

vanguardia veterinaria.com.mx

○ FIBROPLASIA ESCLEROSANTE
EOSINOFÍLICA GASTROINTESTINAL
FELINA, IMPORTANCIA DEL
DIAGNÓSTICO+

○ HEMANGIOSARCOMA
EN UN GATO

○ USO DE OPIOIDES
EN LA CLÍNICA DE
PERROS Y GATOS

CONTROL TOXICOLÓGICO DE LA GARRAPATA

CAFÉ DEL PERRO *RHIPICEPHALUS
SANGUINEUS* S.L

○ HIPERPARATIROIDISMO
NUTRICIONAL SECUNDARIO Y
RAQUITISMO TIPO 1B EN UN
GATO, REPORTE DE CASO.

○ CITOPENIA REFRACTARIA
CON DISPLASIA MULTILINAGE
SECUNDARIA A FELV
ACOMPAÑADA DE HEMÓLISIS
OXIDATIVA

○ MONITORIZACIÓN DE LA
HIPNOSIS Y LA ANALGESIA
EN CANINOS DURANTE LA
ANESTESIA

○ USO DE XENOINJERTOS ESTÉRILES
DE PIEL DE TILAPIA EN EL MANEJO
DE TEJIDO DE GRANULACIÓN
EXUBERANTE COMPLICADO CON
HABRONEMIASIS EN UN CABALLO
ESPAÑOL

○ MANEJO NUTRICIONAL
DEL PACIENTE CON
ENFERMEDAD RENAL
CRÓNICA (ERC).

○ MANEJO ETOLÓGICO DEL
GATO EN LA CONSULTA
VETERINARIA.





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



AK3.13>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



AK3.14>CARDIOLOGÍA 2
MV ROBERTO MUJICA
GONZALEZ

**Complicaciones
cardiovasculares en
anestesia**

MIÉRCOLES
27 de
Septiembre
20:00 hrs

Reserve aqui



NEUROLOGÍA 3
MV CARLOS EDUARDO
SANTOSCOY MEJÍA

**Accidente cerebrovascular
en perros y gatos**

MIÉRCOLES
11 Octubre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.16>DERMATOLOGÍA 3
MVZ OCTAVIO MEJÍA
PONCE

**Actualización en
Dermatología atópica**

MIÉRCOLES
25 Octubre
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



AK3.18>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



AK3.19>MEDICINA INTERNA 3
MVZ JORGE ALANÍS
QUEZADA

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

MIÉRCOLES
6 Diciembre
20:00 hrs

Reserve aqui



AK3.20>ETOLOGÍA 2
MVZ TANIA VANESSA
ARRIAGA OSNAYA

**Coprofagia en perros:
abordaje diagnóstico y
terapéutico**

MIÉRCOLES
13 Diciembre
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



AK3.22>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



AK3.23>ENDOSCOPIA 1
MVZ JESÚS VILLALOBOS
GÓMEZ

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

MIÉRCOLES
31 de Enero
20:00 hrs

Reserve aqui



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 aqui



AK3.25>DERMATOLOGÍA 4
MVZ PORFIRIO
TRÁPALA ARIAS

Prurito en el perro y gato

MIÉRCOLES
21 Febrero
20:00 hrs

Reserve aqui



Cada AulaKaan 3.0 contará con grandes premios. No se pierda esta magnifica 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





Portada
Edición 119
Septiembre Octubre 2023

ISSN 2007-557X



vanguardia veterinaria

Edición No.119 Septiembre Octubre 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 Santoscóy 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 119 Septiembre Octubre 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, Tlalnepantla, Edo México, C.P. 54080. Tel. 55.559048 8748. www.vanguardiaveterinaria.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 LATIN-DEX 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 19,000 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: +16,8913

10

Fibroplasia esclerosante eosinofílica gastrointestinal felina, importancia del diagnóstico para la toma de decisiones en el paciente con engrosamiento intestinal.

Lucas, N Ursula Aline¹

¹PGD Med. Fel. MVZ Ursula Aline Lucas Navia. ursula.lucas.navia@gmail.com

14

Hemangiosarcoma en un gato. MVZ EMCPyG MMVZ Danila de Jesús Ruiz Castillo

Hospital Veterinario Oncocare dj.ruizc@gmail.com

18

Hiperparatiroidismo nutricional secundario y raquitismo tipo 1B en un gato, reporte de caso.

Muñoz, DJ Yarely Sherel¹ Gómez, M Xareni Stephanie²

¹MVZ Muñoz Don Juan Yarely Sherel HVE-UNAM . sherel.mudy@gmail.com
²EMCPyG Gómez Méndez Xareni Stephanie. CEME GATOS / HVE-UNAM. mvzxareni@gmail.com

24

Opioides en la Clínica de perros y gatos. Dr. en C. Julio Raúl Chávez Monteagudo¹ Dr. en C. Marco Antonio De Paz Campos² Dr. en C. José Antonio Ibancovich Camarillo³ Dr. en C. Pedro Sánchez Aparicio⁴

¹Anestesiología, Analgesia y Urgencias. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. FES Cuautitlán. UNAM.
²Farmacología, Analgesia y Medicina Interna. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. FES Cuautitlán. UNAM.
³Anestesiología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UAEM.
⁴Farmacología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UAEM.

34

Citopenia refractaria con displasia multilínea secundaria a felv acompañada de hemólisis oxidativa. Biól. MVZ eEHDL Dipl. Pablo José Morales Orozco MVZ Dipl. Elizabeth Gómez Román eMVZ Diana Betsabe Bernal

Hematología Veterinaria GDL

38

Control toxicológico de la garrapata café del perro *Rhipicephalus sanguineus* s.l., (Acari: Ixodidae), en un albergue de perros en Cuautla, Morelos, México.

Martínez Ibañez Francisco^{1,2}, Cruz Vázquez Carlos Ricardo¹, Lagunés Quintanilla Rodolfo³, Vitela Mendoza Irene¹, Medina Esparza Leticia¹, Chávez Rodríguez Moisés Arturo⁴

¹Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico El Llano
²Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal, CENAPA-SENASICA.
³Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP.
⁴Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco, México.

48

Monitorización de la hipnosis y la analgesia en caninos durante la anestesia. M en C MVZ Angel Jiménez García de León

MVZ, EMPyG. Marco Jiménez Pérez
MVZ, EMPyG. Abigail Dávalos Martínez
MVZ, EMCPyG. Leonardo Carmona Camacho
EMVZ. Sarahí Veloz Flores

54

Pyo Clean, tu aliado contra infecciones cutáneas por dermatofitos, bacterias y *Malassezia*. Departamento Técnico Lapisa.

Animales de Compañía.

62

Manejo etológico del gato en la consulta veterinaria. Dra, Marina Snitcofsky¹ MV Antonella Tomassini Abaurrea²

¹Veterinaria y Doctora en Cs. Veterinarias (UBA), Diplomada en Etología Clínica (CLEVe y CEMV) Especialista en Etología (CPMV) marinaveterinaria@gmail.com
²Consultoría Científica en Holliday-Scott. atomassini@holliday.com.ar

68

***Bordetella bronchiseptica*, prevención y control. Dr. CS. Camilo Romero Núñez^{1,2} MVZ. Laura Miranda Contreras¹**

¹Hospital Veterinario DermaVet
²Director Dermavet HV

Gracias a los Colaboradores de la Edición 119



Dr. en C. Julio Raúl **Chávez Monteagudo**

Doctorado en Ciencias. Línea de Investigación en Anestesiología, Analgesia y Farmacología. UAEM. Especialidad en Medicina y Cirugía de Perros y Gatos. UAEM. Médico Veterinario Zootecnista. UNAM. Miembro Fundador del Colegio Mexicano de Anestesiología y Analgesia Veterinaria. Miembro de la Asociación Mexicana de Anestesiología, Analgesia y Reanimación Veterinaria. Profesor de Carrera de Tiempo Completo. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. FESC. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. Servicio de Anestesiología y Urgencias. Hospital de Pequeñas Especies. HPE. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. FESC. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. Revisor y autor de capítulos de Libro. Autor de Artículos de Investigación y de Difusión. Ponente de talleres, cursos, conferencias y diplomados a nivel nacional e internacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. SNI. México.

jmonteagudo@live.com.mx



MVZ, EMPyG. Marco **Jiménez Pérez**

Egresado 2014 de Médico Veterinario Zootecnista por la Facultad de Centro de Estudios Universitarios Estancia rotatoria en Hospital de pequeñas especies UAEM en 2020 Especialidad en medicina de perros y gatos por Centro de Estudios Universitarios en 2022 Fundador y Director de Capacitación Veterinaria Fundador de Asociación Mexicana de Neurología Veterinaria

veterinariahega@hotmail.com



M en C. MVZ. Francisco
Martínez Ibáñez

Médico Veterinario Zootecnista
Universidad Nacional Autónoma
de México, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia.
Maestría en Parasitología Animal
Universidad Nacional Autónoma
de Morelos, Facultad de Ciencias
Agropecuarias.
Departamento de Parasitología de
la Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia de la UNAM en el Área de
Artrópodos.
Centro Nacional de Servicios de
Constatación en Salud Animal.
23 años de experiencia en el
Departamento de Ectoparásitos y
Dipteros.

Más 80 impartidos a diferentes
Asociaciones, Escuelas de Veterinaria.

pacomtzi@yahoo.com.mx



MVZ Úrsula Aline
Lucas Navia

Posgrado IFEVET de Medicina Felina
Universidad Católica de Valencia
Agosto 2022-Abril 2023

Licenciatura en Medicina Veterinaria
y Zootecnia FMVZ-UNAM. Mención
honorífica 2012-2017

Académica titular del módulo de
enfermedades infecciosas felinas en
el "Diplomado de Medicina Felina
ACCOMEVET"

ursula.lucas.navia@gmail.com



Biól. MVZ EEHDL Dipl.
Pablo Morales Orozco

Licenciatura en Medicina Veterinaria
y Zootecnia por la Universidad de
Guadalajara con testimonio de
desempeño sobresaliente.

Licenciatura en Biología por
la Universidad de Guadalajara
con testimonio de desempeño
sobresaliente.

Especialidad en hematología
diagnóstica por Laboratorio por el
Instituto de hematopatología.
Diplomado en Hematología y
Hematoncológica por el núcleo de
especialidades veterinarias
Diplomado de Oftalmología veterinaria
Diplomado en Dermatología en perros
y gatos, Universidad LaSalle, Baja.

veterinariamoro@gmail.com



Dra Marina
Snitcofsky

Doctora en Cs. Veterinarias de la UBA,
área Neurociencias (FCV, UBA)
Veterinaria, FCV-UBA.

Dipl. Medicina Interna de Caninos y
Felinos, Universidad de Las Américas
Dipl. Etología, Colegio Latinoamericano
de Etología Veterinaria (CLEVe).

Especialista en Etología Clínica por
el Consejo Profesional de Médicos
Veterinarios. Especialista en animales de
laboratorio por el Consejo Profesional
de Médicos Veterinarios (CPMV).

Magister en
Psiconeuroinmunoendocrinología,
Universidad Favaloro.

Magister en Ciencia y Bienestar de
Animales de Laboratorio, Universidad
Autónoma de Barcelona

marinaveterinaria@gmail.com

Edición
No.119

Septiembre Octubre 2023
Contenido

74

**Manejo nutricional del paciente con
Enfermedad Renal Crónica (ERC).**

M.V.Z Sarai Molinar Rivera

Asesor Técnico Petfood, Grupo Nutec
smolinar@gponutec.com

80

**Fuegos pirotécnicos en perros.
Descripción y recomendaciones
generales.**

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

86

**Uso de xenoinjertos estériles de
piel de tilapia en el manejo de
tejido de granulación exuberante
complicado con habronemiasis
en un caballo español**

**MVZ Dafne Legaria Ramírez,
MVZ Raquel González Bravo,
plng. Marco Del Valle Martínez**

genezing7@gmail.com

OMDL

CONGRESO VETERINARIO DE LEÓN

**MÁS
MÉXICO
QUE NUNCA**

6-9

**SEPTIEMBRE 2023
POLIFORUM LEÓN**



6 al 9 de Septiembre 2023
Poliforum León.

Zona Comercial

Zona Pabellón
Zona Vestíbulo
Área C1- C2 - C3



Zona Vestíbulo

Table listing exhibitors and their stand numbers for the Vestibulo zone, including companies like Importadora FR, AMNV, and others.

Zona Pabellón

Table listing exhibitors and their stand numbers for the Pabellón zone, including companies like Ortovets, Chips para Mascotas, and others.

Zona Pabellón

Table listing exhibitors and their stand numbers for the Pabellón zone, including companies like Labes Parfum, Funny Pockets, and others.

Main floor plan grid showing stand numbers (e.g., 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5) and area designations (Área C1, Área C2, Área C3).

Zona de Vestíbulo

Zona de Vestíbulo

Table listing exhibitors and their stand numbers for the Vestibulo zone, including companies like P01, P02, P03, etc.

Área C1- C2 - C3

Large table listing exhibitors and their stand numbers for Areas C1, C2, and C3, including companies like Urban Dog, DCL Diagnostic Chemicals Limited, and others.

Fibroplasia esclerosante eosinofílica gastrointestinal felina, importancia del diagnóstico para la toma de decisiones en el paciente con engrosamiento intestinal

PALABRAS CLAVE: > AMMeGa > (FEEGF) > Engrosamiento intestinal > Diagnóstico > Eosinofilia periférica

Lucas, N Ursula Aline¹

¹ PGD Med. Fel. MVZ Ursula Aline Lucas Navia

Delta Gatos

ursula.lucas.navia@gmail.com

Resumen

Se presenta el caso de un macho castrado de 10 años con historia de vómito crónico y retardo en el vaciamiento gástrico refractario a medicamentos antieméticos, procinéticos y esteroideos. La ecografía abdominal evidenció linfadenomegalia generalizada, esplenomegalia y focalizado en un segmento de intestino delgado engrosamiento de la pared con pérdida de definición de estratos provocando íleo mecánico. Se realizó resección intestinal, enteroanastomosis, biopsia de bazo y linfonodo mesentérico. El análisis histopatológico reportó cambios sugerentes de Fibroplasia Esclerosante Eosinofílica Gastrointestinal Felina (FEEGF), patología recientemente descrita cuya etiología, tratamiento y pronóstico son aún inciertos. Se destacó que el procedimiento quirúrgico además brindar el diagnóstico definitivo, resultó en la mejora clínica y de calidad de vida del paciente.

Introducción

La FEEGF fue descrita en 2009, macroscópicamente como una masa intramural ulcerada en intestino delgado y a nivel histológico como inflamación eosinofílica con fibroblastos reactivos y trabéculas de colágeno denso, la presencia de bacterias fue un hallazgo frecuente en hasta el 56% de los casos (14/25)¹, estudios posteriores sugieren a su vez relación con la presencia de hongos². Actualmente la etiología aceptada es la desregulación del sistema inmune que favorece la respuesta liderada por eosinófilos y sus mediadores IL-6 y MBP¹. La presentación gastrointestinal es la más frecuentemente reportada pero se han documentado casos con localizaciones atípicas como nasal³, mesenterio⁴, hígado⁵ y retroperitoneo⁶.

A la fecha se han publicado dos estudios retrospectivos, en 2009¹ y 2015⁷ respectivamente, donde se hallaron predisposición en los machos de mediana edad con media de 8 años, estos artículos describen signos clínicos y hallazgos a la exploración, mismos que se muestran en la **Tabla 1**.

Objetivo: Presentar la FEEF a través de un caso clínico, como un diferencial en el paciente con engrosamiento intestinal, describiendo semiología, abordaje terapéutico y diagnóstico, enfatizando la importancia de este último para la toma de decisiones.

Material y método: Un Europeo Doméstico de pelo corto, macho castrado, de 10 años de edad, con estilo de vida exclusivamente de interior y medicina preventiva vigente, acude por vómito, hiporexia y depresión aguda, sin cambios de dieta recientes. La tutora refiere diagnóstico de asma felino de 9 años atrás, aparentemente controlado sin medicaciones.

Alteraciones al Examen Físico General (EFG): deshidratación de 6%, protrusión del tercer párpado bilateral, náusea, dolor moderado a la palpación abdominal, fiebre 40.3°C.

Tabla 1. Signos clínicos y hallazgos a la exploración de pacientes con FEEF

Signo clínico	(Craig, 2009) ¹ n=25	(Linton, 2015) ⁸ n=13
Vómito	84%	54-91%
Pérdida de peso	68%	77%
Eosinofilia periférica	58%	NE
Masa palpable	100%	85%
Anorexia	NE	46%
Letargia	NE	62%
Fiebre	NE	18%

NE: no evaluado.

Lista de problemas:

1. Depresión,
2. Hiporexia,
3. Vómito,
4. Deshidratación 6%,
5. Protrusión del tercer párpado bilateral,
6. Náusea,
7. Dolor moderado a la palpación abdominal,
8. Fiebre 40.3°C

Lista maestra:

I.-Vómito (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8)

Diagnósticos diferenciales:

- a.- Pancreatitis aguda (fPLI cuantitativa/cualitativa, ecografía abdominal, histopatología),
- b.- Linfoma alimentario (ecografía abdominal, histopatología),
- c.- Cuerpo extraño (estudio radiográfico de abdomen, ecografía abdominal, laparotomía exploratoria).

Diagnóstico presuntivo:

Pancreatitis aguda

Resultados: no hubo cambios relevantes en hemograma, bioquímica sanguínea o lipasa pancreática específica. La ecografía abdominal revela estómago con contenido tras 8 horas de ayuno, engrosamiento de la pared del yeyuno (0.31-0.43cm), y sección con pérdida de definición de estratos con engrosamiento de 0.44cm (**Figuras 1 y 2**), linfonodos mesentéricos y colónicos agrandados, esplenomegalia, ligero derrame abdominal y peritoneo hiperecótico.





Figura 1. Corte longitudinal de yeyuno donde se observa engrosamiento de la pared intestinal de 0.43 cm.



Figura 2. Corte transverso de intestino delgado donde se aprecia engrosamiento de la pared de 0.31cm con pérdida de definición de estratos.

Se inicia tratamiento con terapia de líquidos, omeprazol 1mg/kg BID, amoxicilina/ ácido clavulánico 22mg/kg BID, meloxicam 0.1mg/kg SID, buprenorfina 0.01mg/kg TID, ondansetrón 0.3mg/kg TID, maropitant 1mg/kg, cisaprida 2.5mg/gato BID que se continúa cuando el paciente es ambulatorio tras 2 días de terapia hospitalaria. En casa se obtiene respuesta parcial, mejora el estado anímico y apetito, pero persiste la náusea y los vómitos aumentan en frecuencia y volumen. Se inicia tratamiento con prednisolona 0.5mg/kg BID, tras 2 semanas no se observan cambios por lo que la tutora acepta realizar biopsias intestinales de espesor completo, linfonodo mesentérico y bazo, se retira gradualmente prednisolona y tras dos semanas sin esta medicación se programa ecografía abdominal control en la que se reporta abundante contenido en estómago tras 12 horas de ayuno, engrosamiento de paredes de intestino delgado de 0.36-0.44 cm, esplenomegalia, linfadenomegalia mesentérica, colónica y una estructura hiperecótica en yeyuno que genera sombra acústica e ileo mecánico, las paredes que rodean dicho estructura carecen de definición de estratos (Figuras 3 y 4).



Figura 3. Corte longitudinal de intestino delgado con dilatación



Figura 4. Corte transverso de intestino delgado donde se aprecia pérdida de definición de estratos rodeando estructura hiperecótica que genera sombra acústica

Se realiza laparotomía exploratoria en la que se realizó resección intestinal del segmento mencionado, enteroanastomosis, toma biopsia de bazo y linfonodo mesentérico (Figura 5). Obteniendo como diagnósticos histopatológicos: "Intestino: estenosis multifocales, con enteritis ulcerativa, necrosupurativa y eosinofílica severa, transmural con abundante tejido de granulación, mineralización y material extraño intralesional a nivel microscópico (Figuras 6 y 7). Linfonodo: hiperplasia folicular y parafofolicular moderada, difusa. Bazo: congestión moderada, difusa." Compatible con FEEGF.

Durante el posquirúrgico el paciente se mantiene con infusión de ketamina 3µg/kg/min y fentanilo 3µg/kg/h, meloxicam 0.1mg/kg SID, cefalotina 30mg/kg TID, omeprazol 1mg/kg BID y maropitant 1mg/kg SID, consumiendo con excelente apetito dieta superpremium; se reducen las infusiones y se da el alta tras 72 horas del procedimiento quirúrgico.

Figura 7. Microfotografía de intestino donde se observan mucosa intestinal con infiltrado de eosinófilos

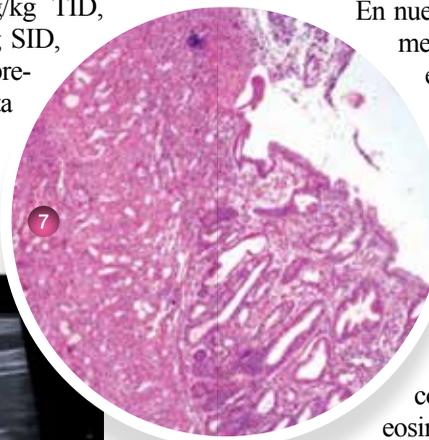


Figura 5. Segmento de intestino, bazo y linfonodo para análisis histopatológico



Figura 6. Corte longitudinal y transversal de intestino con estenosis, lesiones ulcerativas y necróticas

Discusión:

En los pocos reportes existentes el pronóstico de los pacientes con FEEGF es incierto, muchos de estos gatos reciben eutanasia debido al tamaño de las masas observadas durante la exploración quirúrgica o por ecografía, ya que los engrosamientos murales, pérdida de definición de estratos y linfadenomegalia suelen ser asociados a neoplasias pero no son exclusivos de estas.^{5,7,8} En algunos casos estas lesiones no son resacables y se llega al diagnóstico postmortem. Aquellos pacientes en cuyo procedimiento quirúrgico se extrae la masa suelen tener buena evolución sobre todo cuando el procedimiento acompaña de tratamiento médico con antibioterapia y prednisolona, recientemente la ciclosporina se ha considerado como parte del tratamiento⁴.

En nuestro caso, tras un mes del procedimiento y sin medicaciones en casa el paciente presenta una excelente evolución, sin vómito ni náusea, conservando buen ánimo y excelente apetito. Se realiza ultrasonido control tras un mes donde persiste el engrosamiento de asas yeyunales, linfadenomegalia y disminuye la esplenomegalia. A 7 meses del diagnóstico el paciente se encuentra clínicamente sano pero la ecografía abdominal revela engrosamiento de asas yeyunales de 0.33 – 0.49 cm, linfadenomegalia mesentérica, colónica y esplenomegalia; acompañada de eosinofilia periférica, por lo que se inicia tratamiento con prednisolona a 1mg/kg BID al momento de este escrito se ha reducido a 0.5mg/kg SID. Realizar el procedimiento quirúrgico por se brindó una mejora clínica absoluta del paciente, ya que previo a este los vómitos ocurrían cada 24 a 48 horas, con lo que había pérdida de peso progresiva, y merma en la calidad de vida, además evitó complicaciones como una obstrucción total del intestino y permitió obtener el diagnóstico con lo cual se accedió a las opciones de tratamiento médico que parecen tener respuesta para este padecimiento.

Conclusión:

El obtener diagnósticos definitivos de los engrosamientos o masas intestinales, permite establecer un tratamiento dirigido así como dar pronósticos basados en evidencias. Si bien la Fibroplasia Esclerosante Eosinofílica Gastrointestinal Felina es poco frecuente, debe ser considerada como parte de los diferenciales. La información al respecto es limitada, sin embargo, en los años recientes las publicaciones van en aumento y esto ha favorecido que se comience a esclarecer la etiología y opciones terapéuticas. ■

Referencias:

1. Craig LE, Hardam EE, Hertzke DM, Flatland B, Rohrbach BW, Moore RR. (2009) Feline Gastrointestinal Eosinophilic Sclerosing Fibroplasia. *Veterinary Pathology*. 46(1):63-70.
2. Martineau M, Tilmant C, Risco Castillo V, Guillot J, Reyes-Gomez E, Bencheikroun G, Freiche V.(2023) A case of feline gastrointestinal eosinophilic sclerosing fibroplasia associated with fungal colonisation: endoscopic features, treatment and follow-up. *JFMS Open Rep*. May 9;9(1):20551169231165246
3. Zampieri B, Church ME, Walsh K, Lennon EM.(2022) Feline eosinophilic sclerosing fibroplasia - a characteristic inflammatory response in sites beyond the gastrointestinal tract: case report and proposed nomenclature. *JFMS Open Rep*. Aug 17;8(2):20551169221117516.
4. Kambe N, Okabe R, Osada H, Ogawa M, Kishimoto M, Fukushima R, Kondo H, Ohmori K. (2020) A case of feline gastrointestinal eosinophilic sclerosing fibroplasia limited to the mesentery. *J Small Anim Pract Jan*;61(1):64-67.
5. Munday JS, Martinez AW, Soo M. (2014) A case of feline gastrointestinal eosinophilic sclerosing fibroplasia mimicking metastatic neoplasia. *N Z Vet J*. Nov;62(6):356-60.
6. Thieme ME, Olsen AM, Woolcock AD, Miller MA, Simons MC.(2019) Diagnosis and management of a case of retroperitoneal eosinophilic sclerosing fibroplasia in a cat. *JFMS Open Rep*. Aug 16;5(2):2055116919867178.
7. Linton M, Nimmo JS, Norris JM, Churcher R, Haynes S, Zoltowska A, Hughes S, Lessels NS, Wright M, Malik R. 2015. Feline gastrointestinal eosinophilic sclerosing fibroplasia: 13 cases and review of an emerging clinical entity. *J Feline Med Surg*. May;17(5):392-404.
8. Weissman A, Penninck D, Webster C, Hecht S, Keating J, Craig LE. (2013) Ultrasonographic and clinicopathological features of feline gastrointestinal eosinophilic sclerosing fibroplasia in four cats. *J Feline Med Surg*. Feb;15(2):148-54.

Hemangiosarcoma en un gato

PALABRAS CLAVE: > AMMeGa > Hemangiosarcoma > Gato > Neoplasia > Resección > Quimioterapia

MVZ EMCPyG MMVZ Danila de Jesús Ruiz Castillo

Hospital Veterinario Oncocare

dj.ruizc@gmail.com

Resumen

Se presenta un felino doméstico, macho esterilizado de 7 años de edad con historia clínica de aumento de volumen de tejido blando en dedos IV y V y claudicación de miembro pélvico derecho, con hallazgos compatibles con hemangiosarcoma. Existen pocos reportes de casos de hemangiosarcoma en gatos domésticos y su seguimiento, considerándose como una neoplasia poco común.

Introducción

El hemangiosarcoma (HSA) es un tumor maligno que se genera en el epitelio vascular y representa del 1.5 al 2 % de los tumores no hematopoyéticos.^(1,2) No se ha reportado predisposición por raza o sexo.⁽¹⁾ Los hemangiosarcomas se clasifican en visceral y dermales no haciendo distinción entre cutáneos y subcutáneos.⁽¹⁾ Los viscerales incluyen sitios como el mesenterio, hígado, bazo, mediastino, pulmones⁽²⁾, páncreas, intestino y diafragma.⁽³⁾ La etiología es incierta, aunque la presencia de estos tumores en la cabeza y orejas hacen suponer que la exposición a radiación ultravioleta y la pigmentación son factores de riesgo⁽¹⁾ aunque esto no explicaría el origen de los tumores que se presentan en otras zonas.

