa) y Responsable de la Red de Hospitales Veterinarios (REHOVET).

Actualmente es coordinador del Cuerpo Académico de Salud Animal de la FMVZ- UADY.

Ha publicado 30 artículos científicos en revistas arbitradas a nivel nacional e internacional, 20 artículos de difusión, ha participado en la publicación de capítulos de libro y en eventos para presentar los avances de sus investigaciones en foros nacionales e internacionales.

Miembro de Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT.

bgonza@correo.uady.mx



MV Antonella Tomassini Abaurrea

Ciencias Veterinarias Intensificación en Salud Pública y Medicina preventiva Universidad de Buenos Aires

XXVI Jornadas Veterinarias 2017 Congreso Nacional AVEACA XXVII Jornadas Veterinarias

Cursó Técnicas diagnósticas de laboratorio de Enfermedades Infecciosas

Coordinadora consultoría científica en Holliday Scott

atomassini@holliday.com.ar



MVZ MNN Raúl Leyva Novelo

Egresado de la Universidad Autónoma de Yucatán en la Facultad de Medicina Veterinaria, Zootecnia (97-02) UADY

Especialización: Internado en Medicina, Cirugía de perros, gatos, UAEM

Maestría: Cursando el Master en Neurociencias, Neurogénesis de la Universidad de los Pueblos de Europa .

Miembro de la AOVET (Asociación de Ortopedistas Veterinarios), desde 2014

Miembro del ESVN (European Society of Veterinary Neurology) desde el 2015.

Estancia Rotatoria Hospital Veterinario para pequeñas especies Facultad Medicina Veterinaria, Zootecnia UAEM

Internado Rotatorio del Hospital Veterinario para pequeñas especies Facultad de Medicina, Veterinaria, Zootecnia UAEM.

Postgrado de Neurología Clínica en perros, gatos UCASAL

Director, Fundador de NeuroVVer

raleno31@hotmail.com



M en C MVZ Ángel Jiménez García de León

Médico Veterinario Zootecnista por la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM, con Maestría en Ciencias de la Producción, de la Salud Animal con especialización en desarrollo de fármacos.

Coautor de artículos publicados en revistas científicas-nivel internacional.

Ganador del Premio CANIFARMA Veterinaria 2011 en el área de Desarrollo Tecnológico.

Ponente en Congresos Nacionales e Internacionales.

angel.jimenez@vetoquinol.com



MVZ Sarai Molinar Rivera

Universidad Autónoma de Querétaro Lic. en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Graduado con trabajo de investigación 2012-2017.

Participación en AMPA, 2018. Prácticas profesionales y servicio social en HVEPE UAQ.

Diplomado IMFAC, Medicina, cirugía y anestesia de animales no convencionales.

Diplomado CEAMVET, Ultrasonografía. Veterinario emprendedor, reto ecográfico.

Diplomado en emergencias veterinarias. Vetshcool ER.

smolinar@gponutec.com

Fe de Erratas

En el artículo: La garrapata café del perro, *Rhipicephalus sanguineus*: Biología y control, publicado en la edición 116, Marzo Abril 2023, páginas 10-16. Existe una "Fe de errata" que se detalla a continuación:

En la página 12, en la figura 2 donde está el mapa de México y está la representación gráfica de la garrapata dice al calce "*Rhipicephalus sanguineus*", debiendo decir "*Rhipicephalus spp.*".



SOFTWARE VETERINARIO

Una herramienta de gestión para apoyar tu crecimiento.



Metodologías de diagnóstico y seguimiento, Facturación, Agenda, Transacciones en proceso, Multiespecie, Consentimientos, Inventarios, Lotes y caducidades.

Conoce las nuevas funcionalidades:



Encuentra más información al correo: informes@squenda.com.mx o visita nuestro sitio oficial web:

www.squenda.com.mx





“90 años en salud animal, un futuro para construir juntos”

Este año, Vetoquinol celebra su 90 aniversario. Una oportunidad única para celebrar juntos este acontecimiento.

Durante más de 90 años, Vetoquinol ha sido un actor clave en la salud animal. Hoy en día, es una de las 10 principales compañías farmacéuticas veterinarias del mundo. Desde su creación en 1933, Vetoquinol ha trabajado junto a veterinarios, ganaderos, criadores, dueños de mascotas y expertos, dedicando sus esfuerzos al bienestar y mejora de la salud animal. Hoy, la empresa ofrece una amplia gama de soluciones para mascotas y ganado y se enfoca en cuatro segmentos: antiparasitario, dermatología, movilidad y vacas lecheras.

La historia de Vetoquinol comenzó detrás de una farmacia en la ciudad de Lure, en el este de Francia, donde Joseph Frechin producía sus productos farmacéuticos para humanos. En 1933, para ayudar a un amigo químico, compró un stock de 4 toneladas de oxiquinolina, un antiséptico utilizado en medicina humana. Este movimiento visionario marcó el comienzo de un destino familiar y empresarial. Entonces tuvo la idea de utilizar las propiedades antisépticas de la oxiquinolina para tratar... animales.

Fue todo un éxito, un remedio extremadamente eficaz para el tratamiento de varias enfermedades. Este medicamento, llamado “Vetoquinol”, se comercializaba entonces en diversas formas, como tabletas solubles, geles y ungüentos.

En 1962, la empresa se expandió y agregó un departamento veterinario llamado Vetoquinol a sus actividades farmacéuticas. En ese momento trabajaban para esta entidad más de 80 personas. En 1963, Etienne Frechin, hijo de Joseph, se unió a la empresa para hacerse cargo de su desarrollo. Visionario, dio un nuevo impulso a la empresa, que se expandió internacionalmente. En abril de 2001, Matthieu Frechin se incorporó a la empresa de su padre y se convirtió en director ejecutivo de Vetoquinol en 2010. ¡Ahora representa a la tercera generación de Frechin al frente de la empresa!

El bienestar animal en el centro de la “raison d’être” (razón de ser) de la empresa.

El bienestar animal se refiere a “la calidad de vida experimentada por un animal”. Se define como, entre otras cosas, la ausencia de dolor, lesiones, enfermedades y la necesidad de atención médica. Evaluar el nivel de bienestar de un animal requiere una combinación de conocimiento, experiencia, empatía y sensibilidad. Estos elementos caracterizan la forma en que Vetoquinol pretende desempeñar un papel en la sociedad más allá de su actividad económica.

La misión del Vetoquinol

La misión de Vetoquinol es “Enriquecer la vida de las personas a través de la dedicación a la salud y el bienestar de los animales”. Por lo tanto, Vetoquinol contribuye indirectamente a la salud y el bienestar humanos, porque la salud humana no puede tratarse sin considerar la salud animal y viceversa.

Las crisis sanitarias nos recuerdan la importancia de ser parte de la iniciativa “One Health”, que promueve un enfoque integrado, sistémico y unificado de la salud humana, animal y ambiental.

En la actualidad, Vetoquinol se centra en los animales de compañía y el ganado en tres regiones principales del mundo (Europa, América y Asia-Pacífico) con la ambición de seguir creciendo sin dejar de ser una empresa familiar, independiente y socialmente responsable. Para seguir creciendo, Vetoquinol ha tomado la decisión estratégica de seguir siendo un laboratorio farmacéutico independiente con dos fuertes activos: su tamaño humano y su propiedad familiar. Para Matthieu Frechin, el espíritu empresarial, la innovación y el espíritu de equipo siguen siendo los mejores activos de la empresa para continuar con el desarrollo de la empresa.

Su objetivo es construir un futuro sostenible limitando su huella ambiental para cumplir con su misión: “Enriquecer la vida de las personas a través de la dedicación a la salud y el bienestar animal”.



Esteatitis necrosante y hematoma. Tejido adiposo mesentérico: Reporte de un caso

PALABRAS CLAVE > Esteatitis > lipoma > tumor benigno > omentalización > mesenterio > epiplón > obstrucción mecánica

MVZ. Acosta Villegas Cinthia, MVZ. Lezama Perea Edgar

Clinica Veterinaria Shambala. Práctica Privada. Bulgaria 520 esquina Monte Albán, Col. Letrán Valle, C.P. 03650. Tel. 55325793 urgencias 5523187051

mvzcinthia@hotmail.com

Resumen etimología:

Del griego “stear” grasa y sufijo “itis” inflamación, corresponde a inflamación del tejido graso en diferentes órganos, estructuras o tejidos.

En algunos animales como gatos, visón y cerdos, se refiere a la enfermedad de la grasa amarilla y a menudo está involucrado con la dieta. En caballos, las lesiones variaban desde la presencia de macrófagos en la grasa hasta algo de fibrosis y necrosis.⁽¹⁾

Los lipomas son comunes en perros viejos y se producen como nódulos únicos o múltiples de tejido conectivo fibroso en subcutis del dorso, esternón y abdomen. macroscópicamente son masas definidas, esféricas o lobuladas. microscópicamente, las células tumorales no pueden distinguirse de las células normales de grasa. estos tumores crecen lentamente y hay que extirparlos cuando interfieren mecánicamente con las estructuras normales,⁽²⁾ ocasionalmente se observa en cavidad abdominal, donde se desarrolla en relación con el peritoneo y a veces encierra al intestino y obstruye sus funciones o adquieren gran tamaño.⁽³⁾

Son susceptibles de producirse en cualquier lugar del cuerpo donde haya tejido graso. Existen diversos factores que pueden desencadenar esta patología:

1. La nutrición está a menudo involucrada por la ingesta de grandes cantidades de grasa no saturadas, sin actividades antioxidantes suficientes que dan lugar a la peroxidación, donde radicales libres roban electrones de lípidos en membranas celulares, lo que resulta en daño celular, con posterior necrosis grasa y esteatitis.
2. Puede ser secundaria a una infección, enfermedades inflamatorias, vasculopatías, cáncer, lesiones y enfermedades autoinmune.
3. Algunos casos son idiopáticos.

Es un trastorno poco común en perros y se ha vuelto más común por la adición de antioxidantes a los alimentos.

Es más frecuente en perros con enfermedades concomitantes, tales como cáncer de hígado o páncreas.

Puede confundirse con un tumor por lo que es importante la biopsia/histopatológico.

Existen pocos reportes en perros, en la mayoría son relacionados a enfermedades del hígado o páncreas, como enfermedad pancreática exocrina, caracterizado por necrosis o cambios estructurales irreversibles como la fibrosis (pancreatitis crónica) a pesar de que el componente inflamatorio a veces sea mínimo. a nivel histopatológico se observa esteatitis necrotizante del tejido graso circundante en una pancreatitis aguda.⁽⁴⁾

La paniculitis se refiere a un bulto inflamado que se produce en el tejido adiposo subcutáneo del perro de tipo inmunomediado o causas microbianas, nutricionales. metabólicas, traumáticas, neoplasias y desconocidas, las potenciales causas subyacentes incluyen pancreatitis, neoplasias pancreáticas, lupus eritematoso nodoso, infecciones microbianas profundas, reacciones en el sitio de inyección.⁽⁵⁾

La esteatitis es la inflamación del tejido adiposo en cualquier área del cuerpo y suele ser dolorosa. ambos pueden afectar a perros y gatos, pero los felinos son más probable que lo padezcan.⁽⁶⁾

La inflamación o esteatitis granulomatosa es una reacción al tejido graso moribundo y existen otros tipos de esteatitis como el necrotizante, supurativo, hemorrágica.

Existe un reporte de un caso de esteatitis mesentérica y omental en un perro.⁽⁷⁾

El omento o epiplón es una membrana serosa doble que recubre el paquete gastrointestinal. Entre sus funciones destacan la inflamación, absorción y plasticidad. Tiene una gran capacidad para adherirse a estructuras abdominales, lesionadas o isquémicas, con el fin de facilitar su cicatrización o evitar la salida de su contenido.

En algunas ocasiones se puede aprovechar en las intervenciones quirúrgicas para evitar adherencias entre estructuras abdominales, para favorecer la cicatrización del tejido intervenido así como evitar fistulas o salida de material/liquido en órganos huecos como abscesos prostáticos o como aislante en muñones de ovario histerectomías para evitar adherencias del resto uterino a la vejiga. En este caso la omentalización se produjo de manera directa sobre la masa/nódulo de forma natural pudiendo ser como aislante natural de la masa de las demás estructuras abdominales, pero de forma completa por lo que el tránsito gastrointestinal se vio afectado y dio como resultado los signos clínicos de obstrucción intestinal, diarrea y vomito.⁽⁸⁾

Síntomas:

- Decaimiento
- Vomito
- Letargia
- Disminución de apetito

Causas:

- Deficiencia de vitamina e
- Disminución de la capacidad antioxidante con la posterior peroxidación de lípidos por radicales libres
- Dietas caseras con base de pescado grande o cerebro de cerdo
- Grandes cantidades de ácidos grasos insaturados en la dieta
- Pancreatitis o cáncer pancreático
- Infección (viral, fúngico, bacteriano)
- Cáncer mediado por inmunidad
- Trauma. presión, frío, material extraño
- Terapia de radiación
- Idiopático (causa desconocida)



Léalo en web

El íleo adinámico (paralítico, funcional) es la obstrucción entérica transitoria y reversible que resulta de la inhibición de la motilidad intestinal y se caracteriza radiográficamente por la aparición de dilatación intestinal o contenido de gas. Esta falta de peristaltismo del estómago, intestino delgado o grueso causa obstrucción funcional porque los contenidos lumbinales se acumulan en las áreas que dependen del canal gastrointestinal en lugar de ser propulsados en dirección aboral.

En íleo mecánico la obstrucción física de la luz intestinal puede ser completa o parcial. Las causas más frecuentes son cuerpos extraños de gran tamaño, invaginaciones y masas intestinales. Una lesión extrínseca al intestino también puede causar una obstrucción mecánica por compresión externa de un asa intestinal por adherencias debido a cirugías previas, hernias de pared abdominal y ocasionalmente masas que tienen su origen en otros órganos o estructuras abdominales como en este caso. Cuando los hallazgos clínicos y radiográficos son indicativo de obstrucción mecánica del intestino se recomienda realizar un estudio ecográfico del abdomen, ya que en muchos casos permitirá determinar la causa de la obstrucción. Si la ecografía no es concluyente y se mantiene la sospecha, está indicada la realización de un estudio de contraste o laparotomía exploratoria. En muchos casos las radiografías simples no permiten diferenciar entre una dilatación intestinal causada por un íleo funcional de uno mecánico. Los cuerpos extraños radio opacos se reconocen fácilmente en radiografías simples, pero los que contienen líquido/moco y tejidos blandos (radiotransparentes) pueden no identificarse en la radiografía simple, aunque si se observara dilatación intestinal dependiendo del grado y lugar de la obstrucción mecánica que produzcan. La obstrucción intestinal mecánica es bastante común en la clínica de pequeñas especies. La radiografía abdominal sigue siendo la primera técnica de imágenes de elección por su disponibilidad. En otros casos donde no son concluyentes los resultados o existe dudas se recomienda realizar otro tipo de estudios como ultrasonografía.⁽⁹⁾

Las enfermedades infiltrativas difusas de la pared intestinal (enfermedad inflamatoria intestinal, inflamaciones de origen infeccioso y algunas neoplasias pueden provocar un patrón de densidad gas anormal con o sin dilatación intestinal, aunque la radiografía no mostrará hallazgos significativos.

Un estrechamiento localizado de la luz del intestino grueso se puede deber a un espasmo o estenosis causada por una neoplasia, inflamación crónica, tejido cicatrizal o cuerpo extraño extraluminal.⁽¹⁰⁾

Esto no es una enfermedad primaria sino la complicación secundaria de una serie de disturbios. Se considera secundario a la disociación electromecánica de la musculatura intestinal y dentro de los diagnósticos diferenciales por una obstrucción mecánica están:

Cuerpos extraños intestinales, intususcepciones, abscesos intramurales, hernias incarcerada o estrangulada, vólvulo, infartos mesentéricos, parásitos, estenosis posoperatorias, impactaciones, malformaciones genéticas, adherencias o lesiones inflamatorias o traumáticas y neoplasias. Como en este caso se presento por torsión mesentérica/omento y provoco omentalizacion y posterior obstrucción del flujo normal de contenido intestinal y diarrea por compresión mecánica en colon y recto.

Los vómitos pueden ser de origen reflejo, asociado a dolor y distensión de las asas intestinales.

Dentro de las causas de obstrucción mecánica existen 3 tipos: lumbinales que se debe al atrapamiento de material extraño dentro de la luz intestinal; murales que afectan pared intestinal como intususcepción, atrapamiento intestinal, torsión, hipertrofia mucosal o muscular o neoplasia y las abdominales que se generan en abdomen como bridas o adherencias, hernias, masas extrínsecas (tumores, abscesos, hematomas) vólvulos e intususcepciones.

Dentro de las obstrucciones funcionales se encuentran las trombosis o embolias mesentéricas y vólvulos intestinales que se producen por la rotación de un asa intestinal alrededor de un punto. A partir de una lesión circulatoria en el intestino/mesenterio se genera obstrucción y consiguiente estrangulación. Dentro de las adherencias que son estructuras de fibrina que se desarrollan en la serosa intestinal y unen asas intestinales y según el tipo de unión, pueden permitir una función intestinal normal o generar una obstrucción que requiere resolución quirúrgica.

Los signos clínicos asociados con obstrucción gastrointestinal están influenciados por la localización, duración y clasificación si es completa o parcial. ▶

La obstrucción aguda tiene antecedentes más compatibles con abdomen agudo: vómito, diarrea líquida/sanguinolenta y dolor abdominal.

La obstrucción focal ocurre con mayor frecuencia en áreas en las que el estómago y el intestino delgado se estrechan (píloro, flexura duodenal caudal y unión ileocólica) aunque hay objetos que pueden alojarse en cualquier punto del tránsito gastrointestinal intra y extraluminal.

La irrigación de la mucosa y submucosa puede estar seriamente dañada y depende del tiempo provocar necrosis.

Existe una tendencia a que se vean afectados perros y gatos menores de 4 años por sus hábitos de ingerir cualquier objeto y en el caso de ser masas o tumores la incidencia es en perros mayores de 7 años o gerontes y en el caso de gatos de 9 años.

Para determinar la etiología de la obstrucción intestinal hay que comenzar por una anamnesis detallada y examen físico minucioso: inspección en busca de distensión abdominal, palpación para confirmar presencia o ausencia de dolor abdominal o de rebote y masas, percusión para distinguir matidez (masas, aumento de tamaño de un órgano, líquido), timpanismo (gas) y auscultación para verificar aumento o disminución de sonidos intestinales.

Las radiografías simples permiten una clara definición de la topografía y morfología de la obstrucción. Presencia de cuerpos extraños radiopacos, cuerpos lineales, fecalomas o bien signos indirectos de obstrucción (íleo obstructivo), indicios de perforación de vísceras huecas, reacción peritoneal, peritonitis e íleo funcional.

Las radiografías de contraste cuando se sospecha de cuerpo extraño radiolúcido u obstrucción intestinal parcial.

La ecografía permite la observación de intususcepción, estratificación de pared intestinal, reacción peritoneal y efusión abdominal pero no es de elección para el aparato digestivo ya que la presencia de aire/gas constituye un obstáculo para la formación de la imagen.

La ecografía puede detectar cuerpos extraños por sombra acústica distal, proveer información respecto a la integridad de la pared intestinal, presencia de líquido libre en abdomen, así como en este caso, se observa fuera de la luz intestinal y con falta de irrigación por medio del Doppler color.

El tratamiento de las obstrucciones intestinales es quirúrgico la mayoría de las veces y en determinadas ocasiones representa una urgencia. Se deben corregir la deshidratación y anomalías electrolíticas con soluciones parenterales EV.⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

Los vómitos tienen diferentes causas y se pueden dividir en: etiologías digestivas primarias y secundarias. La anamnesis y el examen clínico son los pasos iniciales del abordaje, así como diferenciar entre vomito y regurgitación.

Dentro de las etiologías primarias están las obstructivas y se clasifican en: cuerpo extraño, tumores, compresión extraluminal (adherencias, masas) íleo, constipación, pólipos, etc. En igual consideración se realizan análisis hematológico, bioquímica, examen general de orina, placas Rx simples o de contraste, ecografía y cuando sea inespecífico o dudosa la causa o diagnóstico se procede a endoscopia y cirugía laparoscópica.

La administración profiláctica de antimicrobianos esta indicada, ya que estas cirugías se clasifican mínimamente, como limpias-contaminadas.

Cambiar guantes e instrumental quirúrgico antes del lavado y síntesis abdominal para minimizar contaminación bacteriana.

La extracción exitosa del cuerpo extraño, intra o extraluminal y el restablecimiento de la permeabilidad vascular del tracto gastrointestinal se asocia a un pronóstico bueno a excelente.⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾

Reseña del paciente

Nombre: Aska

Raza: Pastor Belga

Color: Carbonado

Peso: 20.200 kg

Especie: Canino

Sexo: hembra

Características peculiares OSH a los 6 meses de edad.

Sept 2022: presenta luxación de cabeza femoral miembro pélvico derecho

Motivo de consulta.

Paciente de la Clínica Veterinaria Shambala referido por presentar vómito constante tanto de alimento, agua y secreción gástrica y diarrea líquida desde hace dos días sin ningún otro signo aparente. ▶

Anamnesis.

El paciente se presenta con buen ánimo, sin molestia para realizar funciones normales como salir a pasear, correr y dormir. el dueño refiere que no ha comido nada fuera de su dieta Hill's Prescription Diet c/d por presentar en 2017 hematuria, se manda examen general de orina con interpretación de hematuria microscópica, moderada cristaluria (estruvita), urocultivo negativo a bacterias y en el ultrasonido presentar sedimento en vejiga asociado a cristaluria y cistitis.

El paciente se presenta con buen ánimo, en buen estado de salud, alerta, sin signos de dolor al manejo médico. A la palpación se evidencia en el mesogastrio izquierdo una masa no dolorosa, de consistencia dura, de superficie regular y con desplazamiento ligero craneal y caudalmente. Se le pregunta al dueño si hubo posibilidad de ingesta de pelota o juguete redondo a lo cual responde que ella no tiene interés en los juguetes de ningún tipo.

Se realiza toma de placas RX en la veterinaria de 3 proyecciones observándose una masa/nódulo extraluminal de tamaño evidente con distribución anormal de intestino delgado a lo largo de todo el abdomen y presión de colon descendente en la última porción del recto. Se observan los dos riñones, bordes regulares del hígado, bazo en su posición anatómica normal sin evidencia de estar relacionado a la masa y las asas intestinales con abundante gas sin evidencia de obstrucción.

Se realiza ultrasonido para determinar si esta adherido a algún órgano (bazo) o intraluminal, descartando ambas posibilidades y nuevamente se corrobora la presencia de ambos riñones, no hay remanentes ováricos, no es tumor testicular (hermafrodita), no es objeto extraño, ni tumor o neoplasia de tejido intestinal (linfoma/linfosarcoma).

No presenta linfadenomegalia, asas intestinales normales y no presenta irrigación sanguínea. Se observa densidad en la zona del mesenterio/epiplón intestinal pero no se define que es. Presenta cálculos vesicales y cistitis.

Se realiza Doppler color y resulta negativo por lo que no esta vascularizada la masa. Presenta pared bien definida con contenido líquido altamente celular y tejido hiperecoico en su interior.

Se realizan pruebas de laboratorio (perfil completo hemograma, química sanguínea y uroanálisis)

Hemograma: hemoglobina 188, linfocitos 0.91

Linfopenia por estrés

Química sanguínea: FA 198, albúmina 27, globulinas 41, rel a/g 0.66

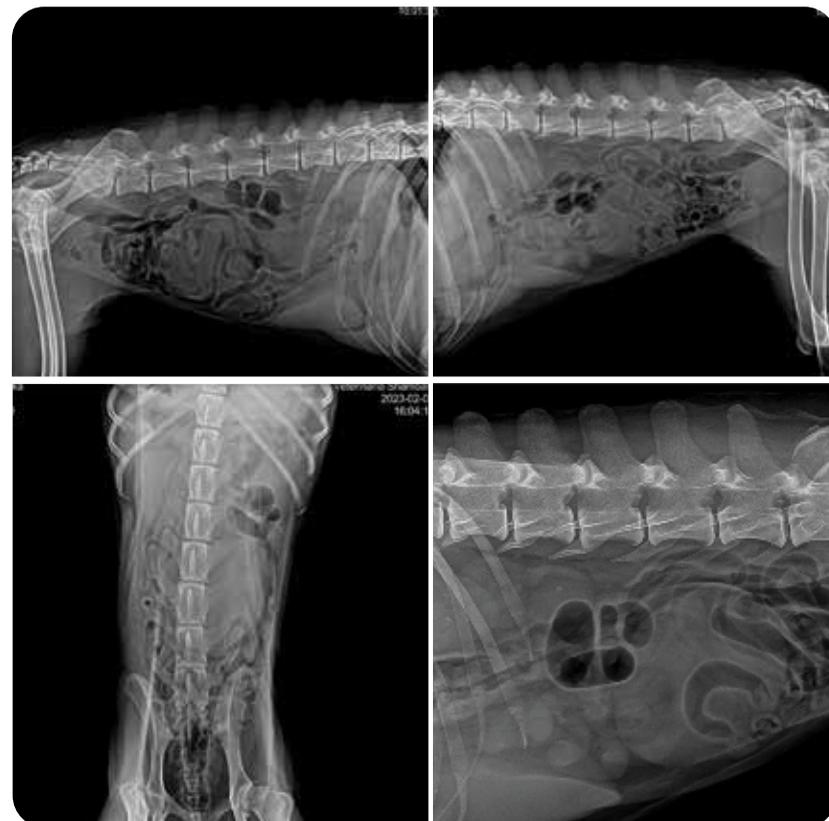
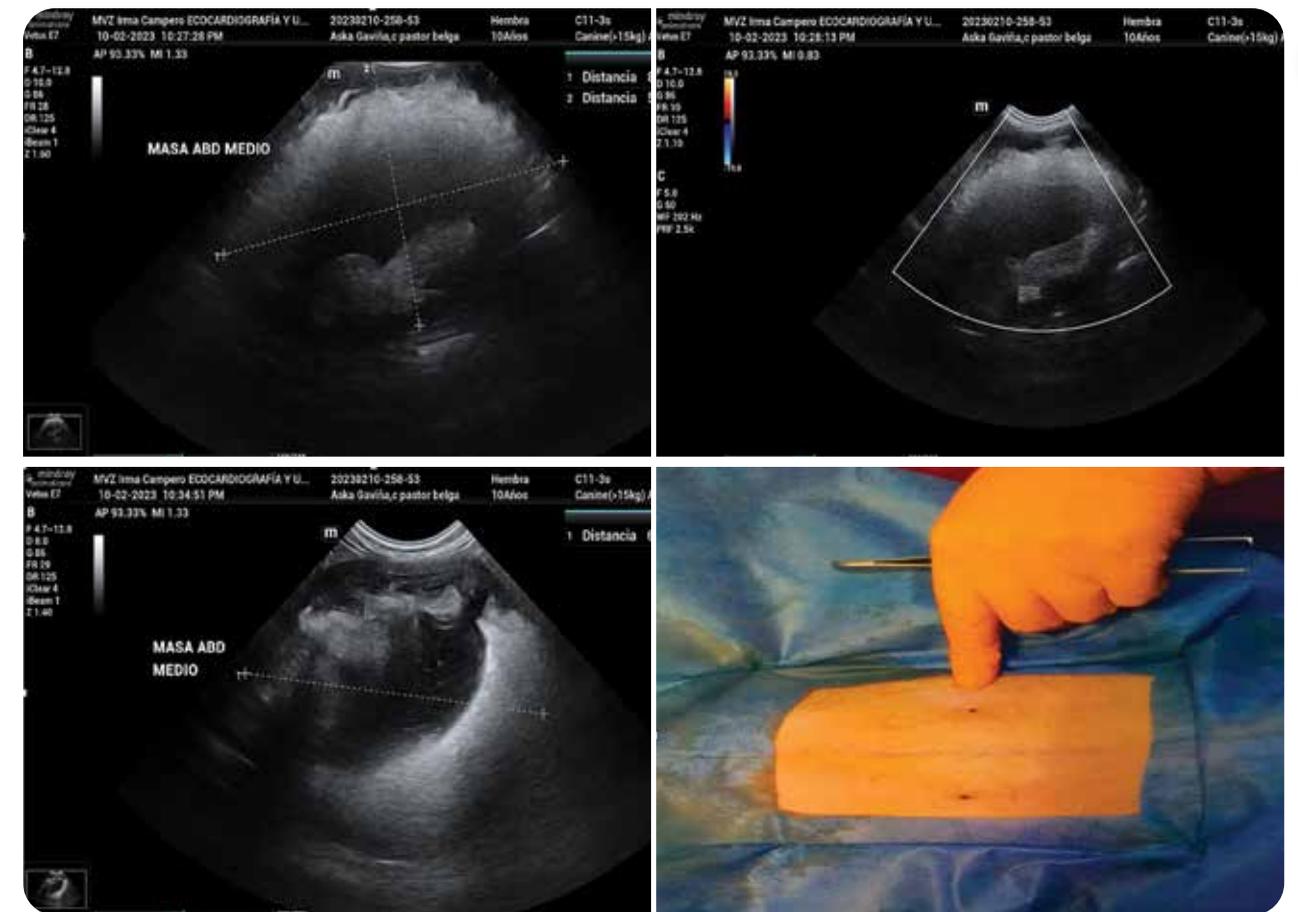
F. alcalina incrementada sin relevancia y cambios en proteínas por inflamación crónica

Examen general de orina: proteínas 0.3, cristales oxalatos de calcio dihidratado 3+

Cristaluria por probable urolitiasis, se sugiere manejo de dieta y seguimiento.

Se programa cirugía laparotomía exploratoria.

El paciente se somete a cirugía el día 13 de febrero del 2023, se canaliza con solución CS (cloruro de sodio



0.9%) y se procede a la anestesia general con Zoletil 50 (clorhidrato de tiletamina, clorhidrato de zolacepam) a dosis de 5mg/kg IV, (185 mg totales) y para la analgesia Meloxicam solución inyectable 0.2% SC a dosis de 2 mg/kg. Una vez obtenido plano quirúrgico, se rasura y prepara asépticamente la zona quirúrgica, se coloca en posición ventro dorsal y se colocan campos y pinzas de campo en zona de incisión a realizar.

Una vez colocado en posición quirúrgica, se palpa la masa/nódulo externamente.

Se realiza la primera incisión por debajo de la cicatriz umbilical de piel, tejido subcutáneo hasta visualizar la línea alba y se realiza el corte para entrar a cavidad abdominal.

Se localiza la masa/nódulo por palpación directa y se inicia la exposición del tejido teniendo que extender la incisión por el tamaño del tejido a extraer.

Una vez retirada la masa/nódulo por completo, se regresan las asas intestinales a su posición y se asegura que no haya hemorragias. Se realiza lavado y aspiración de la cavidad abdominal con solución salina fisiológica para eliminar contenido infeccioso o hemo-

rrágico que haya caído en el peritoneo y se procede al cierre de las diferentes capas con sutura 1 y 0 Atramat (ácido poli glicólico). En el caso del peritoneo y masa muscular con suturas en x (Cross), posteriormente puntos de soporte simples y piel y subcutáneo con técnica subdérmica o subcutánea. (16) (17) (18)

Una vez recuperada del procedimiento anestésico se manda a casa con amoxicilina ácido clavulánico tabletas 500 mg (Lab. Holland) ¾ tableta BID por 10 días y Relaxicam tabletas 4 mg (meloxicam, Lab Holland) 1 ½ tableta SID por 7 días y Clindaserin pomada (clindamicina, ketanserina Lab. Innopharma) en la herida BID por 10 días y revisión al siguiente día.

Pesaje de la masa: 250 gr.

Se remite la masa/nódulo al laboratorio.

Resultado de histopatología

Comentario:

La lesión antes descrita, corresponde a necrosis del tejido adiposo compartimentalización posiblemente asociado a torsión de tejido adiposo o lipoma mesentérico. ▶



Se observa una masa/nódulo rodeado y adherido a epiplón e intestino delgado en proceso de omentalización.



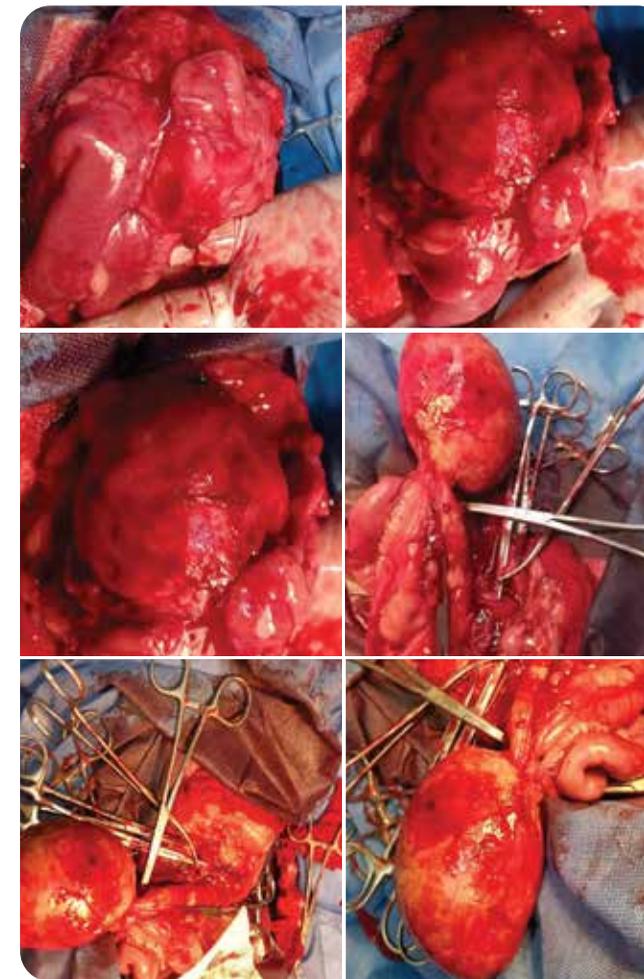
Se comienza el proceso de desbride del tejido de la masa/nódulo tratando de separar vasos sanguíneos y mantener la irrigación intestinal lo más completa posible.



El síndrome de obstrucción intestinal esta constituido por una serie de patologías de diversos orígenes que causan los mismos signos clínicos. Para llegar al diagnóstico es importante una anamnesis completa, una revisión exhaustiva, palpación y auscultación minuciosa de la cavidad abdominal, así como las pruebas complementarias como perfil de laboratorio, RX y ultrasonografía y así se optaran por las mejores medidas terapéuticas para resolver el problema. Siempre esta indicado el manejo de base del paciente independientemente de la corrección quirúrgica. El control de signos clínicos como distensión abdominal, dolor, ruidos peristálticos, etc. ayudan a determinar la evolución del paciente. Y es importante realizar una cirugía con las medidas asépticas correspondientes y el menor daño a tejidos posible para la evolución satisfactoria del paciente y que se reestablezcan las funciones vitales del tracto gastrointestinal.

En el caso de este paciente no se sabe con certeza si existe la posibilidad de recurrencia ya que se reporta que es incidental o se desconoce la causa que provocó la torsión del lipoma mesentérico y tampoco hay evidencia de saber el tiempo que transcurre en el crecimiento, omentalización y desarrollo de la masa ya que a este paciente se le realizaron placas RX 6 meses antes del hallazgo y no presenta ninguna masa en abdomen ni signos de obstrucción/adherencias intestinales que pudieran dar indicios de inicio del problema.

En la mayoría de los tumores abdominales se observan en forma de masas o nódulos con aumentos de tamaño del órgano afectado o relacionado o bien por una infiltración u obstrucción además de líquido en la cavidad (efusión peritoneal o hemorragia). ▶



Estos signos pueden observarse en las radiografías simples, ya que la radiografía nos va a dar una buena resolución especial de la cavidad, abarcando toda la cavidad y pudiendo evaluar la posición, tamaño, forma, márgenes, opacidad de los huesos, tejidos blandos y órganos que componen esa cavidad, así como el desplazamiento de los mismos. Sin embargo no podremos evaluar la invasividad del tumor y la arquitectura interna del órgano y tenemos que optar por la histopatología. (19)

La diferenciación radiológica de las masas abdominales se basa en localizar la masa en el abdomen y evaluar su opacidad (tejido blando, grasa, aire o grava), reconocer y evaluar las estructuras abdominales que son desplazadas por estas, que órgano ocupa esa zona en el abdomen. Para localizar la masa en la cavidad abdominal dividiremos el abdomen en cuadrantes. Así en la proyección lateral dividiremos el abdomen en zonas craneales, media o caudales y dorsales o ventrales, posteriormente en la proyección ventrodorsal se dividirán en derecha e izquierda y que órganos están desplazados o comprimidos. (20)

Los efectos de las masas abdominales sobre las estructuras adyacentes dependen del tamaño de estas y de la gravedad. Así, si la masa proviene de un órgano fijo, los efectos de la gravedad y la posición del animal son mínimos. Sin embargo, si el órgano que ha aumentado de tamaño es péndulo o móvil, la combinación del efecto masa y la gravedad sobre las estructuras adyacentes puede ser muy acusada. Que órgano o masa ocupa esa zona en el abdomen y no se visualiza en su forma normal. (21)

La ecografía es un método excelente para complementar a la radiografía, ya que podemos definir el órgano de origen de la masa o si esta esta adyacente, estudiar su arquitectura interna y las lesiones que causa in situ a otras estructuras u órganos.

Los estudios histopatológicos son de gran valor a la hora de establecer una correlación positiva entre las imágenes ecográficas y sus patologías correspondientes.

Por tanto, ecografía e histopatología son dos técnicas complementarias de gran utilidad e interrelación para el estudio de la patología en pequeños animales. (22) ▶



Fundamento de masas abdominales:

Pueden producir secuelas como signos de dolor o disfunción orgánica (compresión mecánica) que era lo que provocaba los vómitos y diarreas en este paciente por presión mecánica directa a las asas intestinales y porción final del colon y recto.

Las patologías del tracto gastrointestinal en general se consideran de urgencia por lo que es importante contar con una serie de pruebas que nos encaminen a un diagnóstico más certero sobre una gran cantidad de patologías o el descarte de diagnósticos diferenciales para un plan terapéutico adecuado.

La ecografía tiene sus beneficios y limitaciones por lo que debe siempre ser complementario con otras pruebas o técnicas para el diagnóstico de la enfermedad o patología en curso. ⁽²³⁾ ■

Bibliografía

1. Diccionario enciclopédico de veterinaria . Geoffrey West . Iatros ediciones Ltda. Pag 325.
2. El manual merk de veterinaria, 2 edición. 1981 . Pag 508
3. Diccionario Enciclopédico de Veterinaria. Pag 506
4. Diagnostico de pancreatitis canina. Iwan A. Burgener num edicion 29,3 Royal Canin VetFocus 2020
5. Patrones histológicos de las enfermedades inflamatorias de la piel parte II Revista de Medicina Veterinaria num 11: 85-95/enero-junio 2006 pag 93 Dermatología Canina y Felina
6. Animalthai <https://es.Animalthai.Comvida>
7. Consulta de Difusion Veterinaria num 98 marzo 03 pag 20
8. Cirugía en la Clínica de Pequeños Animales José Rodríguez Gómez, María José Martínez Sañudo Jaime Graus Morales el abdomen caudal. Servet 2007 Zaragoza España pag 404
9. Agut a, Reyes A, Soler M: Signos Radiográficos de la Obstrucción Intestinal Mecánica. Canis et felis, 2015 136: 34-56
10. Atlas de Interpretación Radiológica en Pequeños Animales m isabel garcía leal 2013. Zaragoza españa. Servet editorial. 1 Impresión pag 59-66
11. El consultor en la Clínica Veterinaria Perros y Gatos vol. 2 Etienne Côté Inter-Medica pags 818-819, 930-932
12. Síndromes Clínicos en Caninos y Felinos Nélica Gómez, Silvia Feijoo, Andrea Wolberg Inter-Medica Editorial 2017. Buenos Aires Republica Argentina pags 180-183
13. Blackwell's la Consulta Veterinaria en 5 minutos Canina y Felina Larryp. Tilley y Frncis W. K. Smith H. 4 Edicion tomo II 2008 Inter-Medica pag 159-164
14. Síndromes Clínicos en Caninos y Felinos Nélica Gómez, Silvia Feijoo, Andrea Wolberg Inter-Medica Editorial 2017. Buenos Aires Republica Argentina pags 190-193.
15. Blackwell's la Consulta Veterinaria en 5 minutos Canina y Felina Larry P. Tilley Y. Francis W. K. Smith h. 4 Edición tomo II 2008 Inter-Medica pag 566, 835
16. Bsava Canine and Feline Surgical Principles, 2012 Stephen Baines, Vicky Lipscomb, Tim Hutchinson
17. Veteriankey.Com Suturing Techniques and Common Surgical Procedures. Baglanti
18. Cirugía en la Clínica de Pequeños Animales José Rodríguez Gómez, María José Martínez Sañudo Jaime Graus Morales el abdomen caudal. Servet 2007 Zaragoza España pag 411
19. 1.Agut A, Soler M, Carrillo Jd, Villa M, Barreiro A. Interpretación Radiológica de las Masas Abdominales. Consulta Difusión Veterinaria, 2006; 134: 67-70.
20. Nyman HT, Kristensen AT, Flagstad A, Mcevoy FJ. Una revisión de la Evaluación Ecográfica de las Metástasis tumorales en el hígado y los ganglios linfáticos superficiales. Vet radiol & Ultrasonido, 2004; 45: 438-448. - Pubmed -
21. Nyman HT, Kristensen AT, Lee MH, Martinussen T, Mcevoy FJ. Caracterización de tumores superficiales caninos utilizando modo b en escala de grises, mapeo de flujo de color y ecografía doppler espectral: un estudio multivariado. Vet Radiol & ultrasonido, 2006; 47: 192-198. - Pubmed -
22. Significado Patológico de la imagen ultrasónica en Pequeños Animales Dr. A. Moreno boiso 1 , Dr. J. Hervás Rodríguez 2 y dr. F. Chacón 2a 213 nales - vol. 24 (1) - Dic. 2011 - Real academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Ooriental.
23. Portal veterinario 14 junio 2017. Uso de la Ecografía como método diagnostico complementario en urgencias digestivas. Jorge Villalba de Gregorio, David Hernandez Del Prado, Belen C. Verdugo Martinez .





BACK
»2«
NATURE

REGRESO A LO NATURAL
100%
»2«
100%
TRUE BACK TO NATURE

HÉROES ANÓNIMOS

PRESENTAN A:

 MVZ JESÚS MARÍN HEREDIA MVZ JENNY MARÍN RENDÓN <i>Prurito en gatos, causas y manifestaciones</i> Capítulo I	 MVZ ALHELI SIERRA BRISEÑO <i>Uso y abuso de los diuréticos</i> Capítulo II	 DR RAFAEL HEREDIA CÁRDENAS <i>Enteroparasitos: el que no está invitado a comer!</i> Capítulo III	 MVZ YUKIE TACHIKA OHARA <i>Principales enfermedades traqueo-bronquiales en perros y gatos</i> Capítulo IV	 MVZ JUAN MANUEL ARCHUNDIA <i>Discinesia paroxística en perros</i> Capítulo V
--	---	---	--	---

PROGRAMA AGOSTO - NOVIEMBRE 2023
RECOMPENSAS SORPRENDENTES


 JUE | 8 AGO
20 HRS


 JUE | 31 AGO
20 HRS


 JUE | 28 SEP
20 HRS


 JUE | 19 OCT
20 HRS


 JUE | 23 NOV
20 HRS



BACK »2« NATURE

alimento libre de

Saborizantes, Aromas, Colorantes artificiales, Conservadores y Químicos.



f YouTube grandpet.com

REGRESO A LO NATURAL
100%
»2«
100%
TRUE BACK TO NATURE



BACK »2« NATURE



f YouTube grandpet.com

REGRESO A LO NATURAL
100%
»2«
100%
TRUE BACK TO NATURE

Demodex spp. y Sarcoptes scabiei var. canis en perros con lesiones cutáneas de Yucatán, México

PALABRAS CLAVE > Demodex spp > Sarcoptes scabiei > Ácaros > Lesiones cutáneas > Foliculitis Hiperpigmentación

Dr. Manuel Emilio Bolio-González^{1,3},
M en C. Carlos Josué Cen-Cen²,
PhD. Roger Iván Rodríguez-Vivas¹

¹ Departamento de Salud Animal y Medicina Preventiva. Cuerpo Académico de Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán.

² Cuerpo Académico de Salud Animal y Salud Pública Veterinaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Campeche.

³ Autor de correspondencia: M.E. Bolio-González, bgonza@correo.uady.mx.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue identificar especies de ácaros de los géneros *Demodex* y *Sarcoptes* en perros de Mérida, Yucatán, México, y su asociación con lesiones cutáneas. Se realizaron raspados cutáneos, así como histología. Se identificaron dos géneros de ácaros, *Demodex* spp. y *Sarcoptes scabiei* var. *canis*. De los perros positivos a *Demodex* spp. se obtuvieron 100 especímenes adultos que fueron medidos, 85 mostraron tamaño compatible a *D. canis*, 15 presentaron medidas menores a *D. canis*. En el análisis de componentes principales se observó la formación de dos grupos heterogéneos en el espacio multivariado, lo que sugiere la presencia de *D. canis* y *D. cornei*. Las variables clínicas asociadas con la infección mixta con *Demodex* spp. + *S. scabiei* var. *canis*, fueron hiperpigmentación macroscópica e hiperpigmentación microscópica, mientras que para la infección por *Demodex* spp., fue foliculitis. Se concluye para este estudio, que existen una población de *S. scabiei* var. *canis* y dos poblaciones heterogéneas de ácaros del género *Demodex*, lo que sugiere la presencia de *D. canis* y *D. cornei* en perros con lesiones cutáneas. Las lesiones cutáneas asociadas a los ácaros fueron hiperpigmentación microscópica y macroscópica, así como foliculitis.

Introducción

Los ácaros son ectoparásitos miembros del orden Acarina, estos causan una variedad de dermatopatías en los perros. Debido a su prevalencia y al daño que causan en los caninos, se han reconocido en dermatología veterinaria tres géneros como los más importantes: *Sarcoptes*, *Demodex* y *Otodectes* (Miller *et al.*, 2013). La infección producida por el género *Sarcoptes* se denomina dermatitis sarcóptica, afecta principalmente a los animales desnutridos o en hacinamiento, tiene potencial zoonótico y es considerada de fácil transmisión entre un perro infectado a otro sano.

La principal especie de *Sarcoptes* reportada en perros es *Sarcoptes scabiei* var. *canis*, esta se localiza principalmente en los estratos córneo y lúcido. *Sarcoptes scabiei* var. *canis* presenta una patogenia caracterizada por lesiones papulares intensamente pruriginosas, costras, excoriaciones, inflamación e infección, así como alopecia generalizada. Otro signo clínico importante en perros infectados es hiperqueratosis y liquenificación, además es común pioderma secundario (Miller *et al.*, 2013; Rodríguez-Vivas *et al.*, 2015). Los ácaros del género *Demodex* son los responsables de la demodicosis, la cual es una dermatopatía parasitaria, inflamatoria, común en perros, caracterizada por una proliferación excesiva de estos ácaros (Foley *et al.*, 2021). Esta proliferación puede deberse principalmente a un trastorno genético o inmunológico en el animal, aunque también se ha visto una influencia del estado nutricional, estrés oxidativo, estado fisiológico y enfermedades crónicas del animal (Miller *et al.*, 2013; Singh y Dimri, 2014; Cen-Cen *et al.*, 2017; Sgarbossa *et al.*, 2017). Se han descrito tres especies de ácaros *Demodex* que pueden afectar al perro y ocasionar demodicosis en cualquiera de sus formas, estos son: *Demodex injai*, *D. cornei* y *D. canis*. Estos son habitantes naturales de la piel en los perros y son transmitidos a ellos únicamente por la madre en los primeros tres días de vida durante la lactancia.

Demodex canis es la especie encontrada con mayor frecuencia y habita en los folículos pilosos, mientras que, *D. injai* se encuentra en las glándulas sebáceas y se asocia a demodicosis en animales adultos.

Por último, *D. cornei*, se localiza en la capa superficial de la epidermis, específicamente en el estrato córneo (Singh y Dimri, 2014; Sgarbossa *et al.*, 2017).

En México, sólo existen reportes de prevalencia para *D. canis* y aún no existen reportes de otras especies (*D. injai* y *D. cornei*), asimismo no existen estudios que relacionen las infecciones individuales y mixtas por *Demodex* spp. y *Sarcoptes scabiei* var. *canis* con la presentación de lesiones cutáneas características en perros.

Objetivo.

Identificar especies de ácaros de los géneros *Demodex* y *Sarcoptes* en perros de Yucatán, México, y su asociación con lesiones cutáneas.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en el Centro Municipal de Control Animal (CEMCA) ubicado en Mérida, Yucatán, México. El clima de la región es cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 26 °C y una precipitación anual de 1,100 mm, estas lluvias se presentan principalmente en los meses de junio a octubre.

Tamaño de muestra

El tamaño de muestra se calculó mediante el programa Winepiscopo® considerando un 5% de prevalencia esperada, un 95 % de confianza, una población de 900 perros y un 5% de precisión, el resultado del tamaño de muestra mínima fue de 57 animales.

Criterios de inclusión

Se seleccionaron perros sospechosos a dermatitis por ácaros donde se consideraron los siguientes criterios de inclusión: al menos uno de los siguientes signos/lesiones, pústulas, pápulas, seborrea, alopecia, úlceras y nódulos.

Animales de estudio

Todos los animales muestreados fueron sacrificados humanitariamente de acuerdo con la NOM-033-ZOO-1995 por el personal responsable del CEMCA cumpliendo con el programa de control de perros callejeros del CEMCA-Mérida (NOM-042-SSA2-2006). Los perros fueron identificados con base en sus señas particulares e inspeccionados físicamente (examen especial de piel) y las lesiones encontradas fueron catalogadas en lesiones primarias y secundarias siguiendo el criterio descrito por Miller *et al.* (2013). ▶▶



Léalo en web

Raspados cutáneos y biopsias de piel

En los animales seleccionados se realizaron raspados de piel utilizando un filo de bisturí. Se seleccionaron al menos tres áreas para realizar los raspados. Por cada sitio seleccionado se efectuaron tres raspados, uno en el área lesionada, otro en un área sin lesiones y el último en la interfase. Se realizaron raspados superficiales y profundos siguiendo la metodología descrita por Miller *et al.* (2013). Las muestras fueron depositadas en tubos de ensayo y transportadas al laboratorio de Parasitología de la FMVZ-UADY, donde se realizó el aclaramiento con KOH al 20% para el diagnóstico de ácaros y tinción con azul de algodón para el diagnóstico de hongos de acuerdo con la metodología descrita por Rodríguez-Vivas y Cob-Galera (2005). Las muestras procesadas fueron observadas al microscopio con los objetivos 10x, 40x y 100x. Posteriormente, se tomaron biopsias de piel a los perros seleccionados, estas muestras se obtuvieron de un área con lesiones representativas. Primeramente, se delimitó la zona de muestreo, tomando como referencia la interfase, luego en esta zona se realizó la biopsia, con ayuda de un Punch comercial (sacabocados) de 0.5 cm siguiendo la metodología descrita por Miller *et al.* (2013).

Estudio morfométrico

Las muestras positivas al género *Demodex* spp. fueron procesadas mediante un estudio morfométrico, donde los especímenes fueron medidos con la ayuda de un micrómetro ocular calibrado de acuerdo con la metodología descrita por Rodríguez-Vivas *et al.* (2015). Se usaron la fase adulta del ácaro (Swathi, Ayodhya y Satishkumar, 2016) y las medidas obtenidas fueron las longitudes del gnatosoma, podosoma, opistosoma, longitud y ancho totales del cuerpo.

Estudio histopatológico

Las muestras para histopatología fueron fijadas en formalina diluida al 10% y buferada a un pH de 7.4, durante 24 horas como tiempo mínimo y se enviaron al laboratorio de Patología de la FMVZ-UADY. Estas muestras se procesaron por los métodos de rutina de histopatología, donde se incluyeron en parafina para formar un bloque. Se realizaron cortes con un grosor de 5 micras usando un micrótom. La muestra se tiñó con hematoxilina-eosina, para finalmente ser montadas en un portaobjetos con resina sintética. Las laminillas fueron observadas con ayuda de un microscopio óptico de la marca Olympus® en busca de lesiones asociadas a ácaros del género *Demodex*.

Cuadro 1. Frecuencia de ácaros y dermatofitos encontrados en raspados de la piel de 71 perros de Mérida, Yucatán, México.

Agentes etiológicos	Número de positivos	Frecuencia
Dermatofitos	13	18 (%)
Ácaros	5	7 (%)
Dermatofitos + Ácaros	4	6 (%)
Total	22	31 (%)

Análisis estadístico

Para evaluar las medidas del largo de gnatosoma, podosoma, opistosoma, largo total y ancho total del ácaro se empleó una prueba la no paramétrica U de Mann-Whitney usando el programa SPSS versión 15 (IBM, 2017), debido a la falta de normalidad de los datos, a no homogeneidad de la varianza y a la reducida población de ácaros de dimensiones pequeñas. Asimismo, se realizó un análisis de componentes principales utilizando las medidas del largo del gnatosoma, podosoma y opistosoma. Para conocer la asociación entre las variables clínicas obtenidas (pústula, escama, erosión, excoriación, hiperpigmentación macroscópica, hiperqueratosis, costra, úlcera, folliculitis, infiltrado perivascular linfoplasmocitario, hiperplasia, hiperqueratosis ortoqueratósica, hiperpigmentación microscópica) y la presencia de ácaros del género *Demodex*, las variables fueron analizadas inicialmente en un cuadro de contingencia 2 x 2, y las variables con $P \leq 0.20$ fueron incluidas en un modelo de regresión logística-binomial con ayuda del programa Statistix versión 10 (Analytical Software, 2017), este proporciona estimaciones de la regresión, razón de momios (odds ratio, OR), intervalos de confianza al 95%, y el valor de probabilidad. Se consideró como una asociación positiva a las variables con $P < 0.05$.

Resultados

Se estudiaron 71 perros a los cuales se les realizaron raspados cutáneos. Se encontró una prevalencia de 18% (13/71), 6% (5/71) y 8% (6/71) para dermatofitos, ácaros y dermatofitos+ácaros, respectivamente (Cuadro 1). ▶

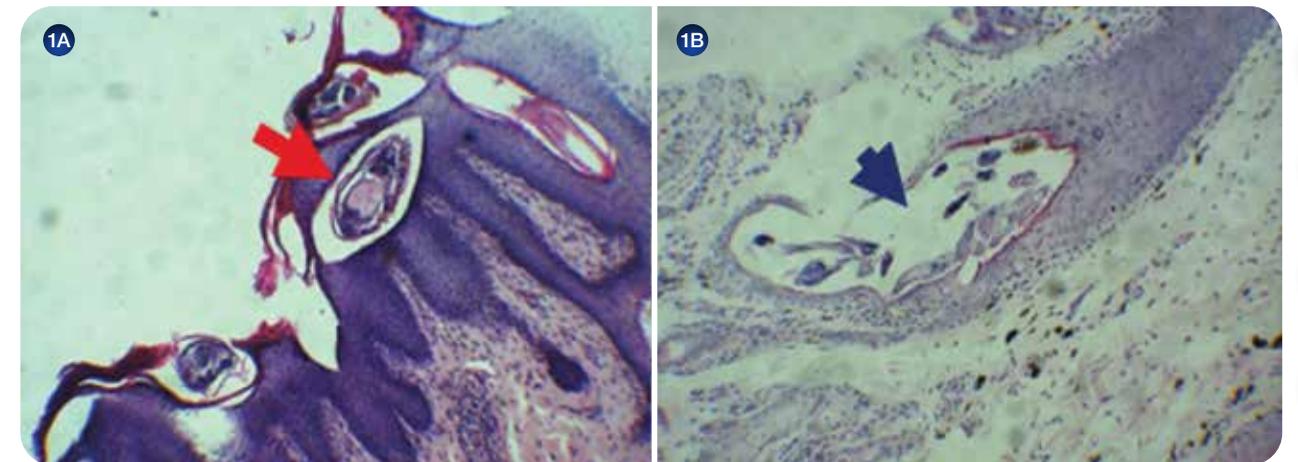


Figura 1. Presencia de ácaros en cortes histológicos. 1A: *Sarcoptes scabiei* var. *canis* en la epidermis (señalado con una flecha roja), 1B: *Demodex* spp. (señalado con una flecha azul), dentro de un folículo piloso. Tinción hematoxilina-eosina, objetivo 10x.

En los 9 perros positivos a ácaros se identificaron *Demodex* spp. y *Sarcoptes scabiei* var. *canis*. En el Cuadro 2, se presenta la frecuencia de infestación en 71 perros estudiados. En la Figura 1, se presentan los ácaros identificados y su localización en la piel de los animales afectados.

De los 5 perros positivos a *Demodex* spp. se obtuvieron 100 especímenes adultos que fueron medidos, 85 especímenes mostraron tamaño compatible a *D. canis* (Figura 2A), mientras que 15 presentaron medidas menores a *D. canis* (Figura 2B). ▶

Cuadro 2. Frecuencia de *Sarcoptes scabiei* var. *canis* y *Demodex* spp. en raspados cutáneos en 71 perros de Mérida, Yucatán, México.