Los signos clínicos asociados pueden ser de inicio agudo y sobre todo relacionados a la ruptura del tumor primario. Pueden incluir: tumor palpable, hemorragia, letargia, vómito, anorexia, palidez, disnea y distensión abdominal.^(2,3) Johannes y Col (2007), en un estudio con 53 pacientes felinos con hemangiosarcoma cutáneos, subcutáneos y viscerales, concluyeron que el sitio del tumor, los márgenes tumorales y el conteo mitótico, definido como el número de mitosis observado en 10 campos de gran aumento (HPF) eran factores pronósticos. Por ubicación, los HSA viscerales suelen ser más agresivos y tener un mayor potencial metastásico^(1,2), sin embargo, es importante mencionar que en un estudio realizado por Kraje y col. (1997) todos los pacientes con HSA subcutáneos desarrollaron metástasis, aunque el número de casos era pequeño. En cuanto a los márgenes, los tumores retirados completamente se asociaban a una sobrevida mayor que tumores resecados de forma incompleta.⁽¹⁾ En los subcutáneos suele ser difícil la resección completa, por lo que la recurrencia es común.⁽¹⁾ Finalmente conteos mitóticos >3/10 HPF se asociaron a menores tiempos de sobrevida.⁽¹⁾ Existen pocos reportes sobre el tratamiento quimioterapéutico adyuvante, protocolos con vincristina han sido reportados⁽²⁾, algunos autores sugieren el uso de doxorubicina por su efectividad en perros⁽³⁾, sin embargo, el papel de la quimioterapia en el tratamiento de estos pacientes aún no es claro.^(1,2,3)

Objetivo

Describir los hallazgos clínicos, histopatológicos y seguimiento de un paciente felino con HSA dermal.

Material y método

Reseña: Se presenta paciente felino doméstico de pelo corto, macho esterilizado de 7 años de edad a Hospital Veterinario Oncocare, con historia de aumento de volumen en dedos IV y V y claudicación grado II de miembro pélvico derecho con cuatro meses de evolución.

Al examen físico general el paciente presenta mucosas pálidas, aumento de volumen irregular, firme, no delimitable que involucra metatarso y falanges del dedo IV y V de miembro pélvico derecho (**Imagen 1**), la lesión presenta pérdida de continuidad de la piel así como sangrado profuso por dicha herida, dolor a la manipulación y claudicación grado II. Lista de problemas (**Tabla 1**).

Plan inicial.

Se estadificó al paciente con estudios radiográficos de tórax y ultrasonido abdominal, incluyendo revisión de cámaras cardíacas sin alteraciones sugerentes de macro metástasis. En estudios de laboratorio presenta hematocrito en límite inferior 25.16 % (rango 24-45%), trombocitopenia de 83 (rango 300-800) asociado a consumo, química sanguínea y urianálisis sin alteraciones.

Como plan terapéutico, debido a la extensión de la lesión se indicó amputación del miembro afectado. ▶

Tabla 1. Lista de problemas general y maestra.

Lista de problemas

1. Claudicación grado de II miembro pélvico derecho
2. Dolor a la manipulación del miembro pélvico derecho.

1. Aumento de volumen de tejido blando con pérdida de la continuidad cutánea y hemorragia de dedo IV, V y metatarso miembro pélvico derecho.

2. Mucosas pálidas.

Lista maestra

1. Aumento de volumen de tejido blando con pérdida de la continuidad cutánea y hemorragia de dedo IV, V y metatarso miembro pélvico derecho.^(1,2,4)





Imagen 1. A. Aspecto lateral de lesión, B. Aspecto plantar, C. Aspecto dorsal, se aprecia pérdida de la continuidad cutánea y hemorragia profusa.

Resultados

El paciente ingresó a amputación de miembro pélvico derecho, el reporte histopatológico de la pieza describió tejido neoplásico infiltrante, expandiéndose hacia la dermis, hipodermis, tejido muscular y óseo (de los metatarsos), que forman vasos sanguíneos de tipo capilar y haces entrelazados asociado a hemangiosarcoma (Imagen 2), bordes histológicos se reportaron limpios, así como 9 mitosis en 10 campos a 40x (2.37 mm²). Se indicó quimioterapia adyuvante a base de doxorubicina a 1 mg/kg IV cada 3 semanas por cuatro ciclos. Se realizaron estudios radiográficos control posterior a los 2 primeros ciclos y nuevamente al final del protocolo. Se continuó con monitoreo trimestral con estudios de imagen (ultrasonido abdominal y radiografías de tórax de tres proyecciones). El paciente actualmente tiene un tiempo de supervivencia de 448 días y no presenta evidencia de recurrencia local o macrometástasis.

Discusión

En perros existe una fuerte asociación entre la influencia de la radiación solar y el desarrollo de este tipo de neoplasias en su presentación actínica cutánea, ya que cambios actínicos como dermatosis solar suelen presentarse de forma concomitante, sobre todo en pacientes con piel poco pigmentada, escaso pelaje y por lo tanto poca protección a la radiación solar⁽⁴⁾, aunque también puede presentarse una forma cutánea no actínica en pacientes con pelaje denso y sin historia de exposición crónica al sol. La etiología de esta presentación es desconocida, como el caso de la forma visceral⁽⁴⁾. Se considera que mutaciones en el gen TP53 pueden estar asociados al desarrollo de estas formas de hemangiosarcoma, cabe recalcar que esta

mutación es frecuente en varios tipos de cáncer y no es exclusiva del hemangiosarcoma, otras mutaciones en PIK3CA, PIK3R1, NRAS, PTEN y la sobre expresión de factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y factor de crecimiento fibroblástico (bFGF) se han identificado en la contraparte parte canina⁽⁵⁾. En gatos se considera que la radiación ultravioleta también forma parte de la etiología, sobre todo en lesiones cutáneas que se presentan en cabeza⁽¹⁾ y no existe información sobre las mutaciones asociadas al HSA felino. En nuestro paciente la localización podría orientarnos a una presentación no actínica, que se considera más agresiva y con mayor riesgo de metástasis que su forma actínica, al menos en perros.⁽⁴⁾ Otra diferencia importante con respecto a los perros es que en esta especie no existen puntos de corte en el conteo mitótico ni se ha definido una correlación entre este y el tiempo de supervivencia⁽⁶⁾, mientras que en los limitados estudios en gatos se ha establecido conteos mitóticos 3/10 HPF se asociaron a menores tiempos de supervivencia. Cabe mencionar que el número de pacientes en estos estudios es pequeño, siendo necesario investigar si persiste esta correlación cuando se evalúen números mayores de pacientes. En pacientes caninos el sitio de presentación influye en el comportamiento biológico del tumor, y los lineamientos de tratamiento se encuentran mejor establecidos, en HSA cutáneos confinados a la dermis y sin evidencia de metástasis la cirugía se considera curativa y esta se reserva solo para casos donde el riesgo de metástasis sea mayor, como en presentaciones intramusculares, subcutáneas y viscerales.⁽⁴⁾ Protocolos monodroga (doxorubicina) y multi fármaco con vincristina, doxorubicina y ciclofosfamida (VAC), se han reportado en perros logrando mayores supervivencia con respecto a pacientes sin quimioterapia en algunos reportes⁽⁴⁾, mientras que en gatos el uso de quimioterapia



Imagen 2. Tejido neoplásico infiltrante, expandiendo la dermis, hipodermis, tejido muscular y óseo (de los metatarsos). Cortesía Diagnóstico Veterinario Alhambra

se limita a pocos pacientes lo que no permite establecer una comparación estadística entre los tiempos de supervivencia de los pacientes tratados con cirugía quimioterapia y los tratados únicamente con quimioterapia.⁽¹⁾

Conclusión

El HSA dermal en gatos es poco común, los escasos reportes en la literatura y el pequeño número de pacientes en los mismos, así como falta de estadificación y seguimiento apropiado han contribuido al poco entendimiento sobre esta enfermedad. A pesar de que en el caso del paciente aquí descrito, la resección quirúrgica amplia y completa, así como la ausencia de metástasis al momento del diagnóstico se consideran factores pronósticos positivos, tomando en cuenta el conteo mitótico (9/10 HPF) y el aparente comportamiento descrito en HSA subcutáneos y cutáneos, se indicó quimioterapia adyuvante, por considerarse con un paciente con un riesgo alto de metástasis. Actualmente no existen lineamientos claros de cuando se debe administrar o no quimioterapia adyuvante y aunque su papel es incierto, en pacientes con factores de riesgo asociados, su uso debe ser considerado y documentado de forma apropiada, con el fin de generar información que permita a futuro establecer guías terapéuticas para estos pacientes. ■

Literatura citada

- Johannes, C. M., Henry, C. J., Turnquist, S. E., Hamilton, T. A., Smith, A. N., Chun, R., & Tyler, J. W. (2007) Hemangiosarcoma in cats: 53 cases (1992–2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(12), 1851–1856. doi.org/10.2460/javma.231.12.1851.
- Kraje, A. C., et al. (1999) Unusual metastatic behavior and clinicopathologic findings in eight cats with cutaneous or visceral hemangiosarcoma. *J Am Vet Med Assoc*, vol. 1, 1.
- Culp, W. T. N., Drobatz, K. J., Glassman, M. M., Baez, J. L., & Aronson, L. R. (2008). Feline visceral hemangiosarcoma. *Journal of veterinary internal medicine*, 22(1), 148–152. doi.org/10.1111/j.1939-1676.2008.0022.x
- De Nardi, A. B. et al. (2023) “Diagnosis, Prognosis, and Treatment of Canine Hemangiosarcoma: A Review Based on a Consensus Organized by the Brazilian Association of Veterinary Oncology, ABROVET.” *Cancers* 15.7 doi.org/10.3390/cancers15072025.
- Kim, J. H., et al. (2015) “Pathobiology of hemangiosarcoma in dogs: research advances and future perspectives. *Veterinary sciences*. 2.4.: 388–405. doi.org/10.3390/vetsci2040388.
- Nóbrega, D. F., et al. (2019) “Canine cutaneous hemangiosarcoma: Biomarkers and survival.” *Journal of comparative pathology*. 166: 87–96. doi.org/10.1016/j.jcpa.2018.10.181

Hiperparatiroidismo nutricional secundario y raquitismo tipo 1B en un gato, reporte de caso.

PALABRAS CLAVE: > AMMeGa > (FEEGF) > Engrosamiento intestinal > Diagnóstico > Eosinofilia periférica

Muñoz, DJ Yarely Sherel 1
Gómez, M Xareni Stephanie 2

¹ MVZ Muñoz Don Juan Yarely Sherel

HVE-UNAM . sherel.mudy@gmail.com

² EMCPG Gómez Méndez Xareni Stephanie.

CEME GATOS / HVE-UNAM. mvzxareni@gmail.com

Resumen

Se describe el caso de un gato doméstico de pelo corto, hembra entera de 3.5 meses de edad. Se presentó al HVE-UNAM por neurología por paraparesia y coprostasis. En las pruebas de laboratorio realizadas se evidenció hiperparatiroidismo nutricional secundario así como hiperparatiroidismo secundario a raquitismo tipo 1B con evidencia de osteopenia y fracturas patológicas relacionadas. La tendencia actual de alimentar con dietas no balanceadas a los gatos y las mutaciones genéticas inducen estas patologías.

Introducción

El HPNS (hiperparatiroidismo nutricional secundario) es una patología en resurgimiento debido a la introducción de dietas tipo BARF y desconocimiento de requerimientos nutricionales en los gatos. Debido a lo anterior, las publicaciones que hacen referencia al mismo y a los intervalos de referencia de calcio, fósforo, paratohormona, calcidiol y calcitriol reportados, se basan en su mayoría en datos obtenidos de 7 gatos sanos de 4 a 6 meses de edad, publicados en 1999 en "Nutritional secondary hyperparathyroidism in six cats"⁽³⁾. El raquitismo es una enfermedad rara causada por la deficiencia de vitamina D, provocando inevitablemente hiperparatiroidismo secundario. Hasta el momento acorde a su orden de descubrimiento se conocen cuatro tipos de raquitismo; nutricional: por déficit de vitamina D en la dieta⁽⁵⁾; 1A: por déficit en la conversión renal de calcidiol a calcitriol asociado a mutación en gen que codifica la enzima 25-Alfa hidroxilasa^(5,6,7); 2: que es una resistencia de los receptores a la vitamina D^(5,6,7); 1B: por déficit en la conversión hepática de colecalciferol a calcidiol por una mutación en el gen CYP2R1 que codifica para al menos 6 enzimas con función 25-hidroxilasa, lo que en teoría lo haría sumamente improbable, este es el raquitismo en el que se clasifica a la paciente del presente caso.^(5,6,7)

Objetivo

Describir los hallazgos clínicos, radiográficos y de laboratorio en un caso de hiperparatiroidismo nutricional secundario aunado a hiperparatiroidismo secundario a raquitismo tipo 1B.

Material y método

Expediente clínico orientado a problemas (ECOP):

Reseña: gato doméstico de pelo corto, hembra entera de 3.5 meses de edad, 0.88 kg, de interiores, sin medicina preventiva y situación retroviral desconocida.

Anamnesis

Paciente destetada a los 19 días de nacida, su dieta se basaba 80% en pollo y 20% alimento húmedo balanceado para gato. A los 27 días de nacida, posterior a traumatismo con consecuente fractura fisiaria distal de fémur bilateral y osteopenia generalizada (estudio radiográfico realizado por MVZ externo), fue alimentada exclusivamente con pollo y jamón hasta los 3.5 meses de edad, al momento de acudir a consulta la paciente presentaba coprostasis y paraparesia no ambulatoria con 1 semana de evolución.

Lista de problemas:

1. Miembros torácicos hacia valgus bilateral;
2. Disminución de densidad ósea (RX MVZ externo);
3. Fractura fisiaria distal de fémur bilateral (RX MVZ externo);
4. Estado mental: obnubilado;
5. Condición corporal 4/9;
6. Condición muscular: pérdida moderada;
7. Paraparesia no ambulatoria

Lista maestra:

- I. Disminución de densidad ósea:^(1,7);
- II. Fractura fisiaria distal de fémur bilateral^(4,5,6)

Diagnósticos diferenciales:

- I. Disminución de densidad ósea:
 - a) Hiperparatiroidismo nutricional secundario (BQ, Ca (i), PTHi, CT, CD, RX, TAC);
 - b) Raquitismo (BQ, Ca (i), PTHi, CT, CD, RX, TAC);
 - c) Osteogénesis imperfecta (BQ, Ca (i), PTHi, CT, CD, RX, TAC, HX);
- II. Fractura fisiaria distal de fémur bilateral:
 - a) Fractura patológica secundaria a hiperparatiroidismo (BQ, Ca (i), PTHi, CT, CD, RX, TAC, HC);
 - b) Fractura secundaria a traumatismo (BQ, Ca (i), PTHi, CT, CD, RX, TAC, HC) (BQ: bioquímica / CA (I): calcio ionizado / P: fósforo / PTHi: paratohormona intacta / CT: calcitriol / CF: calcidiol / RX: estudio radiográfico / TAC: tomografía axial computarizada HX: histopatológico / HC: historia clínica)

Diagnósticos presuntivos

- I. Hiperparatiroidismo nutricional secundario;
- II. Fracturas patológicas secundarias a hiperparatiroidismo

Resultados

En el hemograma se reportó leucopenia de 5.2x10⁹/L (5.5-19.5) sin asociación clínica, ELISA para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia viral felina negativas. En la química sanguínea se reportó incremento de fosfatasa alcalina de 142 UL (< 107) esto asociado a incremento en la actividad osteoclastica y fracturas patológicas, incremento de CK de 728 UL (< 277) asociado a esfuerzo muscular, hipofosforemia de 1.4 mmol/L (2.4-3.2) asociado a falta en el aporte, calcio total dentro del intervalo de referencia pero en





límite inferior de 2.4 mmol/L (2.4-2.9) al igual que calcio ionizado 1.25 mmol/L (1.20-1.35) y finalmente incremento marcado de paratohormona 251 pg/mL (8-25). *Valores de referencia acorde a edad de la paciente*(2). El tratamiento se basó en manejo de dolor con tramadol 3 mg/kg PO TID 7 días, reposo, cambio de alimento a uno balanceado para gato cachorro y cinesiterapia pasiva. La coprostasis resolvió al 3er día de instaurada la dieta blanda balanceada. Al día 48 de evolución se realizó estudios radiográficos comparativos y estudios de sangre, mismos que se muestran en la tabla 1. Se reportó hipercalcemia en su fracción ionizada, la hipofosforemia corrigió, persiste el incremento en paratohormona (PTH), en esta ocasión se determinó calcidiol y calcitriol con niveles marcadamente reducidos que sugieren deficiencia crónica de vitamina D. Acorde a los resultados se diagnosticó a la paciente con hiperparatiroidismo nutricional secundario (HNNS) así como hiperparatiroidismo secundario a raquitismo tipo 1B.

Discusión

El HPNS se desarrolla por consumo de dietas basadas en carne (sin huesos ni vísceras), misma que tiene una concentración baja de calcio pero alta en fósforo, provocando un desbalance en la homeostasis del calcio. De esta forma cuando los sensores CaSR detectan hipocalcemia de la fracción ionizada en plasma, se incrementan la producción de paratohormona que en el esqueleto incrementa la actividad osteoclástica, en el intestino aumenta la absorción del calcio, a nivel renal aumenta la reabsorción de calcio y excreción de fósforo e incrementa la conversión de calcidiol a calcitriol. El tiempo de vida media PTH es de 5 minutos, por lo que, al corregir la alimentación, la misma debe regresar a intervalo de referencia en máximo 2 semanas, en la paciente descrita, dicho restablecimiento de la PTH a intervalo de referencia no ocurrió (Tabla 1.) pese a haber cumplido 1 mes de ser alimentada con dieta balanceada Kitten de Royal Canin. (3, 5,6).

En cuanto al raquitismo, los perros y los gatos no sintetizan colecalciferol de la luz solar, dependen completamente de su aporte en la dieta. Se absorbe en intestino y se transporta por quilomicrones al hígado en asociación con proteínas de unión. En el hígado ocurre su primera conversión por medio de la 25-hidroxilasa a calcidiol, en el riñón, ocurre una segunda conversión por medio de la enzima 25-Alfa-hidroxilasa obteniendo de esta forma el metabolito activo de la vitamina D, conocido como calcitriol. Finalmente el calcitriol estimula absorción intestinal y reabsorción renal de calcio a través de una mayor síntesis de la proteína fijadora de calcio (calbindina) mientras que en los huesos se encarga de mineralizar el osteoide recién formado. (5,6)

	Referencia	Día 1	Día 48
Calcio Total (mmol/L)	2.4-2.9	2.4	2.7
Calcio ionizado (mmol/L)	1.2-1.35	1.25	1.6 □
Fosforo (mmol/L)	2.4-3.2	□1.59	2.7
Paratohormona (pg/mL)	Mar-25	251 □	32 □
Calcidiol (nmol/L) (25-Hidroxicolecalciferol)	126-163	ND	□52.47
Calcitriol (pmol/L) (1-Alfa.25-Dihidroxicolecalciferol)	190-317	ND	□12.7

Tabla 1. Tabla comparativa de los resultados al día 1 y 48 de evolución. *Valores de referencia acorde de la edad de la paciente* (2,3) ND: no determinado.

Los hallazgos radiográficos típicos del HPNS, donde el hueso se forma y mineraliza con normalidad, pero la osteopenia ocurre por resorción ósea excesiva, provocando fracturas y deformaciones típicas con déficits neurológicos asociados, comúnmente con problemas en defecación y micción, como puede observarse en la paciente del presente caso, figuras 1 y 2. (3)

A diferencia de los signos radiográficos del raquitismo, donde el crecimiento condral es normal, pero falla de mineralización del osteoide por déficit de vitamina D, entonces se observan metafisis irregularmente mineralizadas y anchas, descritas como de “hongo”, provocando aumento de volumen en articulaciones, las fracturas patológicas en el raquitismo son raras. (5,6). Aunque la paciente descrita no presentó dichos cambios, no se descarta raquitismo tipo 1B dado los resultados de medición de calcitriol y calcidiol.



Figura 1. Estudio rediográfico comparativo del día 1 y 48, de radio y ulna de miembro torácico derecho en su proyección CrCd, se observa curvatura distal de radio y ulna, osteopenia generalizadas con evolución favorable en radiopacidad al día 48 de evolución en el que el paciente ya consumía alimento balanceado.

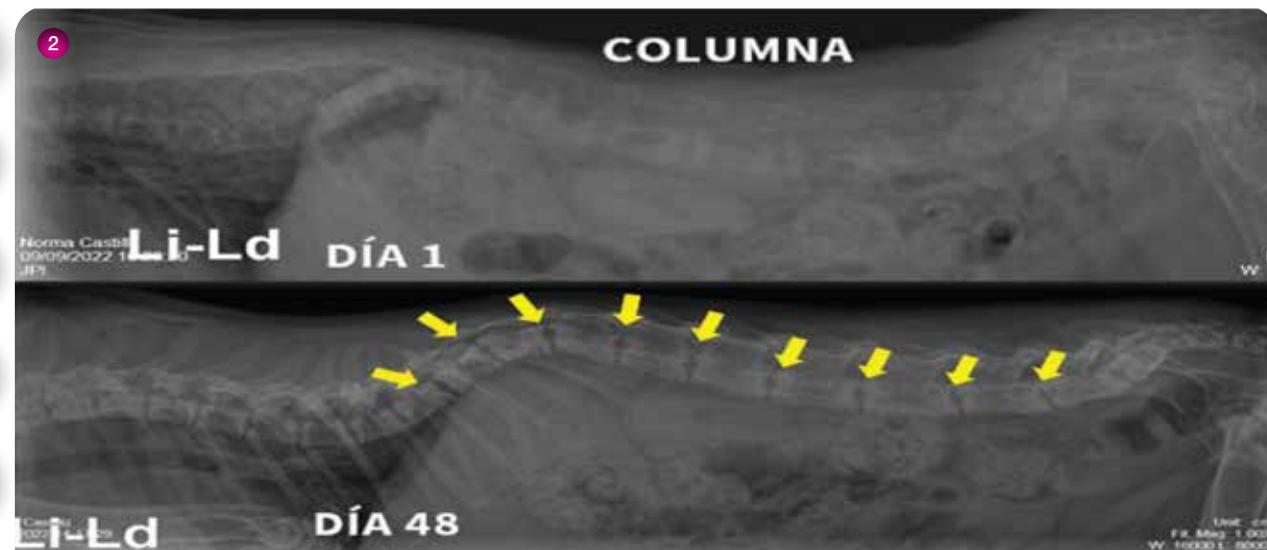


Figura 2. Estudio radiográfico comparativo de columna del día 1 al 48 de evolución en su proyección LiLd, se observa incremento en la densidad ósea y persistencia de pérdida de alineación (xifosis TL y LS, lordosis torácica y lumbar) aunque con aparente mejora en lordosis lumbar. Se evidenciaron nodos de Schmor (flechas amarillas) que corresponden a espacios circunscritos radiolúcidos intervertebrales por extrusión del núcleo pulposo dentro del hueso esponjoso de vértebras con osteopenia.

Conclusiones

El HPNS y raquitismo son enfermedades predominantemente de animales jóvenes debido a sus reservas mínimas de calcio y la alta demanda del mismo para el crecimiento. Por tanto, los signos observados son derivados de osteopenia e hipocalcemia: cómo temores, convulsiones y retraso en el crecimiento.^(3,5,6) Sin embargo, cómo se observó en el desarrollo de la discusión, la paciente no presentó hipocalcemia y es interesante destacar que, de hecho, presentó hipercalcemia ionizada asociada a efecto “rebote” debido al aporte correcto de calcio de la dieta balanceada, pero incapacidad de fijación del mismo debido al raquitismo tipo 1B por probable inmadurez hepática dado que fue una paciente alimentada de forma incorrecta desde el destete realizado a los 19 días de nacida. Esta hipercalcemia ionizada no concuerda con la literatura reportada, por lo que podríamos encontrarnos frente al primer caso reportado de hiperparatiroidismo nutricional secundario aunado a raquitismo tipo 1B en gatos, donde claramente se deben realizar más pruebas diagnósticas y, de hecho, sospechar de raquitismo en pacientes con HPNS

Lamentablemente debido a problemas personales de la propietaria no ha sido posible dar seguimiento al caso. ■

Fuentes consultadas:

- Peterson, M. E. Primary goitrous hypothyroidism in a young adult domestic longhair cat: diagnosis and treatment monitoring. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 1⁽²⁾. 2015. doi: 10.1177/2055116915615153;
- Phillips, A. M., Fawcett, A. C., Allan, G. S., Wilkinson, M., Fraser, D. R., & Malik, R. Vitamin D-dependent non-type 1, non-type 2 rickets in a 3-month-old Cornish Rex kitten. *Journal of feline medicine and surgery*, 13⁽⁷⁾, 526-531. 2011. doi:10.1016/j.jfms.2011.05.010;
- Tomsa, K., Glaus, T., Hauser, B., Flückiger, M., Arnold, P., Wess, G., & Reusch, C. Nutritional secondary hyperparathyroidism in six cats. *Journal of small animal practice*, 40⁽¹¹⁾, 533-539. 1999. doi.org/10.1111/j.1748-5827.1999.tb03015.x;
- Pineda, C., Aguilera-Tejero, E., Raya, A. I., Guerrero, F., Rodríguez, M., & Lopez, I. Assessment of calcitonin response to experimentally induced hypercalcemia in cats. *American journal of veterinary research*, 74⁽¹²⁾, 1514-1521. 2013. doi.org/10.2460/ajvr.74.12.1514;
- Dittmer, K. E., & Thompson, K. G. Vitamin D metabolism and rickets in domestic animals: a review. *Veterinary Pathology*, 48⁽²⁾, 389-407. 2011. doi: 10.1177/0300985810375240;
- Teshima, T., Kurita, S., Sasaki, T., Matsumoto, H., Niina, A., Abe, D. & Koyama, H. A genetic variant of CYP2R1 identified in a cat with type 1B vitamin D-dependent rickets: a case report. *BMC veterinary research*, 15⁽¹⁾, 1-7. 2019. doi.org/10.1186/s12917-019-1784-1;
- Phillips, A. M., Fawcett, A. C., Allan, G. S., Wilkinson, M., Fraser, D. R., & Malik, R. Vitamin D-dependent non-type 1, non-type 2 rickets in a 3-month-old Cornish Rex kitten. *Journal of feline medicine and surgery*, 13⁽⁷⁾, 526-531. 2011. doi.org/10.1016/j.jfms.2011.05.010;
- Stephanie, G. M. X., & Edson, L. M. A. Abordaje diagnóstico y manejo médico de hiperparatiroidismo nutricional secundario en dos gatos. *AMMEGA Vanguardia Veterinaria*, Septiembre - Octubre 2022, 10-14.
- Feldman, E. C., Nelson, R. W., Reusch, C., & Scott-Moncrieff, J. C. *Canine and feline endocrinology-e-book*. Elsevier health sciences 2014. Section 5. Parathyroid gland. 579-24



BACK
20
NATURE



HÉROES ANÓNIMOS

PRESENTAN A:



**MVZ JESÚS
MARÍN
HEREDIA**

**MVZ JENNY
MARÍN
RENDÓN**
*Prurito en gatos,
causas y
manifestaciones*

Capítulo
I



**MVZ
ALHELI
SIERRA
BRISEÑO**

*Uso y abuso de
los diuréticos*

Capítulo
II



**DR. RAFAEL
HEREDIA
CÁRDENAS**

*Enteroparasitos:
el que no está
invitado a
comer!*

Capítulo
III



**MVZ YUKIE
TACHIKA
OHARA**

*Principales
enfermedades
traqueo-
bronquiales en
perros y gatos*

Capítulo
IV



**MVZ JUAN
MANUEL
ARCHUNDIA**

*Discinesia
paroxística
en perros*

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

Opioides en la Clínica de perros y gatos.

PALABRAS CLAVE: > Opioides > dolor > analgesia > perros > gatos

Dr. en C. Julio Raúl Chávez Monteagudo¹,
Dr. en C. Marco Antonio De Paz Campos²,
Dr. en C. José Antonio Ibancovich Camarillo³,
Dr. en C. Pedro Sánchez Aparicio⁴.

- ¹ Anestesiología, Analgesia y Urgencias. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.
- ² Farmacología, Analgesia y Medicina Interna. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.
- ³ Anestesiología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. UAEM.
- ⁴ Farmacología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. UAEM.

Resumen

Los opioides son la piedra angular en el tratamiento del dolor agudo en perros y gatos. Tienen un rango de seguridad amplio ya que su efecto puede ser antagonizado. Se utilizan como analgésicos y sedantes en la unidad de cuidados intensivos y en la sala de urgencias. Son parte fundamental de técnicas analgésicas durante el perioperatorio de pequeñas especies. De acuerdo a su afinidad por el receptor, efectividad analgésica y potencia, el clínico de perros y gatos tiene diferentes alternativas terapéuticas dentro de este grupo de fármacos.

Por medio del Papiro Ebers, escrito en el año 1500 a.C., se tiene conocimiento que el hombre hacía uso del jugo de amapola con fines medicinales. Se sabe que el opio estaba considerado junto con otras sustancias en la Farmacopea Egipcia de la época¹.

“Los médicos deberían ser capaces de predecir la duración, la severidad del dolor y la tolerancia del paciente y entonces sopesar los riesgos y beneficios de la administración de opio”. Escrito en el año 1000 d.C. por uno de los más grandes médicos de la historia, Ibn Sina, conocido como Avicena en Occidente”².

Durante muchos años, los opioides han sido la piedra angular del manejo del dolor agudo en medicina humana y medicina veterinaria³. Son esenciales para el control del dolor insoportable y poder aliviar el sufrimiento. Secundario al estado de somnolencia que provocan, también se les denomina analgésicos narcóticos. Actualmente, debido a que son sustancias susceptibles de abuso, los opioides son fármacos controlados y están sujetos a las legislaciones de cada país y el médico veterinario deberá de adaptarse a los requerimientos legales establecidos para la adquisición de estos fármacos según su ubicación geográfica. Es por eso que existen técnicas llamadas “anestesia libre de opioides” o ahorradora de opioides, en las que no se considera la administración de estas sustancias, y en su lugar se administran AINEs junto con técnicas de anestesia loco-regional en combinación con adyuvantes analgésicos, como los agonistas $\alpha 2$ adrenérgicos, en conjunto con técnicas no farmacológicas.



Imagen 1. *Papaver somniferum*. Para extraer el opio se realizan incisiones a la adormidera después de que se caen los pétalos. Por los cortes exuda un látex blanquecino, que cuando se seca, toma la consistencia de resina y se concentran los alcaloides una vez que pierde agua.

La morfina, aislada en 1806¹, es el prototipo de este grupo de fármacos. El término opiáceo se refiere a una sustancia natural derivada del opio, la cual es una mezcla de compuestos preparados a partir de un tipo de adormidera o amapola de la especie *Papaver somniferum*, Imagen 1; la palabra *somniferum* proviene de Somnus, el dios romano del sueño. Un opioide, puede derivar o no del opio y se refiere a cualquier sustancia que pueda interactuar con los receptores opioides⁴.

La nomenclatura más aceptada para referirse a los receptores opioides es la reconocida por la IUPHAR (International Union of Basic and Clinical Pharmacology), la cual menciona que existen cuatro tipos de receptores opioides: Mu (μ , MOP), kappa (κ , KOP), delta (δ , DOP) y NOP⁵. Existe otra nomenclatura, no aprobada por este organismo, que se refiere como OP₃ para μ , OP₂ para κ , OP₁ para δ y OP₄ para NOP según la secuencia cronológica de clonación de los receptores. Parece ser que el receptor NOP, también llamado ORL1 o receptor FQ de nociceptina orfanina, tiene acción antianalgésica supraespinal y el ligando endógeno puede ser responsable de determinar el umbral del dolor⁶. Los receptores opioides se han identificado en el sistema nervioso central en zonas de procesamiento de información nociceptiva, en la sustancia gris periacueductal, en el núcleo reticular paragigantocelular, en el núcleo magno del rafe, en el *locus coeruleus* y en el asta dorsal de la médula espinal. Debido a que también existen receptores opioides en la zona del gatillo quimiorreceptora, tracto gastrointestinal, membrana sinovial, tracto urinario, útero... y en otros órganos y sistemas, los opioides se utilizan en medicina no solo por sus efectos analgésicos sino como antidiarreicos, antitusígenos y dependiendo de la dosis pueden provocar diferentes cambios fisiológicos así como efectos no deseados. Existen variantes de los receptores opioides μ , κ y δ (isoformas de los receptores opioides) por medio del cual podría explicarse los diferentes efectos observados así como los efectos adversos y diferentes sensibilidades. A este fenómeno se le llama variabilidad farmacodinámica. ▶





Los receptores opioides son receptores acoplados a proteína G. Cuando un opioide se une a un receptor, inhibe la acción de la adenilil ciclasa y la producción de adenosín monofosfato cíclico (cAMP) disminuyendo la liberación de neurotransmisores excitatorios⁷ e hiperpolarizan la membrana neuronal, reduciendo así el estímulo nociceptivo sin interferir con la propiocepción⁸. También favorecen la salida de potasio celular en las neuronas postsinápticas hiperpolarizándolas aumentando el umbral de activación.



Por otro lado, podemos referirnos a los opioides según el efecto sobre la actividad del receptor. Se le denomina agonista completo o total cuando se estimula la actividad máxima del receptor, un ejemplo es la morfina, el fentanilo, remifentanilo, alfentanilo y el sufentanilo, los cuales son agonistas totales μ . Un agonista parcial o débil produce un efecto menor al máximo y el fármaco más utilizado es la buprenorfina (agonista parcial μ de alta afinidad). Un antagonista ocupa el receptor sin producir actividad. Esto evita la unión de ligandos endógenos y en caso del antagonismo competitivo desplaza al agonista (naloxona, naltrexona y el nalmefeno). El butorfanol es un opioide agonista κ y antagonista sobre los receptores μ , es un agonista-antagonista al igual que la nalbufina. Existen algunos reportes que difieren de la clasificación actual del butorfanol.



La administración de un agonista parcial puede actuar como antagonista debido a que tiene mayor afinidad por el receptor comparado con un agonista total. Este efecto sería deseado en caso de no querer antagonizar por completo el agonista total y poder brindar un cierto grado de analgesia con el agonista parcial. Es el caso de la administración de buprenorfina después de haber administrado fentanilo. A esto se le denomina analgesia secuencial.



También recordar que la potencia de un opioide se refiere a la dosis necesaria para provocar un efecto. Si decimos que el fentanilo es más potente que la morfina, es por que la dosis del fentanilo es de 0.01 mg/Kg y la dosis equivalente de la morfina para generar el mismo efecto es de 1 mg/Kg, por lo tanto se requiere menos dosis de fentanilo para alcanzar el mismo efecto. **La potencia no describe ni la duración ni la eficacia analgésica.**



El otro concepto importante es la eficacia analgésica de un opioide. Si comparamos a la buprenorfina con la morfina, podemos decir que la dosis de la buprenorfina es de 0.010 mg/Kg, por lo tanto es más potente, ya que la dosis necesaria para generar analgesia es menor, pero el grado de eficacia analgésica es menor con respecto a la morfina ya que la buprenorfina es un agonista parcial de μ y la morfina es un agonista total de μ . **La eficacia analgésica no describe ni la duración ni la potencia.**

En la clínica de perros y gatos considerar que...

- Según la WSAVA, los opioides son parte de los medicamentos esenciales para la atención de perros y gatos⁹. En la [Tabla 1](#) se muestran dosis recomendadas de algunos opioides.
- Los opioides están indicados para el tratamiento del dolor de moderado a intenso. Sus efectos analgésicos dependen del fármaco opioide, la dosis, la vía de administración, la técnica de administración así como de la especie animal¹⁰.
- Los opioides producen sedación de diferente intensidad dependiendo de la dosis y si se administran solos o en combinación con benzodiazepinas, agonistas $\alpha 2$ adrenérgicos o fenotiazinas.
- Es más común la sedación en pacientes geriátricos, debilitados, cachorros y en estado crítico.
- Producen midriasis en gatos y miosis en los perros.
- Son el pilar del control del dolor perioperatorio. Durante el periodo prequirúrgico, transquirúrgico y posquirúrgico inmediato. [Imagen 2](#).
- La administración de opioides esta asociada a una disminución de la morbilidad y mortalidad ya que generan disminución de los requerimientos anestésicos¹¹. En caso de NO tener presente este concepto se suele sobredosificar a los pacientes y provocarles la muerte anestésica. Por lo tanto es necesario disminuir las dosis de anestésicos de inducción y mantenimiento cuando se administran opioides.
- En medicina de urgencias y cuidados intensivos son utilizados en pacientes politraumatizados o con patologías que cursan con dolor insoportable.
- La presencia de dolor puede atenuar algunos de los efectos no deseados de los opioides. El efecto que provocan en un paciente con dolor previo a su administración es diferente a los efectos observados en pacientes sin dolor. El efecto observado dependerá de la situación clínica en particular.
- Existe baja biodisponibilidad de los opioides cuando se administran por vía oral debido a un alto metabolismo de primer paso, por lo tanto se prefiere administrarlos por vía intravenosa e intramuscular¹².

- Se sabe que tienen un efecto analgésico sinérgico cuando se administran junto con AINEs¹³ y con técnicas de anestesia locorregional.
- No existe evidencia sobre la eficacia de la codeína, la oxycodona y de la hidrocodona administradas por vía oral¹⁴.
- No se recomienda administrar simultáneamente diferentes grupos de opioides. Hasta el día de hoy se considera que los efectos son impredecibles.
- Para que el tramadol tenga efecto analgésico debe de ser metabolizado al metabolito O-desmetil-tramadol, también llamado metabolito M1. La capacidad de metabolizar el tramadol es específica de especie. A diferencia de lo que ocurre en gatos, la administración de tramadol en perros no da lugar a concentraciones plasmáticas significativas de M1¹⁵.
- El tramadol no debe usarse como único fármaco analgésico para el control de dolor en perros debido a la poca evidencia actual que lo respalda como analgésico eficaz y confiable.
- Los gatos si producen el metabolito M1^{16,17}. Existen diferentes estudios que reportan analgesia después de la administración oral y parenteral^{18,19}.
- El tramadol puede ser administrado a los gatos como analgésico para el control del dolor crónico. Considerar su mal sabor.
- El efecto analgésico del tramadol en gatos es variable por lo tanto se recomienda la monitorización del paciente felino en tratamiento para determinar si fue efectivo o se requiere maniobras de rescate analgésico²⁰.
- El tapentadol se considera un opioide atípico con un mecanismo de acción dual. Es un agonista de los receptores opioides μ y también inhibe la recaptación de norepinefrina en el sistema nervioso central²¹.
- El tapentadol NO participa en la recaptación de serotonina haciendo menos probable que provoque el síndrome serotoninérgico como ocurre con el tramadol^{22,23}.

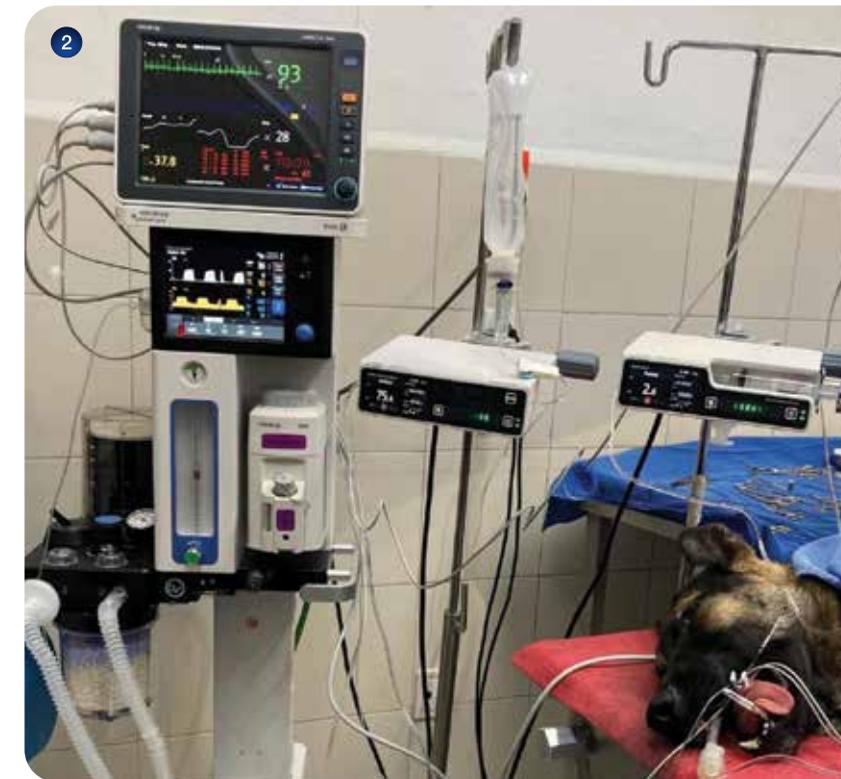


Imagen 2. Los opioides son parte fundamental de técnicas analgésicas multimodales durante el perioperatorio de pequeñas especies.

- El tapentadol no requiere metabolismo hepático para su efecto analgésico.
- En este momento, no hay suficientes datos para respaldar la administración de tapentadol para el manejo del dolor canino o felino.
- La buprenorfina proporciona analgesia cuando se administra por vía transmucosal en gatos^{24,25}.
- La buprenorfina produce analgesia en perros después de la administración por vía transmucosal, pero se requiere una dosis alta²⁶ y debido al alto costo podría dificultar su uso en la clínica.
- Existe en Estados Unidos una formulación de buprenorfina de alta concentración aprobada por la FDA (1,8 mg/mL; Simbadol; Zoetis, Pasippany, NJ, EE. UU.) la cual proporciona 24 horas de analgesia en gatos y puede administrarse durante tres días consecutivos. No se sabe sobre su eficacia y seguridad en perros. ▶

Tabla 1. Dosis sugeridas de algunos opioides en perros y gatos.

Opioide	Perro	Gato	Vía	Comentario
Morfina	0.3-1mg/Kg Cada 2-4 hr	0.2-0.4 mg/Kg Cada 4-6 hr	IM, IV	Administrar por vía intravenosa lenta.
Fentanilo	2-10 µg/Kg IC 2-10 µg/Kg/hr	2-10 µg/Kg IC 2-10 µg/Kg/hr	IV, IM IV	La dosis única tiene efecto máximo por 15 minutos. Es necesaria la IC.
Remifentanilo	IC 2-10 µg/Kg/hr	IC 2-10 µg/Kg/hr	IV	NO administrar bolo de impregnación.
Tramadol	4-6 mg/Kg Cada 6-8 hr	2-4 mg/Kg Cada 6-8 hr	IM, IV, VO	En perros, el efecto analgésico es limitado o nulo
Butorfanol	0.2-0.4 mg/Kg Cada 1-2 hr	0.2-0.4 mg/Kg Cada 1-2 hr	IM, IV	Solo para el control de dolor moderado.
Buprenorfina	0.01-0.02 mg/Kg Cada 4-8 hr	0.02-0.04 mg/Kg Cada 4-8 hr	IM, IV	En gatos, tiene buen efecto analgésico si se administra por vía transmucosal.

IV, intravenoso; IM, intramuscular; VO, vía oral; IC, infusión continua; hr, hora.

Conclusión:

El médico veterinario de perros y gatos debe sopesar los pros y los contras de la administración de opioides, ya que existen efectos no deseados que pueden estar presentes cuando el control del dolor es una prioridad. El clínico de pequeñas especies deberá de obtener lo bueno sin lo malo de cada fármaco. Ningún fármaco es bueno, ningún fármaco es malo. Todos son ambas cosas.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) convocatoria 2023 con número de expediente IA205223. ■



EL COLEGIO MEXICANO DE ANESTESIOLOGÍA Y ANALGESIA VETERINARIA Y LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE ANESTESIOLOGÍA, ANALGESIA Y REANIMACIÓN VETERINARIA

Invitan

III curso

“Teórico - Practico” de Analgesia Local y Regional en Perros y Gatos”

Impartido por:
Dr. Jaime Viscasillas Monteagudo



**INICIO
5 DE OCTUBRE**



Bibliografía

1. Florez J. *et al.* Farmacología Humana. 2da. ed. Ediciones científico técnicas S.A., 1994.
2. Tomas Hager. Ten Drugs: How Plants, Powders, and Pills Have Shaped the History of Medicine. CEDRO. 2019.
3. Epstein, M., Rodan, I., Griffenhagen, G., Kadrlik, J., Petty, M., Robertson, S. & Simpson, W. (2015) 2015 AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of American Animal Hospital Association*, 51, 67–84.
4. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia. The Fifth Edition of Lumb and Jones.* Wiley Blackweel. UK. 2015.
5. Brian, M.C., Macdonald, J.C., Lakshmi, D., Lawrence, T., John R.T. International Union Of Basic and Clinical Pharmacology Review. Challenges for opioid receptor nomenclature: IUPHAR Review 9. *British Journal of Pharmacology* (2015) 172 317–323 317.
6. Zaveri N. Peptide and nonpeptide ligands for the nociceptin/orphanin FQ receptor ORL1: research tools and potential therapeutic agents. *Life Sci.* 2003;73:663–678.
7. Go, V.L. & Yaksh, T. Release of substance P from the cat spinal cord. *The Journal of Physiology*, 391, 141–167. 1987.
8. Torrecilla, M., Marker, C.L., Cintora, S.C., Stoffel, M., Williams, J.T. & Wickman, K. G-protein-gated potassium channels containing Kir3.2 and Kir3.3 subunits mediate the acute inhibitory effects of opioids on locus ceruleus neurons. *The Journal of Neuroscience*, 22, 4328–4334. 2002.
9. Steagall, P. V., Pelligand, L., Page, S. W., et al. (2020a) The world small animal veterinary association (wsava): list of essential medicines for cats and dogs. *Journal of Small Animal Practice* 61, E162–e176.
10. Hofmeister, E.H. & Egger, C.M. Transdermal fentanyl patches in small animals. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40, 468–478. 2004.
11. Gil, L. & Redondo, J.I. Canine anaesthetic death in Spain: a multicentre prospective cohort study of 2012 cases. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 40, e57–e67. 2013.
12. KuKanich, B., Schmidt, B.K., Krugner-Higby, L.A., Toerber, S. & Smith, L.J. (2008) Pharmacokinetics and behavioral effects of oxymorphone after intravenous and subcutaneous administration to healthy dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 31, 580–583. 2008.
13. Steagall, P. V., Taylor, P. M., Rodrigues, L. C., et al. (2009) Analgesia for cats after ovariohysterectomy with either buprenorphine or carprofen alone or in combination. *Veterinary Record* 164, 359–363
14. KuKanich, B. (2010) Pharmacokinetics of acetaminophen, codeine, and the codeine metabolites morphine and codeine-6-glucuronide in healthy Greyhound dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 33, 15–21.
15. Perez Jimenez, T. E., Mealey, K. L., Grubb, T. L., et al. (2016) Tramadol metabolism to o-desmethyl tramadol (m1) and n-desmethyl tramadol (m2) by dog liver microsomes: species comparison and identification of responsible canine cytochrome p-450s (cyps). *Drug Metabolism and Disposition* 44, 1963–1972
16. Pypendop, B.H. & Ilkiw, J.E. (2008) Pharmacokinetics of tramadol, and its metabolite O-desmethyl-tramadol, in cats. *Journal of Pharmacology and Therapeutics*, 31, 52–59.
17. Cagnardi, P., Villa, R., Zonca, A., Gallo, M., Beccaglia, M., Luvoni, G.C., Vettorato, E., Carli, S., Fonda, D. & Ravasio, G. (2011) Pharmacokinetics, intraoperative effect and postoperative analgesia of tramadol in cats. *Research in Veterinary Science*, 90, 503–509.
18. Brondani, J.T., Loureiro Luna, S.P., Beier, S.L., Minto, B.W. & Padovani, C.R. (2009) Analgesic efficacy of perioperative use of vedaprofen, tramadol or their combination in cats undergoing ovariohysterectomy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11, 420–429.
19. Evangelista, M.C., Silva, R.A., Cardozo, L.B., Kahvegian, M.A., Rossetto, C., Matera, J.M. & Fantoni, D.T. (2014) Comparison of preoperative tramadol and pethidine on postoperative pain in cats undergoing ovariohysterectomy. *BMC Veterinary Research*, 10, 252, 1–8.
20. Brondani, J.T., Loureiro Luna, S.P., Beier, S.L., Minto, B.W. & Padovani, C.R. (2009) Analgesic efficacy of perioperative use of vedaprofen, tramadol or their combination in cats undergoing ovariohysterectomy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11, 420–429.
21. Tzschentke, T.M., Christoph, T. & Kögel, B.Y. (2014) The mu-opioid receptor agonist/noradrenaline reuptake inhibition (MOR-NRI) concept in analgesia: the case of tapentadol. *CNS Drugs*, 28, 319–329.
22. Boyer, E.W. & Shannon, M. (2005) The serotonin syndrome. *New England Journal of Medicine*, 352, 1112–1120.
23. Lee, H.K., Lebkowska-Wieruszewska, B., Kim, T.W., Kowaski, C.J. & Giorgi, M. (2013) Pharmacokinetics of the novel atypical opioid tapentadol after intravenous, intramuscular and subcutaneous administration in cats. *The Veterinary Journal*, 198, 620–624.
24. Robertson, S.A., Taylor, P.M. & Sear, J.W. (2003) Systemic uptake of buprenorphine by cats after oral mucosal administration. *The Veterinary Record*, 152, 675–678.
25. Robertson, S.A., Lascelles, B.D., Taylor, P.M. & Sear, J.W. (2005) PKPD modeling of buprenorphine in cats: intravenous and oral transmucosal administration. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 28, 453–460.
26. Ko, J.C., Freeman, L.J., Barletta, M., Weil, A.B., Payton, M.E., Johnson, B.M. & Inoue, T. (2011) Efficacy of oral transmucosal and intravenous administration of buprenorphine before surgery for postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Journal of the Veterinary Medical Association*, 238, 318–328.

1er Diplomado en Farmacología para el Clínico de Perros y Gatos



DR. SUMANO LOPEZ

DRA. GUTIÉRREZ OLVERA

DR. CHÁVEZ MONTEAGUDO

DR. DE PAZ CAMPOS

DR. IBANCOVICH CAMARILLO



INSCRIPCIONES Y
MAYORES INFORMES
AQUÍ



vanguardia
veterinaria

1er Diplomado

en **Farmacología**
para el Clínico de
Perros y Gatos



**DR. SUMANO
LÓPEZ**



**DRA. GUTIÉRREZ
OLVERA**



**DR. CHÁVEZ
MONTEAGUDO**



**DR. DE PAZ
CAMPOS**



**DR. IBANCOVICH
CAMARILLO**

Objetivos del diplomado:

- Proporcionar al médico veterinario dedicado a la atención de pequeñas especies los conocimientos en farmacología clínica necesarios para tomar decisiones terapéuticas basadas en datos científicos.

Objetivos particulares:

- Brindar al clínico de perros y gatos argumentos para individualizar los tratamientos con antibióticos, analgésicos y glucocorticoides.
- Proporcionar información sobre diferentes técnicas de sedación y anestesia.
- Establecer la bases para el abordaje del paciente convulsivo e intoxicado con las sustancias más comunes.
- Favorecer la adquisición de conocimientos sobre farmacología en patologías gastrointestinales y respiratorias.
- Enseñar al alumno a identificar y tratar oportunamente las reacciones adversas medicamentosas.
- Contribuir a que el médico conozca y aplique las diferentes técnicas y protocolos bioéticos para finalizar la vida en pacientes terminales.

Temario

Módulo 1: Historia de la Farmacología.

Módulo 2: Principios de Farmacocinética.

Módulo 3: Principios de Farmacodinámica.

Módulo 4: Farmacología basada en datos científicos.

Módulo 5: Uso de Antibióticos.

Módulo 6: Fisiopatología del dolor y blancos terapéuticos.

Módulo 7: Fármacos Analgésicos.

- 7.1. AINEs.
- 7.2. Opioides.
- 7.3. Cannabinoides.
- 7.4. Coadyuvantes.

Módulo 8: Analgesia Local y Regional.

Módulo 9: Glucocorticoides.

Módulo 10: Sedantes y Tranquilizantes.
10.1. Agonistas Alfa 2 adrenérgicos.
10.2. Benzodiazepinas.
10.3. Fenotiacinas.

Módulo 11: Fármacos Anestésicos.
11.1. Anestésicos Inyectables.
11.2. Anestésicos Inhalatorios.

Módulo 12: Anticonvulsivos.

Módulo 13: Farmacología del Sistema Gastrointestinal.
13.1 Inhibidores de la secreción gástrica.
13.2 Citoprotectores
13.3 Procinéticos.
13.4 Antieméticos.
13.5 Antidiarreicos.
13.6 Probióticos.

Módulo 14: Farmacología del Sistema respiratorio.
14.1. Antitusígenos.
14.2. Broncodilatadores.
14.3. Terapia Inhalatoria.
14.4. Asma Felino.

Módulo 15: Intoxicaciones.
15.1. Insecticidas.
15.2. Raticidas.
15.3. Productos usados comúnmente en casa.
15.4. Anfetaminas.
15.5. Opioides.
15.6. Cannabis sativa.
15.7. Cocaína.
15.8. Alucinógenos.

Módulo 16: Reacciones adversas a fármacos.

Módulo 17: Técnicas y protocolos bioéticos para finalizar la vida en pacientes terminales.

Dirigido a:

Dirigido a médicos veterinarios y pasantes con más de 70% de créditos

Modalidad:

ON LINE

Duración:

5 Meses (Nov-Abril2024)
+70 hrs de Clases

Costo:

\$ 22,000.00* USD \$1,375.00

* En caso de requerir factura + 16% de IVA.

Pasantes:

25% Descuento**

** Deberán contar con 70 por ciento de créditos (credencial vigente).

Formas de Pago:

Tarjeta Débito,
Crédito y Transferencia
bancaria

Un sólo pago (20% de Descuento)

Pago en Parcialidades¹:

- Inicial: \$10,000.00
- 2a Parcialidad \$6,000.00
- 3a Parcialidad \$6,000.00

Pago inicial
2a Parcialidad antes de 14 de Enero
3a Parcialidad antes de 1o. Marzo



Info:

joaquin@arterial.com.mx



¹Responsables Académicos: Dr. Marco Antonio De Paz Campos | Dr. Julio Raúl Chávez Monteagudo

vanguardia
veterinaria

Citopenia refractaria con displasia multilineal secundaria a felv acompañada de hemólisis oxidativa

PALABRAS CLAVE: > Anemia > Citopenias > Displasia > Leucemia viral felina > Trombocitopenia

Bíol. MVZ eEHDL Dipl. Pablo José Morales Orozco
MVZ Dipl. Elizabeth Gómez Román
eMVZ Diana Betsabé Bernal
Hematología Veterinaria GDL

Resumen

Los síndromes mielodisplásicos son un grupo de neoplasias hematopoyéticas de presentación clínica heterogénea caracterizada por una alta proliferación de células hematopoyéticas en medula ósea, pero con citopenias en sangre periférica derivada de alta apoptosis de los estadios intermedios de las distintas líneas hematopoyéticas. Anteriormente se han descrito y clasificado de distintas maneras; desde leucemias oiligoblasticas, síndromes preleucemicos y citopenias refractarias. En medicina humana son bien distinguidos como un proceso neoplásico, y, aunque no es una patología frecuente en medicina veterinaria, el principal desencadenante de estas anomalías es el virus de leucemia felina.

Introducción

Los síndromes mielodisplásicos han sido caracterizados por bicitopenia o pancitopenias en sangre periférica derivados de cambios displásicos en la serie eritroide, mielóide y megacariocítica de la medula ósea. (Hisasue, M *et al.*, 2001).

Estas citopenias reflejan cambios displásicos en una o dos líneas hematopoyéticas en la medula ósea. En medicina veterinaria, los cambios hematológicos son similares a los de los humanos. Los síndromes mielodisplásicos (SDM) se observan regularmente en felinos, especialmente en aquellos infectados naturalmente con virus de leucemia felina (Hisasue, M. *et al.*, 2009).

Los síndromes mielodisplásicos primarios probablemente son el resultado de alteraciones genéticas en las células troncales hematopoyéticas que les confieren una ventaja de crecimiento y derivan en la proliferación de una clona hematopoyética (Weiss, D. J., 2001).

Es bien sabido que el virus de leucemia felina (FeLV) se asocia a una variedad de enfermedades neoplásicas y no neoplásicas en el gato (Jain N.1993)

Cierta proporción de los gatos diagnosticados con FeLV se diagnostican con síndromes mielodisplásicos (SMD) (Hisasue, M.,2001).