Ácaros	Número de positivos	Frecuencia (%)
<i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>canis</i>	4	5.5
<i>Demodex</i> spp.	4	5.5
<i>Sarcoptes scabiei</i> var. <i>canis</i> + <i>Demodex</i> spp.	1	1.4
Total	9	12.4

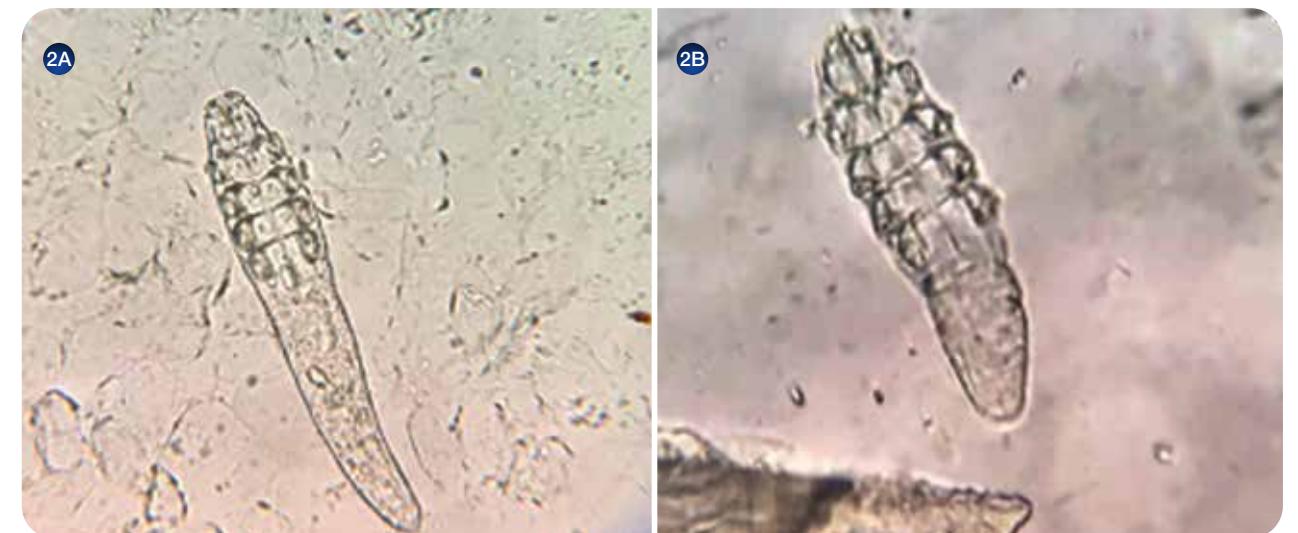


Figura 2. Ácaros del género *Demodex* obtenido de raspados cutáneos, aclarados con KOH al 20% y observados al microscopio con el objetivo 40x. (2A: ácaro con medidas compatibles con *D. canis*, 2B: ácaro de cuerpo cort.

Las medidas de los especímenes de *Demodex* spp. y ácaros de cuerpo corto se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Medidas en micras del gnatosoma, largo de podosoma, largo de opistosoma, largo total y ancho total de 100 especímenes de *Demodex* spp. identificados en raspados cutáneos de perros en Yucatán, México.

Estructura morfológica	<i>Demodex canis</i> *	Rango	<i>Demodex</i> de cuerpo corto*	Rango
Gnatosoma	23.4 ± 2.2a	18 – 28	22.9 ± 2.5a	18 – 26
Podosoma	60.1 ± 2.9a	48 – 66	59.6 ± 4.1a	48 – 66
Opistosoma	117.3 ± 25.1a	74 – 175	66.0 ± 6.3b	54 - 78
Largo total	206.8 ± 25.0a	160 – 265	150.6 ± 3.7b	145 – 155
Ancho total	39.41 ± 4.5a	30 – 50	39.4 ± 2.4a	35 - 45

*Literales distintas en las dimensiones de las estructuras morfológicas entre *Demodex canis* y *Demodex* de cuerpo corto son significativas (P < 0.05).

En el análisis de componentes principales las variables que mostraron un aporte en la variación fue el largo del opistosoma con un aporte del 0.99973 (escala de 0 a 1). Asimismo, se observa en la Figura 3, la formación de dos grupos heterogéneos en el espacio multivariado delimitados mediante elipses del 95% de confianza. Con base en este estudio morfométrico, 85 especímenes fueron clasificados como *Demodex canis*, mientras que 15 especímenes como *Demodex cornei*.

En el estudio univariado de X2 se encontró que las variables clínicas folliculitis, hiperpigmentación macroscópica, hiperpigmentación microscópica, hiperplasia e hiperqueratosis para ambas infecciones de ácaros (*Demodex* spp. y mixta por *Demodex* spp + *S. scabiei* var. *canis*) tuvieron P < 0.2 y se incluyeron en el análisis de regresión logística. Las variables clínicas asociadas con la infección mixta con *Demodex* spp + *S. scabiei* var. *canis* fueron hiperpigmentación macroscópica e hiperpigmentación microscópica (Cuadro 4) y con *Demodex* spp. fue folliculitis (Cuadro 5).

Cuadro 4. Análisis de regresión logística para detectar lesiones cutáneas asociadas a la infección mixta por *Sarcoptes scabiei* var. *canis* + *Demodex* spp. en perros de Yucatán, México.

Lesiones cutáneas	N	Positivo	Frecuencia (%)	OR	CI 95%	Valor de P
Folliculitis						
No*	58	5	8.6	1		
Si	13	4	30.7	1.94	0.27-13.87	0.507
Hiperpigmentación (Microscópica)						
No*	52	2	3.8	1		
Si	19	7	36.8	8.33	1.02-68.03	0.047
Hiperpigmentación (Macroscópica)						
No*	47	3	6.3	1		
Si	24	6	25.0	11.30	1.61-79.44	0.014
Hiperplasia						
No*	50	2	4.0	1		
Si	21	7	33.3	1.64	0.20-13.19	0.642
Hiperqueratosis						
No*	50	3	6.0	1		
Si	21	6	28.5	2.67	0.43-16.66	0.293

* Variable utilizada como valor de referencia - CI 95%: Intervalo de confianza al 95%; OR: odds ratio; Valor de P: probabilidad de P.

Cuadro 5. Análisis de regresión logística para detectar lesiones cutáneas asociadas a la infección por *Demodex* spp. en perros de Yucatán, México.

Lesiones	N	Positivo	Frecuencia (%)	OR	CI 95%	Valor de P
Folliculitis						
No*	59	4	1.69	1		
Si	12	1	33.33	23.89	1.84-309.9	0.015
Hiperpigmentación (Microscópica)						
No*	52	3	3.84	1		
Si	19	2	15.78	1.94	0.06-58.3	0.703
Hiperpigmentación (Macroscópica)						
No*	47	4	2.12	1		
Si	24	1	16.66	6.77	0.52-88.06	0.143
Hiperplasia						
No*	50	3	4	1		
Si	21	2	14.28	2.04	0.06-69.36	0.693
Hiperqueratosis						
No*	50	3	4	1		
Si	21	2	14.28	1.14	0.10-12.74	0.915

* Variable utilizada como valor de referencia - CI 95%: Intervalo de confianza al 95%; OR: razón de momios (odds ratio); Valor de P: probabilidad de P.

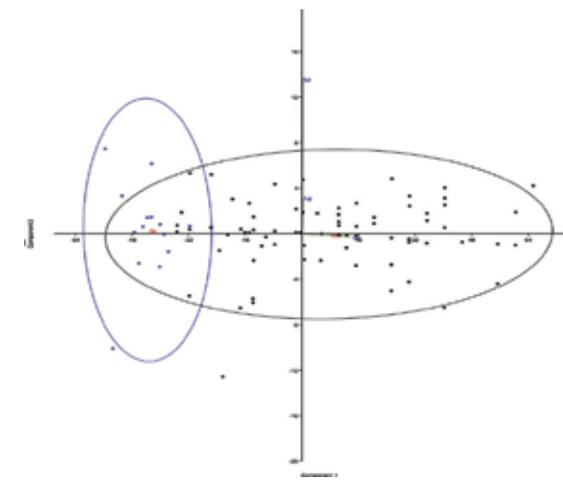


Figura 3. Análisis de componentes principales para las variables largo de gnatosoma, podosoma y opistosoma de 100 especímenes de *Demodex* spp. obtenidos de perros de Yucatán, México.

Discusión

En el presente estudio se encontraron que los principales ectoparásitos asociados a lesiones cutáneas en perros de Yucatán fueron ácaros y dermatofitos, este hallazgo coincide con lo reportado por Heredia-Ojeda (2015), quien menciona que las lesiones dermatológicas en perros de Yucatán están asociadas principalmente a ácaros+dermatofitos, con prevalencias de 13 a 30%. Los principales ácaros observados en este estudio fueron *Sarcoptes scabiei* var. *canis* y *Demodex* spp. ambos

con una frecuencia del 6% y en forma mixta (1.4%), este resultado coincide con el reporte por Rodríguez-Vivas et al. (2003), quienes encontraron infecciones de *Sarcoptes scabiei* var. *canis* y *D. canis* en los perros estudiados, así como infecciones mixtas de estos ácaros. A nivel mundial se han reportado que las especies de *Demodex* que afectan a los perros son *D. canis*, *D. cornei* y *D. injai* (Dlujnewsky, 2014; Sivajothi, Reddy y Rayulu, 2015; Moskvina, 2017). En México, *D. canis* es la única especie descrita que afecta perros y produce folliculitis, hiperpigmentación, hiperqueratosis y en ocasiones se asocia con infecciones bacterianas.

Con base en el estudio morfométrico y de análisis de componentes principales se pudo identificar que los perros de Yucatán, México, se encuentran parasitados con *D. canis* y posiblemente con *D. cornei*. Las medidas de dos estructuras morfológicas permitieron formar dos grupos heterogéneos con diferencias significativas, tales como el largo del opistosoma (117.3 ± 25.1 μ vs. 66.0 ± 6.3 μ) y el largo total de los ácaros (206.8 ± 25.0 μ vs. 150.6 ± 3.7 μ). Este hallazgo concuerda con lo reportado por Izdebska y Rolbiecki (2018), quienes encontraron diferencias en el largo total (121 ± 7 μ vs 196 ± 5.3 μ) y en el largo del opistosoma (48 ± 5 y 112 ± 6) entre las especies *D. cornei* y *D. canis*. Este es el primer reporte que sugiere la presencia de *D. cornei* en perros de México; sin embargo, Dlujnewsky (2014), menciona que *D. cornei* y *D. canis* son organismos de la misma especie con variaciones en su morfología y tamaño. ▶



Este mismo autor menciona que la deshidratación de los ácaros durante la conservación de la muestra de raspado cutáneo podría reducir su tamaño y causar confusión en su interpretación.

En futuros estudios será necesario realizarles pruebas moleculares y de secuenciación a los especímenes *Demodex* spp. para conocer su identidad y verificar la hipótesis de dos especies distintas.

Las lesiones cutáneas que se asociaron con la infección mixta por *Sarcoptes scabiei* var. *canis* + *Demodex* spp. fueron hiperpigmentación microscópica (OR= 8.33, P = 0.047) e hiperpigmentación macroscópica (OR= 11.30, P = 0.014). Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Miller *et al.* (2013), quienes mencionan a la hiperpigmentación como una lesión común en infecciones por ácaros, pero también se puede asociar a otras patologías dermatológicas como las hormonales. Asimismo, se encontró que la folliculitis (OR= 23.89, P = 0.015) se asocia con la infección simple por *D. canis*, esta lesión es característica de esta especie, debido a que habita en los folículos pilosos y durante su proliferación, produce inflamación de los folículos que puede llegar a destruirlos (Miller *et al.*, 2013).

Conclusión

Con base en el estudio morfométrico y el análisis de componentes principales se describe que existen una población de *S. scabiei* var. *canis* y dos poblaciones heterogéneas de ácaros *Demodex*, lo que sugiere la presencia de *D. canis* y *D. cornei* en perros con lesiones cutáneas, y las lesiones cutáneas asociadas a la infección mixta (*Sarcoptes scabiei* var. *canis* + *Demodex* spp.) y única (*Demodex* spp.) fueron hiperpigmentación microscópica y macroscópica, así como folliculitis, respectivamente. ■

Referencias Bibliográficas

1. Cen-Cen C.J., Bolio-González M.E. y Rodríguez-Vivas R.I. (2017) "Demodicosis: manifestaciones clínicas producidas por *Demodex canis*, *D. injai* y *D. cornei* en perros". Revista AMMVEPE, 28(4), pp. 111 – 116. Disponible en: <https://ammvepe.mx/revista001.html>.
2. Dlujnewsky J. (2014). "Caso clínico, reporte de demodicosis canina por *Demodex* de cuerpo corto en Venezuela". Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado de Lara, 1(7), pp. 1-8. Disponible en: <https://revistacmv1.jimdofree.com/>
3. Foley R., Kelly P., Gatault S., Powell F. (2021). "Demodex: a skin resident in man and his best friend". J Eur Acad Dermatol Venereol. 35(1): pp. 62-72. DOI: 10.1111/jdv.16461.
4. Heredia-Ojeda K.C. (2015). Asociación de lesiones cutáneas con *Leishmania mexicana* en perros en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán.
5. Izdebska J.N. y Rolbiecki L. (2018). "The status of *Demodex cornei*: description of the species and developmental stage, and data on Demodecid mites in the domestic dog *Canis lupus familiaris*". Med Vet Entomol. 32(3): pp. 1-12. DOI: 10.1111/mve.12304.
6. IBM SPSS Statistics. (2017). Versión SPSS. Manual usuario. Sistema global para el análisis de datos.
7. Miller W.H., Griffin C.E., Campbell K.L. y Muller G.H. (2013). Muller and Kirk's Small Animal Dermatology. (7a edición) Philadelphia, PA: Elsevier.
8. Moskvina T.V. (2017). "Two morphologically distinct forms of *Demodex* mites found in dogs with canine demodicosis from Vladivostok, Russia". Acta Vet-Beograd, 67(1): pp. 82-91. DOI: <https://doi.org/10.1515/acve-2017-0008>.
9. Rodríguez-Vivas R.I. y Cob-Galera L.A. (2005). Técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria. Yucatán, México: Editorial UADY.
10. Rodríguez-Vivas R.I., Ojeda-Chi M.M., Quintero-Martínez M.T., Torres-Acosta J.F. (2015). Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. México, D.F: AMPAVE-CONASA.
11. Rodríguez-Vivas R.I., Ortega-Pacheco A., Rosado-Aguilar J.A. y Bolio-González M.E. (2003). "Factors affecting the prevalence of mange-mite infestations in stray dogs of Yucatan, Mexico". Vet Parasitol., 115: pp. 61-65. DOI: 10.1016/s0304-4017(03)00189-4
12. Sgarbossa R.S., Sechi G.V., Duarte-Pacheco B., Lucina S.B., Paulo M.R., Monti F. y Farias M.R. (2017). "The epidemiological and clinical aspects of *Demodex injai* demodicosis in dogs: a report of eight cases". Semin-Cienc Agrar., 38(5): pp. 3387 – 3394. DOI: 10.5433/1679-0359.2017v38n5p3387
13. Singh S.K. y Dimri U. (2014). "The immuno-pathological conversions of canine demodicosis". Vet Parasitol., 203: pp. 1-5. DOI: 10.1016/j.vetpar.2014.03.008
14. Sivajothi S., Reddy B.S., Rayulu V.C. (2015). "Demodicosis caused by *Demodex canis* and *Demodex cornei* in dogs". J Parasit Dis., 39(4): pp. 673-676. DOI: 10.1007/s12639-013-0405-3
15. Swathi B., Ayodhya S. y Satishkumar K. (2016). "Micrometry for differentiation of *Demodex* mite species causing canine demodicosis in India". Int J Adv Res., 4(11): pp. 726-731. DOI: 10.21474/IJAR01/2138



3 TRES MESES DE PROTECCIÓN contra pulgas y garrapatas

No me arriesgo, protejo a mis pacientes con Bravecto®



Rompe con el ciclo de vida de la pulga y la garrapata.



Seguro de usar en todas las razas de perro*



Elimina en menos de 12 hrs el 100% de las pulgas y garrapatas



Protege de enfermedades zoonóticas



*A partir de las 8 semanas de vida y en perras gestantes y lactantes.
Bravecto® Reg.SAGARPA Q-0273-235 Copyright © 2023 Merck & Co., Inc., Rahway, NJ, USA and its affiliates. All rights reserved. En caso de reacción adversa, repórtalo al correo: farmacovet@merck.com

¿El perro atópico se sigue rascando? Atop 7 te ayuda

PALABRAS CLAVE: Prurito > Dermatitis atópica > Ectoparásitos > Infecciones bacterianas

Departamento Técnico Lapisa
Animales de Compañía

Introducción

El prurito se define clásicamente como “una sensación desagradable que provoca el deseo de rascarse” (Besignor, 2012). Tiene un propósito útil. Posee un mecanismo de autoprotección que ayuda a defender la piel de los agentes externos nocivos (Bloom, 2013). En un estudio epidemiológico, se encontró que el prurito representa el signo clínico más común (>30 % de los casos) que presentan los perros que acuden al veterinario por enfermedades de la piel (Olivry y Bäumer, 2015). Se puede manifestar de varias maneras, como rascarse, frotarse, lamerse las patas, sacudir la cabeza y otras. Estos comportamientos pueden variar tanto en distribución como en intensidad según la causa y el grado de prurito y el grado en que se expresa en cada mascota (Griffies *et al.*, 2018). Varias condiciones dermatológicas (y menos frecuentemente no dermatológicas) pueden ser responsables del prurito en los perros, siendo la alergia una de las causas subyacentes más comunes. El prurito puede clasificarse como epicrítico (localizado) versus protopático (poco localizado), agudo versus crónico y clínico versus orientado (Besignor, 2012).

La dermatitis atópica (DA) es un trastorno cutáneo crónico común que afecta hasta al 2.4 % de la población mundial. Afecta negativamente a los pacientes y sus cuidadores debido a la comezón implacable, el sarpullido y la alteración del sueño (Labib *et al.*, 2022). En algunos casos, especialmente en perros jóvenes o cachorros, el prurito puede verse inicialmente sin signos clínicos asociados (es decir, sin lesión cutánea visible) (Besignor, 2012). Está relacionado con anomalías genéticas, un sistema inmunitario alterado con inflamación cutánea y un deterioro de la barrera cutánea (Esumi *et al.*, 2021). El rascado constante y las infecciones secundarias asociadas con la dermatitis atópica pueden tensar en gran medida el vínculo entre los perros afectados y sus dueños hasta el punto en que los perros pueden ser entregados a refugios de rescate o sacrificados (Nuttall *et al.*, 2019). El tratamiento del prurito implica identificar y tratar la causa principal. Aunque se aborda la causa principal, es posible que se necesite una terapia de apoyo complementaria (Bloom, 2013). El control de los factores de exacerbación es esencial para el éxito a largo plazo en el tratamiento de perros con dermatitis atópica. El uso del proceso de diagnóstico de 4 pasos descrito para identificar la dermatitis atópica en perros con prurito también puede facilitar una atención eficaz y maximizar el éxito del tratamiento (Nuttall *et al.*, 2019).

1. Control de ectoparásitos

En la historia clínica, el propietario debe ser interrogado sobre la presencia de pulgas o “suciedad de pulgas”, no solo en el perro sino en cualquier mascota de la casa. Los perros afectados generalmente manifiestan su prurito en la mitad caudal del cuerpo, incluida la base de la cola (Figura 1), los muslos, miembros posteriores y el abdomen ventral. Las lesiones suelen ser secundarias al prurito y consisten en alopecia parcial, pápulas, eritema, liquenificación, hiperpigmentación y excoriaciones (Sousa, 2014). Una infestación por pulgas se asocia con un mayor número de pulgas, mientras que en los perros con dermatitis alérgica por pulgas (DAP) este puede no ser el caso. Además, muchos perros atópicos pueden sufrir DAP concurrente (Hensel *et al.*, 2015). Por lo que, los perros con DA deben tratarse durante todo el año con un régimen eficaz de control de pulgas. Se recomiendan adulticidas sistémicos y orales en caso de lavado repetido con champú para evitar que los productos tópicos para el control de pulgas se eliminen (Olivry *et al.*, 2015). Además de las pulgas, otros ectoparásitos pueden asociarse con prurito (p. ej., sarna sarcóptica, cheyletiellosis,

pediculosis, trombiculiasis, otoacariasis) o pueden encontrarse como una enfermedad concurrente (p. ej., demodicosis), se debe hacer todo lo posible para descartar posibles enfermedades de la piel por ectoparásitos (Hensel *et al.*, 2015). ▶



Figura 1. Imagen de la izquierda: Perro con hipotriquia y eritema en grupa y base de la cola secundaria a prurito por presencia de pulgas. Imagen de la derecha: Mismo paciente con eritema, descamación, hipotriquia y pulga (flecha) en axila durante el examen físico (Miranda, 2023).



Léalo en web

2. Control de infecciones bacterianas y por levaduras

Las infecciones bacterianas de la piel causadas por *Staphylococcus pseudintermedius* (SP) son comunes en perros con DA, pero también puede deberse a problema secundario asociado a otras alergias y endocrinopatías. El diagnóstico inicial debe confirmarse examinando muestras citológicas (Figura 2). Además de las lesiones típicas de pioderma, los perros con DA pueden desarrollar sobrecrecimiento bacteriano que puede complicar otros tipos de lesiones (Hensel *et al.*, 2015). Los perros con pioderma pueden reconocerse por examen clínico, mostrando pústulas típicas, costras y collares epidérmicos. La pioderma superficial puede ser muy pruriginosa independientemente de la causa, mientras que la pioderma profunda a menudo se asocia con dolor y lamido suave. Es probable que la hipersensibilidad a las proteínas estafilocócicas aumente los efectos de las toxinas bacterianas y los superantígenos y puede explicar el marcado aumento del prurito con pioderma relativamente leve (Shaw, 2014).

En el animal normal, las bacterias y levaduras comensales y el sistema inmunitario del animal evitan que *Malassezia* crezca demasiado y cause enfermedades. Si la barrera de la piel está “interrumpida”, el sistema inmunitario está comprometido o hay un cambio en el microclima (es decir, pliegues en la piel), la levadura puede aumentar en número y causar enfermedades. La colonización por *Malassezia* es más probable cuando el prurito y la inflamación se concentran en áreas de contacto piel con piel, como en los canales auditivos, en las axilas y entre los dedos (Sousa, 2014). *Malassezia pachydermatis* es un organismo de levadura en ciernes (3–5 µm de diámetro) con una característica forma ovalada, de maní o de “muñeca rusa”, que permite una fácil identificación (Figura 2) (Hensel *et al.*, 2015). Los signos clínicos de la dermatitis por *Malassezia* incluyen comezón, eritema, piel grasosa, cerumen, descamación, hiperpigmentación, liquenificación y/u olor. Las lesiones pueden ser focales, multifocales o generalizadas. Ocasionalmente, se informa que los perros tienen episodios de autotrauma en el hocico o en la cara (Sousa, 2014). Las infecciones cutáneas por *Malassezia* son comunes en la CAD. Un estudio reveló que el crecimiento excesivo de *Malassezia* se reconoció en el 33 % de los casos de CAD (Esumi *et al.*, 2021). La terapia antimicrobiana es necesaria en un perro atópico cuando se diagnostica una infección de la piel y/o del oído con bacterias y/o levaduras en base a signos clínicos compatibles con o sin citología de apoyo o cultivo bacteriano (Olivry *et al.*, 2015).

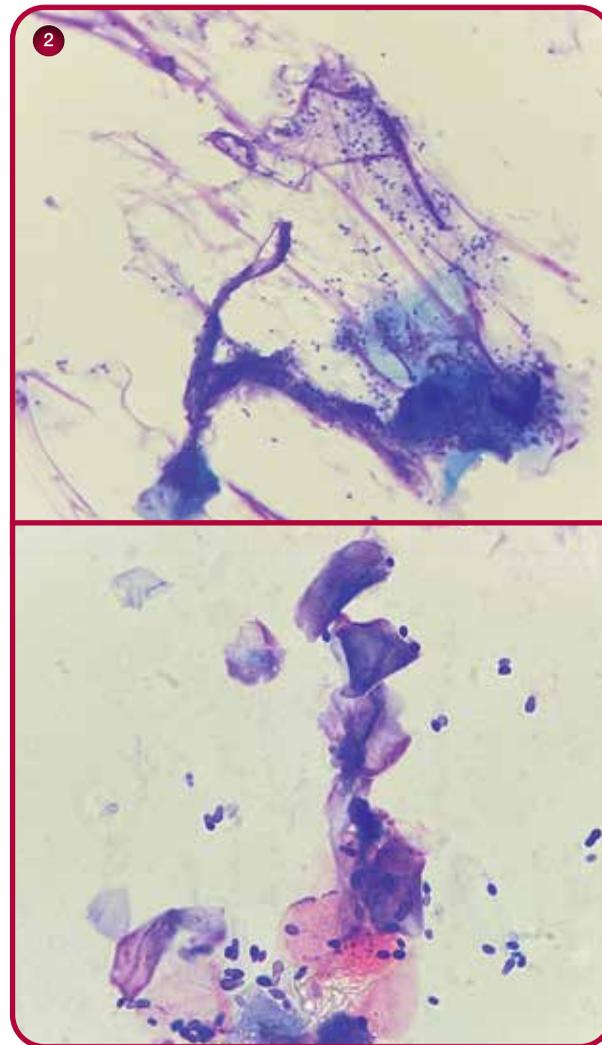


Figura 2. Citología de infección por cocos (izquierda) y *Malassezia pachydermatis* (derecha), observada en objetivo 100x (Miranda, 2023).

3. Diagnóstico y evitación de desencadenantes alimentarios

Si el perro todavía tiene prurito después de haber controlado las pulgas, se puede abordar una reacción adversa cutánea a los alimentos (RAAC) o alergia a los alimentos. Este es un trastorno cutáneo pruriginoso no estacional asociado con una probable reacción inmunológica a una variedad de materiales antigénicos en la dieta (Sousa, 2014). Debido a que las reacciones a los componentes de los alimentos pueden presentarse clínicamente como DA canina, o servir como un factor de exacerbación en DA canina, los perros con RAAC pueden ser clínicamente indistinguibles de DA canina. Se observa más típicamente con la DA canina inducida por alimentos presencia de signos gastrointestinales, como diarrea, vómitos, tenesmo, heces blandas, flatulencia y aumento del número de deposiciones, (Hensel *et al.*, 2015). ▶

El estándar de oro para diagnosticar con precisión las alergias alimentarias sigue siendo un ensayo de restricción con dietas novedosas y/o hidrolizadas seguidas de provocación con alimentos originales una vez que los signos han disminuido durante la fase de restricción. Las dietas disponibles comercialmente con proteínas hidrolizadas suelen ser a base de soja o de pollo y varían en cuanto a la extensión de la hidrolización de las proteínas. También existen métodos de prueba ineficaces informados para alergias alimentarias como suero, saliva, pelo o pruebas intradérmicas, sin embargo estas pruebas no solo son ineficaces para diagnosticar alergias alimentarias, sino que son costosas. Un ensayo dietético de restricción-provocación de 8 semanas debería permitir el diagnóstico de alergia alimentaria en la mayoría de los perros. En caso de una respuesta dudosa al primer cambio de alimentos, es posible que se necesiten pruebas dietéticas adicionales, especialmente si:

- 1) la historia clínica sugiere una selección de dieta inapropiada para el primer ensayo, o
- 2) los perros presentan prurito perianal y/o signos gastrointestinales asociados, o
- 3) los perros atópicos previamente bien controlados experimentan un brote que no puede ser controlado por medios que fueron útil antes (Olivry *et al.*, 2015; Tiffany *et al.*, 2019).

4. Diagnóstico de dermatitis atópica, considerar las opciones de tratamiento

El diagnóstico de DA en perros se realiza por la anamnesis, exploración física y descartando otras causas de dermatosis pruriginosas. Las preguntas que deben abordarse en la historia incluyen la edad de aparición del prurito, la estacionalidad, especialmente al principio, la distribución del prurito y la respuesta conocida de la enfermedad al tratamiento con medicamentos antiinflamatorios (Sousa, 2014). Al principio el prurito puede ser alesional o asociado a lesiones cutáneas primarias como eritema y ocasionalmente pápulas. La cara, el aspecto cóncavo de los pabellones auriculares, el vientre, las axilas, el área inguinal, el área perineal y las extremidades distales son los más comúnmente afectados en la DA canina. En estadios más crónicos se producirán lesiones cutáneas secundarias por autotraumatismos, inflamación crónica e infecciones secundarias (excoriaciones, alopecia, liquenificación, hiperpigmentación, formación de costras y seborrea) (Figura 3) (Hensel *et al.*, 2015).



Figura 3. Distribución típica de lesiones cutáneas en DAC; eritema, alopecia, liquenificación e hiperpigmentación de la piel por rascado crónico (Miranda, 2023).

El objetivo terapéutico principal cuando se trata la DAC es detener la comezón de forma rápida y segura para minimizar el daño de la piel y mejorar la calidad de vida del paciente. En la primera fase activa del tratamiento del prurito, que consta de dos etapas, las exacerbaciones agudas deben controlarse mediante el uso de medicamentos con principios activos como corticoides, oclacitinib, lokivetmab. Se puede incluir terapia con Aceites esenciales como Atop 7 spray y shampoo. ▶



En la fase proactiva del tratamiento del prurito se pretende prevenir las agudizaciones y prolongar el periodo libre de prurito con tratamiento de mantenimiento (Telci *et al.*, 2023). En DAC existe un defecto en la función de barrera de la piel que permite el acceso de alérgenos, como el polen y los ácaros del polvo doméstico, para inducir una respuesta alérgica. Esta función de barrera defectuosa permite la pérdida transepidérmica de agua y la colonización de la piel por microorganismos, todo lo cual contribuye al prurito. Inicialmente, puede que no haya cambios en la piel, pero el autotrauma finalmente conducirá al desarrollo de lesiones en la piel (Robinson y Macfarlane, 2013).