Aunque se ha observado que la mayoría de los gatos que desarrollan SMD o leucemias mielocíticas agudas (LMA) están asociadas a la infección con FeLV (Shimoda T; *et al.*, 2000) las características de los virus asociados a tales anomalías hematológicas aún permanecen pobremente entendido (Hisasue, M; *et al.*, 2001).

Descripción:

En este caso se describen las características y anomalías de la sangre periférica y medula ósea de un paciente felino diagnosticado a virus de leucemia felina por medio de un kit comercial (FIV AB/FeLV ag bionote) que desarrolló citopenia refractaria con displasia de múltiples líneas de forma secundaria acompañada de oxidación en la sangre periférica y hemólisis consiguiente a la misma.

Reporte de caso:

Se presenta a consulta un gato de raza doméstico de pelo corto de 8 meses de edad que fue derivado a nuestra área de hematología para solicitar información sobre transfusión sanguínea derivada de anemia severa, macrocítica normocrómica acompañada de trombocitopenia severa reflejadas en un estudio de biometría hemática realizado en consulta externa a nosotros **Figura 1**. La serie blanca no presenta cambios cuantitativos.

A la revisión física se observa paciente bajo de peso con condición corporal 2/5, pálido, asténico, normotérmico. Los propietarios refieren que en la pasada semana lo han notado con ligera inapetencia, pero marcada debilidad, por lo que se preocuparon y lo llevaron a consulta donde se toma biometría hemática externa **Figura1**.

RBC	↓	1.15	10 ¹² /l
HGB	↓	3.5	g/dl
HCT	↓	11.99	%
MCV	↑	79	fl
MCH	↑	23.2	pg
MCHC	↓	29.3	g/dl
RDWc		16.1	%
RDWs		53.1	fl
PLT	↓	35	10 ⁹ /l
PCT		0.06	%
MPV	↑	17.1	fl
PDWc		28.9	%
PDWS		7.5	fl

Figura1. Examen de biometría hemática externa

Se realiza de forma rutinaria una prueba comercial para detección de virus de leucemia felina o virus de inmunodeficiencia felina (FIV AB/FeLV ag bionote) dando como resultado positivo a virus de leucemia felina, por lo que acorde a nuestros estándares, se realiza análisis de morfología sanguínea teñida con Wright y tinción con azul de cresilo brillante para conteo manual de reticulocitos con la intención de clasificar su anemia y realizar un mejor abordaje **Figura2**. ▶



Léalo en web



Citología sanguínea

Se realiza frotis sanguíneo y se tiñe con Wright con amortiguador de pH de 6.8

Paciente: **MORGANA**
 Excitocitos ++
 Eritroblastos >20
 Linfocitos granulares 3
 Células plasmáticas 5
 Plaquetas gigantes 3
 Cuerpos de Dohole++
 Células displásicas ++
 Mieloblastos 1

Conteo Manual de Reticulocitos

• Se realiza tinción con azul de cresilo brillante para conteo manual de reticulocitos

Porcentaje: 3.5%
 Absolutos: 50 000

Interpretación: regeneración dentro de rangos normales.

Evaluación cualitativa de cuerpos de Heinz

Se realiza tinción con cristal violeta para evaluación cualitativa de cuerpos de Heinz.

Interpretación: abundantes cuerpos de Heinz (++++)

Descripción: los hallazgos microscópicos son compatibles con anemia, macrocítica normocrómica con regeneración mínima acompañada de trombocitopenia sin signos de trombopoyesis efectiva, con presencia de algunas plaquetas gigantes sin gránulos.

La serie blanca manifiesta múltiples células displásicas y un mieloblasto.

Hay marcada eritropoyesis extramedular encontrándose todos los estadios de maduración eritroide en sangre periférica.

Se observa reacción leucoeritroblástica.

Reporte de médula ósea

La morfología microscópica refleja múltiples displasias en varias líneas celulares tales como:

- Cambios megaloblastoides.
- Cuerpos de dohole.
- Eritroblastos con mitosis aberrantes y fragmentación nuclear.
- Puentes intercitoplasmáticos.
- Eritroblastos enanos.
- Maduración asincrónica.
- Hipersegmentación neutrofilica.
- Proeritroblastos (rubriblastos).

- No se observaron sideroblastos patológicos ni incremento en los depósitos de hierro intracitoplásmico con la tinción de Perls.
- No se observaron incremento de células de línea macrofagica con la tinción de alfa naftil acetato esterasa.
- No se observaron anomalidades con la tinción de ácido periódico de Schiff
- Se observan abundantes blastos negativos para mieloperoxidasa.

Acorde a los hallazgos anteriores se cumplen los criterios descritos por (Brooks, M. B *et al* 2022) para diagnosticar las anomalidades sanguíneas como citopenia refractaria con displasia de múltiples líneas.

Discusión:

Los SMD se han caracterizado por múltiples citopenias en sangre periférica y cambios displásicos en las células hematopoyéticas (Hisasue, M; *et al* 2001)

Los hallazgos hematológicos observados en gatos con SMD inducidos experimentalmente demuestran citopenias en sangre periférica con una reducción en el número de precursores mieloides acompañados de cambios displásicos en medula ósea. (Hisasue, M., *et al* 2009).

Aunque hay muchas teorías acerca de la patogenia de los SMD en humanos y animales, aun permanece incierto cuales cambios son los asociados a las etapas tempranas de los SMD (Hisasue, M., *et al* 2009). Se han reportado que las citopenias comienzan con anemia, progresan a trombocitopenia y posteriormente avanzan a leucopenia (Shimoda *et al.* 2001). En el presente estudio se cumplen los requisitos de las

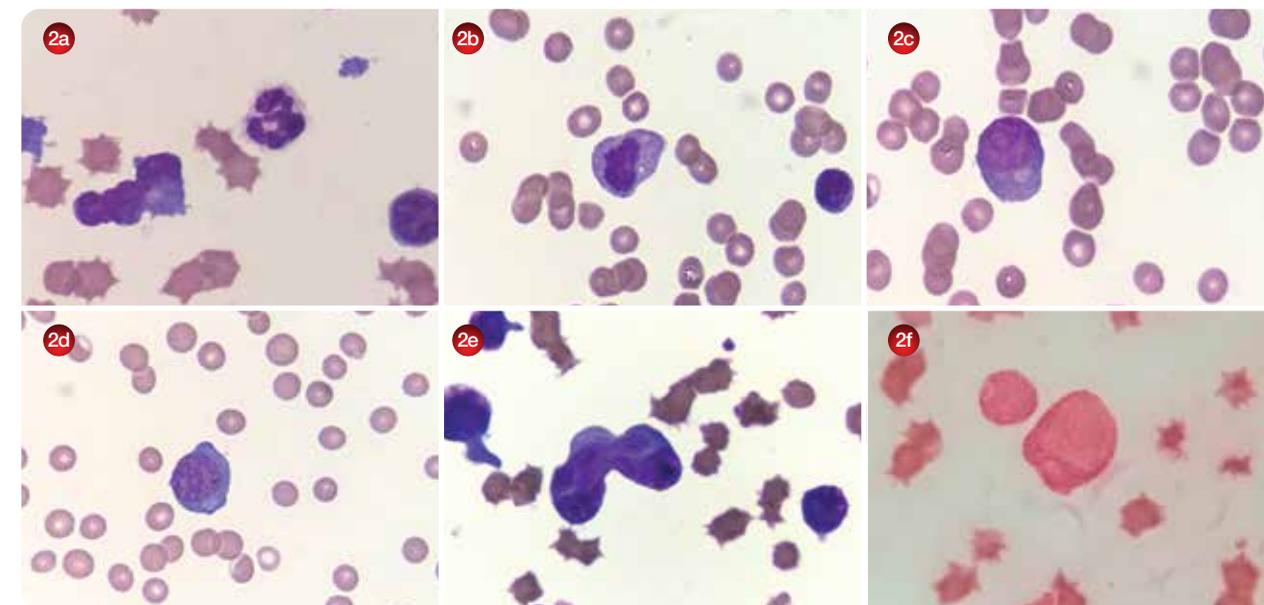


Figura 2a Mieloblasto displásico con neutrófilo hipersegmentado y cuerpos de dohole. **2b** Proeritroblasto en mitosis aberrante. **2c** proeritroblasto plasmocitoide. **2d** Proeritroblasto en sangre periférica. **2e** Blasto multinucleado. **2f** Blasto negativo para mieloperoxidasa.

Figura2. Citología

Derivado de la aparente oxidación observada en el frotis sanguíneo y con la tinción de azul de cresilo brillante se realiza una tinción con violeta cristal para evaluación cualitativa de cuerpos de Heinz **Imagen 1.**

La presencia de precursores y las múltiples displasias observadas en sangre periférica sin incremento en el conteo de reticulocitos nos alertó sobre la presencia de una anomalidad en medula ósea por lo que se realiza aspirado de medula ósea, la cual es teñida con Wright, mieloperoxidasa, ácido periódico de Schiff, alfa naftil acetato esterasa y Perls, en donde se observo una marcada hiperplasia eritroide con marcada displasia en múltiples líneas hematopoyéticas que se describen en la **figura 3.**

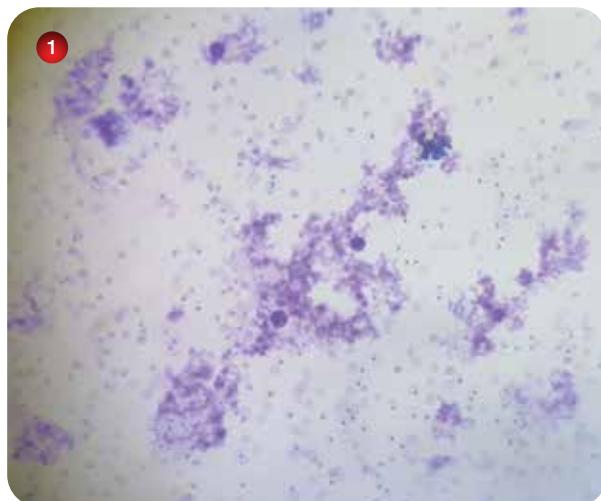


Imagen 1. Cuerpos de Heinz con violeta cristal.

distintas categorías para poder efectuar el diagnóstico, sin embargo, en la literatura confirmada no se ha descrito un caso en el que se presente oxidación. Durante el abordaje se descartaron la ingesta de sustancias y elementos oxidantes, por lo que se infiere que dicha oxidación deriva directamente del síndrome mielodisplásico.

Algunas patologías sistémicas que ocasionan liberación de radicales libres se han asociado con oxidación celular y sistémica, por ende y por el descarte de otras vías de oxidación se infiere que la causa de la oxidación en este caso es secundaria a la liberación de radicales libres.

Ya que la mayoría de los casos descritos sobre felinos con SMD son positivos a FeLV, se piensa que el FeLV está directamente asociado al desarrollo de SMD en gatos (Hisasue, M; *et al* 2001)

Conclusión:

Es importante en todos los pacientes con enfermedades sistémicas realizar un correcto y profundo examen hematológico, sin obviar las anomalidades mínimas que pueden llevar a un diagnóstico más profundo y de enfermedades más graves.

Es importante realizar tinciones citoquímicas en todas las muestras de medula ósea puesto que en muchas ocasiones la morfología por si sola no derivará en un diagnóstico preciso. El abordaje rápido de las distintas anomalidades hematológicas permite proceder con pruebas más específicas y obtener los resultados de las mismas con una rapidez mayor, lo que a su vez permite instaurar terapias específicas para las distintas patologías presentes derivadas de etiologías comunes que en ocasiones son ignoradas. ■

Referencias:

- Hisasue, M., Okayama, H., Okayama, T., Suzuki, T., Mizuno, T., Fujino, Y., ... & Tsujimoto, H. (2001). Hematologic abnormalities and outcome of 16 cats with myelodysplastic syndromes. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 15(5), 471-477.
- Hisasue, M., Nagashima, N., Nishigaki, K., Fukuzawa, I., Ura, S., Katae, H., ... & Tsujimoto, H. (2009). Myelodysplastic syndromes and acute myeloid leukemia in cats infected with feline leukemia virus clone33 containing a unique long terminal repeat. *International Journal of Cancer*, 124(5), 1133-1141.
- Comazzi, S., Paltrinieri, S., Caniatti, M., & De Dominicis, S. (2000). Erythremic myelosis (AML6er) in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2(4), 213-215.
- Brooks, M. B., Harr, K. E., Seelig, D. M., Wardrop, K. J., & Weiss, D. J. (Eds.). (2022). *Schalm's veterinary hematology*.
- Blue, J. T. (1988). Myelofibrosis in cats with myelodysplastic syndrome and acute myelogenous leukemia. *Veterinary Pathology*, 25(2), 154-160.
- Marques, F. K., & de Paula Sabino, A. (2022). Myelodysplastic neoplasms: An overview on diagnosis, risk-stratification, molecular pathogenesis, and treatment. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 156, 113905.
- Weiss, D. J., & Aird, B. (2001). Cytologic evaluation of primary and secondary myelodysplastic syndromes in the dog. *Veterinary Clinical Pathology*, 30(2), 67-75.
- Jain N. Classification of myeloproliferative disorders in cats using criteria proposed by the animal leukemia study group: a retrospective study of 181 cases (1969–1992). *Comp Haematol Int* 1993; 3:125–34.
- Shimoda T, Shiranaga N, Mashita T, Hasegawa A. A hematological study on thirteen cats with myelodysplastic syndrome. *J Vet Med Sci* 2000;62:59–64

Control toxicológico de la garrapata café del perro *Rhipicephalus sanguineus* s.l., (Acari: Ixodidae),

en un albergue de perros en Cuautla, Morelos, México.

PALABRAS CLAVE: Garrapatas > *Rhipicephalus sanguineus* s.l. > toxicología > susceptibilidad > zoonosis

Martínez Ibañez Francisco^{1,2}, Cruz Vázquez Carlos Ricardo¹,
Lagunés Quintanilla Rodolfo³, Vitela Mendoza Irene¹,
Medina Esparza Leticia¹, Chávez Rodríguez Moisés Arturo⁴

¹ Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes, Km. 18 carretera Aguascalientes - San Luis Potosí, El Llano, 20330, Aguascalientes, México.

² Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal, CENAPA-SENASICA. Carretera Cuernavaca-Cuautla 8534, Col. Progreso, Jiutepec, 62550, Morelos, México.

³ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. Carretera Cuernavaca-Cuautla 8534, Col. Progreso, Jiutepec, 62550, Morelos, México.

⁴ Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco, México. Usuario de la investigación. Francisco Martínez-Ibañez^{1,2},

pacomtzi@yahoo.com.mx

Introducción

Las garrapatas se han adaptado a la mayoría de los nichos terrestres del planeta y se han especializado en alimentarse de sangre de mamíferos, aves y reptiles (Castro, 2007), la adaptación evolutiva de las garrapatas a la hematofagia, es la principal razón por las que se producen grandes pérdidas económicas, sin embargo, el mayor impacto de las infestaciones por garrapatas sobre los animales (Figura 1 y Figura 2) y el hombre es a través de los patógenos que ellas transmiten. (De la Fuente y col, 2008).

R. sanguineus s.l., es una de las especies de garrapatas más ampliamente distribuidas en el mundo. Se cree que es nativa de África, pero está distribuida a través del trópico y partes templadas, en el mundo con la migración del hombre con sus perros. La garrapata café del perro está presente en 23 de los 32 estados que comprende la república mexicana (Figura 3 y Figura 4) y cuando se encuentra en otros hospederos se sospecha que ha desarrollado una u otra raza fisiológica con adaptaciones hacia hospederos particulares o consiste en un complejo de distintas especies las cuales son morfológica o fisiológicamente similares a la clásica garrapata café del perro (Delabra y col. 1996).

En México se han identificado 77 especies de garrapatas *Ixodidae*, con 7 géneros y 52 especies y *Argasidae* con 5 géneros y 25 especies. De las 77 especies identificadas, 14 son importantes en la producción animal dentro de la cual se incluye a *R. sanguineus*. (Solís, 1986).

Rhipicephalus sanguineus (R.s) es una garrapata de tres hospederos y cada estado se alimenta de huéspedes diferentes o del mismo hospedero. Los organismos patógenos tomados por la larva (Figura 5), pueden ser transmitidos a la ninfa (Figura 6), y esta a su vez al adulto (Figura 7) y puede afectar a varios hospederos, los organismos patógenos adquiridos por el adulto mueren o son pasados transovariamente y son transmitidos por la descendencia de la garrapata. Esta garrapata está implicada en la transmisión de hemoparásitos en México principalmente en perros donde transmite la Piroplasmosis y Erliquiosis canina. (Quiroz, 1993).

Debido a esto es necesario contar con herramientas químicas adecuadas para disminuir las infestaciones al mínimo y controlarlas a nivel que no afecten a los animales y no sean un problema para los dueños de los perros, a su vez esto permitirá alargar la vida útil de los garrapaticidas ya que se elige solo al correcto, reduciendo también la contaminación del ambiente por cuestiones de plaguicidas. ▶▶



Figura 1. Infestación mixta de garrapatas en oreja de perro.



Figura 2. Infestación de *R. sanguineus* en oreja de perro.



Figura 3. Revisión de perros en el asilo de Cuautla



Figura 4. Hembras de *R. sanguineus* colectadas en instalaciones y perros.



Léalo en web



5



Figura 5. Larva de *Rhipicephalus* s. presenta tres pares de patas



6



Figura 6. Ninfa alimentada de *Rhipicephalus* s.



Figura 7. Hembra y macho *Rhipicephalus* s.

Hay muy pocos estudios de cambio de susceptibilidad toxicológica de la garrapata café en México a los garrapaticidas. Con los diagnósticos de susceptibilidad a los ixodicidas generados y aplicados en las larvas de garrapatas tendremos información para conocer la situación del comportamiento a cuatro ixodicidas y con ello determinar estrategias químicas de control en los perros y en su hábitat.

Al controlar las garrapatas eliminaremos las enfermedades que puedan ser capaces de transmitir al humano y al mismo perro.

El estado de Morelos, cuenta con un clima propicio para el desarrollo de *R. sanguineus*, el tipo predominante en la ciudad es cálido semi húmedo con lluvias en verano, y la temperatura promedio es de 21 grados, con una precipitación anual aproximadamente de 868 milímetros anuales, condiciones óptimas para el establecimiento y desarrollo de la garrapata café del perro (<https://es.wikipedia.org/wiki/Cuautla-Morelos>)

Se visitó el asilo de perros ubicado en Cuautla, Morelos, el cual presentaba infestaciones de garrapatas en diferentes estadios parasíticos y no parasíticos, las cuales fueron observadas por los médicos encargados del asilo, tanto en los perros, como en su sitio de alojamiento (naves y jaulas individuales). Los perros inspeccionados fueron de diferentes edades, sexo y pesos, la gran mayoría de ellos criollos. Cada nave está dividida en cuatro secciones con capacidad para 12 a 15 animales y tiene capacidad para 300 perros. Solo la nave uno y ocho estaban infestada junto con sus perros. Previamente los perros habían sido tratados con diferentes garrapaticidas.

Objetivos

Evaluar la respuesta toxicológica de la garrapata *R. sanguineus* s.l., a distintos ixodicidas, a través de las técnicas de paquete e inmersión de larvas hacia el organofosforado coumaphos, piretroide flumetrina, finilpirazolona fipronil y al amidina amitraz.

Proponer una estrategia de control toxicológico a los perros y naves donde se alojan que están infestadas de *Rhipicephalus sanguineus* s.l.

Material y Método

El trabajo de investigación consistió en tres fases; La primera de campo que fue visitar al asilo donde se inspeccionaron a los perros infestados de garrapatas (Figura 8) así como las naves donde se alojaban (Figura 9), se colectaron las garrapatas hembras semirepletas

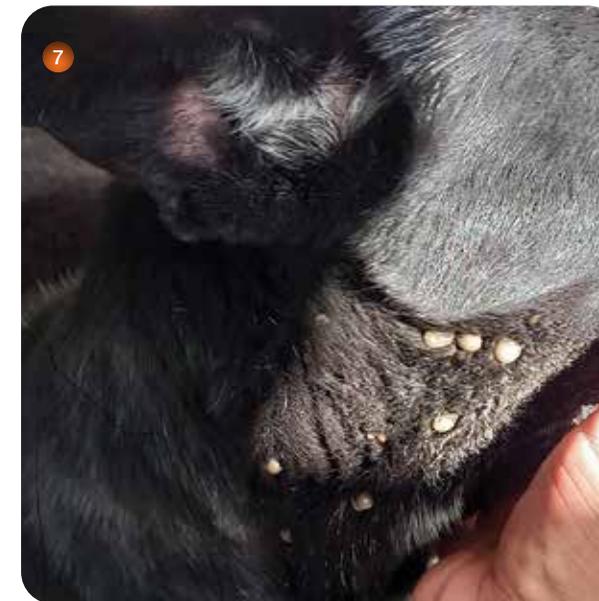


Figura 8. Infestación de *R. sanguineus* en el cuello.



Figura 9. Inspección de las paredes de las jaulas donde se alojan los perros.

(4 a 8 mm de tamaño) y repletas (mayores a 8 mm) directamente de los perros infestados en el asilo y de las paredes donde se encontraban alojados, se revisó minuciosamente la nave infestada y se pudieron colectar especímenes de los huecos de los tabiques, paredes y dentro de las jaulas individuales donde se alojaban para dormir, cada uno de los animales. La inspección física de la nave y los perros fue a los 7, 14, 21 y un mes después de los tratamientos.

La segunda fase consistió en llevar directamente las muestras de garrapatas al laboratorio de taxonomía y posteriormente al de resistencia del CENAPA, ubicado en Jiutepec, Morelos. Los especímenes se transportaron en envases de plástico con perforaciones en la tapa y en la parte posterior algodón húmedo como si fueran cámaras húmedas para su transportación (Figura 11).

La tercera fase fue en el laboratorio de resistencia, las garrapatas hembras repletas y semirepletas (Figura 10), se mantuvieron en incubadoras bajo condiciones de $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura y 80-90% de humedad relativa para su postura de masa de huevos (Figura 12), 25 días posteriormente se retiró la masa de huevos (Figura 13) y se encapsularon estos, en viales de cristal con capacidad de 1 gramo de huevos para su eclosión. Se utilizaron larvas de garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* s.l., con edades de 15 a 30 días de eclosionadas.



Figura 10. Colecta de garrapatas repletas y semirepletas.



Figura 11. Transporte de garrapatas al CENAPA.



Figura 12. Incubadora



Figura 14. Técnica paquete de larvas.



Figura 13. Ovoposición de *R. sanguineus*.

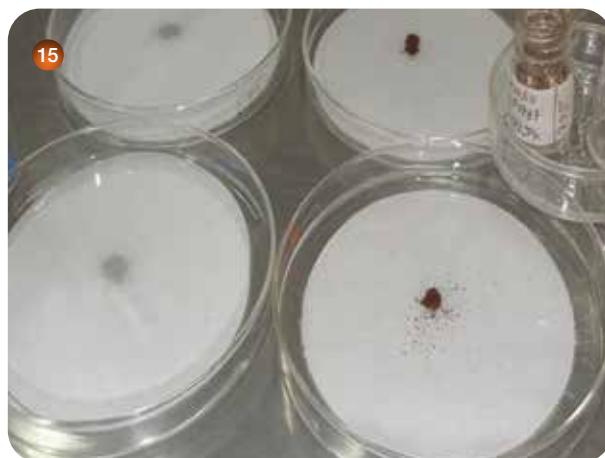


Figura 15. Técnica de inmersión de larvas.



Figura 16. Hembra repleta de *R. sanguineus*. Se observa su escudo y gnatostoma.



Figura 17. Macho *R. sanguineus*. Se observa su escudo en todo el cuerpo y su gnatostoma



Figura 18. Garrapata encontrada en las instalaciones.



Figura 19. Tratamiento con amitraz a las instalaciones donde se alojan los perros

El laboratorio de resistencia del CENAPA viene trabajando con Dosis Discriminantes (D.D) específicas para *R. sanguineus* y así poder realizar diagnóstico de susceptibilidad o resistencia en este género de garrapata. Las técnicas utilizadas para diagnosticar la respuesta toxicológica son la de Stone & Haydock el cual utiliza ixodicidas en principios técnicos, como: flumetrina, coumaphos y fipronil (Figura 14) y la técnica de Shaw, que utiliza el amitraz en formulación de concentrado emulsificable (Figura 15). Ambas técnicas consisten en la exposición e inmersión de larvas de garrapatas con los ixodicidas a las D.D., de cada uno de los acaricidas, la lectura de sobrevivencia y mortalidad de las larvas se realizó entre 24 y 72 horas posteriores a la exposición con el químico, así mismo con estos datos se obtuvo el porcentaje de mortalidad en cada uno de los garrapaticidas. (CENAPA 2005).

Meses antes habían llevado garrapatas al CENAPA, para diagnóstico de susceptibilidad a los garrapaticidas por parte de los médicos encargados del asilo.

Resultados

Las garrapatas vivas primeramente se llevaron al laboratorio de taxonomía del CENAPA, donde fueron identificadas como *R. sanguineus* s. l., debido a sus características morfológicas que presentaron tanto en los perros como en el sitio de alojamiento de los mismos (Figura 16 y Figura 17). (Delabra y col. 1996, Martínez, 2015)

Se presenta en el Cuadro 1, el número de garrapatas contabilizadas en los perros y en las instalaciones (naves de alojamiento), en diferentes intervalos de tiempo (-1 pretratamiento y +1 postratamiento, +7, +14, +21 y +51) antes y después del tratamiento garrapaticida. Se encontraron 22 garrapatas hembras repletas, 17 hembras semirepletas, 15 machos y 7 ninfas, tanto en los perros como instalaciones (Figura 18), ese mismo día se dió tratamiento a las instalaciones y perros con amitraz (Figura 19). La segunda revisión fue al día +7 postratamiento donde encontramos 2 garrapatas hembras repletas y 1 semirepleta, solo en los perros y ninguna otra fase parasita. En las instalaciones no

se encontró especímenes de garrapata. La segunda, tercera y cuarta revisión (+14, +21 y +51) no se encontraron garrapatas vivas sobre los animales e instalaciones.

Cuadro 1. Número de garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* s.l. encontradas en los perros y en las instalaciones del asilo de Cuautla, Morelos en diferentes intervalos de tiempo.

Día 1- pretratamiento y +1 postratamiento				
Ubicación	Hembras repletas	Hembras semirepletas	Machos	Ninfas
Perros	15	12	15	7
Instalaciones	7	5	0	0
Día +7 postratamiento				
Perros	2	1	0	0
Instalaciones	0	0	0	0
Día + 14 postratamiento				
Perros	0	0	0	0
Instalaciones	0	0	0	0
Día + 21 postratamiento				
Perros	0	0	0	0
Instalaciones	0	0	0	0
Día + 51 postratamiento				
Perros	0	0	0	0
Instalaciones	0	0	0	0

Control toxicológico de la garrapata café del perro *Rhipicephalus sanguineus* s.l., (Acari: Ixodidae), en un albergue de perros en Cuautla, Mor.

Cuadro 2. Porcentajes de mortalidad obtenidos en larvas *Rhipicephalus sanguineus* s.l., mediante las técnicas de paquete e inmersión de larvas, en el asilo de perros de Cuautla.

Ixodicida	Organofosforado	Piretroide	Fenilpyrazolona	Amidina
	Coumaphos	Flumetrina	Fipronil	Amitraz
1er ensayo	97.35	100	100	100
2do ensayo	89.23	100	100	100
Diagnóstico	Resistente	Susceptible	Susceptible	Susceptible

En el Cuadro 2 observan los porcentajes de mortalidad obtenidos en larvas de *Rhipicephalus sanguineus* s.l., mediante la técnica de paquete de larva (Stone & Hydock) y la técnica de inmersión de larvas (Shaw). La respuesta toxicológica encontrada de los cuatro productos desafiados con larvas de garrapatas fueron las siguiente y la prueba se trabaja por duplicado para confirmar la respuesta. Para el fipronil la muestra fue susceptible obteniendo 100% de mortalidad en ella. En el caso del piretroide, flumetrina fue también de los más tóxicos para las larvas de garrapatas ya que la muestra fue susceptible. Respecto al amitraz expreso

las mismas características de susceptibilidad que en los dos productos anteriores. No expresó susceptibilidad al organofosforado coumaphos tiene mortalidades que van del 97 y 89% respectivamente, siendo las larvas de garrapatas resistente a este ixodicida.

Por último, en el Cuadro 3 se presentan los tratamientos realizados a las instalaciones y a los perros, los cuales se les aplicó de acuerdo a la respuesta toxicológica y se eligió que fuera con amitraz, al día +1, los perros se bañaron con una dosis de 2 mL por litro de agua y para las instalaciones se fumigó con una dosis de 4 ml por litro de agua.

Cuadro-3 Tratamientos aplicados a los perros e instalaciones con Amitraz y Fipronil a diferentes intervalos de tiempo contra *Rhipicephalus sanguineus* s.l., mediante las técnicas de baño de aspersión y epicutáneo.

Tratamiento	Dosis				
	+1	+7	+14	+21	+51
Día					
Producto	1er Tratamiento	2do Tratamiento	3er Tratamiento	Sin Tratamiento	Sin
Perro	Amitraz 2ml/1 L	Amitraz 2ml/1 L	Fipronil	Revisión	Revisión
Instalaciones	Amitraz 4ml/1 L	Amitraz 4ml/1 L	Amitraz 4ml/1 L	Revisión	Revisión

Esta misma operación se realizó el día +7 y +14 pero en este día último a los perros se les aplicó fipronil al cual salieron también susceptibles y esto asegura un excelente tratamiento. Los días +21 y +51 solo se realizó revisión de los perros e instalaciones, no encontrando especímenes de garrapata en ninguna fase parasita y no parasita, lo cual nos confirma que nuestro tratamiento con base en una respuesta toxicológica funcionó.

Discusión

En México hay pocos estudios sobre respuesta toxicológica de *Rhipicephalus sanguineus* a los ixodicidas, este trabajo determina la susceptibilidad o resistencia y sus valores, son utilizados para elegir el tratamiento adecuado en las instalaciones y los perros para el control de garrapatas.

De los cuatro productos analizados Fipronil, flumetrina y amitraz tuvieron mortalidad del 100% sobre las larvas de *Rhipicephalus sanguineus*, manifestando susceptibilidad a estos químicos garrapaticidas. El menos tóxico fue el organofosforado coaumaphos.

Miller *et al.*, en el 2001 colecto garrapata *Rhipicephalus sanguineus* en perros y encontró una alta resistencia de a la permetrina, DDT y coumaphos, moderadamente resistencia al amitraz y no y no encontró resistencia al fipronil, esto coincide con lo encontrado en el presente trabajo donde al fipronil hay 100% de mortalidad y coumaphos presento resistencia a este organofosforado, pero es susceptible la población al amitraz. ►►



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





Un estudio realizado por Eiden, *et al.*, en el 2016 en Florida y Texas encontró resistencia al fipronil, en el presente estudio la cepa de garrapatas analizada de Cuautla resulto susceptible a este garrapaticida y puede deberse a la diversidad genética y exposición al ixodicida en ese país.



Conclusión



Conocer la respuesta toxicológica de una población de garrapatas de campo, es esencial para realizar un tratamiento efectivo y eficaz, además de calendarizar la siguiente visita de acuerdo a la residualidad del mismo y verificar si controlamos las garrapatas.



Se trató las instalaciones con mochila de aspersión conteniendo amitraz, ya que el objetivo es mojar perfectamente todas las zonas donde se alojan las fases no parasíticas de las garrapatas. El baño a los perros debe ser lo más minucioso y enfocarse a sitios como las orejas que son zonas donde las garrapatas se fijan en alto porcentaje.



Tratar a la par o con intervalos de pocos días tanto las instalaciones como a los perros ya que esto ejercerá una sinergia para el control del ectoparásito.

Con los resultados obtenidos, podemos controlar de manera efectiva a la garrapata café del perro *Rhipicephalus sanguineus* s.l., ya que elegimos ixodicidas que matan al 100% de la población.

Este es uno de los primeros trabajos donde al aplicar las dosis discriminantes establecidas en el laboratorio de resistencia del CENAPA en garrapatas de campo. Con esta información los médicos a través de pruebas de laboratorio, podrán elegir una estrategia química adecuada para disminuir las infestaciones de las garrapatas del perro y en su hábitat favoreciendo con esto la disminución de contraer enfermedades hemoparasitarias transmitidas por este ectoparásito. ■

Referencias bibliográficas

- Castro, M.B., Wright, S.A. 2007. Vertebrate hosts of *Ixodes pacificus* (Acari:Ixodidae) in California. *Journal of Vector Ecology*. 32:140-9
- CENAPA-SENASICA-SAGARPA. 2005. Procedimiento de técnicas para el diagnóstico de susceptibilidad a acaricidas en larvas y adultas de la garrapata *Boophilus microplus*. Subdirección de Parasitología. Departamento de Ectoparásitos y Dípteros.
- De la Fuente, J., Estrada-Peña, A., Venzal, J.M., Kocan K.M., Sonenshine, D.E. 2008 Overview. Ticks as vectors of pathogens that cause disease in humans and animals. *Frontiers in Bioscience*. 13:6938-6946.
- Delabra V.G., Sánchez, F.H., Franco, B.R., Martínez, I.F., Ortiz, N.A., Osorio, M.J., Santamaría V.M. y Soberanes C.N. 1996 Manual de identificación de las garrapatas de importancia en México. CENAPA, CNSA. Dirección General de Salud Animal. SAGAR e IICA. Jiutepec, Mor. México.
- Edien, A.L., Kaufman, P.E., Allan, S.S., Oi, F. 2016. Establishing the discriminating concentration for permethrin and fipronil resistance in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (Acari:Ixodidae), the Brown dog tick. *Pes Manag. Sci.* 1390-1395. <https://doi.org/10.1002/ps.4165>
- Martínez, I.F. 2015. Garrapatas de Importancia Veterinaria. Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. Capítulo 9. 1ra Ed. CONASA-AMPAVE. pp. 258-303
- Miller et al 2001. Characterization of acaricide resistance in *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) (acari: Ixodidae) collected from the Corozal army veterinary quarantine center, Panama. *J. Med. Entomol.* 38 (2): 298-302
- Quiroz, R.E., 1993 Importancia Sanitaria y económica de las garrapatas. Programa de Acreditación de médicos veterinarios zootecnistas. Campaña contra la garrapata. Instructivo técnico parte 1 SARH, México. 1-26
- Solís, S.S. 1986 Ecología de garrapatas en México. Memorias. Seminario Internacional de Parasitología Animal. Cuernavaca, Mor, México 250-263.
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Cuautla_\(Morelos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cuautla_(Morelos))



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

CORIX PRO® 70 - WM DUAL MODE

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

CORIX PRO® 70 DUAL MODE

Lo tiene todo...
Y al precio más competitivo!!!



Al sustituir el **CONO CORTO** para diagnostico 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.

CORIX PRO® 70 - MM DUAL MODE

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



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

Monitorización de la hipnosis y la analgesia en caninos durante la anestesia

PALABRAS CLAVE: Monitorización anestésica > Hipnosis canina > analgesia intraoperatoria > (BIS) > (PIC)

MVZ, EMPyG. Marco Jiménez Pérez
MVZ, EMPyG. Abigail Dávalos Martínez
MVZ, EMCPyG. Leonardo Carmona Camacho
EMVZ. Sarahí Veloz Flores

Introducción.

La monitorización en medicina veterinaria actualmente ha tomado un rumbo donde la tecnología nos brinda la oportunidad de medir y evaluar múltiples parámetros fisiológicos en nuestros pacientes. En 1846, durante la primera demostración pública de anestesia, los componentes que se evaluaron fueron la inmovilidad y la inconsciencia (Kumar Manoj, 2005). No obstante, actualmente conocemos componentes corticales y subcorticales que nos ayudaran a tener en un plano más estable. Al tener en cuenta que los dos principales pilares que sostienen la anestesia general son la hipnosis y la analgesia. Tenemos diferentes métodos para evaluar tanto el plano hipnótico como el plano analgésico. Trataremos de ver de manera breve todos los métodos que podríamos tener.

Evaluación y medición del plano hipnótico Posición del globo ocular y reflejos

Un método sencillo y práctico para la profundización del plano anestésico en perros y gatos esta dado por la posición del globo ocular, reflejo palpebral y reflejo auricular, siendo los dos primeros mayormente utilizados en perros y el último brindando mayor utilidad en gatos.

La rotación ventromedial del globo ocular con ausencia de reflejo palpebral se traduce en un plano anestésico quirúrgico, pero, cuando la profundidad del plano anestésico es excesiva el reflejo palpebral se encuentra ausente y el globo ocular se coloca en posición central donde se evidencia dilatación pupilar, mientras que si el paciente presenta el globo ocular en posición central con reflejo palpebral presente se traduce en un plano superficial.

Nota importante; Estos datos deben de interpretarse de acuerdo a cada individuo ya que debido al tipo de fármacos que estemos utilizando, por ejemplo la ketamina o bloqueantes neuromusculares, así como el eter, pueden producir que el ojo quede de manera centrada y dificulte la valoración del plano.

Monitoreo agentes volátiles

Existen monitores que miden las concentraciones de los anestésicos inhalatorios, la concentración del agente al final de la espiración es útil para evaluar la profundidad de nuestro paciente, ya que nos indican la concentración tisular del fármaco en el tejido, la comparación de esta a la concentración alveolar mínima (CAM) proporciona un dato más específico sobre la profundidad (T. Duke 2016) sin embargo, estas suelen ser concentraciones determinadas en ambientes controlados ya que en la clínica tenemos múltiples variaciones que pueden modificar los resultados como el empleo de opioides, benzodiacepinas, edad, temperatura, desequilibrio electrolítico, etc.

Monitor de índice biespectral (BIS)

Es un parámetro derivado del estudio de la señal eléctrica cortical denominado electroencefalograma (EEG) este ha sido desarrollado para evaluar la profundidad anestésica en humanos, fue aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) desde 1996 siendo un monitor capaz de disminuir que el paciente tenga un despertar intraoperatorio con recuerdo (Sigl y Chamoun 1994; Rampil 1998).

Mediante su EEG se llevan a cabo la morfología de las ondas, análisis de frecuencia y voltaje, porcenta-

je de ondas beta, corrección de fase entre las distintas ondas obtenidas convirtiendo en un valor numérico mediante análisis de Fourier, que va de 0 a 100 que esta inversamente relacionado con la profundidad de la anestesia, donde 0 indica la actividad isoelectrica y 100 representa actividad normal o consciente, teniendo como numero ideal un parámetro de 40 a 60; este se obtiene mediante la colocación de un sensor de cuatro electrodos en la zona frontotemporal, se recomienda el rasurado para generar un buen contacto con la piel para asegurar una baja impedancia más sin embargo múltiples autores mencionan que no afecta el no rasurar ya que se colocan electrodos subdérmicos de acero inoxidable. La forma más común de colocación de los electrodos es, el primero se coloca en el plano sagital medio, en el tercio rostral de una línea imaginaria que conecta el proceso cigomático del hueso frontal con la porción mas caudal de la cresta anterior, mientras que el electrodo dos sería (tierra) y el cuatro se coloca en un ángulo de 15 a 30 ° con respecto al plano transversal. Así los electrodos dos y cuatro son automáticamente dorsales al parpado y caudodorsal al ángulo lateral del ojo, el electrodo tres se coloca en la región temporal justo encima del proceso cigomático.

Es importante conocer tanto las ventajas como desventajas de este equipo ya que en muchos escenarios donde el número que refleja el monitor no corresponde con el contexto clínico o a fármacos que aumenten (ketamina y el óxido nitroso) o disminuyen (Propofol y midazolam) así como hipoglucemias, edemas cerebrales, perfusión cerebral, etc. Que Modifican de manera significativa el dispositivo. Por lo tanto, algunos estudios mencionan que el BIS no miden específicamente, al menos en veterinaria la profundidad anestésica si no la profundidad de la hipnosis.

Evaluación electroencefalográfica (EEG)

Derivado de lo anterior hoy en día tenemos un panorama interesante en veterinaria ya que en medicina humana se determinó que el uso y la interpretación de un electroencefalograma intraoperatorio y también para las unidades de cuidados intensivos (UCI), nos aporta varios beneficios como por ejemplo, indicar que la actividad eléctrica registrada por el monitor no sean artefactos por electrocauterio, movimiento quirúrgico, sensor mal adherido, así como conocer de forma anticipada cuando el paciente se encuentra próximo a despertar ya que no necesariamente se puede basar en un número si no que por medio de las ondas podrías detectar cambios importantes como por ejemplo en el empleo de la ketamina que puede simular un paciente despierto en las ondas, comprendiendo que es el fármaco el responsable de esto y no que el paciente esta apun-



to de despertar. Así que la necesidad de incorporar los aspectos mínimos necesarios de la EEG es una ventana interesante que puede tener beneficios en la practica veterinaria, la limitante actual es adquirir conocimiento y experiencia ya que no existen estándares para el montaje y para el EEG en ninguna especie veterinaria comprobables a los acordados en medicina humana.

Evaluación del grado de analgesia intraoperatoria Frecuencia cardiaca y presión arterial

Cuando un estímulo quirúrgico es lo suficientemente potente puede desencadenar una respuesta simpática y esta, en poco segundos, producir un aumento de la Frecuencia Cardiaca (FC) y/o de Presión Arterial (PA) (Cowen *et al.*, 2015).

La taquicardia y la hipertensión, suelen considerarse signos de analgesia inadecuada por ende las alteraciones como la FC y la PA pueden deberse a diferentes momentos del procedimiento quirúrgico especialmente si el paciente no se encuentra adecuadamente anestesiados o también, a factores preexistentes; esto se considera en caso de que el paciente padezca alguna afección médica subyacente, como enfermedades cardíacas o endócrinas, más no necesariamente describen dolor. Se debe de buscar la causa de origen de estos cambios y evidenciar si fue a raíz de algún proceso nociceptivo, se determina que si estos cambios se presentan deben de ser mantenidos por 1 a 2 minutos y el aumento debe ser mayor al 20 % para pensar en emplear una analgesia.

Algunos fármacos como el alfa-2 agonista genera bradicardia, por acción directa sobre los receptores a nivel cardiaco y como mecanismo compensador por aumento en la poscarga. También modifican la presión arterial, con un aumento iniciado por vasoconstricción periférica.

Monitor del tono parasimpático (PTA)

Basado en la información mencionada sobre la FC y PA, sabemos que estos parámetros pueden ser alterados por distintos factores se consideran en la actualidad como complementos con la monitorización de la actividad del índice del tono parasimpático del que hablaremos más adelante.

El índice de analgesia nociceptiva (ANI) es un dispositivo no invasivo que se utiliza en medicina humana midiendo la variabilidad de la frecuencia cardiaca (HRV) derivada de un estándar de señal ECG, durante el equilibrio nociceptivo-antinociceptivo se producen pequeñas variaciones en HRV. El índice se muestra con una escala

numérica dónde 0 representa muy baja actividad parasimpática o una actividad simpática alta (nivel de estrés alto) y 100 representa una alta actividad del tono parasimpático (bajo nivel de estrés).

El monitor de actividad del tono parasimpático (PTA) es el equivalente veterinario de la ANI. El monitor PTA utiliza la señal de ECG derivada II para el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV), siendo un método no invasivo para evaluar la actividad del sistema nervioso autónomo (SNA), y además refleja el tono parasimpático relativo y el equilibrio simpático-vagal del paciente (Aguado, 2019). pero, debido a que la respiración se relaciona con los cambios vágales cardiacos, se requiere una respiración estable para un óptimo rendimiento del PTA.

El monitor PTA detecta las ondas R del ECG y calcula los intervalos RR con una precisión de ± 4 ms. Las series RR se filtran para eliminar artefactos, se centran en la media, se vuelven a muestrear a 8 Hz, se normalizan y finalmente se filtran de 0,15 Hz a 0,5 Hz. Esta frecuencia es la banda relacionada con la arritmia sinusal respiratoria y el tono parasimpático.

El monitor de PTA muestra dos variables: el PTA 'inmediato', que indica el índice de PTA calculado a partir de los 54 valores anteriores actualizados cada segundo. Se muestra como un valor amarillo y se traza en el monitor. El PTA 'promedio' (PTAm), que se muestra en naranja, se calcula utilizando los 176 valores anteriores y ambos índices se actualizan segundo a segundo. Este monitor proporciona la misma escala numérica de ANI (0: alto estrés -100: bajo estrés). La señal resultante (energía) se traza en una ventana de 16 segundos que se muestra en el monitor y se calcula el área comprendida por los valores máximo y mínimo.

Se han estudiado la eficacia y la disminución de la PTAm después del estímulo nociceptivo y la administración de distintos fármacos que pueden alterar el índice como el uso de anticolinérgicos y alfa2 agonistas por la influencia en el equilibrio simpaticovagal g), así como pacientes braquicéfalos por su alto tono vagal.

Actualmente existe controversia en el nivel de sensibilidad y especificidad de este monitor, debido a que hay diferencias entre estudios experimentales, Maunsour en 2017 concluyo en su estudio que el índice de PTA disminuyo significativamente después de un estímulo nociceptivo (pinzar e incisión quirúrgica) por lo tanto, la disminución de PTA aparece como una señal más perceptible y más temprana para la aparición de una reactividad hemodinámica; además, un estudio

experimental que comparó el monitor PTA con cambios cardiovasculares (PA, FC) en perros sanos, reveló que el índice PTA podría ser más eficiente para detectar estímulos nociceptivos de baja intensidad que aquellos estímulos altamente dolorosos que provocan cambios cardiovasculares (Aguado, D et. A 2020), por lo que, los estímulos nociceptivos de mayor intensidad provocaron cambios cardiovasculares (aumento de PA, FC, FR) antes de que se observara una respuesta en el PTA, por otra parte, Ruiz-Lopez R. et. Al. (2023) en su estudio experimental vio que el PTAm no cambio significativamente entre los perros que presentaron una respuesta hemodinámica y los que no.

La variabilidad en el PTA entre estudios podía explicarse por las diferentes razas (Doxey y Boswood 2004.), los protocolos anestésicos (Mansour *et al.*2020) y los estímulos nociceptivos aplicados debidos a las diferentes cirugías etc.

Por otra parte es importante conocer las limitaciones y desventajas que se han presentado en dichos estudios retrospectivos como que solo se puede medir si la tenemos buena señal, una energía entre 0,05 y 2,5 y siempre y cuando la FC del monitor PTA coincida con la FC mostrada en el monitor parámetros, además de la baja especificidad en los braqueocefalicos por su alto índice de tono vasovagal por ende un mayor componente parasimpático en la HRV (Ruiz-Lopez 2023).

La Presión Intra Craneal (PIC)

Se define como la presión ejercida dentro del cráneo; dada por el equilibrio entre tres componentes principales: el tejido cerebral, líquido cefalorraquídeo y el volumen sanguíneo cerebral; un incremento en el volumen de cualquiera de estos resultará en una disminución equivalente en los otros dos. El valor normal de la PIC en perros oscila entre los 5 y 12 mmHg (Sines Daniella, *et al.*, 2020).

Un aumento de la PIC por encima del rango puede provocar hipertensión intracraneal (HIC), esto puede poner en riesgo la vida de un paciente generando lesiones isquémicas e hipóxicas a las células neuronales, lo que conlleva a una disfunción neurológica grave o la muerte. Los agentes anestésicos inyectables como la ketamina e inhalatorios teniendo al halotano; producen aumentos en la PIC por lo tanto la monitorización conlleva una evaluación del estado mental, el tamaño y la capacidad de respuesta de las pupilas , la posición y el movimiento de los ojos y la respiración ; algunos signos clínicos como bradicardia, hipertensión arterial , hipercapnia o una respiración irregular son una advertencia de HIC en el paciente.(Tranquilli, y Dugdale. 2015).

Los principales métodos para evaluar la PIC son los invasivos entre ellos; el medidor de tensión de punta de catéter, transductores de tensión externos, catéteres de capacitancia en estado sólido y tecnologías de punta de catéter de fibra óptica. Debido a los riesgos de infección, hemorragias, daño iatrogénico del cerebro y medula espinal; existen técnicas indirectas no invasivas.

La ultrasonografía Doppler transcraneal (DTC) y medición ultrasonográfica del diámetro de la vaina del nervio óptico (DNO) pertenecen a estas técnicas, esté último es una herramienta de diagnóstico rápida, económica, en tiempo real y segura; se realiza con el perro despierto y de pie colocando el transductor en el párpado superior y abanicando dorsoventralmente hasta detectar el nervio óptico en el plano longitudinal; utilizando de referencia la medida >5.82 mm; en personas tiene una alta sensibilidad y especificidad para la PIC, en perros existe variación conforme al peso y edad, los valores van desde 0.91 hasta 4.43 mm.

Resulta prometedor utilizar estos métodos, sin embargo, deben unificarse ambas mediciones para garantizar la objetividad en la evaluación de la PIC. (Giannasi y Madison, 2019).

La monitorización de pacientes con riesgo de HIC en anestesia, puede ser un desafío por ello es importante la detección temprana de signos clínicos para contribuir a una recuperación más rápida.

Conclusión

La monitorización de la hipnosis y la analgesia en caninos se ha transformado con la evolución de la medicina veterinaria y la tecnología. Desde métodos simples basados en reflejos oculares hasta herramientas más avanzadas como el monitor de índice biespectral y el análisis del tono parasimpático, hemos avanzado en la comprensión y evaluación de la profundidad anestésica y la analgesia. Si bien estas técnicas ofrecen una visión más clara y precisa del estado del paciente durante la anestesia, es crucial reconocer las limitaciones inherentes a cada método y considerar factores individuales. La combinación de enfoques puede brindar resultados más confiables y permitir una adaptación más efectiva de la anestesia para garantizar la seguridad y el bienestar de los pacientes. A medida que la investigación y la práctica puedan avanzar, es esencial mantenerse actualizado sobre las últimas metodologías y recomendaciones en la monitorización anestésica, trabajando en colaboración con expertos y colegas para lograr las mejoras en la atención de nuestros pacientes.

Bibliografía:

- Ruiz-López P, Domínguez JM, Morgaz J, Quirós-Carmona S, Navarrete-Calvo R, Gómez-Villamandos RJ, Fernández-Sarmiento JA, Granados MM. Evaluación de la actividad del tono parasimpático promedio y su variación dinámica para evaluar la nocicepción intraoperatoria en relación con los cambios hemodinámicos en perros. *Vet Q*. 2023 Dec;43(1):1-9. doi: 10.1080/01652176.2023.2239311. PMID: 37467574; PMCID: PMC10367571.
- Ng, MC, Jing, J. y Westover, MB (2022). Introducción a los espectrogramas EEG. *Diario de neurofisiología clínica*, 39 (3), 177-183.
- Marcuse, LV, Fields, MC y Yoo, JJ (2015). Manual básico de Rowan sobre EEG E-Book. Elsevier Ciencias de la Salud.
- Rampil, IJ (1998). Una cartilla para el procesamiento de señales de EEG en anestesia. *Revista de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos*, 89 (4), 980-1002.
- Nunes, RR, Fonseca, NM, Simões, CM, Rosa, DM, Silva, ED, Cavalcante, SL, ... & Stefani, LC (2015). Consenso brasileño sobre monitorización de la profundidad anestésica. *Revista Brasileña de Anestesiología*, 65, 427-436.
- Pellegrino, F., & Álvarez, C. M. G. (2023). Electroencephalographic features of the developing brain in 72 dogs under xylazine sedation: a visual and statistical analysis. *Frontiers in Veterinary Science*, 10.
- De Rísio, L., & Muñana, K. (2022). A practical guide to seizure disorders in dogs and cats. *James M.K F. Cap. 07 Electroencephalography* Edra Publishing US LLC.P.153-181.
- Cordero, I. S. (2020). Manual clínico de monitorización anestésica en pequeños animales. Cordero I.S. Cap. 09 monitorización del sistema nervioso durante la anestesia Grupo Asis Biomedica S.L. P.105-114.
- Bleijenberg, EH, van Oostrom, H., Akkerdaas, LC, Doornenbal, A. y Heilebrekers, LJ (2011). Índice bispectral y profundidad anestésica evaluada clínicamente en perros. *Anestesia y analgesia veterinaria*, 38 (6), 536-543.
- Navarrete, R., Quirós-Carmona, S., Granados, MDM, Gómez-Villamandos, RJ, Domínguez, JM, Fernández-Sarmiento, JA, ... & Morgaz, J. (2016). Efecto de la infusión a velocidad constante de dexmedetomidina sobre el índice bispectral durante la anestesia con alfaxalona en perros. *Anestesia y analgesia veterinaria*, 43 (4), 397-404.
- Deschk, M., Wagatsuma, J. T., Araújo, M. A., Santos, G. G., Júnior, S. S., Abimussi, C. J., ... & Santos, P. S. (2016). Continuous infusion of propofol in calves: bispectral index and hemodynamic effects. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 43(3), 309-315.
- Dalmau Barros, E. A., & Franco Mesa, M. L. (2005). Análisis de grafoelementos electroencefalográficos en caninos bajo anestesia con Propofol y Tiopental Sódico. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(10), 39-52.
- Seddighi, R., Geist, A., Knych, H. y Sun, X. (2023). El efecto de la infusión de remifentanil en la concentración alveolar mínima de sevoflurano, sin movimiento (MACNM) y el índice bispectral en perros. *Anestesia y analgesia veterinaria*, 50 (2), 121-128.
- García-Colmenero, I. G., Zorrilla-Mendoza, J. G., Vega-Anzures, L. A., & García-Nájera, O. (2018). Electroencefalografía para el anestesiólogo, consideraciones clínicas. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 41(S1), 39-43.
- Murillo, C., Ko, J., Moore, G., Weil, A. y Kreuzer, M. (2023). Uso del monitor de función cerebral Sedline® para evaluar los cambios electroencefalográficos durante la anestesia con propofol en perros jóvenes sanos. *Anestesia y analgesia veterinaria*, 50 (1), e114.
- Lopes, PCF, Nunes, N., Paula, DP, Nishimori, CT, Guerrero, PN y Conceição, ED (2008). Índice bispectral en perros a tres velocidades de infusión intravenosa de propofol. *Anestesia y analgesia veterinaria*, 35 (3), 228-231.
- Aguado, D., Bustamante, R., García-Sanz, V., González-Blanco, P., & Gómez de Segura, I. A. (2020). Efficacy of the Parasympathetic Tone Activity monitor to assess nociception in healthy dogs anaesthetized with propofol and sevoflurane. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 47(1), 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2019.05.014>
- Hernández-Avalos, I., Valverde, A., Ibancovich-Camarillo, J. A., Sánchez-Aparicio, P., Recillas-Morales, S., Rodríguez-Velázquez, D., Osorio-Avalos, J., Magdaleno-Torres, L. A., Chavez-Montegudo, J. R., & Acevedo-Arcique, C. M. (2021). Clinical use of the Parasympathetic Tone Activity Index as a measurement of postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Journal of Veterinary Research*, 65(1), 117-123. <https://doi.org/10.2478/jvetres-2021-0004>
- Gavet, M., Cardinali, M., Sentenac, J., Bernady, A., Ruiz, C. C., Allaouchiche, B., & Junot, S. (2022). Evaluation of the nociception-antinociception balance using the parasympathetic tone activity index in dogs anaesthetized for castration. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 49(6), 597-607. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2022.08.009>
- Mansour, C., Merlin, T., Bonnet-Garin, J., Chaaya, R., Mocchi, R., Ruiz, C. C., Allaouchiche, B., Boselli, E., & Junot, S. (2017). Evaluation of the Parasympathetic tone Activity (PTA) index to assess the analgesia/nociception balance in anaesthetised dogs. *Research in Veterinary Science*, 115, 271-277. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.05.009>
- Mansour, C., Mocchi, R., Santangelo, B., Sredensek, J., Chaaya, R., Allaouchiche, B., Bonnet-Garin, J., Boselli, E., & Junot, S. (2021). Performance of the Parasympathetic Tone Activity (PTA) index to predict changes in mean arterial pressure in anaesthetized horses with different health conditions. *Research in Veterinary Science*, 139, 43-50. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.07.005>
- Sines, D., (2020). The consequences of raised intracranial pressure in dogs and cats. *Veterinary Nursing Journal*. 35(9-12), 343-345.
- Madison, A. M., Sharma, A. y Haidekker, M. A., (2015). Noninvasive assessment of intracranial pressure in dogs by use of biomechanical response behavior, diagnostic imaging, and finite element analysis. *American Journal of Veterinary Research [en línea]*. 76(8), 667-678.
- Giannasi, S., Kani, Y., Hsu, F. y Rossmeisl, J. H., (2020). Comparison of direct measurement of intracranial pressures and presumptive clinical and magnetic resonance imaging indicators of intracranial hypertension in dogs with brain tumors. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 34(4), 1514-1523.
- Tranquilli, W. J., Grimm, K. A., Lamont, L. A., Greene, S. A. y Robertson, S. A., (2015). *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The Fifth Edition of Lumb and Jones*. Wiley & Sons, Incorporated, John.
- Dugdale, A. (2011). *Veterinary Anaesthesia: Principles to Practice*. Wiley & Sons, Incorporated, John.
- FUKUSHIMA, U., MIYASHITA, K., OKANO, S., HIGUCHI, S., TAKASE, K., & HAGIO, M. (2000). Evaluation of Intracranial Pressure by Transcranial Doppler Ultrasonography in Dogs with Intracranial Hypertension. *Journal of Veterinary Medical Science*, 62(3), 353-355.
- Smith, J. J., Fletcher, D. J., Cooley, S. D., & Thompson, M. S. (2017). Transpalpebral ultrasonographic measurement of the optic nerve sheath diameter in healthy dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 28(1), 31-38.
- Taylor JA, Myers CW, Halliwill JR, et al. Restricción simpática de la arritmia sinusal respiratoria: implicaciones para la evaluación del tono vagal-cardíaco en humanos. *American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology* 2001 ; 280 : H2804-14.
- Höglund OV, Hagman R, Olsson K, Öllsson U, Lagerstedt AS. Intraoperative changes in blood pressure, heart rate, plasma vasopressin, and urinary noradrenalin during elective ovariohysterectomy in dogs: repeatability at removal of the 1st and 2nd ovary. *Vet Surg*. 2014 Oct;43(7):852-9. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12264.x. Epub 2014 Aug 8. PMID: 25130060.
- Gavet M, Cardinali M, Sentenac J, Bernady A, Conde Ruiz C, Allaouchiche B, Junot S. Evaluation of the nociception-antinociception balance using the Parasympathetic Tone Activity index in dogs anaesthetized for castration. *Vet Anaesth Analg*. 2022 Nov;49(6):597-607. doi: 10.1016/j.vaa.2022.08.009. Epub 2022 Aug 30. PMID: 36184486.
- Sneddon LU. Comparative Physiology of Nociception and Pain. *Physiology (Bethesda)*. 2018 Jan 1;33(1):63-73. doi: 10.1152/physiol.00022.2017. PMID: 29212893.
- Rogobete AF, Bedreag OH, Papurica M, Popovici SE, Bratu LM, Rata A, Barsac CR, Maghiar A, Garofil DN, Negrea M, Petcu LB, Toma D, Dumbuleu CM, Rimawi S, Sandesc D. Multiparametric Monitoring of Hypnosis and Equilibrium nociception-antinociception durante la anestesia general: una nueva era en los estándares de seguridad del paciente y la gestión de la atención médica. *Medicina (Kaunas)*. 2021 2 de febrero; 57 (2): 132. doi: 10.3390/medicina57020132. PMID: 33540844; PMCID: PMC7913052.
- De Jonckheere J, Bonhomme V, Jeanne M, Boselli E, Gruenewald M, Logier R, Richebé P. Procesamiento de señales fisiológicas para el manejo individualizado de la antinocicepción durante la anestesia general: una revisión. *Informe médico de Yearb*. 2015 13 de agosto; 10 (1): 95-101. doi: 10.15265/IY-2015-004. PMID: 26293855; PMCID: PMC4587056.
- Martínez-Vázquez P, Jensen EW. Different perspectives for monitoring nociception during general anesthesia. *Korean J Anesthesiol*. 2022 Apr;75(2):112-123. doi: 10.4097/kja.22002. Epub 2022 Feb 17. PMID: 35172074; PMCID: PMC8980281.
- Mansour C, El Hachem N, Jamous P, Saade G, Boselli E, Allaouchiche B, Bonnet JM, Junot S, Chaaya R. Performance of the Parasympathetic Tone Activity (PTA) index to assess the intraoperative nociception using different premedication drugs in anaesthetised dogs. *Int J Vet Sci Med*. 2020 Jul 7;8(1):49-55. doi: 10.1080/23144599.2020.1783090. PMID: 32953875; PMCID: PMC7476537.
- Nunes RR, Fonseca NM, Simões CM, Rosa DM, Silva ED, Cavalcante SL, Lopes CG, Stefani LC. Brazilian consensus on anesthetic depth monitoring. *Braz J Anesthesiol*. 2015 Nov-Dec;65(6):427-36. doi: 10.1016/j.bjane.2015.10.001. Epub 2015 Nov 3. PMID: 26614137.
- Hristova TS, Keating SC, McCoy AM, Strahl-Heldreth DE, Doodnaught GM, Sieja KM, Swanson KS. Heart rate, arterial pressure and propofol-sparing effects of guaifenesin in dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2023 Jan;50(1):50-56. doi: 10.1016/j.vaa.2022.10.001. Epub 2022 Oct 13. PMID: 36344374.
- Goodehild CS, Serrao JM. Cardiovascular effects of propofol in the anaesthetized dog. *Br J Anaesth*. 1989 Jul;63(1):87-92. doi: 10.1093/bja.63.1.87. PMID: 2788450.
- Cowen, R., Stasiowska, M. K., Laycock, H., & Bantel, C. (2015). Assessing pain objectively: the use of physiological markers. *Anaesthesia*, 70(7), 828-847.