El uso concomitante de inmunoterapia específica para alérgenos, champús emolientes, suplementos de ácidos grasos esenciales o dietas enriquecidas podría permitir una reducción adicional en la dosis y/o frecuencia de glucocorticoides orales, ciclosporina (y quizás incluso oclacitinib) necesarios para mantener la remisión de los signos clínicos de DA (Olivry *et al.*, 2015). Los mecanismos de acción de los ácidos grasos esenciales (EFA) pueden deberse a sus propiedades antiinflamatorias e inmunomoduladoras o a una mejora de la función de barrera. Las propiedades antiinflamatorias de EFA incluyen

lo siguiente: producción de eicosanoides antiinflamatorios (prostaglandina y leucotrieno) e inhibición de la producción de citoquinas inflamatorias. Hay muchos estudios que evalúan la efectividad de los EFA (Omega 3, Omega 6) en el tratamiento de la DA canina (Bloom, 2013). Las formulaciones tópicas de lípidos pueden ayudar a normalizar los defectos existentes en la barrera lipídica del estrato córneo en perros con DA (Olivry *et al.*, 2015).

ATOP 7 (Dermoscent®, Castres, Francia) es un producto a base de plantas que contiene aceites esenciales, ácidos grasos esenciales y ceramidas que se ha probado en un modelo de deterioro agudo de la barrera cutánea canina. Los resultados del estudio han sugerido una mejora y protección de la función de barrera de la piel después de usar **ATOP 7® Shampoo** por lo que este producto puede ser un tratamiento complementario eficaz para enfermedades con defectos de la barrera cutánea, como la dermatitis atópica canina (Idée *et al.*, 2022). Incluso en un modelo de dermatitis atópica utilizando una epidermis canina reconstruida, los ingredientes activos de **ATOP 7®** parecieron conducir a una mejora en la morfología de la epidermis, un aumento en la expresión de filagrina y una disminución en la secreción de IL-8 (Darmon-Hadjaje *et al.*, 2021). ■

Referencias

- Besignor, E. (2012) Pruritus in dogs. *Veterinary Dermatology*, 24(2); 292-292.
- Bloom, P. (2013) Nonsteroidal, Nonimmunosuppressive Therapies for Pruritus. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 43(1);173-87.
- Darmon-Hadjaje, C.; Dellacasagrande, J.; Amalric, N. (2021) Effect of a Natural Spot-on Based on Phytoceramides, Plant-Extracted Essential Fatty Acids and Essential Oils on Reconstructed Canine Epidermis. *Veterinary Dermatology*, 32; 419-433.
- Esumi, M., Kanda, S., Shimoura, H., Hsiao, Yun-H., Lyori, K. (2021) Preliminary evaluation of two bathing methods for the management of Malassezia overgrowth in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology*, 32(3); 228-e59.
- Griffies, J.D., Zutty, J., Sarzen, M., Soorholtz, S. (2018) Wearable sensor shown to specifically quantify pruritic behaviors in dogs. *BMC Veterinary Research*, 14,124.
- Hensel, P., Santoro, D., Favrot, C., Hill, P., Griffin, C. (2015) Canine atopic dermatitis: detailed guidelines for diagnosis and allergen identification. *BMC Veterinary Research*, 11:196.
- Idée, A., Mosca, M., Pin, D. (2022) Skin Barrier Reinforcement Effect Assessment of a Spot-on Based on Natural Ingredients in a Dog Model of Tape Stripping. *Veterinary Sciences*, 9, 390.
- Labib, A., Yosipovitch, G., Olivry, T. (2022) What can we learn from treating atopic itch in dogs?. *Journal of allergy and clinical immunology*, 150(2):284-286.
- Nuttall, T.J., M.R., Rosenbeum, M.R., Gonzales, A.J., Fadok, V.A. (2019) Update on pathogenesis, diagnosis, and treatment of atopic dermatitis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 254(11); 1291-1300.
- Olivry, T., Bäumer, W. (2015) Atopic Itch in Dogs: Pharmacology and Modeling. *Handbook of experimental pharmacology*, 226:357-69.
- Olivry, T., DeBoer, D.J., Favrot, C., Jackson, H.A., Mueller, R.S., Nuttall, T., Prelaud, P. (2015) Treatment of canine atopic dermatitis: 2015 updated guidelines from the International Committee on Allergic Diseases of Animals (ICADA). *BMC Veterinary Research*, 11: 210.
- Robinson, K.J.E., Macfarlane, C.K. (2013) Chronic pruritus in dogs: a systematic approach to diagnosis. *The veterinary Nurse*, 1(2); 93-100.
- Shaw, S. (2014) A therapeutic approach to allergic pruritus in the dog. *In Practice*, 35(1); 24-28.
- Sousa, C.A. (2014) PRURITUS Diagnostic approach to the itchy dog. *In Practice FOCUS*, 35: 2-6.
- Telci, D.Z., İzmirlı, S., Or, M.E., Dokuzeylül, B. (2023) Alternative clinical approaches to the treatment of pruritus related with canine atopic dermatitis. *Journal of Istantanbul Veterinary Science*, 7(1); 40-49.
- Tiffany, S., Parr, J.M., Templeman, J., Shoveller, A.K., Manjos, R., Yu, A., Verbrugge, A. (2019) Assessment of dog owners' knowledge relating to the diagnosis and treatment of canine food allergies. *Canadian Veterinary Journal*, 60; 268-274.

Acerca de Lapisa: Empresa multilatin de origen mexicano, ubicada en La Piedad, Michoacán, cuenta con una experiencia de más de 45 años como un jugador clave en el sector agropecuario en México y una participación creciente en mercados internacionales, presencia en América Latina, el Caribe, África Central, Oriente Medio y el Pacífico Asiático. Lapisa cuenta con uno de los portafolios más completos y robustos de la Industria, entre ellos: antibióticos, biológicos, farmacéuticos y premezclas para salud y nutrición animal, así como en protección y nutrición de cultivos, además de un equipo de asesores técnicos especializados en cada área y un laboratorio de diagnóstico con tecnología de vanguardia y personal calificado.

Lapisa, bienestar para un mundo mejor.

Contacto de prensa: [Karla G. Ibarra](mailto:Karla.G.Ibarra@lapisa.com) [Bautista](mailto:karla.ibarra@lapisa.com) - Coordinador de Comunicaciones y Relaciones Públicas. karla.ibarra@lapisa.com
Teléfono: +52 (352) 5261300 | +52 (352) 6909800 www.lapisa.com

Dermoscent®
LABORATOIRE



GAMA ATOP 7®

AYUDA A CONTROLAR EL PRURITO Y LA DERMATITIS ALÉRGICA.



DESCARGAR + INFO
www.lapisa.com

Lapisa®
ANIMALES DE COMPAÑÍA

BIENESTAR
PARA UN MUNDO MEJOR

Uso de diferentes soluciones de la esterilización en frío en la práctica veterinaria.

PALABRAS CLAVE > Esterilización > Desinfección de alto nivel > esporas

Dr. CS. Camilo Romero Núñez^{1,2}
MVZ. Laura Miranda Contreras¹

¹ Hospital Veterinario DermaVet

² Director Dermavet HV

Introducción

La limpieza, desinfección, asepsia y la esterilización son mecanismos indispensables que previenen el desarrollo y la diseminación de agentes patógenos presentes en material médico quirúrgico y superficies (Luque y Doñate, 2019).

Los procesos de esterilización y/o desinfección son métodos que se llevan a cabo diariamente en diversas áreas médicas, como en medicina veterinaria. Existen diversos métodos de desinfección y esterilización de acuerdo con el tipo de material empleado en la práctica médica. Sin embargo, los pacientes se pueden encontrar expuestos a una gran variedad de microorganismos patógenos por contacto directo indirecto, independientemente del diagnóstico del paciente (Vallejo *et al.*, 2016). La falta de esterilización o la incorrecta realización de esta, es considerado un factor de riesgo para contraer infecciones (Portner y Johnson, 2016), en el siguiente escrito se describirán los diversos métodos de esterilización, así como el uso de soluciones para la esterilización en frío.

Esterilización y desinfección de material médico y quirúrgico.

La esterilización es el proceso mediante el cual se logra la pérdida irreversible de la capacidad reproductiva de diversos microorganismos patógenos, incluyendo bacterias, hongos, sus esporas y virus. Por otro lado, la desinfección es un proceso en el cual se eliminan los agentes patógenos conocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbianas. Estos procedimientos se aplican exclusivamente a objetos inanimados.

Las técnicas de esterilización son fundamentalmente de carácter físico, a través de autoclaves que exponen el material a vapor o gas esterilizante o uso de soluciones esterilizantes. Los mayores avances están en las exposiciones de objetos inanimados a bajas temperaturas con tiempos cortos de exposición, en paralelo con los avances tecnológicos de instrumental médico (Hernández-Navarrete *et al.*, 2017). Existen diversos factores que pueden jugar un rol importante en la esterilización como:

- 1) concentración del agente
- 2) tiempo de exposición
- 3) pH del medio
- 4) temperatura
- 5) presencia de materiales extraños
- 6) resistencia propia del microorganismo
- 7) número inicial de la población

Clasificación de instrumental

La clasificación del instrumental médico y quirúrgico es indispensable para el mantenimiento de este, la conservación de instrumentos con partes móviles, así como su reutilización. Esta clasificación se divide principalmente en no críticos, semicríticos y críticos (Czerny, 2012).

• No críticos

En esta categoría se incluyen los productos sanitarios que sólo entran en contacto con la piel intacta del paciente, por ejemplo: estetoscopios, tijeras para retiro de puntos o martillos de reflejos.

• Semicríticos

Se refiere a los productos sanitarios que entran o pueden entrar en contacto durante el tratamiento con mucosa intacta o con piel no intacta se consideran semicríticos, por ejemplo, otoscopios o separadores bucales.

• Críticos

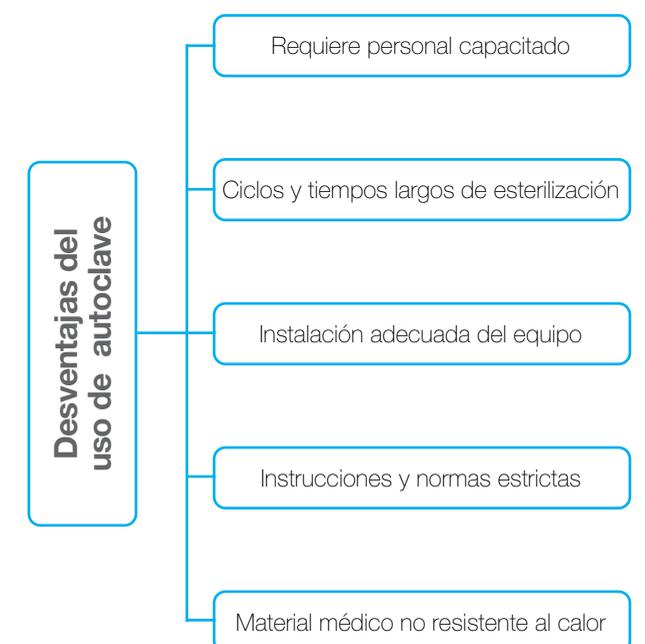
Pertenecen a esta categoría los productos sanitarios que entran en contacto con sangre, con líquidos tisulares como pus, con otros líquidos orgánicos o con heridas.

Esterilización por vapor a presión.

En medicina veterinaria la esterilización por vapor a presión (autoclave) es extremadamente popular para desinfección de instrumentos médicos y otros artículos quirúrgicos (Schneider, 2013).

La esterilización con vapor a presión elimina los microorganismos mediante el uso de humedad y calor extremo para provocar la coagulación de las proteínas celulares, necesarias para la supervivencia de microorganismos patógenos, además, permite el rápido calentamiento y penetración, destrucción de bacterias y esporas en corto tiempo, no deja residuos tóxicos y hay un bajo deterioro del material expuesto (Mousavi *et al.*, 2018). Su eficacia depende de dos factores: el tiempo de exposición y la temperatura.

Generalmente se aplican ciclos de esterilización estándar descritos en la literatura de 30 min a 121 °C. Sin embargo, la distribución de la temperatura puede no ser uniforme por lo que se puede incrementar la variable tiempo hasta lograr alcanzar la temperatura óptima para la esterilización, además se han descrito diversas desventajas del uso de la autoclave tal como se describe en el siguiente (Cuadro 1) (Montes-González *et al.*, 2017).



Léalo en web

Cuadro 1 Listado orientativo del material según tipo de esterilización (Silvestre *et al.*, 2009).

Autoclave vapor 134°C	<ul style="list-style-type: none"> • Material textil. • Instrumental quirúrgico de acero inoxidable (termorresistente).
Autoclave vapor 121°C	<ul style="list-style-type: none"> • Motores de aire comprimido y sus cables. • Instrumental con empuñadura de madera. • Accesorios de respiradores de U.C.I., Neonatología, U.C.C. • Ambús y sus accesorios. • Vendas de crepé • Vendas almohadilladas. • Cables de los aparatos de coagulación autoclavables. • Instrumental para el mediastinoscopio. • Fresas de artroscopia • Resectores de Urología. • Instrumental para neurofibroscopio. • Cables de fibra óptica. • Pinzas largas del ureterofibroscopio. • Ópticas endoscópicas autoclavables. • Motores de Striker de O.R.L.
Óxido de Etileno	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de laparoscopia • Material termolábil que contenga celulosa o derivados. • Material de lúmenes muy largos y/o estrechos. • Material monouso no usado y no esterilizado a rayos gamma. • Fibroscopios flexibles de pequeño diámetro: <ul style="list-style-type: none"> - Neurofibroscopio (Wolf 7321.163). - Ureterofibroscopio flexible. - Fibroscopios de anestesia (Pentax FI-10P2). - Broncoscopio de Neumología (Olimpus BF 1T20D). - Fibroscopio consulta de ORL - Toracoscopio flexible (Olimpus LTF)
Óxido de Etileno o Gas-plasma	<ul style="list-style-type: none"> • Endoscopios gastrointestinales (Olimpus GIF100y GIF XQ140) • Broncoscopios • Nefroscopios rígidos. • Ópticas no autoclavables • Cajas de coronarias • Cable del ecógrafo de C. general. • Caja de exterotaxia grande. • Cajas de sistema bipolar de Neurocirugía. Instrumental de hipospadias • Termómetro esofágico pediátrico • Instrumental de Oftalmología • Instrumental fino y motores de Maxilofacial, C. Plástica, O.R.L.

Existen otros métodos de esterilización como las soluciones esterilizantes químicas conocidas como "esterilización en frío". La esterilización en frío implica la inmersión de artículos en una solución esterilizante durante un período de tiempo predeterminado.

La esterilización en frío se utiliza comúnmente en la práctica veterinaria para la esterilización de instrumentos en diversos procedimientos como:

- Agujas o material de sutura
- Tubos de anestesia
- Material de endoscopia
- Instrumental para procedimientos dentales
- Instrumental para extracción de masas
- Instrumental para castración de felinos
- Instrumental para manejo de heridas
- Instrumental y material para desbride de abscesos

Algunas soluciones y protocolos de esterilidad en frío pueden lograr la esterilización o desinfección dependiendo del nivel en el que se encuentran (Cuadro 2), ya que no todos los desinfectantes y prácticas pueden eliminar eficazmente todos los microorganismos patógenos (Murphy *et al.*, 2010).

Cuadro 2. Niveles de desinfectantes

Alto nivel: Es un método que elimina todos los microorganismos tanto como virus resistentes, bacterias, hongos y esporas. Dicha desinfección se realiza por medio del uso de glutaraldehído, orthophthaldehído, dióxido de cloro, ácido peracético, formaldehído, peróxido de hidrógeno, y soluciones electrolizadas con pH neutro.

Nivel medio: Este tipo de desinfección elimina microorganismos como *Mycobacterium*. Solo elimina bacterias vegetativas y algunos tipos de esporas. Hacen parte de este grupo el hipoclorito de sodio y los fenoles.

Nivel bajo: A este grupo pertenecen los amonios cuaternarios. Es efectuado por químicos que destruyen bacterias vegetativas y virus en un tiempo menor a 10 minutos.

Sustancias Desinfectantes y / o esterilizantes

Cuaternarios de amonio

Los cuaternarios de amonio representan una familia de compuestos antimicrobianos, considerados como agentes activos catiónicos potentes en cuanto a su actividad desinfectante, ya que son activos para eliminar bacterias grampositivas y gramnegativas, aunque tienen algunas limitaciones frente a esporas bacterianas como *M. tuberculosis*, algunos virus.

El tiempo de inicio de acción de estos desinfectantes se desconoce, pero es considerado rápido, desde 5 minutos. La duración de la acción no ha podido ser claramente establecida; sin embargo, como en la mayoría de los agentes desinfectantes, no se recomienda su uso más allá de 24 horas. Estas soluciones deben colocarse en recipientes cerrados, lugares aislados, a temperatura ambiente y deben ser protegidos de exposición a la luz solar.

Desventajas

El cloruro de benzalconio es un derivado de los cuaternarios de amonio, fue el primer compuesto de este tipo introducido en el mercado y hoy en día continúa utilizándose ampliamente en la desinfección hospitalaria y veterinaria. Sin embargo, se ha reportado un escaso efecto esterilizante. (Acosta-Gio *et al.*, 2001). ▶

Actividad esporicida del Cloruro de Benzalconio

Minutos	Timsen 0.16%	Krit 0.12 %	Glut 2%	CH ₄ N ₂ O 0.24 %	NaCl 140 mM
1	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+
360	+	+	+	+	+
600	+	+	-	+	+
900	+	+	-	+	+

+ = crecimiento, inefectivo
- = no crecimiento, efectivo

A altas concentraciones estos compuestos pueden producir irritación de la piel y mucosas. En cambio, las soluciones diluidas no suelen producir irritación cutánea. En personas alérgicas pueden producir dermatitis atópica con irritación nasal o cuadros bronquiales obstructivos, y en personas en contacto prolongado con el desinfectante pueden ocasionar dermatitis por contacto.

Es una ventaja que las soluciones comerciales sean en su mayoría biodegradables y por lo tanto podrían eliminarse por alcantarillado en caso de excedente luego de su uso. +Diomedi *et al.*, 2017).

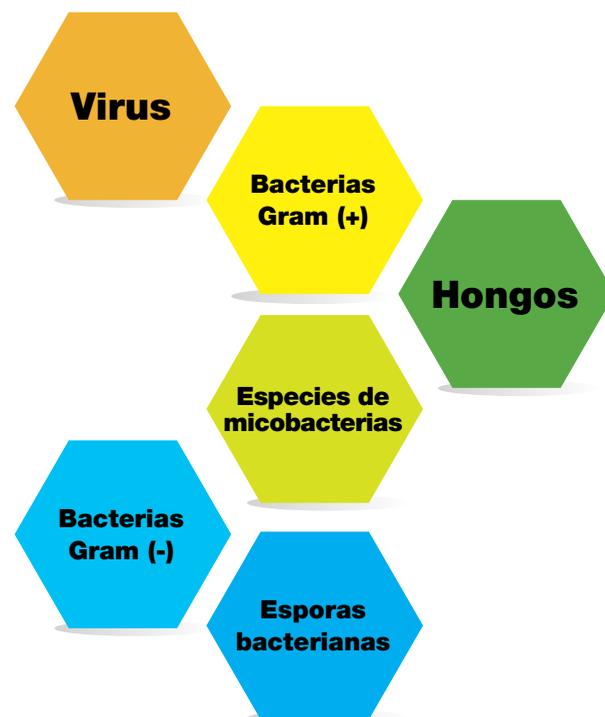
Aldehídos

Los aldehídos son los compuestos más empleados en procesos de esterilización en frío en la práctica clínica. La acción biocida de los aldehídos se caracteriza por poseer un grupo funcional carbonilo y grupos amino, que desnaturalizan el DNA y el RNA de los microorganismos. Asimismo, la acción eficaz de dicho compuesto es dada por su pH, la dilución en uso y la carga orgánica.

El glutaraldehído (GA) es un esterilizante en frío que utiliza alquilación para matar bacterias, virus y esporas, para equipos sensibles al calor (Torres e Inostroza, 2011). El GA suele ser preparado al 2% y es reconocido universalmente como el desinfectante más efectivo del instrumental, ya que se puede llegar a lograr la verdadera esterilización cuando permanece en la solución por períodos prolongados de tiempo (6 a 10 horas), mientras que para la desinfección del instrumental solo bastan 20 minutos (Nachón *et al.*, 2010).

Todo el material que se introduzca en la solución de (GA) deberá ser previamente higienizado y se recomienda renovar periódicamente la solución de (GA), puesto que van perdiendo su poder germicida, cuando se les incorporan restos de materiales, sangre o saliva (Matei *et al.*, 2020).

Se sabe que el GA tiene un alto espectro de actividad antimicrobiana eficaz contra:



Además, su naturaleza no corrosiva permite la aceptación universal por los fabricantes de equipos biomédicos, y su bajo costo comparativo hace al GA el principal esterilizante o desinfectante en frío de elección (Vias *et al.*, 2000). ▶



La forma más práctica y segura para **esterilizar en frío**



SoluVet® la mejor atención para tus pacientes

- ◊ Esterilización en frío en 15 min.
- ◊ El instrumental puede utilizarse inmediatamente sin necesidad de enjuagarse con agua destilada o bien se puede secar con una gasa estéril.
- ◊ Ideal para esterilizar material sensible al calor.
- ◊ Evita el riesgo de contaminación cruzada.



En 15 minutos, esteriliza material quirúrgico.



USO VETERINARIO



Desventajas

Se han reportado varios efectos adversos para la salud en humanos en asociación con los usos biomédicos del GA utilizado para la esterilización en frío, entre estos; efectos irritantes sensoriales, sensibilización de la piel, afección de órganos respiratorios como bronquitis crónica y síntomas nasales los cuales se correlacionan significativamente con las concentraciones máximas de exposición a GA. No se han encontrado aumentos en la mortalidad y no se ha obtenido evidencia de actividad carcinogénica en estudios experimentales (Takigawa, 2006).

Se recomienda que todos los productos de GA se usen en áreas bien ventiladas y que la tapa del recipiente siempre se encuentre cerrada para evitar la evaporación de la solución, ya que esto podría causar un peligro ambiental o disminuir la eficacia de la solución.

Antes de la fase de inmersión, el instrumental debe limpiarse con cepillos suaves para eliminar posibles restos de sustancias orgánicas e inorgánicas. El lavado puede hacerse manualmente, el instrumental se puede aclarar bajo un chorro de agua corriente para eliminar todo rastro de desinfectante. El secado debe realizarse con cuidado porque un instrumento húmedo podría perjudicar el proceso de esterilización posterior.

Se sabe que el glutaraldehído requiere amortiguar el pH lo que se conoce como "activación" y después de su uso requiere enjuague con agua destilada estéril.

Solución electrolizada de superoxidación con pH neutro de amplio espectro (SES)

Las Soluciones Electrolizadas Superoxidadas (SES) son soluciones con un alto potencial de reacción óxido-reducción (Tanaka *et al.*, 1996). Tiene efecto desinfectante, esterilizante y antiséptico que han demostrado ser efectivas para la desinfección de áreas o instrumental quirúrgico.

Su proceso de producción es sencillo, ya que son desarrolladas a partir de agua común y sal (NaCl), tratadas en una cámara con electrodos a la cual se le induce corriente eléctrica, generando diversos elementos, principalmente derivados de cloro, hidrógeno y oxígeno. El producto final es una solución superoxidada con pH neutro de 6.4 a 7.5 (Eftekhariadeh *et al.*, 2016). Su espectro microbicida es amplio y efectivo contra una gran variedad de bacterias, hongos, esporas, virus y micobacterias, eliminándolos de manera rápida (Durán-Vega, 2010).

Su mecanismo de acción se basa en la desnaturalización de proteínas que ejercen sobre la pared bacteriana, la fragmentación de hidratos de carbono y lípidos, y en la alteración de las cápsidas DNAsas y RNAsas de los virus.

Este agente permite lograr una esterilización en frío por inmersión mediante un proceso simplificado:



1. Lavar el instrumental perfectamente con agua y jabón eliminando cada residuo de materia orgánica que este contenga.



2. Enjuagar y posteriormente colocarlo en un recipiente de plástico que contenga solución electrolizada de superoxidación con pH neutro de amplio espectro de manera que el instrumental se encuentre totalmente cubierto.



3. Debe permanecer alrededor de 15 minutos a fin de lograr una esterilización en frío adecuada.



4. Una vez transcurrido el tiempo, el instrumental puede utilizarse inmediatamente sin necesidad de enjuagarse con agua destilada o bien se puede secar con un apósito estéril.



5. Se puede reutilizar hasta por 24 horas

Conclusión

La esterilización mediante inmersión es una opción viable y ampliamente estudiada en la actualidad, la cual se lleva a cabo mediante algunos agentes químicos que resultan efectivos contra virus, hongos y esporas. Si bien el agente más utilizado es el GA, el cual está quedando en desuso debido a que ha demostrado presentar mayores desventajas que ventajas; esto radica en que requiere un tiempo prolongado de exposición para lograr esterilizar, lo cual puede acarrear efectos tóxicos para el ser humano. En la actualidad se han desarrollado desinfectantes más eficaces y sin efectos adversos, como la solución electrolizada de superoxidación con pH neutro de amplio espectro, la cual logra una esterilización en frío en aproximadamente 15 minutos. ■

Referencias

- Acosta-Gío E, Herrero-Farías A, Mata-Portuguez VH. El cloruro de benzalconio: inaceptable para esterilizar o desinfectar instrumental médico o dental. *Salud Publica Mex* 2001; 43:570-573.
- Czerny. Esterilización y desinfección: clasificación de los instrumentos según las recomendaciones del Instituto Robert Koch. *Higienistas y auxiliares*. 2012; 25 (5): 303-309.
- Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao IM, Medel M. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. *Rev Chilena Infectol* 2017; 34 (2): 156-174.
- Durán-Vega HC. Soluciones de superoxidación y su evolución tecnológica. *Dol Foro Nal Invest Clín Méd* 2010; 7(3): 4-8.
- Eftekhariadeh F, Dehnavieh R, Noori Hekmat S, Mehrrolhassani MH. Health technology assessment on super oxidized water for treatment of chronic wounds. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2016; 30:384.
- Hernández-Navarrete MJ, Celorrio-Pascual JM, Lapresta CM, Solano B. Principios de antiseptis, desinfección and sterilization. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2014; 32(10): 681-688.
- Luque G.P, Doñate MR. Conceptos básicos sobre antiseptis y antisépticos. *Rev. Medicina Intensiva*. 2019. 43(S1): 2-6.
- Matei A, Puscas C, Patrascu I, Lehene M, Ziebro J, Scurtu F, Baia M, Porumb D, Totos R, Silaghi-Dumitrescu R. On the Stability of Glutaraldehyde in Biocide Compositions. *Int J Mol Sci*. 2020 10;21(9):3372.
- Montes-González Y, Hidalgo-Guerrero LC, Mayo-AbadII O. Sterilization of solutions for parenterals products. *Problem análisis*. *RTQ* 2017; 37(3):367-379.
- Mousavi SM, Hormozi E, Moradi M, Shamohammadi M, Rakhshan V. Effects of autoclaving versus cold chemical (glutaraldehyde) sterilization on load-deflection characteristics of aesthetic coated archwires. *International Orthodontics*. 2018; 16(2):281-293.
- Murphy CP, Weese JS, Reid-Smith RJ, McEwen SA. The prevalence of bacterial contamination of surgical cold sterile solutions from community companion animal veterinary practices in southern Ontario. *Can Vet J*. 2010; 51(6):634-6.
- Nachón G, Díaz T, Rivas E, et al. Esterilización por inmersión de instrumental de cirugía laparoscópica. Estudio comparativo entre glutaraldehído al 2%, agua electrolizada superoxidada con pH neutro y solución electrolizada por selectividad iónica con pH neutro. *Cir Gen*. 2010; 32(4):226-231.
- Portner J.A, Johnson J.A. Guidelines for reducing pathogens in veterinary hospitals: disinfectant selection, cleaning protocols, and hand hygiene. *Compend Contin Educ Vet*. 2010. 32(5): E1-11
- Schneider PM. New technologies and trends in sterilization and disinfection. *Am J Infect Control*. 2013; 41(5):S81-6.
- Silvestre C, Fagoaga L, Garcíandía M, Lanzeta I, Mateo M, Zapata M. Esterilización. *Anales Del Sistema Sanitario De Navarra*. 2009; 23:95-103.
- Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health*. 2006; 48(2):75-87.
- Tanaka H, Hirakata Y, Kaku M, Yoshida R, Takemura H, Mizukane R. Antimicrobial activity of superoxidized water. *Journal of Hospital Infection*. 1996; 34(1): 43-49.
- Torres A, Inostroza, N. Detección de glutaraldehído en tubos anestésicos dentales mediante espectrofotometría UV-VIS. *Int. J. Odontostomat*. 2011; 5(1):29-31.
- Vallejo DA, Benavides CJ, Astaiza JM, Higidio P, Benavides MA. Determinación de las medidas de bioseguridad en clínicas y consultorios de pequeños animales en la ciudad de Pasto, Nariño. *Revista Biosalud*. 2016; 15(2): 55-65.
- Vyas A, Pickering CA, Oldham LA, Francis HC, Fletcher AM, Merrett T, Niven RM. Survey of symptoms, respiratory function, and immunology and their relation to glutaraldehyde and other occupational exposures among endoscopy nursing staff. *Occup Environ Med*. 2000; 57(11):752-9.