Participa y gana con Mederi lab hasta \$500,000 en premios

¡TODOS LOS PRODUCTOS MEDERI LAB PARTICIPAN!

¿QUÉ ESPERAS?

VETS EN ACCIÓN

Registra tu compra www.mederilab.com/sorteo/

PIONEROS EN DESARROLLAR UNA LÍNEA DE MEDICAMENTOS ESPECIALIZADOS EN NEUROLOGÍA VETERINARIA



LEVIVET-10
ANTICONVULSIVO
No. DE REGISTRO Q-1190-058

Indicado para el tratamiento de las convulsiones agudas y como terapia en el mantenimiento de la epilepsia.



PREGABALYN-10
ANALGÉSICO ANTIEPILEPTICO
No. DE REGISTRO Q-1190-050

Indicado para el tratamiento del dolor neuropático (compresión medular, neuropatías, cistitis intersticial) tratamiento de la alodinia y de la epilepsia refractaria.



EPILEPXIS-10
ANTICONVULSIVO
No. DE REGISTRO Q-1190-064

Tratamiento primario o adyuvante de convulsiones que no responden adecuadamente al fenobarbital como único agente.

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

Pyo Clean, tu aliado contra infecciones cutáneas por dermatofitos, bacterias y *Malassezia*

PALABRAS CLAVE: > Pioderma canino > *Malassezia* > Dermatitis > Diagnóstico > Terapia tópica

Departamento Técnico Lapisa
Animales de Compañía

Introducción

La enfermedad de la piel es uno de los problemas de salud más comunes y tiene muchas causas. Las afecciones de la piel van desde problemas agudos autolimitados hasta problemas crónicos o a largo plazo que necesitan tratamiento de por vida. Pueden ser de naturaleza primaria o secundaria (debido a rasguños, picazón), lo que incluso complica el diagnóstico (Murakami, 2022). Generalmente son una complicación común de muchos trastornos cutáneos. *Staphylococcus pseudintermedius* (anteriormente *Staphylococcus intermedius*) es el organismo más común en los perros, mientras que tanto *S. pseudintermedius* como *Staphylococcus aureus* afectan a los gatos. Otras especies, como estreptococos o bacilos gramnegativos como *Escherichia coli* o *Pseudomonas aeruginosa*, son menos frecuentes. Las infecciones secundarias por *Malassezia pachydermatis* se observan con frecuencia en perros y ocasionalmente en gatos (Mueller *et al.*, 2012). El tejido cutáneo puede infectarse cuando los organismos fúngicos contaminan o colonizan la superficie epidérmica o los folículos pilosos. La piel puede ser una puerta de entrada para la infección fúngica cuando se rompe la barrera epitelial o puede ser un sitio para la enfermedad fúngica sistémica diseminada. Las micosis superficiales incluyen dermatofitosis (predominantemente especies de *Microsporum* y *Trichophyton*), *Malassezia* spp., *Candida* y *Trichosporon* (piedra) (Outerbridge, 2006). El estado de la piel y el pelaje es, además, un indicador crucial de la salud general (Murakami, 2022).

Pioderma

La pioderma canina representa un grupo común de enfermedades de la piel caracterizadas por una infección bacteriana. En la gran mayoría de los casos, el organismo causante es *Staphylococcus pseudintermedius*, de hecho, esta bacteria es un residente normal de las membranas mucosas caninas y se cree que coloniza la superficie de la piel de los perros. Otros patógenos bacterianos menos comunes que se sabe que causan pioderma en el perro incluyen *Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* (Summers *et al.*, 2012). La pioderma bacteriana se clasifica de varias maneras según su apariencia, la profundidad de la infección y la ubicación anatómica (Figura 1). Suele ser fácil de identificar por su apariencia clínica típica. Sin embargo, hay manifestaciones de infección bacteriana que se confunden fácilmente con otras afecciones o en las que a veces no se sospecha una etiología bacteriana (Gortel, 2013).

Los pseudopiodermas o piodermas de superficie se caracterizan por un incremento de la colonización bacteriana sobre la capa córnea de la epidermis. No constituyen una pioderma real, de allí que se denominen pseudopiodermas, porque no hay pus, solo una cantidad abundante de bacterias. Esta pioderma incluye presentaciones frecuentes, como dermatitis húmeda aguda ("parches calientes", dermatitis piodérmica), pioderma de pliegues (intertrigo) y "síndrome de sobrecrecimiento microbiano/bacteriano". Es probable que la pioderma superficial sea el tipo más frecuente de pioderma en los perros e implica la invasión de la epidermis por bacterias; La foliculitis bacteriana se extiende al ostium folicular y al tejido epidérmico. Los perros con pioderma superficial se presentan con lesiones típicamente en la parte ventral del abdomen y la parte media de los muslos, o en el tronco, a menudo asociados con áreas de alopecia y diversos grados de prurito. Se distinguen 3 tipos de Piodermas superficiales; impétigo, foliculitis bacteriana superficial y pioderma superficial diseminada.

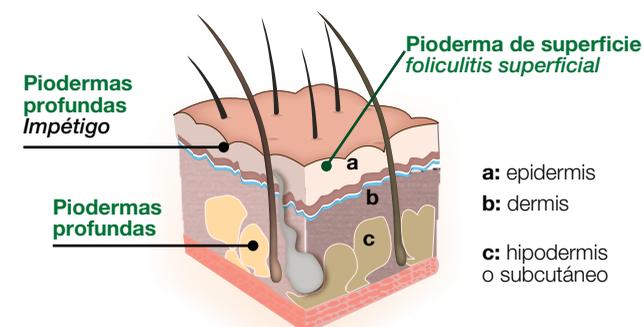


Figura 1. Clasificación de los piodermas según profundidad (Balazs, 2012).

La pioderma profunda es menos frecuente, pero más grave, ya que su expansión a la dermis y la proximidad a los vasos sanguíneos aumenta el riesgo de diseminación hematológica y bacteriemia. Puede verse con cualquier desencadenante subyacente o inmunodeficiencia adquirida, pero se asocia comúnmente con demodicosis, alergias, endocrinopatías, enfermedades metabólicas, traumas e inmunodeficiencias (Tabla 1) (Balazs, 2012; Loeffler y Lloyd, 2018).

Tabla 1. Tipos de lesiones presentes de acuerdo al pioderma presentado (Balazs, 2012; Loeffler y Lloyd, 2018).

Pioderma	Tipo de lesiones
De superficie	Eritema
Superficial	Pápulas, pústulas, collares epidérmicos y máculas hiperpigmentadas
Profundo	Drenaje de senos paranasales, fístulas, costras hemorrágicas, nódulos y diversos grados de eritema e hinchazón y dolor

Malassezia

El género *Malassezia* está compuesto por un grupo de levaduras lipofílicas (Guillot y Bond, 2020). Las especies de *Malassezia* son organismos comensales que viven casi exclusivamente en la piel y las mucosas de los vertebrados de sangre caliente y pueden actuar como patógenos oportunistas (Machado *et al.*, 2010; Bond *et al.*, 2020). Idealmente, las levaduras comensales de *Malassezia* se comportan como "buenos ciudadanos" y ocupan su nicho ecológico dentro de la "zona de manto de transición" del estrato córneo epidérmico y los infundibulos foliculares, influenciados por la piel del huésped y el ambiente externo (Guillot y Bond, 2020). Las alteraciones del microclima de la superficie de la piel llevan a una enfermedad inflamatoria de la piel y un proceso secundario de sobrecrecimiento, como por ejemplo razas con conformaciones que favorecen los pliegues de la piel, endocrinopatías, dermatitis atópica, etc. Además, el crecimiento excesivo de *Malassezia* también parece verse favorecido por enfermedades de la piel con (supuestamente) alteración de la función de barrera del estrato córneo a través de una cornificación aberrante como la hiperqueratosis paraqueratósica, dermatosis sensible al zinc y el síndrome hepatocutáneo/dermatitis necrótica superficial (Bond *et al.*, 2020).





Figura 2. Pacientes con lesiones secundarias a prurito y sobre crecimiento de *Malassezia* (Miranda, 2023).

La clasificación taxonómica dividió el género *Malassezia* en 18 especies. Todas ellas excepto *Malassezia pachydermatis*, dependen de los lípidos debido a su incapacidad para sintetizar algunos ácidos grasos (Berlanda *et al.*, 2022). *Malassezia pachydermatis* se caracteriza por su forma de cacahuete redonda a ovalada o clásica con gemación monopolar. Este organismo se asocia con mayor frecuencia con la dermatitis por *Malassezia* (malaseziasis o sobrecrecimiento de *Malassezia*) en perros. Otras *Malassezia* se pueden señalar con poca frecuencia como causa de la dermatitis por *Malassezia*, como *M. sympodialis*, que es más pequeña que *M. pachydermatis* y tiene una forma bulbosa más redondeada y una gemación monopolar de base más estrecha (Bajwa, 2017a).

El prurito es un signo clínico importante de la dermatitis por *Malassezia* (término usado para describir las enfermedades de la piel asociadas con el crecimiento excesivo de *Malassezia*). Otros síntomas incluyen eritema, alopecia, excoriaciones, exudación grasosa (seborrea) y descamación. La hiperpigmentación y la liquenificación generalmente se observan en casos crónicos (Machado *et al.*, 2010; Berlanda *et al.*, 2022). Los sitios afectados incluyen los márgenes de los labios, los conductos auditivos, las axilas, la ingle, la parte ventral del cuello, la piel interdigital, los pliegues faciales o de la cola, la piel perivulvar y la piel perianal. Las lesiones pueden ser localizadas o generalizadas (Figura 2) (Bajwa, 2017a).

Dermatofitos

Los dermatofitos continúan siendo citados como una de las causas más comunes de problemas de piel en animales domésticos (Cabañes, 2021). La dermatofitosis es una enfermedad zoonótica causada por la infección fúngica de una especie de dermatofito, estos consisten en 40 especies de hongos derivados de tres géneros, a saber,

Microsporum, *Trichophyton* y *Epidermophyton*. Los dos géneros de hongos que son los principales causantes de dermatofitosis en animales (especialmente en perros y gatos) son *Microsporum* spp. y *Trichophyton* spp. (Paryuni *et al.*, 2020), los cuales utilizan la queratina como fuente de nutrientes. Las artrosporas no pueden penetrar la piel intacta, pero los traumatismos menores de la piel o los daños causados por la humedad pueden ser adecuados para permitir que se desarrolle la infección. Una vez que se establece la infección, los dermatofitos proliferan en el tejido queratinoso e invaden las partes muertas del pelo, la piel y las uñas. El período de incubación es de aproximadamente 1 a 3 semanas (Pin, 2016).

Los dermatofitos producen artrosporas, que son muy resistentes y sobreviven en un ambiente seco durante 12 meses o más. Sin embargo, en un ambiente húmedo, las artrosporas tienen una vida breve. Las altas temperaturas (100°C) las destruyen rápidamente (Frymus *et al.*, 2013). Esta enfermedad se transmite principalmente por contacto con el pelaje o lesiones en la piel de un animal infectado. Las escamas y el pelo de estos animales pueden acumularse en el medio ambiente y son posibles fuentes de infección (Cabañes, 2021).

Por lo general solo causa lesiones relativamente leves con poca respuesta inflamatoria. Puede haber cualquier combinación de pérdida de pelo (regular y circular), costras, taponamiento folicular, pápulas, escamas, eritema, hiperpigmentación y cambios en el crecimiento y apariencia de las uñas. Típicamente, las lesiones son asimétricas, a veces muy pequeñas, pero ocasionalmente pueden tener un diámetro de 4 a 6 cm. Las lesiones pueden ser únicas o múltiples, y se localizan mayoritariamente en la cabeza (cara, orejas y boca) (Figura 3) pero también puede transferirse a otras regiones del cuerpo, incluidas las partes distales de las patas y la cola durante el acto de acicalamiento. El Prurito es un síntoma variable de leve a moderado, pero en general es mínimo o inexistente.



Figura 3. Felino de 11 años de edad con lesión alopecica, escamas y ligero eritema en pabellón de oído izquierdo (Miranda, 2023).

Cuando hay prurito, el autotrauma puede simular áreas de dermatitis piodtraumática o lesiones eosinofílicas ulcerativas en gatos (Frymus *et al.*, 2017; Moriello *et al.*, 2017; Boehm y Mueller, 2019).

Diagnóstico

El diagnóstico de dermatitis asociada a *Malassezia* se basa en la combinación de la anamnesis, el examen físico, los signos clínicos, con demostración citológica o de laboratorio de la levadura, junto con la inclusión y la exclusión de dermatopatías comórbidas. La detección de levaduras *Malassezia* mediante citología en lesiones cutáneas compatibles es clave para el diagnóstico. Las técnicas de cultivo se utilizan principalmente en la investigación en lugar de la práctica veterinaria de rutina. Sin embargo, se ha sugerido que tienen un valor diagnóstico porque tienen mayor sensibilidad que la citología (Díaz *et al.*, 2023; Sjöström *et al.*, 2017). En el pioderma, los signos clínicos suelen ser muy sugestivos, pero el diagnóstico debe confirmarse mediante citología y, cuando sea necesario, cultivo bacteriano y pruebas de sensibilidad a antibióticos (Beco *et al.*, 2013). Curiosamente, actualmente no existe una prueba estándar de oro para diagnosticar la dermatofitosis (Boehm y Mueller, 2019). Se han utilizado métodos de diagnóstico, como la citología cutánea, la biopsia, la reacción en cadena de la polimerasa y los cultivos fúngicos (Sattasathuchana *et al.*, 2020).

La citología puede ser una forma rápida, fácil y rentable de caracterizar el tipo de población microbiana, así como el infiltrado inflamatorio y celular presente en lesiones cutáneas (Tabla 2). Puede ayudar en la demostración de cocos, para el diagnóstico de coinfección con *Malassezia pachydermatis* (Figura 4) o bacterias en forma de bastón. Además de condiciones neoplásicas, micosis superficiales y profundas, parásitos y enfermedades autoinmunes (Hiller *et al.*, 2014; Beco *et al.*, 2014a;

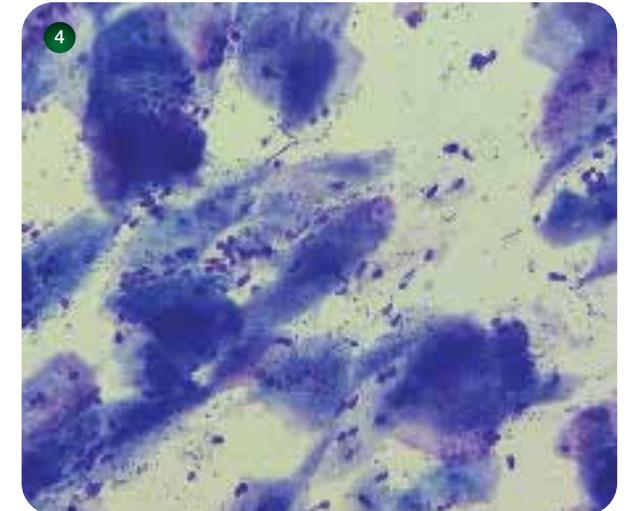


Figura 4. Citología donde se aprecia infección compuesta por bacterias cocoides y *Malassezia pachydermatis*, teñida con Diff-Quik. Aceite de inmersión. 100x, (Miranda, 2023).

Tabla 2. Técnicas apropiadas tanto para la recolección como para el examen de las muestras citológicas (Bajwa, 2016; Beco *et al.*, 2014a; Bajwa, 2017b)

Técnica	Aplicación
Cinta adhesiva	Lesiones secas, grasosas, descamativas o erosionadas en superficies irregulares o sitios restringidos como lechos ungueales, márgenes de labios o piel interdigital
Impresión directa	Aplicando el portaobjetos directamente sobre la lesión (lesiones húmedas o seborreicas que no se adhieren a la cinta adhesiva).
Impresión indirecta	El material se puede recolectar y transferir a portaobjetos utilizando hisopos, espátulas, hojas de bisturí, etc. (canales auditivos, piel interdigital, pliegue de la garra, de la piel o los márgenes de los labios).
Aspirado con aguja fina	Útil en masas cutáneas, quistes y ganglios linfáticos agrandados

Bajwa, 2017b). El cultivo bacteriano y las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos son esenciales para la selección de la terapia sistémica una vez establecido el diagnóstico (Loeffler y Lloyd, 2018). Mientras que las biopsias son preferibles para lesiones más profundas, ya que las bacterias en la superficie de la piel pueden no ser representativas de los organismos más profundos (Beco *et al.*, 2013). ▶

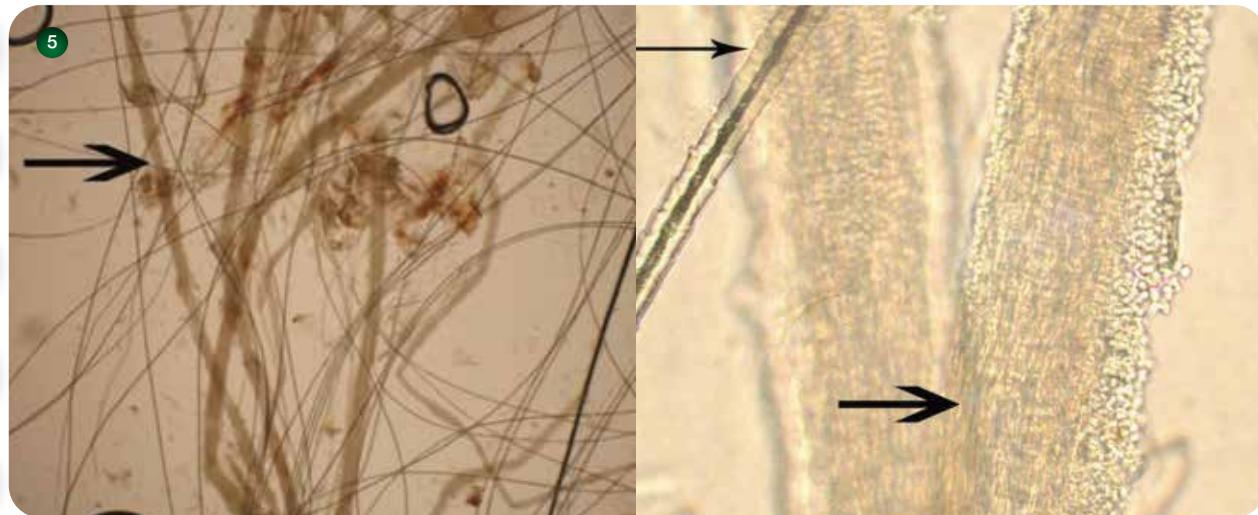


Figura 5. Examen directo de los pelos con (izquierda) aumentos de 4x y (derecha) 40x positivos con lámpara de Wood montados en aceite mineral. Los pelos infectados son fácilmente visibles en 4x. Los pelos infectados son pálidos y más anchos. Con un aumento de 40x, los pelos normales tienen estructuras internas muy claras (flecha fina) mientras que los pelos infectados son más anchos, más pálidos y más refráctiles (flecha gruesa) (Moriello, 2014 y 2019).

El examen microscópico de pelos (tricograma) y escamas en busca de hifas y/o esporas. Ya con un aumento de 10x, el pelo afectado aparece pálido y estructuralmente dañado, con un aumento de 40x, los collares de artrosporas pueden volverse visibles. Los pelos o fragmentos de pelo con hifas y artrosporas son más gruesos, con una superficie rugosa e irregular (Figura 5). Las muestras óptimas se pueden recolectar arrancando o raspando la periferia de las lesiones anulares con un borde inflamatorio activo, o toda la lesión si no existe tal distinción. Se recomienda arrancar los pelos para este propósito bajo la iluminación de la lámpara de Wood. Esta última es una herramienta de detección económica y simple para la infección por *M. canis* (Figura 6). Sin embargo, no es muy sensible: solo alrededor del 50% de las cepas de *M. canis* emiten fluorescencia y otros dermatofitos no emiten fluorescencia en absoluto (Frymus *et al.*, 2017). El cultivo de hongos proporciona resultados de prueba altamente específicos para detectar dermatofitosis (Sattasathuchana *et al.*, 2020). No obstante, el aislamiento de estos hongos en cultivo requiere mucho tiempo (hasta 14 días) (Cafarchia *et al.*, 2013).

Terapia tópica como tratamiento

El manejo exitoso de casos a menudo depende tanto del tratamiento del crecimiento excesivo de levaduras (y cualquier bacteria concurrente) con tratamientos antimicrobianos tópicos o sistémicos, como de la identificación y corrección, cuando sea posible, de los factores predisponentes (Guillot y Bond, 2020). Los azoles antimicóticos, como

ketoconazol, itraconazol o miconazol, han sido terapias estándar para reducir los números de *Malassezia*. Se han informado interacciones farmacológicas y reacciones adversas en asociación con el uso tópico y sistémico de azoles. Además, existe preocupación con respecto a la evolución de la farmacorresistencia de *Malassezia* (Sjöström *et al.*, 2017). En el caso de los dermatofitos, los fármacos antimicóticos sistémicos se utilizan para erradicar los microorganismos patógenos del folículo piloso y la terapia tópica esporádica se utiliza para tratar la capa de pelo. La terapia tópica ayuda a prevenir la liberación de esporas infecciosas viables al medio ambiente, lo que podría complicar el seguimiento del tratamiento y servir potencialmente como una fuente de infección para los huéspedes susceptibles (Načeradská *et al.*, 2016).

Los champús generalmente están indicados cuando la piel con pelo y/o áreas grandes del animal se ven afectadas. La idoneidad de la terapia con champú para un paciente en particular dependerá de una serie de factores. La especie, la raza, el temperamento, la relación mascota-propietario, el clima, la estación y la técnica de lavado pueden afectar el resultado del tratamiento y se analizan en detalle en otra parte (Mueller *et al.*, 2012). Las plantas y los extractos de plantas se han utilizado para el tratamiento de trastornos de la piel durante siglos. Debido a la creciente resistencia de muchas bacterias a los antibióticos, los extractos y compuestos vegetales son de nuevo interés como antisépticos y agentes antimicrobianos en dermatología (Weckesser *et al.*, 2007). ▶

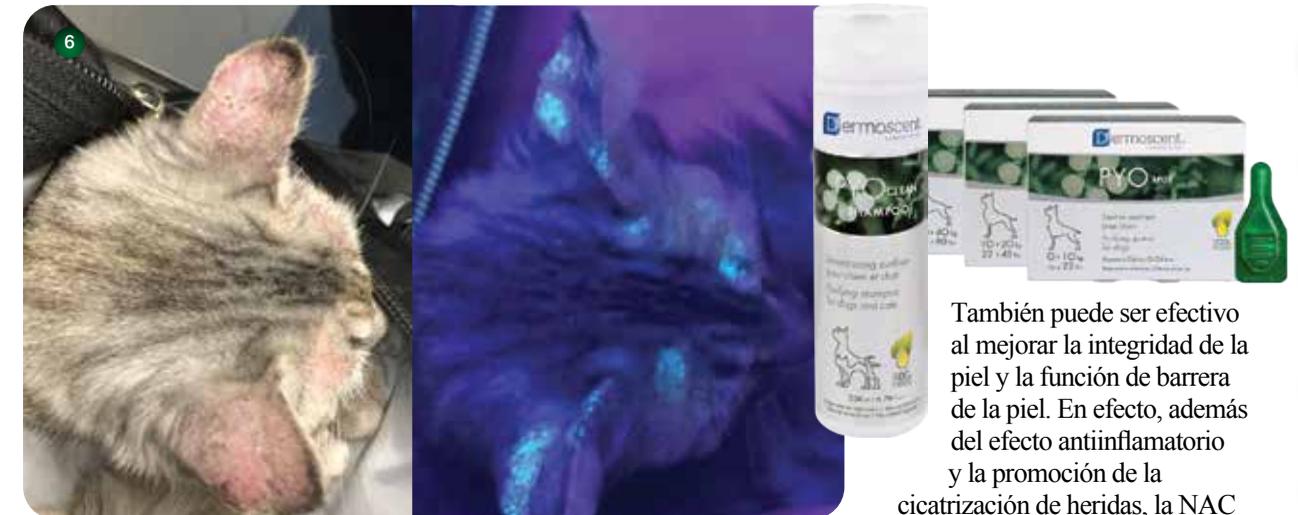


Figura 6. Felino con dermatofitosis. La imagen del lado izquierdo muestra la extensión de las lesiones observada a la luz de la habitación y la imagen del lado derecho muestra el gato bajo el examen con lámpara de Wood, se resalta la extensión de las lesiones (Miranda, 2023).

Dermoscent PYOclean®, es una línea dermatológica con activos de origen 100% natural que contiene ácidos grasos esenciales (Ω 3 y Ω 6) extraídos de plantas y complejo natural PhytoC-2® compuesto por propóleos en diferentes presentaciones como shampoo, toallitas, mousse, Spray y Spot-On (Dermoscent laboratorie.com).

Algunos de sus ingredientes que han demostrado ayudar al tratamiento de la piel son N-acetilcisteína (NAC) asociada con aceite de lavanda, manuka y semilla de cáñamo, y un prebiótico oligosacárido. NAC es una molécula derivada del aminoácido cisteína que tiene propiedades interesantes en el campo de la dermatología como la capacidad de prevenir la formación de biopelículas, tratar infecciones microbianas (contra una variedad de bacterias Gram-negativas y Gram-positivas) y restaurar la integridad de la piel. El aceite de manuka, también puede interferir con la formación de biopelículas y tiene una acción sinérgica con la NAC. La miel de Manuka se ha utilizado para erradicar con éxito las infecciones por *S. aureus* en la clínica y puede inhibir el crecimiento de *S. aureus* resistente a la metilicina (MRSA) y *Pseudomonas aeruginosa* en bajas concentraciones in vitro. La miel de manuka además tiene la capacidad de aumentar la eficacia de algunos antibióticos clínicamente relevantes contra el MRSA, lo que también podría ser útil en el caso de infecciones por *S. pseudintermedius* resistentes a los antibióticos difíciles de tratar. NAC también tiene una actividad sinérgica con lavanda, manuka y aceite de semilla de cáñamo, que han demostrado actividad antibacteriana, tanto in vitro como in vivo, en particular contra bacterias Gram-positivas, incluidas algunas cepas resistentes a los antibióticos. Estos aceites esenciales incluso son eficaces contra las levaduras (Besignor y Vidémont, 2017; Brown *et al.*, 2020). PYOclean® ha demostrado una curación clínica más rápida de la pioderma superficial cuando el tratamiento antimicrobiano sistémico se combina con su aerosol tópico (Besignor *et al.*, 2016).

También puede ser efectivo al mejorar la integridad de la piel y la función de barrera de la piel. En efecto, además del efecto antiinflamatorio y la promoción de la cicatrización de heridas, la NAC puede disminuir la pérdida de agua transepidérmica y contribuir así a restaurar la barrera cutánea. El aceite de semilla de cáñamo es una fuente rica y equilibrada de ácidos grasos poliinsaturados omega-6 y omega-3 (de gran importancia para la integridad de la barrera de la piel). Por lo tanto, al restaurar la barrera cutánea ayuda a disminuir la xerosis y el picor de la piel y contribuye a limitar la proliferación microbiana ya que la piel es menos propensa a infecciones secundarias (Besignor y Vidémont, 2017). Hiller y col. (2014) mencionaba que el pioderma superficial canino típicamente requiere 3–4 semanas de tratamiento, sin embargo, con PYO Clean® Shampoo, mousse y spray citológicamente se presentó una mejoría estadísticamente significativa desde el día 7 en los polimorfonucleares y cocos cuando se comparó con un shampoo de clorhexidina. De igual forma debido a sus propiedades antimicrobianas fue funcional para bacilos y levaduras. El uso repetido de biocidas como la clorhexidina puede estar asociado con irritación, sequedad de la piel y susceptibilidad relacionada con mutaciones del gen *qacA* que codifica para la proteína de resistencia antiséptica (Horner *et al.*, 2012), por lo tanto, el uso de productos de origen natural es más seguro para evitar la resistencia antimicrobiana. ▶



Referencias

- Bajwa J. (2016) Canine superficial pyoderma and therapeutic considerations. *Canadian Veterinary Journal*, 57(2): 204-206.
- Bajwa, J. (2017a) Canine Malassezia dermatitis. *Canadian Veterinary Journal*, 58(10): 1119-1121.
- Bajwa J. (2017b) Cutaneous cytology and the dermatology patient. *Canadian Veterinary Journal*, 58(6): 625-627.
- Balazs, M.V. (2012) Pioderma en el canino. *REDVET*, 13(3).
- Beco, L., Guaguère, E., Méndez, C.L., Noli, C., Nuttall, T., Vroom, M. (2013) Suggested guidelines for using systemic antimicrobials in bacterial skin infections (1): diagnosis based on clinical presentation, cytology and culture. *Veterinary Record*, 172, 72-78.
- Bensignor E., Fabriès, L., Bailleux, L. (2016) A split-body, randomized, blinded study to evaluate the efficacy of a topical spray composed of essential oils and essential fatty acids from plant extracts with antimicrobial properties. *Veterinary Dermatology*, 27(6): 464-e123.
- Bensignor E., Vidémont E. (2017) Use of a Topical Spray Made of Essential Oils and Essential Fatty Acids from Plant Extracts for the Treatment of Microbial Infections in Dogs: An Opened Multicentric Study of 47 Cases. *Int J Vet Health Sci Res*, 5(2): 161-164.
- Berlanda, M., Valente, C., Guglielmini, C., Danesi, P., Contiero, B., Poser, H. (2022) Malassezia overgrowth in dogs in Northern Italy: frequency, body distribution, clinical signs and effects of pharmacologic treatments. *Veterinaria Italiana*, 58 (1): 103-109.
- Boehm, T., M.S.A., Mueller, R.S. (2019) Dermatophytosis in dogs and cats – an update. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere*, 47(04): 257-268.
- Bond, R., Morris, D.O., Guillot, J., Bensignor, E.J., Robson, D., Mason, K.V., Kano, R., Hill, P.B. (2020) Biology, diagnosis and treatment of Malassezia dermatitis in dogs and cats. *Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology*, *Veterinary Dermatology*, 31; 27-e4.
- Brown, H.L., Metters, G., Hitchings, M.D., Wilkinson, T.S., Sousa, L., Cooper, J., Dance, H., Atterbury, R.J., Jenkins, R. Antibacterial and Antivirulence Activity of Manuka Honey against Genetically Diverse Staphylococcus pseudintermedius Strains. *Applied and Environmental Microbiology*, 86(20); e01768-20.
- Cabañes, F.J. (2021) Ringworm in cats and dogs: New guidelines. *Revista Iberoamericana de Micología*, 38(1): 1-2.
- Cafarchia, C., Gasser, R., Figueredo, L.A., Weigl, S., Danesi, P., Capelli, G., Otranto, D. (2013) An improved molecular diagnostic assay for canine and feline dermatophytosis. *Medical Mycology*, 15(2): 136-143.
- Díaz, L., Castellá, G., Bragulat, M.R., Paytuví-Gallart, A., Sanseverino, W., Cabañes, F.J. (2013) Study of the variation of the Malassezia load in the interdigital fold of dogs with pododermatitis. *Veterinary Research Communications*, 47; 385-396.
- Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Grazia, P.M., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Hartmann, K., Hosie, M.J., Lloret, A., Lutz, H., Marsilio, F., Mostl, K., Radford, A.D., Thiry, E., Truyen, U., Horzinek, M.C. (2013) Dermatophytosis in Cats: ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(7): 298-604.
- Gortel, K. (2013) Recognizing Pyoderma More Difficult than it May Seem. *Vet Clin Small Anim* 43: 1-18.
- Guillot, J., Bond, R. (2020) Malassezia Yeasts in Veterinary Dermatology: An Updated Overview. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10; 79.
- Hiller A, Lloyd DH, Weese JS, Blondeau JM, Boothe D, Breitschwerdt E, et al. (2014) Guidelines for the diagnosis and antimicrobial therapy of canine superficial bacterial folliculitis (Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases). 25: 163-e43.
- Horner C, Mawer D, Wilcox M. (2012) Reduced susceptibility to chlorhexidine in staphylococci: is it increasing and does it matter? *J Antimicrob Chemother*, 67: 2547-2559.
- Loeffler, A., Lloyd, D.H. (2018) What has changed in canine pyoderma? A narrative review. *The Veterinary Journal*, 235, 73-82.
- Machado, M.L.S., Ferreira, L., Ferreira, R.R., Corbellini, L.G., Deville, M., Berthelemy, M., Guillot, J. (2010) Malassezia dermatitis in dogs in Brazil: diagnosis, evaluation of clinical signs and molecular identification. *Veterinary Dermatology*, 22; 46-52.
- Moriello, K. (2014) Feline dermatophytosis: Aspects pertinent to disease management in single and multiple cat situations. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(5): 419-431.
- Moriello, K.A., Coyner, K., Paterson, S., Mignon, B. (2017) Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats. *Veterinary Dermatology*, 28: 266-e68.
- Moriello, K. (2019) Dermatophytosis in cats and dogs: a practical guide to diagnosis and treatment. *In Practice*, 41: 138-147.
- Mueller, R.S., Bergvall, K., Bensignor, E., Bond, R. (2012) A review of topical therapy for skin infections with bacteria and yeast. *Veterinary Dermatology*, 23; 330-e62.
- Murakami, H. (2022) A Note on Dog Skin Disorders. *Hereditary Genet*, 11:e205.
- Pin, D. (2016) Non-dermatophyte Dermatoses Mimicking Dermatophytoses in Animals. *Mycopathologia*, 182(1-2):113-126.
- Načeradská, M., Fridrichová, M., Kolářová, M.F., Krejčová, T. (2021) Novel approach of dermatophytosis eradication in shelters: effect of Pythium oligandrum on Microsporum canis in FIV or FeLV positive cats. *BMC Veterinary Research*, 17: 290.
- Sattasathuchana, P., Bumrungpun, C., Thengchaisri, N. (2020) Comparison of subclinical dermatophyte infection in short- and long-haired cats. *Veterinary World*, 13(12): 2798-2805.
- Sjöström, Y., Mellor, P., Bergvall, K. (2017) A novel non-azole topical treatment reduces Malassezia numbers and associated dermatitis: a short term prospective, randomized, blinded and placebo controlled trial in naturally infected dogs. *Veterinary Dermatology*, 29(1); 14-e7.
- Summers, J.F., Brodbelt, D.C., Forsythe, P.J., Loeffler, A., Hendricks, A. (2012) The effectiveness of systemic antimicrobial treatment in canine superficial and deep pyoderma: a systematic review. *Veterinary Dermatology*, 23; 305-e61.
- Weckesser, S., Engel, K., Simon-Haarhaus, B., Wittmer, A., Pelz, K., Schempp, C.M. (2006) A wide range of different formulations, such as shampoos, creams, gels and ointments, and more recently foams, is marketed for dogs and includes a variety of antibacterial agents; this can be confusing. *Phytomedicine*, 14; 508-516.

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 Bautista** - Coordinador de Comunicaciones y Relaciones Públicas. karla.ibarra@lapisa.com
Teléfono: +52 (352) 5261300 | +52 (352) 6909800 www.lapisa.com



GAMA PYO®

AYUDA AL CONTROL DE LAS INFECCIONES CUTÁNEAS Y AURICULARES.



BIENESTAR
PARA UN MUNDO MEJOR
www.lapisa.com



DESCARGAR + INFO
www.lapisa.com

Manejo etológico del gato en la consulta veterinaria

PALABRAS CLAVE: > Gatos > Manejo etológico > Respuesta de miedo > Entorno controlado > triptofano

Dra. Marina Snitcofsky¹
MV Antonella Tomassini Abaurrea²

¹ Veterinaria y Doctora en Cs. Veterinarias (UBA),
Diplomada en Etología Clínica (CLEVe y CEMV)
Especialista en Etología (CPMV)
marinaveterinaria@gmail.com

² Consultoría Científica en Holliday-Scott
atomassini@holliday.com.ar

El gato en la camilla: comportamiento de defensa en la clínica diaria

A menudo los veterinarios se enfrentan a la situación de intentar revisar o aplicar alguna maniobra clínica sobre un felino que despliega comportamientos defensivos en su consultorio.

En los felinos domésticos, ciertos estímulos que se asemejen a la presencia de un predador, de un competidor o situaciones peligrosas del entorno (ambiente novedoso, dolor, incomodidad, olores o ruidos fuertes, etc.) podrán disparar alguna de las respuestas defensivas.

Miedo innato, miedo aprendido

Existe una respuesta innata de miedo en los felinos ante la exposición a un posible predador, competidor, o ante la exposición a un ambiente novedoso. Sin embargo el comportamiento defensivo también tiene un componente aprendido, cuya memoria se forma y almacena principalmente en la amígdala y sus conexiones con el hipocampo, llamado miedo condicionado. Esta memoria aversiva se forma ante situaciones desagradables, dolorosas o que le generan miedo al individuo víctima, quien las asociará con el contexto de presentación original (por ejemplo la visita al consultorio del veterinario si es que allí ha tenido una experiencia traumática). El miedo condicionado o aprendido es la base neurobiológica del llamado estrés post-traumático, donde el individuo evoca la emoción original toda vez que es expuesto al mismo contexto, o a un contexto muy semejante.

Signos clínicos de la respuesta defensiva o de miedo

Las manifestaciones que acompañan al miedo se basan primordialmente en la activación autonómica (principalmente del simpático) y neuroendócrina, generando una respuesta fisiológica de estrés agudo que comprende:

Signos físicos

- Taquicardia, taquipnea, midriasis, sudoración palmar/plantar, piloerección, salivación, micción, defecación, síncope (por reflejo vago-vagal), secreción perianal.

Signos comportamentales

- Excitación, hipermotricidad, hipervigilancia, hiperreactividad, agresión defensiva, inmovilización, evitación, escape.

Manejo etológico del felino en la consulta clínica diaria

A) Estrategias de prevención: en la primera consulta del gatito o juvenil se pueden implementar algunas pautas que ayudarán a prevenir situaciones peligrosas futuras:

- Todo felino debería estar habituado al transportador, a través de las siguientes técnicas:
 - Colocar la caja con la puerta abierta en la zona de aislamiento (descanso, escondite) del gato.

- Estimular el ingreso con alimento apetitoso dentro de la caja, juguetes o hierbas atrayentes.
- Colocar dentro de la caja transportadora feromonas sintéticas en spray.
- Colocar material mullido (almohadón o manta), fomentando que el gato lo utilice para dormir.
- Cuando el gato se meta espontáneamente dentro de la caja, jugarle a través de las aberturas con algún juguete colgante y/o premiarlo con un bocado (refuerzo positivo).

- Todo felino debería estar habituado a salir a la calle (dentro de un bolso/canasta/jaula/transportador). Realizar “paseos” frecuentes con el gatito o juvenil con los elementos de control descriptos, por zonas y en horarios tranquilos (pocos transeúntes, pocos vehículos, pocos perros).
- Todo felino debería estar habituado a viajar en automóvil. Realizar “paseos” frecuentes en automóvil con el gatito o juvenil, en brazos o con los elementos de control descriptos, ignorando aquellas reacciones de miedo o de llamada de atención (maullidos, excitación) para no reforzar dichas conductas, y gratificando el comportamiento tranquilo.
- Todo felino debería estar habituado a las visitas al consultorio del veterinario. Aprovechar durante los controles pediátricos frecuentes (control de peso, desparasitación, refuerzos de vacunas) cuando el animal esté en la camilla, hacerlo jugar o premiarlo con un bocado apetitoso, antes, durante y después de la revisión o el tratamiento.
- Todo felino debería estar habituado a maniobras semiológicas y de sujeción de rutina. Realizar habituación gradual a la manipulación de los miembros (incluyendo las falanges, aprovechando la rutina de onicotomía que el propietario puede realizar con regularidad), pabellones auriculares, palpación abdominal, sujeción en brazos y por el pliegue de piel de la nuca.

- B)** Estrategias de manejo: En el felino adulto que no ha recibido una correcta habituación como las antes descriptas, se puede disminuir la aparición de miedo y sus comportamientos defensivos asociados, o bien realizar maniobras de sujeción con mínimo riesgo, a través de las siguientes estrategias:





1) Preparación previa del paciente



a) Si el gato tiene antecedentes de agresión defensiva, es conveniente administrar previamente por vía oral fármacos con efecto ansiolítico o tranquilizante al menos 2 horas antes de la consulta (siempre es conveniente realizar una prueba farmacológica previa ya que todos tienen bastante idiosincrasia de respuesta y potencialmente pueden tener efecto paradójal), como por ejemplo:



- Neurolépticos: acepromacina 0,025 mg/kg, haloperidol 0.15-0.2 mg/kg o levomepromacina 0,5-3 mg/kg.
- Benzodiazepinas: alprazolam 0,05-0,25 mg/kg, clonazepam 0,1-0,5 mg/kg, clorazepato dipotásico 0,5-1 mg/kg o diazepam 0.2-0.4 mg/kg.
- Antidepresivos con acción sedativa a altas dosis: trazodona 50 mg totales.
- Gabapentinoides como gabapentina 10 a 20mg/kg o 50-100 mg totales, o pregabalina 5-10 mg/kg o 25-50 mg totales (3 horas antes).



Incluso en ocasiones es necesaria la combinación de dos o más de los fármacos mencionados.

b) Si el gato no tiene antecedentes de agresión defensiva, puede ayudar a mejorar su experiencia en la consulta la administración de nutracéuticos con efecto ansiolítico y relajante como triptófano, L-teanina o alfa-cazocepina, o de fitoterápicos también con efectos ansiolíticos como la valeriana, camomila o pasiflora.

2) Preparación del entorno

a) *En domicilio:* Si se tiene la oportunidad y el caso lo permite, y sólo si el felino no tiene antecedentes de presentación de agresión territorial a extraños que entran a la casa, se podrá realizar la consulta en su domicilio, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Que el tutor aisle previamente al animal en una habitación de la casa de tamaño reducido y sin mobiliario donde el gato pueda esconderse.
- De ser posible, que el tutor lo haga entrar en una caja de transporte, o bien lo tenga en brazos o en decúbito esternal sobre una superficie blanda (sillón, cama) sosteniéndolo con firmeza pero sin forzarlo, con ambas manos, haciendo una leve presión sobre la grupa y sobre la cruz (o tomándolo suavemente del pliegue nual en el caso de que el felino esté habituado a esa maniobra, sin buscar inmovilizarlo ni levantarlo en el aire).

- Rociar el mobiliario circundante con feromonas sintéticas con efecto apaciguador análogas a la fracción F3 de las feromonas faciales.
- b) *En consultorio:* Si en cambio las maniobras semiológicas o terapéuticas no pueden ser realizadas en el domicilio, o bien el gato presenta agresión territorial, se lo debe transportar al consultorio, considerando:

Antes de salir de la casa:

- Rociar el interior de la transportadora con feromonas sintéticas con efecto apaciguador análogas a la fracción F3 de las feromonas faciales, y/o utilizar hierbas atrayentes como el catnip.
- Orientar al gato hacia la transportadora con estímulos agradables (alimento, juego, caricias, hierbas atrayentes), sin forzarlo.
- Cubrir la transportadora con una toalla o manta para disminuir los estímulos visuales de la calle, el auto y el consultorio.

Preparación del consultorio: La situación ideal sería tener un consultorio exclusivo para felinos, o por lo menos que en el recorrido para entrar al consultorio, el paciente no se cruce con otros animales (sala de espera exclusiva o doble circulación, mamparas, biombos, etc).

- Eliminar feromonas de alarma de previos pacientes, limpiando la camilla y elementos utilizados con detergente enzimático, luego peróxido de hidrógeno o agua oxigenada (H₂O₂) y por último alcohol 96°, dejando este sin enjuagar para que se evapore. Del mismo modo lavarse las manos con jabón o detergente y luego de enjuagar, pasarse alcohol.
- Aplicar spray de feromonas sintéticas (análogas a la fracción F3 de las feromonas faciales) sobre la camilla y alrededores. Si estuvieran disponibles las feromonas sintéticas análogas a las de reconocimiento (fracción F4), rociarse las manos, brazos y torso. O colocar un difusor de feromonas sintéticas análogas a las feromonas de apaciguamiento felino (perimamarias).
- Minimizar el ruido, utilizar luz cálida en lugar de luz blanca, bloquear acceso a bajomesadas o muebles, cerrar bien puertas y ventanas, minimizar el número de personas presentes (no más que el médico actuante, un auxiliar y uno de los propietarios).
- Tener preparados elementos de refuerzo positivo y/o distractores (juguetes con catnip, alimento gustoso, juguetes colgantes) y elementos de control que podrían ser necesarios (manta o toalla, bozal para gatos o máscara, cepo).
- Utilizar una superficie cálida y antideslizante, fácil de limpiar (como un "mat" de goma Eva) y/o colocar la manta que trae desde la casa, sobre la camilla.

LANZAMIENTO OFICIAL

CVL
6 al 9 SEPT.

Visítanos en nuestro stand 464-466



NUEVAS Y ÚNICAS



PROTECTOR HEPÁTICO NATURAL

REVITALIZADOR

MODULADOR DE LA ANSIEDAD



Pastas Palatables para gatos

Ellos son especiales y únicos, por eso interpretamos sus necesidades tan particulares como específicas.

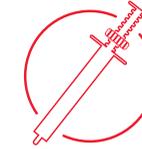
Ahora **Ohm, PotenPet y Proteliv** en jeringas dosificables, pensadas en la comodidad y efectividad de cada tratamiento.



CAT FRIENDLY



100% NATURAL



PRÁCTICA PRESENTACIÓN



EXCELENTE PALATABILIDAD



Sagarpa Q-1085-076 / Sagarpa Q-1085-077 / Sagarpa Q-1085-078



Conozca más ingresando en www.biomoduladores-holliday.com

Síguenos en | Encuéntranos como @HollidayMexico



Manejo en el consultorio: una vez que la caja transportadora es colocada sobre la camilla, abrir la puerta y alejarse lo más posible permitiendo que el gato explore libremente, sin forzarlo a salir, mientras, por ejemplo, se realiza la anamnesis. Si el animal se encuentra inhibido adentro de la transportadora, que el propietario desarme el techo de la misma y lo retire, reemplazándolo por una manta (propia, que haya traído de su vivienda). Para acercarse y tomar contacto con el paciente, se debe observar su postura y su comportamiento para decidir como actuar. Si el gato ya presenta signos de miedo, el manejo será diferente según el tipo de reacción de defensa, intentando evitar la agresión defensiva, redirigiendo la respuesta de escape y aprovechando la de inmovilización. En cualquiera de los casos se buscará un método de sujeción física segura para realizar luego una sujeción química o sedación.

A Si el gato presenta una reacción de inmovilización, sin vocalizaciones de amenaza; la aproximación debe ser gradual, con paso lento pero regular, sin emitir sonidos o hablando con voz muy suave, rodeándolo y llegando a su lado desde atrás, para poder sujetarlo. Nunca acercarse de frente ni en forma brusca, porque si el animal se encuentra acorralado intentará defenderse mordiendo o arañando.

- B** Si el gato intenta huir (por ej. salta de la camilla), intentar redirigirlo hacia la transportadora (se puede utilizar incluso un “túnel”).
- C** Si el gato presenta signos de agresión (amenaza con bufidos, gruñidos, o lanza zarpazos o trata de morder), acercarse desde atrás con una manta o toalla, cubriendo las manos con ella, para envolverlo y poder administrar un sedante, tranquilizante o anestésico intramuscular para realizar una sujeción química.

Conclusiones

Conocer las manifestaciones y la base neurofisiológica de los comportamientos de defensa de los felinos, permiten prevenir y manejar aquellas situaciones potencialmente peligrosas tanto para el paciente como para el veterinario actuante y el entorno, que pueden presentarse en la clínica diaria. ■

Referencias Bibliográficas

- Bhatt, S.S. Bhatt, R.S. Zalcman, S.S., Siegel, A. (2007). IL-1b and 5-HT2 receptors in midbrain periaqueductal gray (PAG) in potentiating defensive rage behavior in cats. *Brain, Behavior, and Immunity* 22 (2008) 224–233.
- Bhatt, R.S. Bhatt, S. S. Zalcman, S.S. and Siegel, A. Peripheral and central mediators of lipopolysaccharide induced suppression of defensive rage behavior in the cat. *Neuroscience* 163 (2009) 1002–1011
- Blanchard, D. C., & Blanchard, R. J. (2008). Defensive behaviors, fear and anxiety. In R. J. Blanchard, D. C. Blanchard, G. Griebel & D. J. Nutt, *Handbook of anxiety and fear*. Amsterdam: Elsevier academic press.
- Blanchard, D. C., Griebel, G., & Blanchard, R. J. (2001). Mouse defensive behaviors: pharmacological and behavioral assays for anxiety and panic. *Neurosci Biobehav Rev*, 25(3), 205–218.
- Brudzynski, S. M., Carbachol-induced agonistic behavior in cats: Aggressive or defensive response? *Acta Neurobiol. Exp.* 1981, 41: 15-32
- Brudzynski, S.M., Eckersdorf, B., Golebiewski, H. (1992) Emotional-aversive nature of the behavioral response induced by Carbachol in cats, *J Psychiatr Neurosci*, Vol 18, Nº1, 1993.
- Cain, C. K., & LeDoux, J. E. (2008). Brain mechanisms of Pavlovian and instrumental aversive conditioning. In R. J. Blanchard, D. C. Blanchard, G. Griebel & D. J. Nutt, *Handbook of Anxiety and Fear*. Amsterdam: Elsevier academic press.
- Canteras, N. S. (2002). The medial hypothalamic defensive system: hodological organization and functional implications. *Pharmacol Biochem Behav*, 71(3), 481-491.
- De Oca, B.M; DeCola, J.P.; Maren, S. and Fanselow, M.S. Distinct Regions of the Periaqueductal Gray Are Involved in the Acquisition and Expression of Defensive Responses *The Journal of Neuroscience*, May 1, 1998, 18(9):3426–3432
- Hassanain, S. Bhatt and A. Siegel, Differential modulation of feline defensive rage behavior in the medial hypothalamus by 5-HT1A and 5-HT2 receptors. *Brain Res.* 2003 Aug 15;981(1-2):201-9.
- Lu, C.L., Shaikh, M.B. and Siegel, A. Role of NMDA receptors in hypothalamic facilitation of feline defensive rage elicited from the midbrain periaqueductal gray. *Brain Res.* 1992 May 22;581(1):123-32.
- Litvin, Y., Blanchard, D. C., & Blanchard, R. J. (2007). Rat 22kHz ultrasonic vocalizations as alarm cries. *Behav Brain Res.* 182(2), 166-172.
- Litvin, Y., Pentkowski, N. S., Pobbe, R. L., Blanchard, D. C., & Blanchard, R. J. (2008). Unconditioned models of fear and anxiety. In R. J. Blanchard, D. C. Blanchard, G. Griebel & D. J. Nutt (Eds.), *Handbook of anxiety and fear*. Amsterdam: Elsevier academic press.
- Martinez, R. C., Carvalho-Netto, E. F., Amaral, V. C., Nunes-De-Souza, R. L., & Canteras, N. S. (2008). Investigation of the hypothalamic defensive system in the mouse. *Behav Brain Res.* 2008 Oct 10;192(2):185-90. Epub 2008 Apr 6.
- Mobbs, D., Petrovic, P., Marchant, J. L., Hassabis, D., Weiskopf, N., Seymour, B., et al. (2007). When Fear is Near: Threat Imminence Elicits Prefrontal- Periaqueductal Gray Shifts in Humans. *Science*, 317(5841), 1079-1083.
- Motta, S.C, Goto, M. Gouveia, F.V., Baldo, M. V., Canteras, N.S. and Swa, L. W. (2009) Dissecting the brain's fear system reveals the hypothalamus is critical for responding in subordinate conspecific intruders. *PNAS*, March 24, 2009, vol. 106, n°. 12.
- Romaniuk, A. and Golebiewski, H. Adrenergic modulation of the hypothalamic cholinergic mechanism in the control of emotional-defensive behavior in the cat. *Acta Neurobiol. Exp.* 1979, 39: 313-326
- Shaikh MB, Lu CL, Siegel A. Affective defense behavior elicited from the feline midbrain periaqueductal gray is regulated by mu and delta opioid receptors. *Brain Res.* 1991 Aug 23;557(1-2):344-8.
- Ursin, H. 1965. The effect of amygdaloid lesions on flight and defense behavior in cats. *Exp. Neurol.* 11: 61-79.
- Zalcman, S.S.; Siegel A. The neurobiology of aggression and rage: Role of cytokines. *Brain, Behavior, and Immunity* 20 (2006) 507–514.