Miositis de los músculos extraoculares en un perro, reporte de caso.

PALABRAS CLAVE: Miopatías inflamatorias > Patrones histológicos > Infiltración celular > Miositis infecciosas

MVZ MNN Raúl Leyva Novelo

Director en Neurología Veterinaria de Veracruz (NEUROVVER)

Las miopatías inflamatorias (MIs) son relativamente comunes en perros (Evans *et al.* 2004). En cuanto a los patrones histológicos de infiltración celular se reconocen distintos tipos de miopatías inflamatorias basándose en la distribución de los músculos afectados, la presencia o ausencia de lesiones cutáneas, la presencia o ausencia de autoanticuerpos específicos musculares, y las causas subyacentes.

Las miopatías inflamatorias se dividen primariamente en 2 grandes grupos, las miositis inmunomediadas y las infecciosas; siendo las primeras un grupo de trastornos caracterizados por la infiltración asupurativa del músculo esquelético (Engel *et al.* 1994).

En los perros se han descrito la presencia de miositis focales y generalizadas. Dentro del grupo de las miositis focales se incluyen la Miositis de Músculos Masticatorios Canina (MMMC), y la Miositis Extraocular (MEO); dentro de las miositis generalizadas se incluyen la Polimiositis Canina Inmunomediada (PMC), la Dermatomiositis Canina Familiar (DCF), la DCF-símil y la Paraneoplásica (Evans *et al.* 2004).

La Miositis Extraocular (MEO)

Se considera una miositis focal de rara presentación, con signos clínicos restringidos exclusivamente a los músculos extraoculares. Afecta a los perros, y el único signo clínico que se observa en la MEO es una exoftalmia bilateral sin protrusión de la membrana nictitante que se produce a partir de la inflamación de los músculos extraoculares, estrabismo divergente y dificultad para el cierre palpebral (Ramsey *et al.* 1995; Williams 2008).

El primer reporte conocido corresponde a 2 perros sin relación entre ellos en el año 1989 (Carpenter *et al.* 1989); desde entonces, los reportes en medicina veterinaria han sido limitados. En 1995 se comunicaron las características de la MEO en una serie de 35 perros (Ramsey *et al.* 1995), y en 2008 se publicó una serie de 37 casos provenientes de distintos centros de atención (Williams 2008). No se han reportado en otras especies con esta misma condición, solamente en el perro.

Etiología

La respuesta a la terapia esteroidea sugiere una base inmunomediada para la MEO. Al igual que sucede en la miositis de los músculos masticatorios, en los músculos extraoculares se han descrito tipos de fibras que difieren de las que se encuentran en los músculos apendiculares y en los músculos masticatorios (Ramsey *et al.* 1995).

Prevalencia

La mayoría de los casos se han comunicado en América y Europa, y el mayor porcentaje de perros afectados son el golden retriever, Labrador o sus cruza, generalmente jóvenes y en su mayoría hembras (Ramsey *et al.* 1995; Evans *et al.* 2004; Williams 2008).

Fisiopatología

La etiopatogenia de la MEO es desconocida en la actualidad, pero la condición histopatológica dominante de infiltración celular mononuclear (linfocitos CD3+ e histiocitos) sugiere que probablemente se deba a un mecanismo inmunomediado (Carpenter *et al.* 1989; Ramsey *et al.* 1995; Evans *et al.* 2004). En los estudios histológicos se observó que los músculos extraoculares más afectados fueron los rectos y los oblicuos, con aspecto normal del retractor del globo ocular (Ramsey *et al.* 1995).

Signos clínicos

La MEO suele afectar a perros jóvenes de algunas razas, muy especialmente Golden retriever, Labrador y cruza de estas razas. En general, la edad media de presentación es de 2 años, con un rango de 6 meses a 11 años.

Las hembras se afectan mucho más que los machos, con una probabilidad 4 veces mayor de padecer MEO, y las hembras enteras parecen tener una mayor predisposición (Williams 2008).

Los signos clínicos característicos consisten en marcada exoftalmia bilateral sin dolor, no necesariamente simétrica, y dificultad para cerrar los párpados (Ramsey *et al.* 1995) (Figura 1, 2 y Figura 3). Es importante destacar la ausencia de protrusión de la membrana nictitante (Ramsey *et al.* 1995; Williams 2008). El exoftalmos se caracteriza por un incremento en la exposición de la esclerótica, predominantemente dorsal o ventral, acompañada a veces por estrabismo lateral (exotropía).

Algunos animales presentan edema de la conjuntiva bulbar (quemosis) (Williams 2008). Se ha comunicado la presencia de exoftalmos unilateral y deficiencias visuales por aumento de la presión intraocular, aunque no son signos frecuentes (Ramsey *et al.* 1995).

Diagnóstico

En la mayoría de los casos, el diagnóstico se basa en la sola apariencia del animal (Williams 2008). EL uso de estudios de imagenología en el diagnóstico nos permite el visualizar la inflamación de los músculos comprometidos. La ecografía orbitaria de alta resolución (10 Hz) puede ser muy útil, pero en algunos casos no se puede evidenciar al aumento de volumen de los músculos extraoculares porque el aumento generalizado de la ecogenicidad orbitaria disminuye la resolución de las estructuras orbitarias individuales (Boydell 2001). Las imágenes por resonancia magnética (IRM) nos permiten observar los cambios inflamatorios en los músculos comprometidos, (Williams 2008).

En la mayoría de los casos la biopsia muscular no se realiza ya que el diagnóstico clínico es suficiente como para requerir confirmación histológica.

En los casos reportados con estudio histopatológicos se observó un infiltrado inflamatorio y predominio de linfocitos T e histiocitos (Evans *et al.* 2004; Pumarola *et al.* 2004; Williams 2008). Se considera que la aspiración con aguja fina puede orientar la sospecha diagnóstica mostrando un infiltrado inflamatorio y siendo esta menos agresiva y rápida que una toma de biopsia para histopatología. (Dewey 2008). ▶▶



Léalo en web

Diagnóstico diferencial

Una condición similar que puede provocar exoftalmia bilateral es la Miositis de los músculos masticatorios (Evans *et al.* 2004). Aunque ambas son miositis focales, MMMC involucra solamente a los músculos inervados por el nervio trigémino, y la exoftalmia resulta del desplazamiento hacia rostral del globo ocular por los músculos masticatorios inflamados, no siendo en esta la afección primaria la de los músculos extraoculares (Carpenter *et al.* 1989; Melmed *et al.* 2004). Es relevante para la diferenciación diagnóstica considerar que el dolor y la protrusión de la membrana nictitante que caracterizan la exoftalmia en la MMMC se encontrarán ausentes en la MOE (Ramsey *et al.* 1995; Williams 2008).

En los casos de que la protrusión ocular está asociada a la presencia de masas o tejidos con deformación como son en los abscesos o neoplasias, la exoftalmia es un signo constante junto a la protrusión de la membrana nictitante; pero en estos casos los signos son unilaterales en la mayoría de los casos. La ecografía orbitaria o la resonancia magnética son los estudios que contribuyen a establecer el diagnóstico (Williams 2008).

Tratamiento

El tratamiento con prednisolona sistémica es exitoso cuando se utiliza a dosis de 1-2 mg/kg cada 12 horas. Cuando la dosis inicial se reduce en menos de 21 días o cuando el intervalo entre dosis se incrementa suelen existir recaídas en la signología clínica, reportándose en estos casos que en 80% de los perros se dan recidivas, y se reporta que un 10% de los pacientes puede tener más de una recidiva (Williams 2008). La duración total del tratamiento oscila entre 2 y 3 meses en función de cada caso particular (Ródenas 2012).

El uso de azatriopina suele estar indicado cuando no se toleran los efectos adversos de los corticoesteroides (Williams 2008).

Pronóstico

El pronóstico generalmente es favorable, aunque las recidivas son posibles.

Caso clínico

Se refiere para interconsulta neurológica paciente cachorro macho de 6 meses de cruce de labrador el cual a la historia clínica se reporta que el paciente presento una prominencia de los globos oculares de forma bilateral siendo esta aguda y si tener asociación

con algún suceso traumático, a la valoración clínica el paciente no presenta mayor signología clínica que la exoftalmía bilateral, el paciente no presenta afección visual y al examen neurológico no se percibe alguna alteración en el sistema nerviosos central ni periférico (Figura 1, 2, 3). ▶▶



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.



ALBEN PUPPY

FORMULADO CON ALBENDAZOL

INDICADO PARA EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE PARASITOSIS INTERNAS OCASIONADAS POR: FILAROIDES OSLERI, FILAROIDES HIRTHI, PARAGONIMUS KELLICOTTI, DIPYLIDIUM CANINUM Y GIARDIA.

PARA PERROS Y GATOS DESDE LOS 15 DÍAS DE NACIMIENTO

FRASCO CON 60 Y 20 ML

CAJA CON 30 TABLETAS

ALBEN PUPPY SUSPENSIÓN ANTIPARASITARIO

ALBEN PUPPY SUSPENSIÓN ANTIPARASITARIO

ALBEN PUPPY ANTIPARASITARIO

NÚMERO DE REGISTRO: Q-1190-020

ESPECIES:

INFORMACIÓN DE USO EXCLUSIVO PARA EL MÉDICO VETERINARIO. PRODUCTO DE USO VETERINARIO. SU VENTA REQUIERE RECETA MÉDICA.

Tomando en cuenta las características clínicas y particulares del paciente, y ante no contar con el acceso a estudios de imagen complementarios se establece como diagnóstico diferencial el de miositis de los músculos extraoculares y se decide iniciar la terapia con prednisona a dosis de 1 mg/kg y establecer protocolo de reducción paulatina una vez obteniendo una respuesta favorable al tratamiento y de haberla mantenido durante el tiempo que se conoce en la literatura.

El paciente manifiesta una repuesta favorable al tratamiento a partir de la primera semana y se mantiene en revisiones para determinar el poder ir reduciendo las concentraciones de prednisolona conforme la respuesta del paciente (Figura. 4,5,6)



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.

Bibliografía

1. Carpenter JL, Schmidt GM, Moore FM, Albert DM, Abrams KL, Elner VM. Canine bilateral extraocular polymyositis. Vet Pathol 1989;26:510-512.
2. Cerda-Gonzalez S. Chapter 264: Disorders of skeletal muscles. En: Ettinger S.J. y Feldman E.C. (eds.). Textbook of Veterinary Internal Medicine, 7th ed. St. Louis, Missouri. Saunders-Elsevier 2010; pp:1468-1473.
3. Dewey CW, Cerda-Gonzalez S. Chapter 15: Myopathies: disorders of the skeletal muscle. In: Dewey CW (ed.) 2nd ed. 2008. A practical guide to canine and feline neurology. Wiley Blackwell; pp:469-515.
4. Engel AG, Hohlfeld R. 2004. The polymyositis and dermatomyositis syndromes. In: Engel AG, Franzini-Armstrong C. (eds.). Myology. McGraw-Hill, New York, pp1321-1366.
5. Evans J, Levesque D, Shelton GD. Canine inflammatory myopathies: A clinicopathologic review of 200 cases. J Vet Intern Med 2004;18:679-691.
6. Ferguson EA, Cerundolo R, Lloyd DH, et al. Dermatomyositis in five Shetland Sheepdogs in the United Kingdom. Vet Rec 2000;146:214-217.
7. Herrera DH, Weichsler N, Patricelli A. Exoftalmia bilateral compatible con polimiositis de los músculos extraoculares en 3 caninos. Selecciones Veterinarias 2011;19(3):48-48.
8. Melmed C, Shelton GD, Bergman R, Barton C. Masticatory muscle myositis: pathogenesis, diagnosis and treatment. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 2004;26(5):590-605.
9. Pellegrino F. Las claves del diagnóstico neurológico para el veterinario clínico. Buenos Aires; Intermédica 2014a; pp 201-208.
10. Pellegrino F. Capítulo 13: Métodos de diagnóstico complementarios. En: Pellegrino F. Las claves del diagnóstico neurológico para el veterinario clínico. Buenos Aires; Intermédica 2014b; pp 379-385.
11. Platt SR, FraserMcConnell J, Garosi LS, Laddow J, De Stefani A, Shelton DG. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of canine inflammatory myopathies in three dogs. Vet Radiol Ultrasound 2006;47(6):532-537.
12. Platt SR, Garosi LS. Neuromuscular weakness and collapse. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2004;34(6):1281-1305.
13. Pumarola M, Moore PF, Shelton GD. Canine inflammatory myopathies: Analysis of cellular infiltrates. Muscle Nerve 2004; 29:782-789.
14. Ramsey DT, Hamor RE, Gerding PA, Knight B. Clinical and immunohistochemical characteristics of bilateral extraocular polymyositis of dogs. In Proc Am Coll Vet Ophthalmol 1995; pp:129-35.
15. Ródenas S. Capítulo 8: Enfermedades de sistema nervioso periférico, músculo y unión neuromuscular. En: Morales C, Montoliu P (eds.). Neurología canina y felina 2012. Multimédisca Ediciones Veterinarias. Barcelona, España; pp: 323-394
16. Williams DL. Extraocular myositis in the dog. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2008;38(2):347-359.
17. [https://neurovetargentina.com.ar/revista/revista_neurologia_06_04\(1\).pdf](https://neurovetargentina.com.ar/revista/revista_neurologia_06_04(1).pdf)



La mejor opción para el Médico Veterinario, ya que cubre tanto el radiodiagnóstico intra-oral, como el de cuerpo completo en pequeñas y medianas especies.

CORIX PRO® 70 DUAL MODE
Lo tiene todo...
Y al precio más competitivo!!!



Al sustituir el **CONO CORTO** para diagnóstico intra-oral con nuestro exclusivo **BEAM CENTERING DEVICE, Mod. Q100 (Opcional)**, el **CORIX PRO® 70** produce radiografías de calidad colimadas a las dimensiones físicas de un cassette standard, o sensor CCD, de 8" x 10" hasta 14" x 17", permitiendo el radiodiagnóstico veterinario de cuerpo completo en pequeñas y medianas especies.

CORIX MEDICAL SYSTEMS®
Technology and reliability in X-Ray Equipments,
Since 1974.
Manufactured in North America.



CORAMEX S.A.
A Division of **CORIX MEDICAL SYSTEMS®**
Lauro Villar No. 94-B, 02440, México, CDMX
Tels:+52 55 5394 1192 • +52 55 5394 1199
☎5556 2571 9826 • www.corix.us
🌐 <http://www.facebook.com/CORAMEXSA>
✉ sales@corix.us • repre.ventas@corix.us

CORIX PRO® 70 - WM DUAL MODE

Versión para Montaje a Pared que ofrece el mayor alcance ocupando un mínimo de espacio.



CORIX PRO® 70 - MM DUAL MODE

Versión de Base Móvil que se desplaza con excelente estabilidad y movilidad



Otitis externa canina por *Pseudomonas* spp. Revisión Bibliográfica.

PALABRAS CLAVE: Otitis > *Pseudomonas aeruginosa* > antibióticos > tratamiento > resistencia bacteriana

M en C MVZ Angel Jiménez García de León

Gerente de Producto y Técnico de Pequeñas Especies
Vetoquinol de México, SA de CV

angel.jimenez@vetoquinol.com

La Otitis Externa en perros es un problema clínico muy común encontrado en la práctica general; y como es sabido, es un problema dermatológico con múltiples causas de origen. La otitis externa suele complicarse con infecciones secundarias causadas por hongos y/o bacterias que contribuyen a perpetuar el padecimiento. Muchos microorganismos pueden estar implicados en casos de otitis incluyendo cocos Gram positivos, y bastones Gram negativos. La otitis externa crónica en perros, a menudo se asocia con infecciones bacterianas, particularmente por *Pseudomonas aeruginosa*.

Esta bacteria, es un bacilo gramnegativo ubicuo que se encuentra en el suelo, el agua y la materia orgánica en descomposición. No es un habitante normal del oído canino y cuando conduce a una infección, puede ser difícil de manejar.² Son microorganismos transitorios de la piel canina e invasores oportunistas durante procesos patológicos como la otitis. *P. aeruginosa* es la bacteria que se aísla más frecuentemente en otitis crónica canina; esta bacteria genera un problema particular, pues usualmente las cepas involucradas son resistentes al tratamiento con antibióticos.⁵

La otitis externa es una de las afecciones dermatológicas que se presenta con frecuencia en caninos; se estima que afecta desde un 5% hasta un 20%. La infección comúnmente ocurre como una complicación secundaria a factores primarios que desencadenan una inflamación en el conducto auditivo, tales como una dermatitis atópica, reacciones cutáneas a la comida, cuerpos extraños, ectoparásitos, enfermedades metabólicas, anomalías en la queratinización y enfermedades autoinmunes.¹

Diversos microorganismos pueden estar implicados en casos de otitis incluyendo cocos Gram positivo, bastones Gram negativos como *Pseudomonas* y levaduras como *Malassezia pachydermatis*. Sin embargo, en un estudio,⁷ se encontró que las infecciones secundarias por *Pseudomonas* se desarrollan más rápidamente si existe una masa en el canal auricular o una enfermedad autoinmune en comparación con las alergias y las endocrinopatías.

A pesar de que los microorganismos Gram negativo no se aíslan rutinariamente del canal auditivo, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* han sido descritas y deben ser considerados como agentes involucrados en la otitis externa.¹

Los perros que presentan otitis externa por *Pseudomonas* pueden exhibir uno o una combinación de los siguientes signos clínicos: sacudidas de cabeza, prurito auricular, mal olor del oído, eritema, alopecia, signos de autotraumatismo en los pabellones auriculares y la región preauricular, secreción del conducto auditivo externo, hematoma auricular y ulceración del conducto auditivo externo.² Si la infección se ha extendido más profundamente en el oído medio o interno, causando una otitis media

u otitis interna, también pueden estar presentes signos neurológicos como inclinación de la cabeza, enfermedad vestibular, pérdida de audición y dolor al abrir la boca o tragar. Los pacientes pueden mostrar dolor a la palpación del canal auditivo si el canal está engrosado, firme y menos flexible después de una enfermedad crónica. Esto conduce a un pronóstico más cauteloso, ya que es indicativo de cambios proliferativos en el canal.²

Pseudomonas aeruginosa es una bacteria con forma de bastón Gram negativa que no forma esporas y es aerobia. En perros, *P. aeruginosa* está ampliamente reportada como agente infeccioso en otitis externa y otitis media.³ Esta bacteria puede ser resistente a muchas clases de antibióticos, haciendo que sea difícil de tratar con éxito en pacientes con respuesta inmune comprometida.³ Debido a sus factores de resistencia como eflujo de medicamentos y la presencia de porinas, *P. aeruginosa* es intrínsecamente resistente a una amplia gama de antimicrobianos incluyendo bencilpenicilinas, aminobencilpenicilinas, carboxipenicilinas, cefalosporinas de primera y segunda generación, cloranfenicol y tetraciclinas.⁶

Un factor de virulencia que contribuye a la capacidad de *Pseudomonas* para causar otitis crónica es su capacidad para formar biopelículas o biofilms. Los biofilms aumentan la resistencia a los antimicrobianos al proteger a las bacterias del sistema inmunitario y al evitar la penetración de los antimicrobianos. Se ha documentado que los aislados de *Pseudomonas aeruginosa* de casos de otitis externa canina forman biofilms en aproximadamente el 40 % de los casos, y la formación de estos aumenta la concentración inhibitoria mínima de antimicrobianos necesaria para tratar la infección.⁸

Diversos estudios han demostrado que aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa* son resistentes a una diversidad importante de agentes antimicrobianos. En un estudio donde se obtuvieron aislamientos de *P. aeruginosa* de 528 pacientes con por lo menos 15 días de diagnóstico de otitis externa, sin haber sido medicados previamente, se encontró resistencia a los aminoglucósidos particularmente; la neomicina y la gentamicina fueron las drogas menos efectivas para este microorganismo. Por otro lado, la clase de antibióticos que resultó ser más efectiva en este estudio, fueron las fluoroquinolonas, particularmente la ciprofloxacina (Tabla 1). ▶



Léalo en web

Antimicrobiano	Resistencia	
	N	%
Ciprofloxacino	23	13.8
Enrofloxacin	106	63.6
Norfloxacin	31	18.4
Gentamicina	119	71.4
Neomicina	158	94.7
Tobramicina	109	65.4
Amikacina*	85	70.4
Polimixina B	91	54.4
Ceftriaxona*	76	60.8
Ceftazidima*	66	52.8

* Probado para los 125 aislamientos de P. aeruginosa

Tabla 1. Resistencia antimicrobiana de aislamientos de Pseudomonas aeruginosa de 528 pacientes sin medicar con otitis externa en Río de Janeiro, Brasil.¹²

Wildermuth y sus colaboradores¹⁰ evaluaron la efectividad *in vitro* de diferentes antibióticos frente a *Pseudomonas* spp aisladas en Estados Unidos, demostrando que las quinolonas, a pesar de ser uno de los grupos antibióticos más utilizados, presentaban una elevada efectividad. En España, se realizó otro estudio a partir de 135 aislamientos de *Pseudomonas* spp procedentes de perros y gatos que presentaban infecciones de piel y del conducto auditivo externo.

En este estudio, se mostró como las cepas de *Pseudomonas* spp, aisladas a partir de infecciones óticas; en muchos casos infecciones crónicas, son más resistentes a todos los antibióticos estudiados que las cepas obtenidas a partir de infecciones de piel. Por otro lado, a partir de los resultados obtenidos, la marbofloxacina presentó mejor eficacia *in vitro* que la enrofloxacin frente a *Pseudomonas* spp, tanto para cepas procedentes de infecciones óticas como cutáneas (Tabla 2). ▶

Antimicrobiano	Enrofloxacin(%)	Marbofloxacina(%)
Óticas n= 99		
Sensibles	16 (16%)	64 (65%)
Resistentes	83 (84%)	35 (35%)
Cutáneas n= 36		
Sensibles	17 (47%)	28 (78%)
Resistentes	19 (53%)	8 (22%)

=n Número total de cepas aisladas
Los aislamientos con resistencia intermedia fueron interpretados como resistentes

Tabla 2. Sensibilidad observada para las cepas de *Pseudomonas* spp, procedentes de oído y piel, frente a quinolonas.¹⁵

Los factores involucrados en una otitis se pueden clasificar en factores predisponentes, perpetuantes, primarios y secundarios. En los casos de otitis crónica, es importante reconocer que más de uno de estos factores puede estar presentes y contribuir a la enfermedad del paciente. Si la otitis externa no se trata adecuadamente, puede progresar a una enfermedad crónica. Ésta se prolonga debido a inflamación del canal auditivo, el cual modifica el microambiente dentro del oído y conduce a un cambio en la población bacteriana que, a su vez, causa cambios en la estructura del conducto auditivo como una estenosis e hiperplasia glandular que puede conducir a un aumento en la producción de cerumen. Esto, aunado a un tratamiento antibacteriano tópico prolongado, puede desarrollar una población bacteriana con un patrón de sensibilidad menos predecible, como es el caso de *Pseudomonas*.

Signos clínicos.

Los perros que padecen otitis causada por *Pseudomonas* a menudo presentan una etapa aguda donde tienen oídos muy dolorosos con una gran cantidad de exudado purulento y a menudo, el canal auditivo puede estar ulcerado. La ulceración no se observa con frecuencia cuando la otitis cursa con levaduras. Cuando la otitis ya es crónica, también se puede observar liquenificación, hiperpigmentación y/o escoriación de la pinna auricular (Figura 1). Al examen dermatológico, es importante examinar a todo el paciente, ya que se puede encontrar evidencia de un padecimiento de piel generalizado; la dermatitis atópica es una causa común de otitis recurrente, y muchos pacientes con otitis tienen signos de prurito generalizado. Identificando estas señales dan pistas importantes sobre el factor primario que debe controlarse para evitar una recurrencia de la otitis.



Figura 1. Estenosis proliferativa en un Bulldog francés: proliferación de tejido, eritema, liquenificación, escoriación, pus.¹³

Tratamiento

Una vez que la otitis externa o media con *Pseudomonas* ha sido identificada debe ser tratada agresivamente y los propietarios deben ser alertados que el tratamiento en algunos casos puede ser prolongado y requerirá citas de seguimiento para evaluar el progreso del paciente. En algunos casos crónicos, el tratamiento puede durar de 6 a 8 semanas. Los objetivos del tratamiento son:

1. Eliminar la carga bacteriana de *Pseudomonas*
2. Reducir la inflamación del canal auditivo y por lo tanto evitar la producción de exudado adicional.
3. Limpiar el oído para eliminar el exudado mucopurulento
4. Prevenir una recurrencia al abordar cualquier factor primario, predisponente y perpetuante. Esto incluye revertir cualquier cambio crónico, si es posible, cambiar el ambiente en el canal auditivo.

Para eliminar la carga bacteriana de *Pseudomonas* que está causando la infección, se recomienda el tratamiento tópico, pues en estos casos, sigue siendo la vía de elección debido al escaso suministro sanguíneo al canal auditivo y por lo tanto, cantidades relativamente bajas de antibiótico si este se administra por vía parenteral. Sin embargo, la excepción a esta regla es cuando los pacientes tienen trastornos neurológicos asociados a una otitis media. En estos casos el tratamiento tópico debe ser evitado pues puede exacerbar los signos neurológicos.

Las fluoroquinolonas como la enrofloxacin, marbofloxacina y pradofloxacin se emplean comúnmente para tratar infecciones ocasionadas por *Pseudomonas*; se deben usar para las infecciones más resistentes. Las fluoroquinolonas tienen actividad bactericida inhibiendo la enzima DNA girasa, responsable de la síntesis del DNA. La actividad bactericida de las fluoroquinolonas, como la marbofloxacina, es concentración dependiente, y esto la convierte en una buena opción para el tratamiento tópico de los casos de otitis por *Pseudomonas*.

Los aminoglucósidos como la gentamicina y la tobramicina son también efectivos contra *Pseudomonas* y pueden usarse como terapia tópica en estos casos. Estos antibióticos ejercen su acción al inhibir la síntesis de proteínas bacterianas. Su acción es óptima en ambientes alcalinos y pueden ser inactivados por la presencia de material purulento. La ototoxicidad es a menudo una preocupación cuando se usan estos medicamentos, especialmente la gentamicina. ▶



La otitis media es muy común en los casos de otitis por *Pseudomonas*, por lo que el tratamiento es un dilema común. La imagenología del oído es útil para identificar si hay otitis media; las radiografías no son muy sensibles para detectar cambios en la bulla; en cambio, una tomografía es más sensible. En estos casos, el tratamiento sistémico se sugiere cuando hay signos neurológicos. Se sugiere realizar cultivos y pruebas de sensibilidad, ya que al emplearse antibióticos vía sistémica, éste llegará al oído medio a través del torrente sanguíneo. Las fluoroquinolonas, como la marbofloxacina son adecuadas para tratar estos casos de otitis media, sin embargo, el tratamiento tópico sigue siendo considerado por las altas concentraciones de fármaco que se puede usar tópicamente.

Reducción de la inflamación.

La mejor manera de reducir la inflamación en casos de otitis es mediante el uso de glucocorticoides tanto por vía tópica como por vía sistémica. Los glucocorticoides sistémicos reducen tanto el prurito intenso, la inflamación como las ulceraciones del canal auditivo.

Limpieza del conducto auditivo.

La limpieza del conducto auditivo es de vital importancia cuando se trata de estos casos donde hay presencia de exudado mucopurulento; la eliminación de este permitirá que actúen los tratamientos antibacterianos que tienden a inactivarse en presencia de materia orgánica como la gentamicina y la polimixina B. Por otro lado, también se debe tener cuidado de no limpiar en exceso el conducto auditivo, ya que se puede producir irritación y maceración lo que hará que la infección sea más difícil de resolver.

Identificación y manejo del factor primario que genera la otitis es fundamental para evitar recurrencia. Es muy importante identificar estos factores primarios, perpetuantes y predisponentes en cada caso y abordar el tratamiento de tal manera que se manejen todos estos factores para evitar que el problema se repita. En casos recurrentes de otitis, debe considerarse una investigación de un proceso alérgico, que es la causa que se presenta con mayor frecuencia.

Conclusiones

Las otitis que cursan con infección por *Pseudomonas*, es quizás la infección más desafiante del oído para controlar, ya que es intrínsecamente resistente a muchos medicamentos antimicrobianos y prospera un ambiente creado por los cambios inflamatorios crónicos en el canal auditivo. Es muy importante que en estos casos

tratarlos agresivamente desde la primera presentación y abordar cualquier factor predisponente, primario, otro factor secundario o algún factor perpetuante que pueda estar presente. El manejo exitoso de estos casos se vuelve más fácil cuando el propietario está involucrado en el tratamiento y se realizan evaluaciones regulares para evitar una posible recurrencia. ■

Referencias consultadas

- Graham-Mize, C.A.; Rosser Jr, E.J. (2004). Comparison of microbial isolates and susceptibility patterns from the external ear canal of dog with otitis externa. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 40, 102-108.
- Miller WH, Griffin CE, Campbell KL. Muller and Kirk's Small Animal Dermatology. 7th ed. Toronto, Ontario: Elsevier; 2013. pp. 741-767.
- Galles, A.C.; Jones, R.N.; Tumidge, J.; Rennie, R.; Ramphal, R. (2001) Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* isolates: occurrence rates, antimicrobial susceptibility patterns, and molecular typing in the global SENTRY antimicrobial surveillance program, 1997-1999. *Clin. Infect. Dis.* 32, 146-155.
- Barnard N, Foster A. *Pseudomonas* otitis in dogs: A GP's guide to treatment. *In Practice.* 2017;39:j892. doi: 10.1136/inp.j892.
- Lyskova, P.; Vydrzalova, M.; Mazurova, J. (2007). Identification and antimicrobial susceptibility of bacteria and yeasts isolated from healthy dogs and dogs with otitis externa. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 54, 559-563.
- Hillier, A.; Alcorn, J.R.; Cole, L.K.; Kowalski, J.J. (2006) Pyoderma caused by *Pseudomonas aeruginosa* infection in dogs: 20 cases. *Vet. Dermatol.* 17, 432-439.
- Cole LK, Kwochka KW, Kowalski JJ (1998) Microbial flora and antimicrobial sensitivity patterns of isolated pathogens from the horizontal ear canal and middle ear in dogs with otitis media. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 212, 534 - 538
- Paterson S, Matyskiewicz W. A study to evaluate the primary causes associated with pseudomonas otitis in 60 dogs. *J Small Anim Pract.* 2018;59:238-242.
- Alhazmi A (2015). *Pseudomonas aeruginosa* - pathogens and pathogenic mechanisms. *International Journal of Biology* 7, 44.
- Jaeger K, Linek M, Power HT, et al. (2010). Breed and site predispositions of dogs with atopic dermatitis: a comparison of five locations in three continents. *Veterinary Dermatology.* 21, 118 - 122.
- Penna B, Thomé S, Martins R, Martins G and Lilebaum W. In vitro antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from canine otitis externa in Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology* (2011) 42: 1434 - 1436
- Vetoquinol Atlas de afecciones del oído en el perro (2016)
- WILDERMUTH BE, et all. Susceptibility of *Pseudomonas* isolates from the ears and skin of dogs to enrofloxacin, marbofloxacina, and ciprofloxacina. *J Am Anim Hosp Assoc.* 43(6):337-41 (2007)
- ESCRIBANO C, et all. Sensibilidad de *Pseudomonas* spp frente a las quinolonas en infecciones óticas y cutáneas en el perro y el gato. *Clin Vet Peq Anim.* 29(4):203-7 (2009).

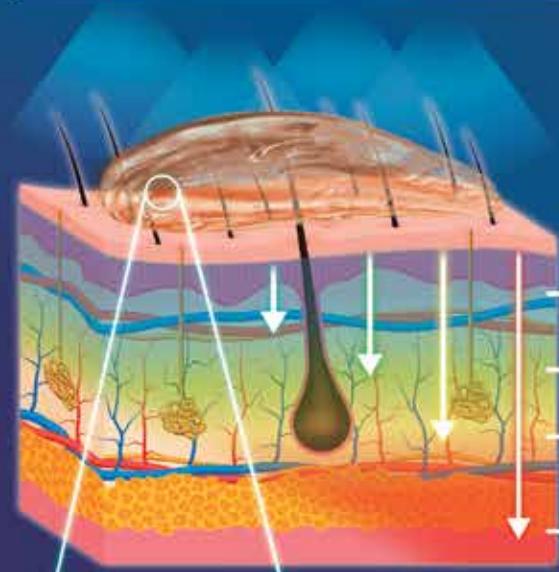
¡NUEVO!

Una nueva luz en la medicina veterinaria:

energía luminica fluorescente

La biomodulación por fluorescencia es una nueva tecnología para la reparación y recuperación de la piel.

La fotobiomodulación usa luz artificial controlada que, dependiendo su longitud de onda, penetra a las diferentes capas de la piel.



LUZ AZUL

- Penetra a una profundidad de 1 mm.
- Elimina bacterias y tiene efectos antiinflamatorios.

LUZ VERDE

- Penetra a una profundidad de 0.5 a 2 mm.
- Estimula fibroblastos e induce el proceso de reparación.

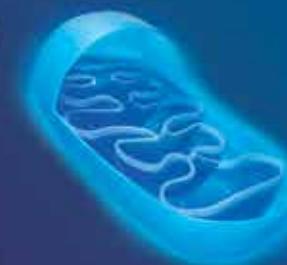
LUZ AMARILLA

- Penetra a una profundidad de 1 a 2 mm.
- Reduce el enrojecimiento, la tumefacción y acelera la circulación.

LUZ ROJA

- Penetra a una profundidad de 1 a 6 mm.
- Acelera la circulación, reduce la inflamación e incrementa la producción de colágeno.

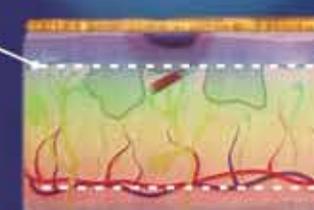
Esta luz policromática se produce gracias a la combinación única de una lámpara LED y un gel fotoconvertidor que contiene cromóforos especializados que cuando interactúan con la luz, producen energía lumínica fluorescente.



Estimulan a nivel celular y molecular, principalmente a las mitocondrias que son organelos responsables de proveer energía celular y de jugar roles importantes en el metabolismo celular y la homeostásis.

La Biomodulación por fluorescencia es una nueva tecnología para acelerar la recuperación y la reparación de la piel a nivel celular.

Epidermis
Elimina bacterias y estimula la proliferación de queratinocitos.



Dermis
Estimula la angiogénesis y la síntesis de colágeno.



PHOVIA

Reparación cutánea por estimulación lumínica
Para mayor información consulte a su representante de ventas Vetoquinol o al correo: servicioclientes_mx@vetoquinol.com
Consulte a su Médico Veterinario



Manejo de la urolitiasis en perros y gatos.

PALABRAS CLAVE: Vías urinarias > Nutrición > Nutrición veterinaria > Urolitiasis

M.V.Z Sarai Molinar Rivera

Asesor Técnico Petfood, Grupo Nutec
smolinar@gponutec.com

Resumen

La urolitiasis representa uno de los principales motivos de consulta en perros y gatos con trastornos urinarios. En los gatos, alrededor del 13% de estas afecciones están causadas por cálculos. En los perros este porcentaje aumenta hasta el 18% (Renato Pacheco Monferdini, 2009). El paso inicial en la formación de cálculos es la precipitación de microcristales en la orina, que contiene diversas sales, minerales y otros solutos. Normalmente, existen mecanismos protectores que ayudan a evitar la formación de cristales, como la sub-saturación de solutos, la presencia de sustancias inhibitoras en la orina y la falta de una matriz de andamiaje para la precipitación. Dado lo anterior, esta revisión tiene como objetivo presentar información que demuestre el efecto de la nutrición, en perros y gatos que presentan urolitiasis.

Abstract

Urolithiasis represents one of the most important motives of consultation in dogs and cats with urinary disorders. In cats, about 13% of these conditions are caused by stones. In dogs, this percentage rises up to 18% (Renato Pacheco Monferdini, 2009). The initial step in stone formation is the precipitation of microcrystals in the urine, which contains various salts, minerals and other solutes. Normally, there are protective mechanisms that help prevent crystal formation, such as undersaturation of solutes, the presence of inhibitory substances in the urine and the lack of a scaffolding matrix for precipitation. Once microcrystals form, they can link together and increase in size to form macrocrystals and, eventually, a calculi or stone. Foreign material can serve as an excellent scaffold for crystal precipitation and subsequent stone formation. Given the above, the objective of this review is to present information that demonstrates the effect of nutrition in dogs and cats that present urolithiasis.

Introducción

Durante el último siglo, el tratamiento de la urolitiasis había sido principalmente manejado por el médico cirujano. Sin embargo, con la llegada de nuevas tecnologías y actualización en investigación, el tratamiento de la urolitiasis ido evolucionando. El reto para los médicos veterinarios actualmente implica ver más allá del tratamiento quirúrgico y tomar en cuenta las nuevas opciones de tratamientos poco invasivas para resolver el problema en cuestión. Si bien no todas las estrategias son aptas para todos los pacientes en todas las situaciones, lo anterior debe ser considerado con detenimiento.

El médico veterinario desempeña un papel crucial en la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de vías urinarias. La información recabada mediante la entrevista con el propietario de la mascota es vital para aproximar el diagnóstico, generando una buena historia clínica. De igual manera, la discusión del plan diagnóstico y tratamiento con el cliente es crucial para que éste pueda entender y cumplir con las recomendaciones del veterinario y ultimadamente, consiga el bienestar de su mascota.

Los signos de la enfermedad del tracto de vías urinarias se observan en un 2 a 3% de los caninos por año y de un 3 al 5% de los felinos por año, en donde la urolitiasis y las infecciones son las causas más frecuentes (Bartges J, 2012). El término urolitiasis puede definirse como la formación de sedimentos en cualquier lugar del tracto urinario que consisten en uno o más cristaloides urinarios poco solubles. Un urolito puede definirse como la agregación de materiales cristalinos y de

matriz que se forman en uno o más lugares del tracto urinario cuando la orina se sobresatura de sustancias cristalogénicas, y puede estar compuesto por uno o varios tipos (K.Urlich, 2001).

La razón por la cual estas sustancias solidifican no es determinado por un factor único, dado que, son el resultado o consecuencia de la interacción de múltiples anomalías orgánicas, que deben ser identificadas para establecer un correcto manejo a largo plazo del problema. La incidencia de la urolitiasis y la composición de los urolitos pueden estar influidas por diversos factores, como la raza, el sexo, la edad, la dieta, anomalías anatómicas, infecciones urinarias, el pH de la orina y algunos tratamientos farmacológicos (Ling GV, 1995). Estos cálculos pueden ser clasificados según su localización, en: nefrolitos (ubicados en el riñón), ureterolitos (ubicados dentro de los conductos uréteres), cistolitos (ubicados en la vejiga) y uretrolitos (ubicados uretra). Siendo los ureterolitos los más peligrosos, debido a la obstrucción que pueden provocar en el conducto, limitando el flujo de la orina hacia la vejiga, comprometiendo la función renal (hidronefrosis, insuficiencia renal, etc).

Por otro lado, los cálculos también se pueden clasificar según su composición química; los que se pueden encontrar con mayor frecuencia son: fosfato amónico magnésico (estruvita), el oxalato cálcico, el urato amónico y la cistina. Otros tipos menos frecuentes son el fosfato cálcico, los silicatos y minerales de ciertos medicamentos. De manera global, el 80% de lo casos que veremos en perros y en gatos serán urolitos compuestos por estruvita y oxalato (K.Urlich, 2001). ▶



Léalo en web

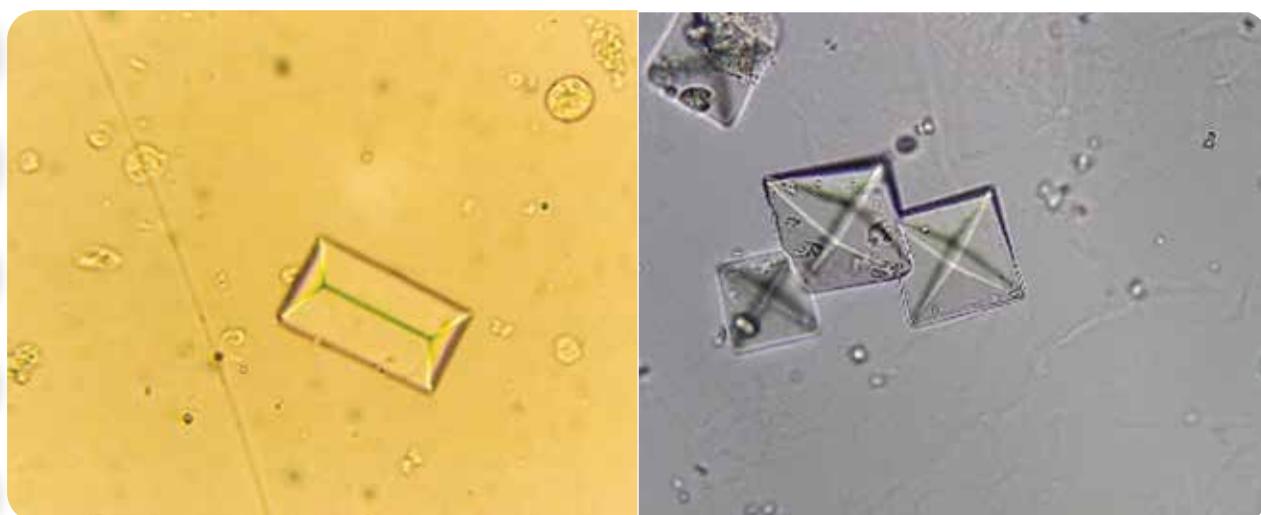


Figura 1. Estruvita y oxalato bajo microscopía

Siendo los cálculos de estruvita y oxalato los tipos de urolitos más importantes dentro de la clínica por su incidencia, se debe considerar que los compuestos por fosfato amónico magnésico (estruvita) tienen la particularidad de poderse disolver administrando una dieta especializada. En cambio, los cálculos conformados por oxalato de cálcico no pueden ser disueltos de la misma manera. Incluso, la recomendación establecida por el Consenso ACVIM (Colegio Americano de Medicina Interna Veterinaria) precisa que, los cálculos de estruvita deben ser disueltos medicamente, evitando la cirugía, donde se cita literalmente: “Los urolitos consistentes con una composición de estruvita con orina alcalina e infección del tracto urinario por bacterias ureasa-positivas (*Staphylococcus spp*, *Proteus spp*) y los urolitos moderadamente radiopacos con orina con un pH cerca de la neutralidad, deben ser medicamente disueltos, a menos que, 1) la alimentación o medicamentos estén contraindicados por alguna condición subyacente, 2) que los urolitos no puedan ser expuestos a una orina con un pH modificado por esta dieta (ej. cálculos que se encuentren ocupando la mayor parte del volumen de la vejiga, cálculos que se hayan formado dentro de un conducto de vías urinarias altas, representando riesgo obstructivo grave) y 3) que el paciente presente infección incontrolable a pesar de un manejo adecuado tanto del propietario como del médico veterinario (J.P Lulich A. B., 2016).”

Por lo tanto, los pacientes que presenten cálculos de estruvita podrán tener como opción de tratamiento, el manejo nutricional junto con un tratamiento médico acorde cada paciente en particular.

La disolución médica de los urolitos de estruvita, tanto estériles como inducidos por infección (90% de los casos en caninos), es muy eficaz; evitando los riesgos y complicaciones de la anestesia y la cirugía.

En muchos casos, la disolución es menos costosa que la cirugía. Los urocistolitos de estruvita estériles suelen disolverse en menos de 2-5 semanas. Y los urocistolitos de estruvita no estériles, pueden tomar de entre 4 semanas hasta 7 meses en disolverse completamente. (Abdullahi SU, 1984; J.P Lulich J. K., 2013; DM Houston N. R., 2004; DM Houston H. W., 2011).

Tanto en gatos como en perros se recomiendan dietas que contengan cantidades disminuidas de proteína, cantidades reducidas de fósforo y magnesio, además de un acidificador de orina para lograr la modificación del pH urinario y lograr el efecto deseado tanto de prevención como de disolución.

La cantidad reducida de proteína disminuye la excreción de urea en la orina, disminuyendo la proliferación bacteriana ureasa-positiva, además de que de esta manera se modifica el pH de igual manera, reduciendo la sedimentación de los solutos, inhibiendo su unión.

Las cantidades reducidas de fósforo y magnesio son esenciales para lograr disminuir el consumo de los precursores del sedimento, que igualmente, contribuyen en la acidificación de la orina.

Otro punto clave en el manejo que es imperativo mencionar, es que se debe asegurar el incremento de consumo de agua baja en sales (de garrafón o de filtro) para lograr una orina de baja densidad, evitando así la concentración de los minerales, y promoviendo su desecho por medio de la micción. ▶

El seguimiento del paciente consiste en la realización de estudios de imagen (radiografías, ultrasonografía) y análisis de orina cada 3-4 semanas. El tamaño del cálculo debe disminuir progresivamente, la orina debe mantenerse por debajo de un pH 7 (idealmente 6.2-6.4) y libre de crecimiento bacteriano.

La medición del BUN nos permitirá evaluar el cumplimiento dietético, pues, dado el bajo contenido proteico de la dieta, debe encontrarse en el límite inferior o cercano a los niveles bajos. La dieta se mantendrá al menos durante un mes después de la extracción o la disolución de los urolitos (según el caso), ya que, aún pueden quedar microcristales, los cuales son imposibles de detectar bajo los estudios de imagen.

Durante el monitoreo de los pacientes, dos situaciones pueden ocurrir en caso de fracaso de la terapia médica:

1- El cálculo ha disminuido de tamaño, pero no se elimina por completo:

a) Este es el caso de la especie canina, principalmente, puede ser que no se esté tratando adecuadamente la infección urinaria. Se debe realizar cultivo urinario con antibiograma para identificar las bacterias implicadas y dar el tratamiento adecuado que pueda eliminar la infección subyacente.

b) El cálculo presenta componentes de origen mixto. Por lo tanto, solo una porción es disuelta.

2- No disminuye el tamaño del cálculo:

a) La predicción del cálculo es incorrecta. Se requiere replantear la terapia médica.

b) El paciente no está consumiendo la dieta adecuada, o no consume la dieta adecuadamente en su totalidad (se está combinando con algún otro componente que contiene precursores minerales altos y/o que tiene efecto alcalinizante en la orina).

c) El paciente no consume suficiente agua en su dieta. Por lo tanto, la orina permanece concentrada y no ha logrado conseguir la hiposaturación (Idealmente, la orina debe encontrarse en una densidad menor o igual a 1.030).

Por ello se recomienda una estrecha monitorización mediante cultivo urinario (1 mes, tres meses, seis meses y siempre que aparezcan signos que sugieran infección urinaria).

En gatos se recomienda el uso a largo plazo de dietas de mantenimiento para la prevención de estruvita (bajos niveles de fósforo y magnesio, que promueven la formación de orina ácida). Su eficacia se monitoriza mediante el pH urinario (idealmente de 6.2 a 6.4) y la ausencia de cristales de estruvita en la orina. La litiasis de estruvita asociada a infección es poco común en la especie felina, pero puede ocurrir en pacientes con uretrotomías o inmunosupresión sistémica. En estos casos el control de la infección se considera el pilar fundamental.

En cuanto a oxalato, este tipo de urolito se produce en animales que consumen calcio en exceso, ya sea en la dieta o en el agua que ingieren. Una de las medidas más importantes para reducir la recurrencia es aumentar la ingesta de agua utilizando alimentos enlatados o añadiendo agua a la dieta. Las modificaciones dietéticas parecen también reducir sensiblemente el riesgo de recidivas. Si pese al manejo dietético hay persistencia de cristaluria de oxalato cálcico o recurrencia se utilizará tratamiento médico complementario.

La hidroclorotiazida (1-2mg/kg en gatos y 2-4 mg/kg en perros cada 12 horas) reduce la excreción urinaria de calcio, no obstante, no se considera primera línea de tratamiento, salvo en pacientes hipercalcémicos, pues puede provocar hipocaliemia (K.Urlich, 2001).

En el caso de urolitos mixtos, se presenta un desafío terapéutico y preventivo, la mayoría de ellos requieren de técnicas quirúrgicas para su eliminación, es casi imposible predecir la composición. ▶



Figura 2. Estruvita y oxalato bajo microscopía

La estrategia posterior a la extracción suele ir destinada a evitar que reincida la formación del mineral que componía el núcleo, que ha sido el promotor inicial que ha dado lugar a la nucleación heterogénea de los diferentes minerales.

Debido a la necesidad de los pacientes y gracias a la recomendación veterinaria: En Grupo Nutec, hemos desarrollado la fórmula de **NUPEC URINARY MANAGEMENT MR**, la cual ha sido diseñada para promover el equilibrio del pH urinario. Añadiendo concentrado de arándano que promueve la acidificación urinaria que, en conjunto con los niveles controlados de minerales tienen un efecto preventivo y terapéutico en la formación de cristales en la orina. Contiene proteínas altamente digestibles para el mantenimiento de la condición corporal, y además, alto contenido calórico para compensar la disminución del apetito y gasto energético de estos pacientes en particular. ■

Bibliografía:

1. Abdullahi SU, O. C. (1984). Evaluation of a calculolytic diet in female dogs with induced struvite urolithiasis. American Journal of Veterinary Research.
2. Bartges J, K. C. (2012). Nutritional Management of Lower Urinary Tract Disease. Applied Veterinary Clinical Nutrition.
3. DM Houston, H. W. (2011). A diet with struvite relative supersaturation less than 1 is effective in dissolving struvite stones in vivo. British Journal of Nutrition.
4. DM Houston, N. R. (2004). Evaluation of the efficacy of a commercial diet in the dissolution of feline struvite bladder uroliths. Vet Ther Fall.
5. J.P Lulich, A. B. (2016). ACVIM Small Animal Consensus Recommendations on the Treatment and Prevention of Uroliths in dogs and cats. Journal of Veterinary Internal Medicine.
6. J.P Lulich, J. K. (2013). Efficacy of two commercially available, low magnesium, urine acidifying dry foods for the dissolution of urine struvite uroliths in cats. Journal of American Veterinary Medicine Association.
7. K.Urlich, L. A. (2001). Association between dietary factors and calcium oxalate and magnesium ammonium phosphate urolithiasis in cats. Journal of the American Veterinary Medical Association, 219, 1228 - 1237.
8. Ling GV, S. J. (1995). CVT Update: Management and prevention of urate urolithiasis. En Kirk, Kirk's current veterinary Therapy XII (págs. 985 - 989). WB Sanders Co.
9. Renato Pacheco Monferdini, J. d. (2009). Manejo Nutricional para caes e gatos com urolitiasis - revisão bibliográfica. AVB ACTA Veterinaria Brasileira.

NUPEC MR
SUPER PREMIUM

¡NUEVO!

— URINARY MANAGEMENT —

CRYSTALS PREVENTION PROGRAM



Concentrado de Arándano



Balance del pH urinario



Alta densidad calórica*



Prevención de formación de cristales

En comparación con NUPEC™ Adulto y NUPEC™ Felino Adulto Indoor



NUPEC™ URINARY MANAGEMENT NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: A-7460-181
NUPEC™ FELINO URINARY MANAGEMENT NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: A-7460-182
*USO VETERINARIO; HECHO EN MÉXICO POR: NUEVA TECNOLOGÍA EN ALIMENTACIÓN S.A. DE C.V.

NUTRICIÓN CIENTÍFICA CONSCIENTE

nupec.com

DISEÑADO POR VETERINARIOS

La Cabergolina, una alternativa en síndrome de cushing canino.

PALABRAS CLAVE: > perro > hiperadrenocortisismo > tratamiento > cabergolina

MV Antonella Tomassini Abaurrea

Consultoría Científica en Holliday-Scott
atomassini@holliday.com.ar

El hiperadrenocortisismo, también conocido como síndrome de Cushing (SC), causado por una sobreproducción crónica y patológica de cortisol (Carotenuto *et al.*, 2019). Este trastorno hormonal puede ser iatrogénico, causado por la administración de glucocorticoides, u ocurrir naturalmente, causado por una producción endógena excesiva de cortisol (Sanders *et al.*, 2018), debido a un tumor en hipófisis secretor de hormona adrenocorticotrópica (ACTH), un tumor suprarrenal secretor de glucocorticoides u otras etiologías menos frecuentes. Varios estudios epidemiológicos han proporcionado evidencia de asociaciones de varios factores de riesgo con el síndrome de Cushing, como la edad avanzada, razas específicas (como el Caniche miniatura, el Bóxer y el Dachshund) y sexo. Los glucocorticoides circulantes excesivos, más comúnmente el cortisol, dan como resultado los signos clínicos típicamente reconocidos y los perros suelen mostrar varias combinaciones de poliuria, polidipsia, polifagia, abdomen abalonado, debilidad muscular, alopecia bilateral, jadeo y letargo, además, están asociados con un mayor riesgo de varias otras enfermedades, como diabetes mellitus, hipertensión y urolitiasis (Carotenuto *et al.*, 2019; Schofield *et al.*, 2021; Schofield *et al.*, 2022).

En hiperadrenocortisismo se ha reportado una incidencia de 1 a 2 casos por 1000 perros por año. En el 80-85 % de los casos, la afección es causada por un adenoma hipofisario secretor de hormona adenocorticotrófica (ACTH), es decir, hiperadrenocortisismo dependiente de la hipófisis (PDH). En el 15-20 % restante, la causa más frecuente es un tumor adrenocortical secretor de cortisol (ACT), que en la mayoría de los casos se clasifica como carcinoma adrenocortical. Las causas raras de hiperadrenocortisismo en perros incluyen el síndrome de ACTH ectópica y el hiperadrenocortisismo dependiente de alimentos (Sanders *et al.*, 2018). Además de los efectos inducidos por el hiperadrenocortisismo ya mencionados, el adenoma hipofisario puede inducir efectos de ocupación de espacio, lo que puede dar lugar a signos neurológicos como alteración del comportamiento, postura y marcha anormales y déficits de los nervios craneales (Sanders *et al.*, 2021).

La primera y más importante prueba de detección en el proceso de diagnóstico de HC es la recopilación de signos, antecedentes y hallazgos del examen físico. Debe seguir un hemograma completo, panel bioquímico y un análisis de orina con cultivo de orina, y sus resultados pueden aumentar o disminuir el índice de sospecha (Gilor y Graves 2011). La prueba de supresión de hormonas (LDDST) se usa comúnmente para aumentar la confianza en el diagnóstico. Sin embargo, no existe una sola prueba altamente precisa, lo que dificulta un diagnóstico seguro. Otras pruebas utilizadas son: la estimulación con ACTH, proporción de cortisol-creatinina en orina (Schofield *et al.*, 2020).

El eje hipotálamo-hipófisis-glándula suprarrenal

Fisiopatología

En la salud, la secreción de ACTH es pulsátil y está controlada positivamente por la hormona liberadora de corticotrofina (CRH) y la arginina vasopresina (u hormona antidiurética) y controlada negativamente por el cortisol.

El estrés psicológico y fisiológico, así como las citocinas inflamatorias, estimulan al hipotálamo para que secrete CRH y arginina vasopresina. El efecto acumulativo de la ACTH sobre la corteza suprarrenal a lo largo del tiempo determina el tamaño de esta última y la capacidad global para sintetizar y secretar cortisol (Gilor y Graves 2011).

Los adenomas corticotropos pueden secretar ACTH en exceso, lo que da como resultado enfermedad de Cushing (Sanders *et al.*, 2021).

La PDH (hiperadrenocortisismo pituitario-dependiente) se caracteriza por una disminución de la capacidad de respuesta a los efectos inhibidores del cortisol y la sobreproducción de ACTH. El aumento crónico de las concentraciones de ACTH provoca hiperplasia corticosuprarrenal simétrica y conduce a un aumento general de la capacidad de las glándulas suprarrenales para responder a la ACTH y secretar cortisol. Por otra parte, la secreción de cortisol de los tumores suprarrenales es espontánea e independiente de la estimulación con ACTH, aunque persiste cierta respuesta residual a la ACTH en grado variable, las concentraciones aumentadas de cortisol suprimen la secreción de CRH y ACTH (Gilor y Graves, 2011).

Existen muchas similitudes entre el hiperadrenocortisismo en perros y humanos, incluidos los signos clínicos, el diagnóstico y la atención médica. En consecuencia, los nuevos conocimientos sobre el hiperadrenocortisismo humano pueden avanzar en la comprensión y el tratamiento del hiperadrenocortisismo canino, y viceversa (Sanders *et al.*, 2018). El adenoma corticotropo funcional que causa la enfermedad de Cushing pituitario-dependiente (PDH) ha sido y está actualmente en estudio como meta terapéutica de diferentes fármacos tanto en perros como en humanos. Aunque el control del cortisol se logra con los fármacos que actúan sobre la suprarrenal, el tumor que produce ACTH continúa sintetizando la hormona, lo que resulta en un aumento de la secreción de ACTH y el riesgo de crecimiento del tumor (Castillo *et al.*, 2008).

Las opciones de tratamiento dirigidas a la hipófisis incluyen la extirpación quirúrgica (hipofisectomía transesfenoidal) o la radioterapia. Sin embargo, debido a que la hipofisectomía y la radioterapia no están ampliamente disponibles e incluyen riesgos, los perros a menudo reciben tratamiento médico (Sanders *et al.*, 2021).

Tratamiento Médico Cabergolina

La dopamina es una catecolamina que actúa como neurotransmisor central o como hormona periférica, regulando varios procesos fisiológicos, a través de la unión a DR (receptores acoplados a proteína G).

En el sistema hipotálamo-hipófisis, la dopamina regula la producción de hormonas hipofisarias, ya sea en condiciones fisiológicas o patológicas. Se ha descrito que los tumores responsables del SC, incluidos los tumores hipofisarios corticotropos, los tumores neuroendocrinos





extrahipofisarios y los tumores suprarrenales productores de cortisol, expresan DR, principalmente receptores D2 (Pivonello *et al.*, 2022).

La cabergolina (Cbg) es un agonista del receptor de dopamina D2 con una alta afinidad y una larga vida media (Figura 1). En humanos se ha demostrado su eficacia y tolerancia en el tratamiento de prolactinomas y adenomas secretores de hormona de crecimiento. Al inhibir la síntesis de ACTH y del adenoma productor de esta hormona, el resultado de la administración de Cbg será una regulación fisiológica de la esteroidogénesis suprarrenal. Cuando la cabergolina se administró en 40 perros a dosis de 0.07 mg/kg por semana, dividiendo la dosis en 3 y dando una cada 48 horas, 24 (60%) perros respondieron después del primer mes y 16 (40%) no respondieron a los 2 meses de haber iniciado el estudio. De los perros que respondieron al tratamiento, 7/24 (29%) mostraron una respuesta inicial favorable (mejoría de los signos clínicos) que duró entre 4 y 6 meses dependiendo del perro, para luego volverse no respondedores. Por tanto, los perros con respuesta completa al tratamiento con Cbg (CbgRT) resultaron ser 17/40 (42,5%) (Castillo *et al.*, 2008).

La elección del tratamiento para un perro con hiperadrenocortisismo dependerá de varios factores, que incluyen la causa, la gravedad de la enfermedad, la presencia de malignidad, las opciones de tratamiento disponibles y las preferencias del médico y del cliente (Peterson, 2001).

El trilostano ha sido el tratamiento médico de elección para el hipercortisolismo dependiente de las glándulas suprarrenales (ADH) y de la hipófisis en los últimos 20 años. Este fármaco es un inhibidor competitivo del sistema 3 β -hidroxiesteroide deshidrogenasa/isomerasa necesaria para sintetizar cortisol, aldosterona y androstenediona (Golinelli *et al.*, 2021). Existe una marcada variación en la dosis óptima de trilostano, los perros más grandes generalmente necesitan una dosis más baja por kg de peso corporal que los perros más pequeños, se aconseja iniciar el tratamiento de la PDH con una dosis inicial de 0.5 a 1 mg/kg dos veces al día. Si el tratamiento dos veces al día no es deseable por razones económicas o prácticas, la dosis inicial debe ser de 1 a 2 mg/kg una vez al día. En perros con PDH, el trilostano controla eficazmente los signos clínicos del exceso de glucocorticoides, pero no afecta directamente el crecimiento del tumor hipofisario y el tumor pituitario podría crecer con el tiempo (Sanders *et al.*, 2018). ▶

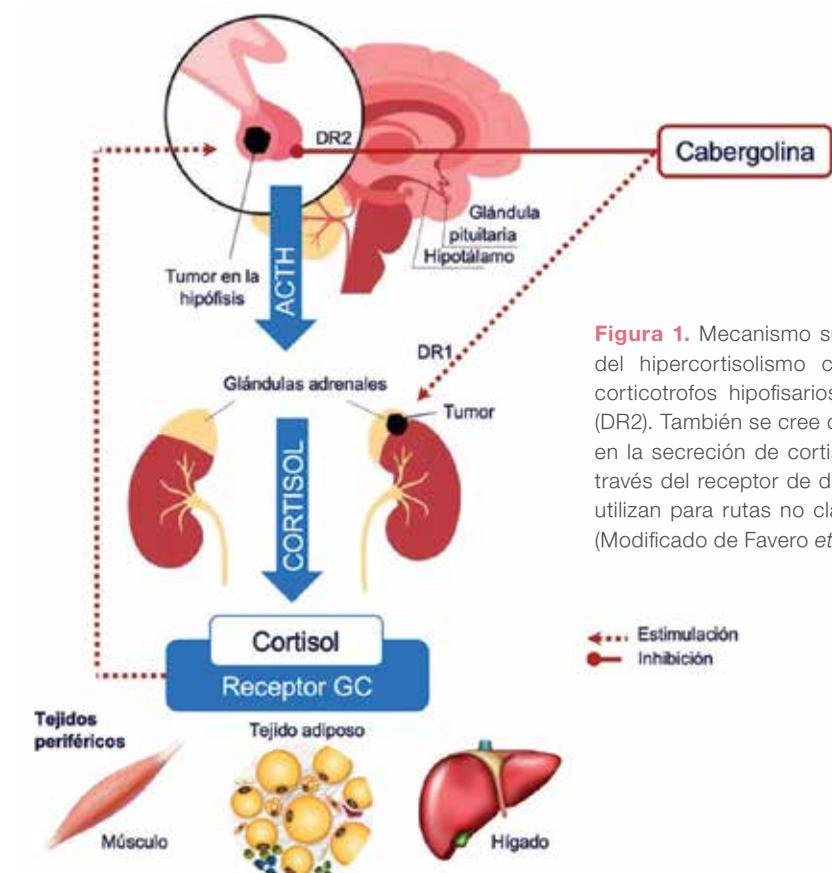


Figura 1. Mecanismo subyacente a los efectos de la terapia médica del hipercortisolismo con cabergolina. La cabergolina inhibe los corticotrofos hipofisarios a través del receptor de dopamina tipo 2 (DR2). También se cree que la cabergolina ejerce un papel estimulante en la secreción de cortisol en las células de la corteza suprarrenal a través del receptor de dopamina tipo 2 DR1. Las líneas punteadas se utilizan para rutas no claramente demostradas. GC: glucocorticoides (Modificado de Favero *et al.*, 2021).



PSEUDOPREÑEZ:
MÁXIMA EFICACIA
EN SÓLO 6 DÍAS



RELAY^C
PARA PERRAS Y GATAS

Antiprolactínico no hormonal

- ☑ No produce alteraciones hormonales ni en el aparato reproductor
- ☑ Índice terapéutico alto

Una alternativa eficaz para el tratamiento del Síndrome de Cushing

Mínimos efectos secundarios | Fácil administración cada 48 hs



Conozca más ingresando en www.holliday.mx
Síguenos en @ f | Encuéntranos como @HollidayMexico

PALABRAS CLAVE: > perro > hiperadrenocortisismo > tratamiento > cabergolina



El mitotano (o,p'-DDD) es un agente adrenocorticolítico que produce necrosis y atrofia corticosuprarrenal progresivas. Contribuye a la inhibición de la síntesis de cortisol y conduce a un aumento del aclaramiento metabólico de los glucocorticoides. El uso de mitotano para el tratamiento de la PDH canina ha sido reemplazado en gran medida por el de trilostano principalmente porque el trilostano es igual de efectivo, es más seguro de manejar y se ha asociado con menos efectos adversos que el mitotano. Los efectos adversos del mitotano incluyen anorexia, letargo, debilidad y diarrea. Debido a la citotoxicidad del mitotano, no debe usarse cuando hay niños pequeños o mujeres embarazadas en el hogar. El ketoconazol inhibe múltiples enzimas, lo que da como resultado la inhibición de la producción de cortisol. Este medicamento se ha utilizado para el tratamiento del hipercortisolismo en perros, pero el porcentaje de no respondedores ha sido relativamente grande (aproximadamente el 25 %) y causó más efectos adversos que el trilostano (Sanders *et al.*, 2018). ■

Referencias

- Carotenuto, G., Malerba, E., Dolfini, C., Brugnoli, F., Giannuzzi, P., Semprini, G., Tosolini, P., Fracassi, F. (2019) Cushing's syndrome—an epidemiological study based on a canine population of 21,281 dogs. *Open Veterinary Journal*, 9(1): 27–32.
- Castillo, V. A., Gómez, N. V., Lalia, J. C., Cabrera Blatter, M. F., García, J. D. (2008) Cushing's disease in dogs: Cabergoline treatment. *Research in Veterinary Science*, 85(1), 26–34.
- Gilor, C., Graves, T.K. (2011) Interpretation of Laboratory Tests for Canine Cushing's Syndrome. *Topics in Companion Animal Medicine*, 26(2): 98-108.
- Peterson, M.E., Medical treatment of Canine pituitary-dependent Hyperadrenocorticism (Cushing's disease). *Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice*, 31(5): 1005-1014.
- Pivonello, R., Pivonello, C., Simeoli, C., De Martino, M.C., Colao, A. (2022) The dopaminergic control of Cushing's syndrome. *Journal of Endocrinological Investigation*, 45:1297–1315.
- Sanders, K., Kooistra, H. S., Galac, S. (2018) Treating canine Cushing's syndrome: Current options and future prospects. *The Veterinary Journal*, 241, 42-51.
- Sanders, K., Galac, S., Meij, B.P. (2021) Pituitary tumour types in dogs and cats. *Veterinary Journal*, 270, 105623.
- Schofield, I., Brodbelt, D.C., Niessen, S.J.M., Church, D.B., Geddes, R.F., Kennedy, N., O'Neill, D.G. (2020) Development and internal validation of a prediction tool to aid the diagnosis of Cushing's syndrome in dogs attending primary-care practice. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(6): 2306-2318.
- Schofield, I., Brodbelt, D.C., Kennedy, N., Niessen, S.J.M., Church, D.B., Geddes, R.F., O'Neill, D.G. (2021) Machine-learning based prediction of Cushing's syndrome in dogs attending UK primary-care veterinary practice. *Scientific Reports*, 11(1): 9035.
- Schofield, I., Brodbelt, D.C., Niessen, S.J.M., Church, D.B., Geddes, R.F., O'Neill, D.G. (2022) Frequency and risk factors for naturally occurring Cushing's syndrome in dogs attending UK primary-care practices. *Journal of Small Animal Practice*, 63, 265–274.



TALLERES TEÓRICOS
PRÁCTICOS

6-8
SEPT 2023

TRANSFERENCIA DE
EMBRIONES EN EQUINOS

MVZ DANIELA ENCINAS DE LA TORRE
ASESORÍA TÉCNICA MEXITUBE ALEMANIA

6 SEPT
2023

INFLUENCIA DE LA
ODONTOLOGÍA EN EL
BIENESTAR DE LOS ÉQUIDOS

MVZ CERT. JOSÉ ANTONIO FERNANDO MARTÍNEZ
ACADÉMICO FMVZ-UNAM

7 SEPT
2023

INYECCIONES
INTRAARTICULARES

MVZ CERT. JOSÉ LUIS VELÁZQUEZ RAMÍREZ
PROFESOR DE RADIOLOGÍA

8 SEPT
2023

MAYOR INFORMACIÓN:
RESERVACIONES, PAGOS Y PROMOCIONES

✉ mariellabarr@hotmail.com
☎ (464) 646.14.48

vanguardia
veterinaria

DAMASCUS FORTÉ
HIGH PERFORMANCE



CVDL
CONGRESO VETERINARIO DE LEÓN

MiroQ
Medical Equipment

LEÓN
AYUNTAMIENTO 2021-2024



SÍGUENOS EN: Encuentro Veterinario

www.ecuentroveterinario.com.mx

Detección de *Salmonella* spp. en las caballerizas del Hospital de Équidos de la FMVZ-UNAM por medio de aislamiento microbiológico y Reacción en Cadena de la Polimerasa.

PALABRAS CLAVE: *Salmonella* > Équidos > PCR > Aislamiento *salmonella*

MC MVZ Isaac Del Real Piña¹, Dra. María Masri Daba,
Dr. Antonio Verdugo Rodríguez, Dr. Carlos Alberto Eslava Campos

¹ Odontopets Director Médico
isaacdrpa@gmail.com

Resumen

La salmonelosis es una de las principales causas de cuadros gastroentéricos severos en équidos, al tener distribución mundial, genera un severo problema de salud pública debido a que es una zoonosis. Los brotes nosocomiales de *Salmonella* spp. han servido no solo para la identificación de factores de riesgo, sino también han evidenciado la presencia de animales portadores que generan contaminación cruzada en las áreas donde se encuentren alojados. En México tanto la información epidemiológica de la enfermedad en équidos, así como los reportes de casos cuyo origen sea intrahospitalario son nulos. Tomando en cuenta lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo la detección de *Salmonella* spp. dentro de las instalaciones del Hospital de Équidos de la FMVZ-UNAM con la finalidad de identificar posibles fuentes de infección, así como la obtención de cepas y datos referentes al género de *Salmonella* presente. El muestreo de instalaciones se realizó a partir de la modificación de una metodología reportada por el CDC para el muestreo de superficies para *Bacillus anthracis*. El aislamiento bacteriológico fue acorde con la metodología reportada en la NOM-210-SSA-2014.

De cada muestra obtenida se realizó extracción de ADN por el método de Tiocianato de Guanidina con las modificaciones de Acevedo *et al.* 2022 y posteriormente la PCR del gen *invA* para identificar el género de *Salmonella*.



Léalo en web

Los resultados obtenidos a partir de 5 muestreos realizados en distintas fechas de 25 sitios del Hospital de Équidos, generaron el aislamiento de 5 cepas identificadas como *Salmonella* spp. las cuales fueron caracterizadas como sensibles a quimioterapéuticos empleados para el tratamiento de salmonelosis por los MVZs a cargo. La PCR demostró 13 muestras positivas a partir de las instalaciones, coincidiendo en un 46% con los aislamientos, lo cual indica la presencia de *Salmonella* spp. en las instalaciones del Hospital de Équidos de la FMVZ-UNAM, representando un potencial foco de infección para los pacientes.

Abstract

Salmonellosis is one of the main causes of severe gastroenteric conditions in equines, and as it is distributed worldwide it generates a severe public health problem due to the fact that it is a zoonotic disease. The nosocomial outbreaks of *Salmonella* spp. have served not only to identify risk factors but have also evidenced the presence of carrier animals that generate cross contamination in the areas where they are found. In Mexico, both the epidemiological information of this disease in equines, as well as the reports of cases whose origin is intrahospital are null. Taking into account the above mentioned, the work carried out was directed to the detection of *Salmonella* spp. inside the facilities of the Equids Hospital of the FMVZ-UNAM with the objective of identifying possible infection focuses, as well as obtaining strains and data referring to the genus of *Salmonella* present. The sampling of facilities was carried out with methodology reported by the CDC for the sampling of surfaces for *Bacillus anthracis*, which was adapted for the microorganism in question. The bacteriological isolation was according to the methodology reported in the NOM-210-SSA-2014. From each sample obtained, DNA extraction was carried out by Guanidine Thiocyanate method and later PCR of *invA* gene to identify *Salmonella* genus. The results obtained from 5 samples carried out in different dates from 25 sites of the Equine Hospital, generated the isolation of 5 strains identified as *Salmonella* spp. which were characterized as sensitive to chemotherapeutics. The PCR was positive to 13 amplifications of the *invA* gene coinciding in 46% with the isolations, which indicates the presence of *Salmonella* spp. in the facilities of the Equids Hospital of the FMVZ-UNAM, representing a potential source of infection for patients.

Introducción

La Salmonelosis es una enfermedad zoonótica con una distribución a nivel mundial. Es ocasionada por bacterias del género *Salmonella* de la cual existen 2600 serovariedades que afectan a distintas especies de animales domésticos y silvestres. Es una de las causas del síndrome abdominal agudo en équidos.

Existen reportes en distintos países, acerca de brotes de salmonelosis nosocomial en equinos, dando como resultado afectaciones en la salud de los pacientes conllevando en algunos casos a la muerte, así como a pérdidas económicas.^(1,2)

Los factores de riesgo que deben tomarse en cuenta son la alimentación, el alojamiento y el transporte, así como el estado y el motivo de la visita al hospital, ya que en

los caballos generan estrés, haciéndolos susceptibles a infecciones por *Salmonella*. De igual forma estos factores, pueden propiciar la liberación de la bacteria en heces al ambiente, lo cual permite que se generen brotes intrahospitalarios.

Es importante considerar la distribución de las instalaciones hospitalarias, pues en condiciones óptimas deben asignarse áreas específicas de aislamiento para aquellos pacientes que ingresen con sospecha de algún cuadro patológico infeccioso. Otra de las causas que se han identificado como factor de riesgo, son las cirugías abdominales, ya que los animales portadores pueden desarrollar la enfermedad durante el periodo de recuperación o puede producirse la liberación de la bacteria a lo largo de la estancia.^(3,4) ▶▶

En Estado Unidos de América se estima que, de cada 1000 caballos, la liberación (excreción de *Salmonella* spp.) se presenta en 8 ejemplares. Así mismo, en los hospitales de enseñanza se ha reportado que la incidencia de este fenómeno es hasta del 9%. Además, se ha informado que los animales más afectados son aquellos que acuden a revisión rutinaria profiláctica o animales de acompañamiento como es el caso de las yeguas con potros sépticos.⁽⁵⁾

Existen reportes de salmonelosis nosocomial en caballos durante su estancia en el servicio médico, mientras que otros, al ser dados de alta, regresan a sus lugares de origen y posteriormente presentan signos de enfermedad. Cualquiera de ambos escenarios representa un riesgo para los caballos, así como para personas y otros animales susceptibles a la infección, ya que los caballos que desarrollan la enfermedad fuera del hospital propician la diseminación de la bacteria al contaminar superficies, favoreciendo la aparición de nuevos brotes.⁽⁶⁾

Género *Salmonella*

Son bacilos gram negativos, móviles por flagelos peritricos y anaerobios facultativos que poseen 3 antígenos principales: H (flagelo), O (somático) y Vi (capsular), este último sólo lo poseen algunas serovariedades como *Salmonella* Typhi. Fermentan la glucosa frecuentemente con producción de gas, reducen los nitratos a nitritos, descarboxilan lisina y ornitina y son negativos a la prueba de oxidasa.

Patogenia

Se han reportado dos vías de transmisión para *Salmonella* spp., la vía vertical, la cual utiliza una ruta transovárica, presente en algunos serotipos, pero no ha sido descrita en equinos. Por otra parte, en la vía horizontal, la bacteria usa una ruta oral fecal para infectar al hospedero, principalmente por la contaminación de alimentos y del agua de bebida.

Salmonella spp. es ingerida por medio de agua o alimento y llega al estómago, el cual será la primera barrera fisiológica para evitar su diseminación. El pH ácido del compartimento gástrico, así como las enzimas digestivas que se secretan en el medio estomacal, funcionan como mecanismos de defensa en contra de *Salmonella*. Sin embargo, la bacteria expresa diferentes genes por medio de los cuales puede contrarrestar los efectos de los mismos, como son los sistemas de dos componentes *PhoQ/PhoP* o reguladores generales como *Fur*, que permiten que la bacteria resista condiciones de acidez. Otros genes involucrados permiten la utilización de bombas de protones que secretan el exceso de iones del citoplasma, así como el metabolismo de descarboxilación de lisina y arginina que permite el aumento del pH intracelular, entre otros.⁽⁷⁾

En el tracto intestinal, la bacteria debe sobrellevar a otros mecanismos fisiológicos inherentes al proceso de digestión, a diferentes condiciones osmóticas, de oxigenación, entre otros factores como las sales biliares, que representan una amenaza a la estabilidad celular de *Salmonella*, ya que su actividad detergente puede desestabilizar la membrana, generar daño al ADN de la bacteria o a las estructuras de ARN encargadas del metabolismo de traducción y a las proteínas del citoplasma provocando su desnaturalización. *Salmonella* expresa diferentes mecanismos moleculares, mediante los cuales disminuye los efectos adversos a los que se enfrenta en el ambiente intestinal. Se ha reportado que el LPS es indispensable para la resistencia a las sales biliares, ya que la pérdida de la cadena "O" genera mutantes rugosas sensibles a la acción de la bilis. También se sabe que *Salmonella* puede sobrevivir en la vesícula biliar, esto de manera intracelular así como de forma extracelular con la formación de biopelículas.⁽⁸⁾ En equinos, *Salmonella* coloniza la válvula ileocecal, ciego y colon.⁽⁹⁾

La adhesión bacteriana es necesaria para contrarrestar el peristaltismo intestinal y así dar comienzo a la colonización del tejido, con la posibilidad de diseminación en todo el sistema orgánico del hospedero. Para que *Salmonella* pueda mantener un estrecho contacto con los enterocitos y las células M en las placas de Peyer, expresa operones fimbriales que se encuentran distribuidos por toda la extensión de su cromosoma y que pueden variar en cantidades o en los tipos de fimbria para los que codifican, según la serovariedad de la que se trate.^(10,11)

A pesar de que *Salmonella* tiene en su cromosoma 13 operones dedicados a la producción de fimbrias; no se ha podido demostrar su síntesis in vitro bajo las condiciones de crecimiento estándar de laboratorio, a excepción de las fimbrias *Csg* y *Fim* que son necesarias para la formación de las biopelículas y la sobrevivencia de la bacteria en condiciones adversas de crecimiento.

Una vez que la bacteria se encuentra adherida a su célula blanco, comienza la síntesis del Sistema de Secreción Tipo III también denominado inyectosoma y la translocación de efectores que permitirán la internación de la bacteria por medio de la modificación de la membrana y el citoesqueleto. Todo esto por medio de diferentes cascadas de señalización que son dirigidas por las Rho GTPasas, los factores NFκB, entre otros. El tráfico intracelular de la bacteria se da dentro de la vacuola contenedora de *Salmonella* (SCV por sus siglas en inglés). Es en esta SCV en donde la bacteria expresa su isla de patogenicidad 2 (SPI-2 por sus siglas en inglés) que codifica para otro SST III que transloca diferentes de proteínas efectoras, para permitir la maduración de la SCV y el intercambio de marcadores celulares que determinarán la ruta de la SCV hasta su localización final en la región trans-Golgi.

Salmonella puede replicarse dentro de esta SCV, liberarse y diseminarse hacia las células vecinas o finalmente diseminarse hacia la lámina propia del intestino, donde será fagocitada por células dendríticas o macrófagos que permitirán su diseminación hacia linfonodos mesentéricos u otros órganos del hospedero.⁽¹²⁻¹⁶⁾

En un cuadro clínico entérico, *Salmonella* ocasiona diarrea mediante el aumento de inositol-fosfato en la célula, que modifica la permeabilidad en la membrana con lo que expulsa Cl⁻, generando alteración osmótica que deriva en la salida de agua al lumen intestinal. Cuando ocurre lisis celular en el epitelio intestinal, las bacterias son liberadas y arrastradas por las heces hacia el exterior; este evento genera zonas delimitadas de necrosis en la pared del ciego y del colon, especialmente úlceras con forma de botón, observándose descargas sanguinolentas, con moco y cilindros intestinales.

Objetivo General

Detección de *Salmonella* spp. a partir de muestras colectadas de distintos sitios de las instalaciones del Hospital para Équidos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, por medio de cultivo microbiológico y PCR, para la identificación de focos de infección potenciales.

Objetivos específicos

Aislar e identificar *Salmonella* spp. a partir de muestras obtenidas en instalaciones del Hospital para Équidos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Determinación de resistencia a quimioterapéuticos de cepas de *Salmonella* spp. aisladas a partir de muestras de las instalaciones del Hospital de Équidos de la FMVZ-UNAM. Identificar la presencia de otros microorganismos potencialmente patógenos.

Materiales y Métodos

Cepas Control

Se emplearon como controles de calidad en el cultivo, así como para la PCR, las cepas de *Salmonella* enterica subsp. Enteritidis ATCC 49214 y *Salmonella* enterica subsp. Gallinarum cepa Reina-Acolman como controles positivos y *Escherichia coli* ATCC 25922 como control negativo.

Muestreo de Instalaciones

Se tomaron muestras de las caballerizas del Hospital para Equinos de la FMVZ-UNAM, así como de quirófanos y trampas de manejo. Se utilizaron gasas estériles de 10 cm X 10 cm. impregnadas con agua peptonada al 0.1% (Ver Anexo 1) y se seleccionaron puntos aleatorios por cada superficie (Piso y paredes). El procedimiento se llevó cabo mediante la medición de un área de 900 cm² y posteriormente con la gasa impregnada, se realizaron movimientos en forma de "S", cubriendo toda la superficie de forma horizontal,

vertical y diagonal. Una vez realizados estos patrones sobre la superficie seleccionada, se introdujo en bolsas de cierre hermético con 225 ml de agua peptonada al 0.1%. Las muestras se llevaron a incubar a 37 °C durante 18 horas.

Cultivo

A partir de las muestras incubadas, se tomaron 0.1 ml y se transfirió a un tubo con 10 ml caldo Rappaport-Vassiliadis (Ver Anexo 1) y se incubó a 42 °C por 24 horas. Posteriormente se tomaron 3 gotas del caldo y se inoculó una placa de Agar XLD (Xilosa, Lisina, Desoxicolato) (Ver Anexo 1) y Agar MacConkey (Ver Anexo 1). El método de siembra fue por estría cruzada y se incubó a 37 °C por 24 horas. Las colonias observadas en el agar XLD se apreciaron como colonias grandes, de color rosa o roja con centro negro o completamente negras. En el caso del agar MacConkey fueron colonias grandes de color gris. Después de incubar, se seleccionaron las colonias sugerentes a *Salmonella* spp. y se les realizó tinción de gram (Ver Anexo 2) para identificar su morfología y prueba de oxidasa. Posteriormente se inocularon las pruebas bioquímicas TSI, SIM, Citrato de Simmons y Urea (Ver Anexo 1) para identificar el género.

Extracción de ADN

La extracción de ADN se realizó por medio del método de Tiocianato de Guanidina descrito por Pitcher *et al.*⁽¹⁷⁾ con algunas modificaciones realizadas de acuerdo a lo reportado por Acevedo⁽¹⁸⁾.

A partir del tubo de caldo Rappaport-Vassiliadis inoculado e incubado, se transfirieron 2 ml a un microtubo y se centrifugó a 5,000 rpm por 10 minutos. Se decantó el sobrenadante para dejar solo la pastilla de bacterias acumuladas al fondo del tubo y así iniciar con la lisis celular agregando 225 l de solución de lisis (Ver Anexo 2), homogenizando por medio de agitación de vórtice y posteriormente agregando 125 l Acetato de amonio (Ver Anexo 2), mezclando por movimientos pendulares e incubando a 4 °C durante 10 minutos. Una vez transcurrido este tiempo, se agregaron 500 l de Fenol-Cloroformo-Alcohol isoamílico (Ver Anexo 2) y se homogenizó por agitación por vórtice durante 10 segundos para después centrifugar a 10,000 rpm por 5 minutos y obtener la fase acuosa para repetir los pasos anteriores; esto con la finalidad de purificar la muestra de ADN. Ya que se ha obtenido la fase acuosa, se agregaron 0.7 partes de Isopropanol, para la precipitación del material genético, y se incubó la muestra durante una hora en refrigeración y se centrifugó a 10,000 rpm por 10 minutos. Se eliminó el sobrenadante y se adicionó 1 ml de etanol al 70% (Ver Anexo 2) y se volvió a centrifugar a 10,000 rpm por 10 minutos. Se desechó el etanol, eliminando la mayor cantidad posible y se dejó secar el comprimido formado para posteriormente hidratar con agua inyectable en un volumen de 20 a 40 ml. ▶▶

Reacción en Cadena de la Polimerasa

Los iniciadores *invA* (Ver Anexo 2) fueron diseñados y reportados anteriormente por Rahn *et al.* (19).

- **InvaF 5'**-TCATCGCACCGTCAAAGGAACC-3'.
- **InvaR 5'**-GTGAAATTATCGCCACGTTCCGGCAA-3'.

Se realizó la PCR de un fragmento del gen *invA* que tiene un tamaño de 285 pares de bases con las siguientes condiciones:

T °C	Tiempo
95	5 min
95	30 s
42	45 s
72	30 s
72	5 min

Cuadro 1. Condiciones para la PCR.



Figura 1. Fotografías de muestras tomadas de las instalaciones. Del lado izquierdo (A) se observa una muestra recién tomada y del lado derecho (B) una muestra incubada después de 24 horas.

Prueba de susceptibilidad a quimioterapéuticos

Se realizaron antibiogramas basados en el método de Kirby-Bauer para determinar la resistencia a penicilina, cloranfenicol, ciprofloxacino, cefalexina, ceftriaxona, sulfametoxazol con trimetoprima y amikacina. La selección de estos antibióticos se realizó basados en el uso más común dentro del Hospital.

Se sembraron placas de LB con las cepas identificadas como *Salmonella* spp. (Ver Anexo 1) a 37 °C por 24 horas. Posteriormente se tomaron colonias y se introdujeron en solución salina al 0.9% estéril hasta que la masa se disolviera y se estandarizó con el nefelómetro de McFarland del 0.5 para obtener 1.5 X 10⁸ UFC. Una vez que se igualó la disolución, un hisopo estéril, es impregnado con la muestra y posteriormente sobre placas de agar Müller Hinton, se sembró por medio de estría continua cerrada. Después se colocaron sobre la superficie del agar, los sensibilizadores impregnados con los antibióticos y se incubaron las muestras a 37 °C durante 24 horas para posteriormente medir los halos de inhibición siendo así determinada la sensibilidad a los antibióticos utilizados. (20-22)

Resultados

Cultivo de muestras

Se llevaron a cabo 5 muestreos en el periodo comprendido de enero 2018 a junio de 2019. Las fechas en que se realizaron los muestreos fueron 20/01/2018, 22/09/2018, 08/01/19, 28/04/2019 y 22/06/19. Se obtuvieron 25 muestras a partir de las instalaciones, 18 caballerizas, 2 quirófanos, 1 sala de recuperación, 2 trampas de manejo y 2 caballerizas de aislamiento. (Figura 1).

De los muestreos realizados, en el agar MacConkey, las colonias se apreciaron de color gris. En el segundo y quinto se observaron colonias de color rojo cubiertas de un precipitado negro en agar XLD, principalmente de las caballerías número 5, 9, 16 y 17, siendo sugerentes a *Salmonella* spp. (Figura 2).

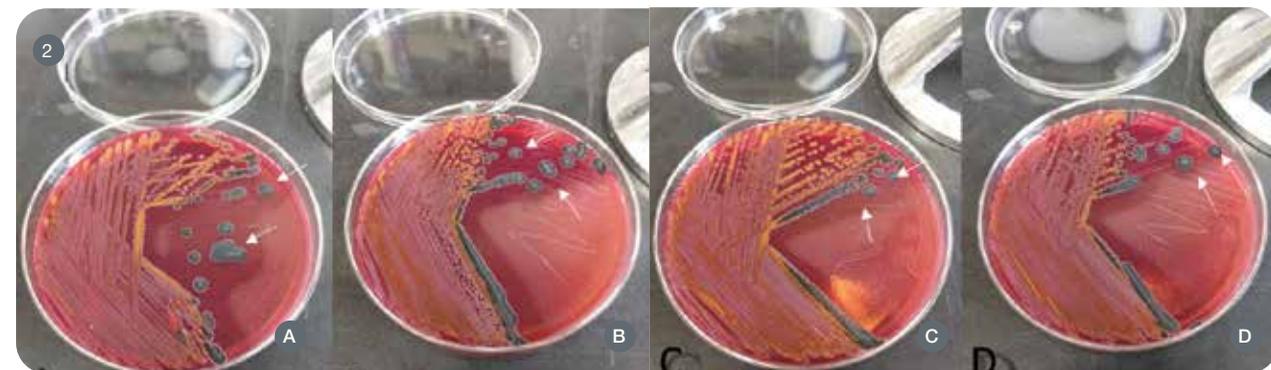


Figura 2. Fotografías de aislamientos a partir de las muestras de instalaciones del hospital inoculadas en caldo RVS. Agar XLD con crecimientos de colonias color rojo/rosa cubiertas de color negro, sugerentes a *Salmonella* spp. A: #5 B: #9 C: #16 D: #17.

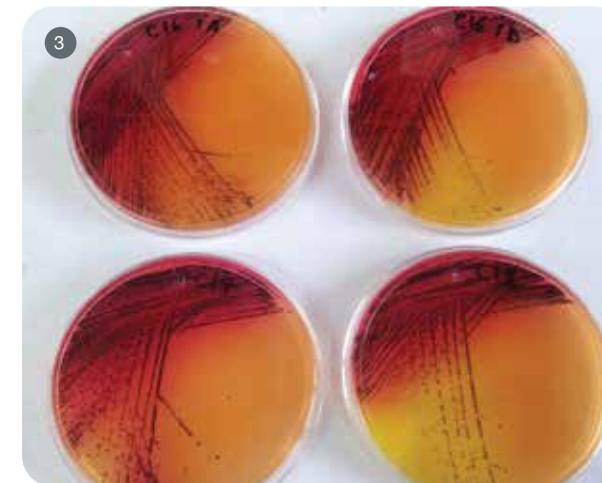


Figura 3. Cepas C16A, C16B, C17 y C18 de *Salmonella* spp. en cultivo puro en agar XLD.

Cada cepa fue aislada en agar XLD y LB para tenerlas puras y mantenerlas viables (Figura 3). De estos cultivos se obtuvieron 7 cepas y se les caracterizó por medio de pruebas bioquímicas (Figura 4). Solo 5 fueron identificadas como *Salmonella* spp.



Figura 4. Pruebas bioquímicas de las cepas C16A, C16B, C17 y C18 confirmando la identificación del perfil positivo de *Salmonella* spp.

Cuadro 2 Crecimientos en agar XLD sugerentes a *Salmonella* spp. a partir de cultivos en caldo Rappaport- Vassiliadis.

Lugar	Muestreo				
	1	2	3	4	5
C1	-	-	-	-	-
C2	-	-	-	-	-
C3	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-
C5	-	+	-	-	-
C6	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-
C8	-	-	-	-	-
C9	-	+	-	-	-
C10	-	-	-	-	-
C11	-	-	-	-	-
C12	-	-	-	-	-
C13	-	-	-	-	-
C14	-	-	-	-	-
C15	-	-	-	-	-
C16	-	+	-	-	-
C17	-	+	-	-	+
C18	-	+	-	-	-
Q1	-	-	-	-	-
Q2	-	-	-	-	-
SRec	-	-	-	-	-
TM1	-	-	-	-	-
TM2	-	-	-	-	-
A1	-	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-

Pruebas de susceptibilidad a quimioterapéuticos

Una vez identificadas, se les realizó pruebas de susceptibilidad a quimioterapéuticos, con la finalidad de conocer la existencia de algún factor de resistencia que pudiera perpetuar su permanencia dentro del hospital como patógenos nosocomiales.

Con los aislamientos que se generaron a partir de los cultivos de enriquecimiento en caldo RVS (Ver Anexo 1), se identificaron otros géneros como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii* y *Proteus mirabilis* por medio de perfiles bioquímicos. ▶▶

Cuadro 3 Identificación de cepas sospechosas aisladas a partir de agar XLD.

Cepa	XLD	TSI	SIM	Citrato	Urea	ID
C5	R/N	2	+/-/+	+	+	<i>Proteus mirabilis</i>
C9	R/N	2	+/-/+	+	+	<i>Proteus mirabilis</i>
C16A	R/N	2	+/-/+	+	-	<i>Salmonella</i> spp.
C16B	R/N	2	+/-/+	+	-	<i>Salmonella</i> spp.
C17 s	R/N	2	+/-/+	+	-	<i>Salmonella</i> spp.
C17 q	R/N	2	+/-/+	+	-	<i>Salmonella</i> spp.
C18	R/N	2	+/-/+	+	-	<i>Salmonella</i> spp.

Cuadro 4 Pruebas de resistencia a quimioterapéuticos de cepas de *Salmonella* spp. a partir de los aislamientos de las instalaciones del Hospital de équidos de la FMVZ-UNAM.

Cepa	P	C	CIP	CN	CRO	SXT	AK
C16A	R	S	S	S	S	S	S
C16B	R	S	S	S	S	S	S
C17s	R	S	S	S	S	S	S
C17q	R	S	S	S	S	S	S
C18	R	S	S	S	S	S	S

P= penicilina, C= cloranfenicol, CIP= ciprofloxacino, CN= cefalexina, CRO= ceftriaxona, STX= sulfametoxazol con trimetoprima, AK= amikacina.

Extracción de ADN y PCR

En los 5 muestreos se obtuvieron varios resultados positivos en distintas caballerizas, demostrando la presencia de *Salmonella* spp. aunque al momento de realizar los cultivos no se pudiera aislar alguna cepa en todos los casos. En el muestreo #2 se detectó la presencia de *Salmonella* en 6 caballerizas, en el muestreo #3 solo en una caballeriza fue detectada y en el último muestreo se detectó en 6 caballerizas coincidiendo en algunas detecciones en las caballerizas del muestreo #2. (Figuras 5-7)

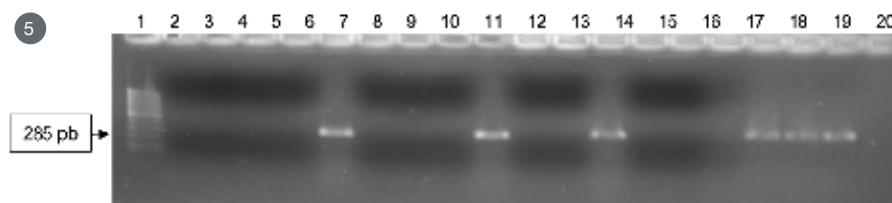


Figura 5. Electroforesis en gel de agarosa SB al 1% (Ver Anexo 2). Productos de la PCR obtenidos a partir del muestreo #2. Carril 1 MPM 1Kb plus, Carril 2-19 Caballerizas 1-18.

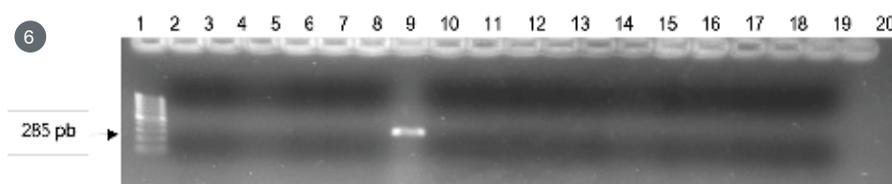


Figura 6. Electroforesis en gel de agarosa SB al 1%. Productos de la PCR obtenidos a partir del muestreo #3. Carril 1 MPM 1Kb plus, Carril 2-19 Caballerizas 1-18.

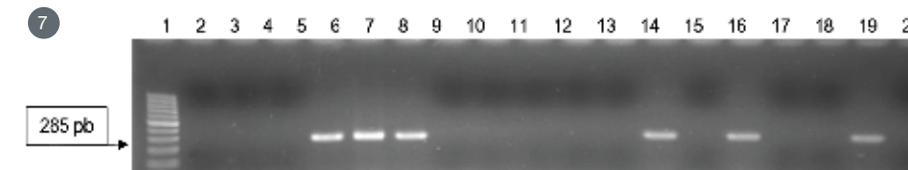


Figura 7. Electroforesis en gel de agarosa SB al 1%. Productos de la PCR obtenidos a partir del muestreo #5. Carril 1 MPM 1Kb plus, Carril 2-19 Caballerizas 1-18

Discusión

En este trabajo, se logró aislar *Salmonella* spp. a partir de las instalaciones del Hospital de Équidos de la FMVZ-UNAM, el cual representa un sitio potencial de infección para pacientes que sean ingresados al servicio médico. La problemática que representan este tipo de situaciones, no solo es la generación de focos infecciosos sino pérdidas económicas ya que no solo se trata de un gasto para el propietario, también lo es para el recinto y esto se ve reflejado en las inversiones para la desinfección y sanitización de todas las instalaciones, la contratación de servicios que constatan que se encuentran libres de patógenos nosocomiales además de que dependiendo de la magnitud del problema podría ocasionar el cierre temporal del lugar para llevar a cabo las actividades pertinentes y así garantizar un funcionamiento adecuado para no representar un riesgo futuro.

Los muestreos que se realizaron dentro del hospital, fueron aleatorios en cuanto a las fechas en que se llevaron a cabo. Esto con la finalidad de no predeterminedar fechas y no prevenir de alguna manera al personal y que esto pudiera influir sobre la presencia o ausencia de *Salmonella* en las instalaciones.

Para el protocolo de muestreo de instalaciones se tomó como referencia uno descrito por los CDC para el género *Bacillus* (23), así como el procedimiento de cultivo y aislamiento fue basado en la NOM-210-SSA1-2014(24), los cuales tuvieron ciertas modificaciones puntuales como fueron la temperatura de incubación a 42°C para volverlo más selectivo y darle mayor ventaja al desarrollo de *Salmonella* sobre otras enterobacterias que pudieran estar presentes además de otros microorganismos del ambiente que también podrían ser cultivados. El empleo de caldo Rappaport-Vassiliadis, que es un medio de enriquecimiento, también genera una condición de selectividad, ya que la astringencia que éste produce, otorga cierta ventaja a *Salmonella* por encima de otras enterobacterias como *Escherichia coli* y *Proteus*. (25)

También se modificó la metodología al usar como medio selectivo y diferencial de primera elección al agar XLD que nos da la ventaja sobre el verde brillante de poder detectar el género, ya que en el agar VB solo observamos la diferenciación de cepas fermentadoras o no de lactosa mientras el agar XLD nos da la posibilidad de obtener colonias sospechosas de pertenecer al

Cuadro 5 PCR del gen *invA* de las muestras de las instalaciones del Hospital de Équidos de la FMVZ-UNAM

Lugar	Muestreo				
	1	2	3	4	5
C1	-	-	-	-	+
C2	-	-	+	-	-
C3	-	-	-	-	-
C4	-	+	-	-	-
C5	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-
C7	-	+	-	-	+
C8	-	-	-	-	-
C9	-	-	-	-	+
C10	-	-	-	-	-
C11	-	+	-	-	-
C12	-	+	-	-	+
C13	-	+	-	-	-
C14	-	-	-	-	-
C15	-	-	-	-	-
C16	-	-	-	-	-
C17	-	-	-	-	-
C18	-	-	-	-	-
Q1	-	-	-	-	-
Q2	-	-	-	-	-
SRec	-	-	-	-	-
TM1	-	-	-	-	-
TM2	-	-	-	-	-
A1	-	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-

género *Salmonella* y además de aportarnos también información acerca de la capacidad de fermentación de carbohidratos. Estas modificaciones realizadas nos funcionaron como filtros para el aislamiento de 5 cepas de *Salmonella* spp. por lo que nos permite sugerir el empleo de agar XLD como medio selectivo de primera elección en las metodologías. ▶

En este trabajo la PCR de *Salmonella* spp. mostro ser un método de detección sensible y específica, ya que a pesar de que se emplearon medios selectivos para limitar la presencia de otros microorganismos, esto no implica que no haya desarrollo simultaneo de otras cepas y así solo estar detectando la presencia de material genético perteneciente al género *Salmonella*.

La relación entre la detección de *Salmonella* spp. por medio de la PCR y los aislamientos podrían verse contradictorias, pero se debe tomar en cuenta que existen diversos factores que afectan el aislamiento. Una de las principales problemáticas al tratar de extraer una cepa de su nicho es el cambio ambiental al que será sometida la bacteria, ya que en ocasiones no se pueden adaptar al medio artificial y finalmente las bacterias nunca se desarrollan y hasta podríamos perder la cepa. Otra situación y que va de la mano con la anterior, es la cantidad de bacteria presente en la muestra, ya que, si se cuenta con una cantidad muy limitada de células, estas se pueden enfrentar a la competencia con otros microorganismos lo cual podría evitar el desarrollo o en su defecto, la pérdida de la cepa. Aunque pudiera suceder alguno de estos panoramas, la ventaja que nos proporciona la detección por PCR es que, con el simple hecho de la existencia de una copia de material genético, en este caso de *Salmonella*, es más que suficiente para poder evidenciar la presencia de la bacteria en el sitio de donde fue extraída.⁽²⁶⁾

Otro factor que también limita esta relación entre detección y aislamiento de microorganismos es la formación de biopelículas, diversos estudios han demostrado que *Salmonella* es una de bacteria productora de estas, lo cual le confiere muchas capacidades de supervivencia al ambiente en el que se encuentra^(11,27,28). Las biopelículas son estructuras formadas por una matriz extracelular compuesta por fosfolípidos, proteínas, polisacáridos y ácidos nucleicos, que son elaborados por las propias bacterias. Al generar estas biopelículas, las bacterias se encuentran protegidas de distintas adversidades como la presencia de desinfectantes, radiación por rayos ultravioleta, cambios osmóticos, variaciones de pH, deshidratación, la acción de antimicrobianos, respuesta inmune por parte de los hospederos y toxicidad. La capacidad de los microorganismos de generar estas estructuras es una de las principales preocupaciones dentro de los hospitales tanto de medicina humana como veterinaria, ya que son una fuente de contaminación persistente debido a que se van liberando estos microorganismos paulatinamente en distintos momentos.⁽²⁹⁾

En la formación de biopelículas, no se puede hablar de la presencia de un solo microorganismo, aunque existe evidencia acerca de que los microorganismos tienen la capacidad de construir las de forma individual. por lo general están involucrados distintos géneros bacterianos que aportan diversos factores al nicho que se ha construido, desde nutrimentos hasta intercambio de genes de supervivencia⁽³⁰⁾

El aislamiento de cepas como *Klebsiella*, *Proteus* y *Citrobacter* a partir de las muestras, nos permite pensar en la existencia de biopelículas capaces de estar protegiendo la integridad de distintos géneros bacterianos tanto patógenos como saprófitos. Es importante señalar que las biopelículas cumplen con una dinámica de formación cumpliendo con 4 etapas: invasión, formación de microcolonias, maduración y dispersión. La etapa de dispersión es de gran importancia ya que es el momento en el que son liberadas diversas bacterias para permitir la colonización de otras zonas, lo cual al momento de la toma de muestras nos permite detectar mayor cantidad de géneros bacterianos y así poder evidenciar su presencia. Para contrarrestar este efecto, sugeriría desarrollar un protocolo de debilitamiento de biopelículas, de forma que, al coleccionar y analizar las muestras, la posibilidad de obtener más cepas de *Salmonella* se incremente.⁽³¹⁾

Una vez que se aislaron las cepas de *Salmonella* spp. se determinó el perfil de resistencia y susceptibilidad donde se emplearon betalactámicos, fluoroquinolonas, fenicoles, aminoglucósidos, cefalosporinas y sulfonamidas.^(32,33)

A pesar de solo presentar resistencia a betalactámicos, la formación de biopelículas aumenta la probabilidad de la adquisición de factores de virulencia y de resistencia a antibióticos. Diversos reportes de brotes intrahospitalarios han documentado la adquisición de resistencia en periodos cortos de tiempo entre muestreos, demostrando bacterias que presentan resistencia a 3 antibióticos en el primer desafío y al repetir los muestreos ya han aumentado su resistencia al doble.⁽³⁴⁾

Detectar la presencia de un patógeno en instalaciones de manera consecutiva, es indicativo de que los protocolos de desinfección no son efectivos, esto puede suceder por diversos factores como⁽³⁵⁾:

- la presencia de materia orgánica genera la inactivación de algunos productos.
- el tiempo que el desinfectante está en contacto en la superficie es crucial para que pueda llevar a cabo su acción.
- la temperatura a la que está actuando el desinfectante, ya que algunos productos requieren de su modificación para poder desnaturalizar las membranas celulares
- la concentración en la se encuentra ya que, si no se realiza la dilución adecuada, el producto podría ser insuficiente para entrar en contacto correctamente y no generará ningún efecto.
- El pH, ya que al hacer sinergia con la temperatura puede llevar a cabo su actividad desinfectante con mayor eficacia.
- Las características de los productos, ya que pueden ser bacteriostáticos o bactericidas.

Pero no solo es una cuestión inherente a los productos empleados, pues así como existe la transmisión de genes de resistencia a quimioterapéuticos, las bacterias pueden adquirir factores de resistencia a desinfectantes, algunos de los cuales son intrínsecos como la expresión de genes para la generación de bombas de protones para la neutralización de los cambios de pH o la expresión de bombas de expulsión transmembranales que sirven para sacar del interior de la célula las sustancias que están generando una agresión⁽³⁶⁾. Por lo tanto se deben de evaluar la efectividad de los desinfectantes a utilizar para poder conocer qué tipo de productos son los más adecuados, identificando la concentración correcta y la susceptibilidad de los microorganismos a estos.⁽³⁷⁾

La detección e identificación de *Salmonella* spp. en las caballerizas de uso general, representa un potencial foco de infección y se debe de tomar en cuenta que entran animales, que puedan encontrarse inmunocomprometidos, lo cual genera la posibilidad de que adquieran infecciones intrahospitalarias. También debe considerarse que los procedimientos a los que son sometidos los pacientes pueden generar estrés, lo cual estimulará la excreción de bacterias patógenas en lugares de uso común, que aunado a fallas en los métodos de desinfección producirían focos de infección.⁽³⁸⁾

Los protocolos de admisión deben desarrollarse a razón de separar animales en función del motivo inicial de entrada al hospital (Ambulatorios, Hospitalizados, Sospechosos de Enfermedades infecciosas).

Este trabajo estuvo enfocado en la detección de *Salmonella* en las instalaciones del hospital, pero existe otra parte muy importante y es el personal que labora dentro del recinto, porque son tanto un factor de diseminación como un punto de infección. El descuido de los detalles en la higiene del personal (por ejemplo, al no desinfectarse entre un paciente y otro), así como de la correcta desinfección del material médico da lugar a fómites.

La integración de un protocolo de seccionamiento de los pacientes también debe de ser aplicable para el personal, de forma que permanezcan en una sola área al día (con sus respectivos enseres y utensilios médicos exclusivos de la misma) con el fin de evitar contaminación cruzada. Como se había mencionado en la introducción, la salmonelosis es una enfermedad que puede transmitirse de animales a humanos y viceversa por lo tanto, detectar la presencia de *Salmonella* en las caballerizas representa un riesgo para las personas que laboran en el hospital, lo cual puede generar mermas en la productividad y la realización de las tareas diarias.⁽³⁹⁾

Conclusiones:

Se detectó y aisló *Salmonella* spp. a partir de muestras de instalaciones del Hospital de Équidos de la FMVZ- UNAM.

Se determinó la susceptibilidad a quimioterapéuticos presente en las cepas de *Salmonella* spp.

Se aislaron diversas cepas de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii* como posibles patógenos.

La prueba de PCR tiene mayor sensibilidad al realizar la detección a comparación de la metodología de cultivo de *Salmonella* spp. ■

Bibliografía

1. Ewart SL, Schott HC, Robison RL, Dwyer RM, Eberhart SW, Walker RD. Identification of Sources of Salmonella Organisms in a Veterinary Teaching Hospital and Evaluation of the Effects of Disinfectants on Detection of Salmonella Organisms on Surface Materials. J Am Vet Med Assoc. 2001;218(7):1145-51.
2. Ruple-Czerniak A, Bolte DS, Burgess BA, Morley PS. Comparison of two sampling and culture systems for detection of Salmonella enterica in the environment of a large animal hospital. Equine Vet J. 2014;46(4):499-502.
3. Alinovi CA, Ward MP, Couëtill LL, Ching C. Risk factors for fecal shedding of Salmonella from horses in a veterinary teaching hospital. 2003;60:307-17.
4. Jay-Russell MT, Madigan JE, Bengson Y, Madigan S, Hake AF, Foley JE, et al. Salmonella Oranienburg Isolated from Horses, Wild Turkeys and An Edible Home Garden Fertilized with Raw Horse Manure. Zoonoses Public Health. 2014;61(1):64-71.
5. Ward MP, Alinovi CA, Coue LL, Wu CC. Evaluation of a PCR to detect Salmonella in fecal samples of horses admitted to a veterinary teaching hospital. 2005;123:118-23.
6. Hartnack AK, Metre DC Van, Morley PS. Salmonella enterica shedding in hospitalized horses and associations with diarrhea occurrence among their stablemates and gastrointestinal-related illness or death following discharge. J Am Vet Med Assoc. 2012;240(6).

Conclusión:

La investigación sobre la formación de biopelículas y su relevancia clínica es algo que ha comenzado a tomar auge en la investigación de la industria equina, tanto para el manejo de heridas como para la oftalmología, por lo que los futuros estudios en el área de formación de biopelículas puede proporcionar más información sobre alternativas terapéuticas menos invasivas y más efectivas, ya que como se menciona debido al privilegio inmunológico del ojo y la capacidad de la leptospira para formar una biopelícula en muy poco tiempo, puede haber poca respuesta inicial, así como la detección de anticuerpos, lo que puede llegar a retrasar el diagnóstico de URE asociado a leptospira. ■

Bibliografía

- Allbaugh, R. A. (2016). Equine recurrent uveitis: A review of clinical assessment and management. *Equine Veterinary Education* 29, 279-288.
- Gerding, J.C., Gilger, B.C. (2016). Prognosis and impact of equine recurrent uveitis. *Equine Veterinary Journal* 48, 290-298.
- Gilger, B.C., Deeg, C. (2011). Chapter 8 Equine Recurrent Uveitis. En *Equine Ophthalmology*. 2nd Ed. Gilger, B.C., 317-349.
- Gilger, B.C., Wilkie, D.A., Clode, A.B., McMullen Jr, R.J., Utter, M.E., Komaromy, A.M., Brooks, D.E., Salmon, J.H. (2010). Long-term outcome after implantation of a suprachoroidal cyclosporine drug delivery device in horses with recurrent uveitis. *Veterinary Ophthalmology* 13(5), 294-300.
- Gilger, B.C. (2012). Uveitis and Equine Recurrent Uveitis. En: *Proceedings of the AAEP Focus on Ophthalmology*, Raleigh, NC, USA - September 6-8, 70-76.
- Witkowski, L., Cywinska, A., Paschalis-Trela, K., Crisman, M., Kita, J. (2016). Multiple etiologies of equine recurrent uveitis- A natural model for human autoimmune uveitis: Abrief review. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 44, 14-20.
- Wollanke, B., Gerhards, H., Ackermann, K. (2022). Infectious Uveitis in Horses and New Insights in Its Leptospiral Biofilm-Related Pathogenesis. *Microorganisms* 10, 387-447.
- Dwyer, A.E. (2013). The many faces of uveitis. En: *Proceedings of the 13th International Congress of the World Equine Veterinary Association WEVA*, Budapest, Hungary - October 3 - 5.
- Polle, F., Storey, E., Eades, S., Alt, D., Hornsby, R., Zuerner, R., Carter, R. (2014). Role of Intraocular *Leptospira* Infections in the Pathogenesis of Equine Recurrent Uveitis in the Southern United States. *Journal of equine Veterinary Science* 34, 1330-1306.
- Hartley, C. (2011). Recurrent uveitis: Diagnosis and management. En: *Proceedings of the 50th British Equine Veterinary Association Congress*, Liverpool, United Kingdom - September 7-10, 2011. pp: 12-127.
- Spies, B.M. (2013). Equine recurrent uveitis. En: *Proceedings of the 13th International Congress of World Equine Veterinary Association*, Budapest, Hungary - October 3-5.
- Brooks, D.E. (2007). Equine Recurrent Uveitis: Medical and Surgical Therapy. En: *Proceedings of the 35 Annual Meeting of the Association Vétérinaire Equine Française - Deauville, France- October 18-20*. 57-60.
- Gilger, B.C. (2014). Chapter 28. Equine Ophthalmology. En: *Veterinary Ophthalmology*. 5th Ed. Gelatt, K.N., Gilger, B.C., Kern, T.J. (Ed). 1585-1591.
- McMullen, R. (2014). Diagnosis and management of equine uveitis, including equine recurrent uveitis. En: *Proceedings of the European College of Veterinary Surgeons Annual Scientific Meeting*, Copenhagen, Denmark - July 3-5, 2014. 62-67.
- Jørgensen, E., Bjarnsholt, T., Jacobsen, S. (2021). Biofilm and Equine Limb Wounds. *Animals* 11 (2825), 1-15.
- Geibler, P., Wollanke, B. (2021). Biofilm formation in persistent infections and its role in the pathogenesis of equine recurrent uveitis (ERU) –a literature review. *Pferdeheilkunde–Equine Medicine* 37(3) (May/June), 225–233.
- Sandmeyer, L.S, Kingsley, N.B., Walder, C., Archer, S., Leis, M.L., Bellone, R.R., Bauer, B.S. (2020). Risk factors for equine recurrent uveitis in a population of Appaloosa horses in western Canada. *Veterinary Ophthalmology* 23, 515–525.
- Geiger, T., Gerhards, H., Bjelica, B., Mackenthun, E., Wollanke, B. (2022). Analysis of 1840 Equine Intraocular Fluid Samples for the Presence of Anti-*Leptospira* Antibodies and *Leptospiral* DNA and the Correlation to Ophthalmologic Findings in Terms of Equine Recurrent Uveitis (ERU)—A Retrospective Study. *Veterinary Science* 9, 448-463.
- Ackermann, K., Kenngott, R., Settles, M., Gerhards, H., Maierl, J., Wollanke, B. (2022). In Vivo Biofilm Formation of Pathogenic *Leptospira* spp. in the Vitreous Humor of Horses with Recurrent Uveitis. *Microorganisms* 9, 1915-1929.



Equilis® TE

Vacuna subunitaria para la inmunización activa de caballos y ponies contra el tétanos.

Reg. SAGARPA B-0273-257

Presentación: Caja con 10 frascos de 1 dosis cada uno
Suspensión inyectable clara translúcida
Cada dosis de 1 ml de **EQUILIS® TE** contiene:

Toxide tetánico: 40 Lf1
1 Equivalentes de floculación; corresponde a ≥ 30 UI / ml
Especie de destino: Equinos (caballos y ponies)



Equilis® Prequenza

Protección contra influenza equina.

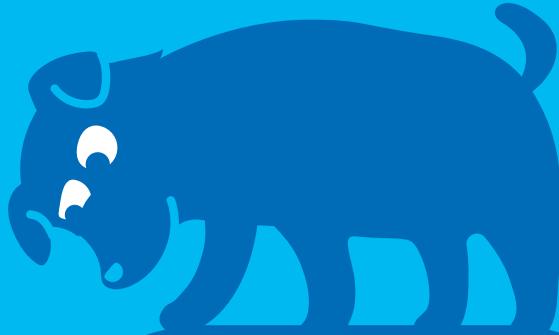
Reg. SAGARPA B-0273-255

Presentación: Caja con 10 frascos de 1 sola dosis
Suspensión inyectable clara translúcida
Cada dosis de 1 ml de **EQUILIS® PREQUENZA** contiene:

Subunidades hemaglutinina/neuraminidasa purificadas de los virus de la Influenza Equina:
A/equino-2/Sudáfrica/4/03 50 AU¹
A/equino-2/Newmarket/2/93 50 AU

Perritos vemos, vacunas aplicadas no sabemos.

Sabemos que tus pacientes son lo más valioso, ofréceles la protección que necesitan con Nobivac®



Descubre más

Vacunas desarrolladas para la inmunización temprana de cachorros:

Nobivac



Puppy DP

Inmunidad temprana contra Distemper Canino y Parvovirus Canino.

Nobivac



KC

Protección contra *Bordetella bronchiseptica* y Parainfluenza Canina.

Nobivac



Intra-Trac Oral Bb

Protección sencilla y eficaz contra *Bordetella bronchiseptica*.