SOFTWARE VETERINARIO

Una herramienta de gestión para apoyar tu crecimiento.

SmartZoof[®]
¡Animales Sanos...Veterinarios Rentables!

PIXAN
CLOUD

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

Conoce las nuevas funcionalidades:

Agenda una CITA VIRTUAL para demo:



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

www.sqenda.com.mx

[f](#) [v](#) [t](#) [i](#) [d](#) [@](#) /@Sqenda

SQUENDA[®]
Tu aliado tecnológico

Bordetella bronchiseptica, prevención y control

PALABRAS CLAVE: > *Bordetella bronchiseptica* > Transmisión > Fisiopatología > Prevalencia > Prevención

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

¹ Hospital Veterinario DermaVet
² Director Dermavet HV

Bordetella bronchiseptica (Bb), es un cocobacilo aeróbico Gramnegativo, con un tamaño que oscila entre los 0.2 a 0.5 µm x 0.5 a 2 µm (Ellis, 2015). Se sabe que infecta a una amplia gama especies animales incluidos mamíferos y aves. Causa traqueobronquitis en gatos y perros, la enfermedad también es conocida como "tos de las perreras". La infección ocurre predominantemente después del contacto con animales que albergan la bacteria (Clements *et al.*, 2018). En medicina veterinaria, juega un papel importante como patógeno primario y secundario del tracto respiratorio superior en varios mamíferos (Kadlec y Schwarz, 2018).

(Bb) coloniza epitelios ciliados y puede propiciar enfermedades inflamatorias en el tracto respiratorio de perros y otras especies, incluidos los humanos **Figura 1** (Ellis, 2015).

Transmisión

La bacteria se elimina a través de las secreciones orales y nasales de los animales infectados (Coutts *et al.*, 1996). El contacto directo e indirecto con estas secreciones es la principal fuente de transmisión de (Bb). Debido a la naturaleza altamente contagiosa de la enfermedad, los perros que viven en condiciones de hacinamiento, como refugios y guarderías, son especialmente susceptibles a contraer (Bb), el mal manejo de la infección e incluso animales que presentan enfermedades respiratorias son factores predisponentes para *Bordetella* (Dawson *et al.*, 2000).

Se sabe que la persistencia ambiental de (Bb) es superior a 10 días, por lo que se debe suponer una transmisión indirecta (Walther y Ewald, 2004).

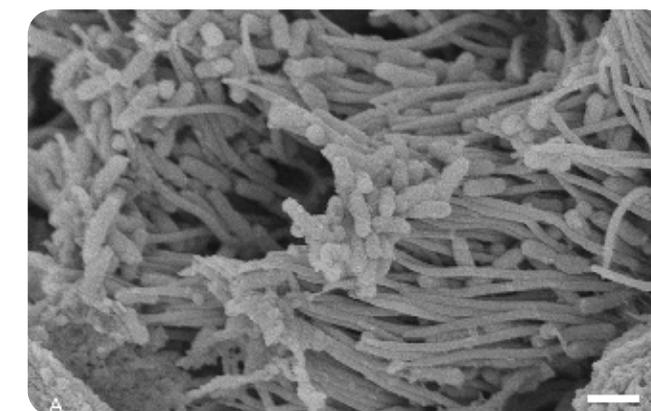


Figura 1. Microscopía electrónica de bronconeumonía por (Bb) en cachorros. (A) Numerosos cocobacilos se adhieren a los cilios de la mucosa bronquial (Chambers *et al.*, 2019).

Fisiopatología

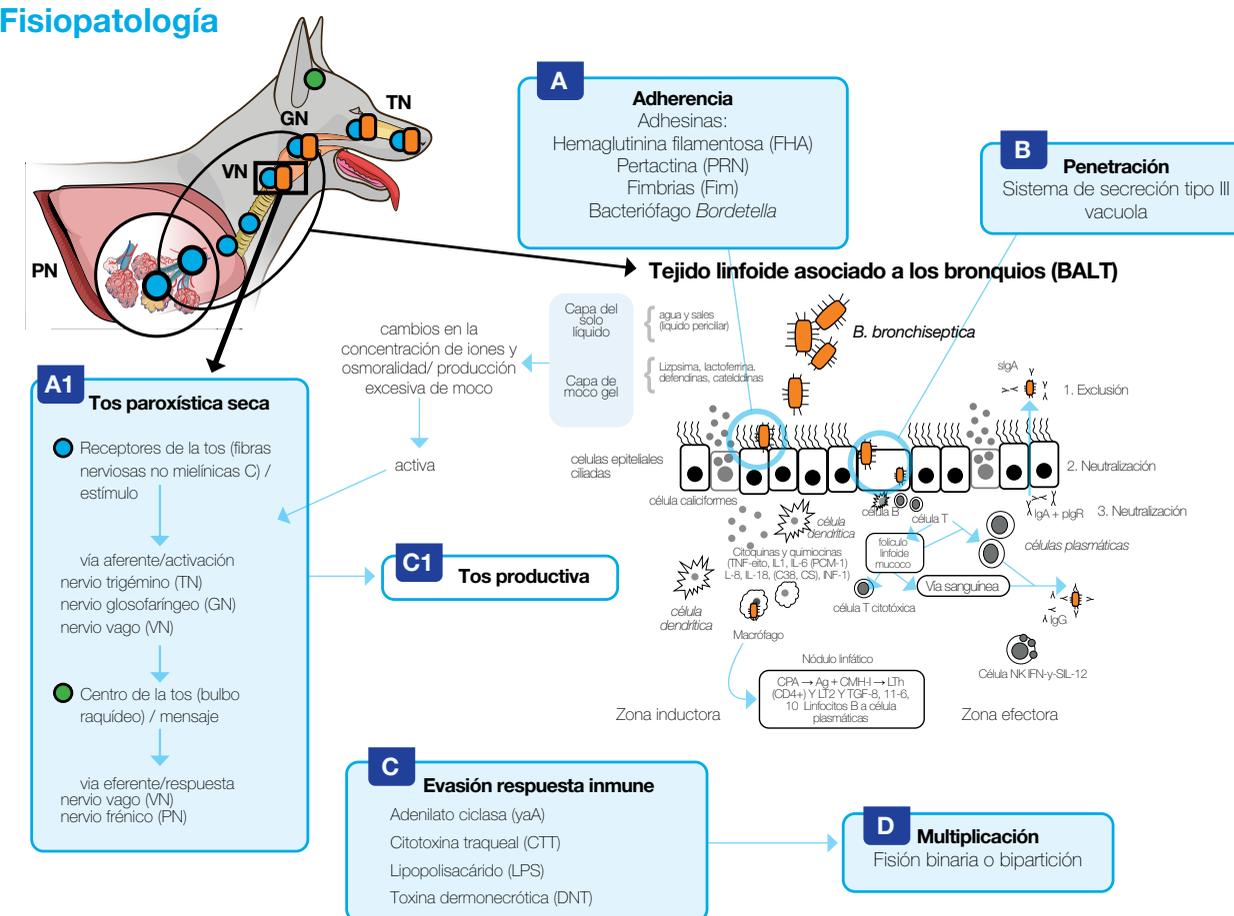


Figura 2. Factores de virulencia de (Bb) y su fisiopatología de acuerdo con Moreno-Garzón y Marín-Rincón, (2021).

- (A) Adherencia mediada por: hemaglutinina filamentosa, pertactina, fimbrias y bacteriófago de Bordetella.
- (A.1) Estimulación de receptores de la tos, iniciando la activación de la vía aferente, eferente y el centro de la tos, provocando la tos paroxística seca.
- (B) Penetración mediada: por el sistema de secreción tipo III.
- (C) Evasión del sistema inmune mediada: por adenilato ciclasa (yaA): Impide la acción fagocítica de macrófagos y células dendríticas; Citotoxina traqueal (CTT): provoca cilioestasis; Lipopolisacárido: provocando la baja estimulación del receptor TLR4; Toxina demonecrótica: produciendo vasoconstricción. (C.1) Cambios en la concentración de iones y osmolaridad y producción excesiva de moco, estimulan los receptores de la tos, provocando la tos productiva.
- (D) Multiplicación de la bacteria por fisión binaria o bipartición.



Signología

Bordetella se suele aislar en el tracto respiratorio superior de perros y gatos, se caracteriza por un inicio agudo de episodios leves a graves de tos seca paroxística, secreción nasal y traqueobronquitis. Además, (Bb) puede asociarse con neumonía infecciosa, especialmente en cachorros (Chambers *et al.*, 2019). Los primeros signos clínicos de la infección aparecen en el pico de la replicación del virus, de 3 a 6 días después de la infección y la transmisión ocurrirá durante 8 a 10 días después de la infección.

La mayoría de los animales que presentan la infección se recuperan espontáneamente en días o semanas, a menos que se presenten factores complicados, como afectación del tracto respiratorio inferior o infecciones secundarias graves. (Bb) puede volverse enzoótica en ciertos ambientes, debido a la introducción repetida de nuevos agentes infecciosos en las poblaciones de perros (Schulz *et al.*, 2014).

La infección complicada por neumonía está acompañada por una congestión capilar alveolar y exudación de fluidos con leucocitos polimorfonucleares y macrófagos dentro de los espacios aéreos. En los nódulos linfáticos y tonsilas palatinas frecuentemente aparecen inmunológicamente reactivos y la linfadenitis y tonsilitis están ocasionalmente presentes (Mattoo y Cherry, 2005).

Prevalencia

Bordetella es el agente causal de enfermedades respiratorias infecciosas más prevalente en perros. Los brotes son relativamente comunes, se sabe que la enfermedad puede llegar a afectar a perros y gatos de todas las edades y de ambos sexos, (Ford, 2008). Las infecciones clínicas pueden alcanzar proporciones epizooticas cuando los perros se alojan en entornos de población de alta densidad como tiendas de mascotas, pensiones, refugios y hospitales veterinarios (Molyneux *et al.*, 2000).

Bordetella causa enfermedad de alta morbilidad y baja mortalidad, circunstancias que circunstancias como el hacinamiento de la población canina hacen que se torne el principal problema de tipo sanitario, al no tener recursos necesarios para implementar medidas de control y prevención, habilitando la posibilidad de mayor desarrollo y diseminación de la infección (Mejía *et al.*, 2021).

Tratamiento

Se ha reportado que *Bordetella* presenta susceptibilidad a amoxicilina/ácido clavulánico, tetraciclinas, doxiciclina, trimetoprima-sulfametoxazol y gentamicina. La doxiciclina se recomienda como tratamiento de primera línea por su alta eficacia (Rodríguez y Berliner, 2023).

También se debe tomar en cuenta la terapia paliativa en caso de que se presenten otros signos, es común el uso de oxigenoterapia, expectorantes, aines, corticosteroides. En pacientes deprimidos y anoréxicos, la rehidratación ayudará a fluidificar las secreciones y mejorar la ventilación. Para el paciente individual, se recomienda mantenerlo aislado dentro del hogar por lo menos 7 días luego de que haya pasado la tos, con el fin de evitar la diseminación de la infección (Leonardo *et al.*, 2006).

Medidas de prevención y control

Las principales medidas que ayudan a reducir la propagación de agentes infecciosos incluyen programas completos de vacunación, limpieza y desinfección de alojamientos de animales después de brotes de enfermedades respiratorias, limpieza de las manos después de tocar animales enfermos, cuarentena de perros recién llegados, aislamiento de animales enfermos o sospechosos, evitar la exposición de los animales a otros perros, evitar la sobrepoblación animal, una adecuada alimentación, higiene animal y mantenimiento de un ambiente ventilado (Egberink *et al.*, 2009).

La inmunidad materna ofrece diversos grados de protección, según el animal y la cantidad de calostro ingerido. Incluso los niveles bajos de anticuerpos maternos pueden reducir la gravedad de los signos clínicos de la enfermedad. Sin embargo, el mejor método de prevención para (Bb) es la vacunación.

Existen en el mercado diverso tipo de vacunas, sin embargo las vacunas vivas modificadas (intranasales) y acelulares (inyectables) son las más empleadas debido a su alta eficacia para estimular respuestas anamnésicas locales y sistémicas de anticuerpos en animales seropositivos para Bb vacunados previamente (Ellis *et al.*, 2017).

La limpieza y desinfección de fómites, zonas de estancia y alojamiento de animales es de suma importancia para el control de (Bb), tanto en la prevención diaria como en el control de la propagación de la infección (Thomson *et al.*, 2007).

El control de *Bordetella* en poblaciones de perros y gatos consiste en minimizar la exposición de animales inmunocomprometidos. Por lo que es necesario reducir la densidad de población y limpiar y desinfectar el entorno para minimizar el riesgo de transmisión. La bacteria es susceptible a los desinfectantes comunes (Walther y Ewald, 2004).

Manejo sanitario y asilamiento de caninos de acuerdo a Mauro, (2006).

Cuarentena: Los perros con signos de tos, deben ser controlados durante 10 días antes de introducirlos con la población general.

Diagnóstico: El diagnóstico es habitualmente clínico, los perros con sintomatología deberían ser removidos y tratados en una sala de aislamiento.

Tratamiento: Convencional a cargo del médico veterinario, en lo posible que sea siempre la misma persona para minimizar el tránsito en la sala de aislamiento.

Retorno a la población general: Ningún animal debería ser sacado del aislamiento, el mismo deberá estar libre de tos por lo menos durante 7 días antes de regresar a su lugar de origen.

Consideraciones:

- El personal debe estar entrenado para entrar en la sala de aislamiento y a su vez no deberán tener contacto con el resto de los animales.
- La sala de aislamiento deberá estar separada del lugar en donde se encuentra la población general.
- Colocar tapete sanitario y jabón antiséptico para limpieza de las manos.
- Dentro de la sala, el personal manejará los pacientes con guantes.
- Para la limpieza de la sala en general y de las jaulas en particular, utilizar desinfectantes efectivos contra Bb.
- Mantener el lugar ventilado, de acuerdo con la carga animal del lugar.
- Higiene estricta de comederos y bebederos
- Los agentes infecciosos también pueden ser transmitidos por trapos o las manos del operador, por lo que una higiene con los productos adecuados es de suma importancia.

Los desinfectantes son agentes químicos que se utilizan en objetos inanimados para inactivar microorganismos patógenos. Las soluciones electrolizadas de superoxidación (SES) son soluciones, carentes de color con un alto potencial de reacción óxido-reducción. Se sabe que las (SES) tienen efecto antiséptico, desinfectante y esterilizante, comúnmente son usadas en la desinfección de ambiente y superficies (Rojas-Briones *et al.*, 2013). ▶

Las (SES) actúan inhibiendo la síntesis de proteínas, provocando la oxidación de componentes respiratorios, oxidación de los grupos sulfhidrilo y aminoácidos de la pared bacteriana y ruptura del ADN (Cabello-Gutiérrez *et al.*, 2009).

Diversos estudios han reportado la alta efectividad de las SES contra diversos microorganismos patógenos, tal es el caso de la solución **Soluvet® de Esteripharma®**. Su efectividad antimicrobiana ha sido evaluada en aislados clínicos bacterianos incluyendo Gramnegativas y Grampositivas. Se ha concluido que las SES proporcionan una actividad antibacteriana de amplio espectro principalmente en Gram negativos como Bb (Lucio-Sauceda *et al.*, 2019).

Conclusión

Bordetella es el agente causal de la rinitis infecciosa, una enfermedad altamente contagiosa y capaz de crear brotes severos en perros y gatos, por lo que resulta de vital importancia realizar un manejo sanitario de prevención y control adecuado según la zona en la que se encuentren las mascotas. El uso de Soluvet® como desinfectante de superficies y espacios en donde se alojan perros y gatos puede ser altamente eficaz contra Bb. ■

Referencias

- Cabello-Gutiérrez C, Rosete Olvera D, Manjarrez-Zavala ME. Efecto de una solución electrolizada de superoxidación con pH neutro sobre la infección del virus de influenza A en células MDCK. Rev Inst Nal Enf Resp Mex. 2009; 22(4):280-287.
- Chambers JK, Matsumoto I, Shibahara T, Haritani M, Nakayama H, Uchida K. An Outbreak of Fatal *Bordetella bronchiseptica* Bronchopneumonia in Puppies. J Comp Pathol. 2019; 167:41-45.
- Clements J, McGrath C, McAllister C. *Bordetella bronchiseptica* pneumonia: beware of the dog! BMJ Case Rep. 2018 27;2018:bcr2018224588.
- Egberink H, Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C, Frymus T, Gruffydd-Jones T. *Bordetella bronchiseptica* infection in cats. ABCD guidelines on prevention and management. J Feline Med Surg. 2009; 11(7):610-4.
- Ellis JA, Gow SP, Lee LB, Lacoste S, Ball EC. Comparative efficacy of intranasal and injectable vaccines in stimulating *Bordetella bronchiseptica*-reactive anamnestic antibody responses in household dogs. Can Vet J. 2017; 58(8):809-815.
- Ellis JA. How well do vaccines for *Bordetella bronchiseptica* work in dogs? A critical review of the literature 1977-2014. Vet J. 2015; 204(1):5-16.
- Ford R.B. 2008. Canine Infectious Tracheobronchitis. En C. Greene, Infectious Diseases of the Dog and Cat, 3rd Edition (1-15). Missouri: Elsevier.
- Kadlec K, Schwarz S. Antimicrobial Resistance in *Bordetella bronchiseptica*. Microbiol Spectr. 2018; 6(4).
- Lucio-Sauceda DG, Urrutia-Baca V, Gomez-Flores R, Garza-Ramos M, Tamez-Guerra P, Orozco-Flores A. Antimicrobial and Anti-Biofilm Effect of an Electrolyzed Superoxidized Solution at Neutral-pH against *Helicobacter pylori*. Biomed Res Int. 2019;6154867.
- Mattoo S, Cherry J. Molecular Pathogenesis, Epidemiology, and Clinical Manifestations of Respiratory Infections Due to *Bordetella pertussis* and Other *Bordetella* Subspecies. Clinical Microbiology Reviews. 2005; 18(2):326-382.
- Mauro, Leonardo D. Manejo de la traqueobronquitis infecciosa canina (TIC) "Tos de las Perreras" REDVET. 2006; 7(2):1-9.
- Mejía VD, Chavarro H, Beleño F, Rodríguez M. Traqueobronquitis Infecciosa Canina: Revisión de TemaCanine Infectious Tracheobronchitis: Topic ReviewValery. Revista CITECSA. 2021; 13(22):10-13.
- Molyneux JM, Guilford WG, Hunter JE, Gwozdz M, Fenwick SG, Jones BR. Prevalence of *Bordetella bronchiseptica* in cats attended by a veterinary practice in the Manawatu region. N Z Vet J. 2000; 48(3):82-4.
- Moreno-Garzon, YK., Marin-Rincon, JV., Sánchez-Bonilla, MP. Factores de virulencia de *Bordetella bronchiseptica* y su acción en la fisiopatología de la traqueobronquitis infecciosa canina. 2021. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué.
- Rojas-Briones ME, Silva-Herzog F, González-Amaro AM, Rodríguez R. Comparative assessment of the antimicrobial capacity of an electrolyzed superoxide solution of neutral pH and a hydrogen peroxide-based solution. Revista ADM. 2013; 70(4):183-189.
- Rodríguez L, Berliner EA. Outbreak management of multidrug-resistant *Bordetella bronchiseptica* in 16 shelter-housed cats. J Feline Med Surg. 2023; 25(2):1098612X231153051.
- Schulz BS, Kurz S, Weber K, Balzer HJ, Hartmann K. Detection of respiratory viruses and *Bordetella bronchiseptica* in dogs with acute respiratory tract infections. Vet J. 2014; 201(3):365-9.
- Thomson JR, Bell NA, Rafferty M. Scottish Agricultural College, Veterinary Services, Bush Estate, Penicuik, Midlothian EH26 0QE. Efficacy of some Disinfectant compounds against porcine bacterial pathogens. H:\public\PigJournalDisinfectionPaper2007.
- Walther BA, Ewald PW (2004): Pathogen survival in the external environment and the evolution of virulence. Biol Rev Camb Philos Soc 79, 849-869.

LA DUPLA VISIBLE CONTRA LOS ENEMIGOS INVISIBLES



Número de registro: Q-0702-006

Número de registro: Q-0702-001

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Eficaz contra patógenos causantes de enfermedades respiratorias



Manejo nutricional del paciente con Enfermedad Renal Crónica (ERC).

PALABRAS CLAVE: Nutrición Animal > Veterinaria > Nutrición Clínica > Enfermedad Renal > Perros y Gatos

M.V.Z Sarai Molinar Rivera

Asesor Técnico Petfood, Grupo Nutec
smolinar@gponutec.com

Resumen

La enfermedad renal crónica es una afección progresiva e irreversible que afecta principalmente a ejemplares geriátricos, cuya prevalencia a nivel mundial se encuentra entre el 0.5% y el 1.5% en caninos y entre el 1% y 3% en felinos, respectivamente (Bartges J., 2011). Esta enfermedad puede ser definida por la disminución en la funcionalidad renal, que a su vez, es expresada por la reducción en la tasa de filtración glomerular (TFG). Esta enfermedad puede afectar a uno o a ambos riñones e incluso tener un curso de hasta 3 meses de prevalencia en el individuo; afectando la homeostasis orgánica, por lo tanto, el manejo médico (incluyendo la dieta) es esencial para el control de la signología y la supervivencia del paciente..

Abstract

Chronic kidney disease is a progressive and irreversible condition that mainly affects geriatric specimens, whose prevalence worldwide is between 0.5% and 1.5% in canines and between 1% and 3% in felines, respectively (Bartges J., 2011). This disease may be defined by the decrease in renal functionality, which in turn, is expressed by the reduction in the glomerular filtration rate (GFR). This disease can affect one or both kidneys and even have a course of up to 3 months of prevalence in the individual; affecting the organic homeostasis, therefore, medical management (including diet) is essential for the control of the patient's signology and survival.

Introducción

La ERC es una afección progresiva e irreversible, cuyo manejo puede resultar complejo, sin embargo, se deben revisar las distintas opciones terapéuticas de esta enfermedad, teniendo siempre en cuenta el tratamiento específico contra la causa de la ERC, además del tratamiento sintomático y renoprotector, que incluye fármacos y dieta especializada. Según la medicina basada en evidencia. Los tratamientos son sumamente importantes, en la etapa inicial porque permite retrasar o revertir la progresión de la enfermedad, y en los estados avanzados, porque esto permite dar calidad de vida al paciente en cuestión.

El tratamiento renoprotector va enfocado al control de los factores que se creen que contribuyen al avance de la ERC, como lo son: proteinuria, hipertensión arterial sistémica (HAS), hipertensión glomerular, alteración mineral y fibrosis, buscando la supervivencia.

Por otro lado, el tratamiento sintomático se dirige a controlar las complicaciones asociadas y al desarrollo de síndrome urémico: anorexia, vómitos, pérdida de peso, acidosis metabólica, anemia y deshidratación. El síndrome urémico se manifiesta cuando la masa renal residual es en general inferior al 25% de la normal y los mecanismos compensadores ya no pueden asegurar las funciones metabólicas y excretoras para mantener la homeostasis del organismo (Polzin DJ, 1988). Es imperativo que el médico responsable y el propietario tengan claro que ningún tratamiento revocará la lesión renal. En animales severamente dañados, debe reducirse la manifestación urémica antes de implementar el tratamiento específico.

Manejo Nutricional.

La dieta es parte del soporte vital del animal enfermo, convirtiéndose en piedra angular del tratamiento médico proporcionado por el médico veterinario responsable del caso.

Los objetivos principales de las adecuaciones dietéticas son los siguientes:

1. Satisfacer las necesidades energéticas y nutrientes del animal.
2. Atenuar los signos y las consecuencias de la intoxicación por la uremia
3. Reducir al mínimo los trastornos hidroelectrolíticos, vitamínico-mineral y ácido-básico.
4. Alentar la progresión de la insuficiencia renal.

Energía

Debe aportarse suficiente energía para impedir el catabolismo de las proteínas endógenas, que provocará desnutrición y exacerbación de la azotemia. Por lo tanto, como en todas las dietas, deberá ir en función a: las necesidades del perro o gato, en función de la evolución de su peso y de su condición corporal.

Los lípidos aumentan la densidad energética del alimento, lo que permite al ejemplar cubrir sus necesidades energéticas con un menor volumen alimentario. Una ración de volumen reducido minimiza la distensión gástrica, lo que reduce el riesgo de náuseas y de vómitos. ►►



Léalo en web



Proteínas

La azotemia y la uremia se deben a la acumulación de subproductos del catabolismo proteico derivados de una ingesta proteica excesiva y de la degradación de las proteínas endógenas. Un consumo demasiado elevado de proteínas exacerba la azotemia y la morbilidad de la insuficiencia renal crónica, sin embargo, una desnutrición proteica está también estrechamente relacionada con la morbilidad y la mortalidad. (Jacob F, 2003). Se cree que la formulación de una dieta con una cantidad reducida de proteínas de alta calidad podrá disminuir la producción de desechos nitrogenados y disminuir el esfuerzo renal. Los ensayos han demostrado que una reducción controlada del aporte de aminoácidos no esenciales provoca una disminución en la producción de desechos nitrogenados, y por consecuencia, la reducción de signos clínicos relacionados (Finco DR, 1985; Bartges J., 2011; Polzin DJ, 1988). Además, esto también resulta beneficioso en casos de pacientes que presentan anemia, ya que los productos de desecho nitrogenados están implicados en la hemólisis, disminución de la supervivencia de los hematíes y la pérdida de sangre debido a úlceras gastrointestinales asociado al deterioro de la función plaquetaria.

Si aparecen signos de desnutrición proteica (hipoalbuminemia, anemia, pérdida de peso o pérdida de masa muscular), el nivel proteico de la dieta debe aumentarse progresivamente hasta que se corrijan esas anomalías. Deben administrarse fuentes de proteínas de gran calidad en las dietas con restricción de proteínas para reducir al mínimo los riesgos de carencias de aminoácidos esenciales (Bartges J., 2011).

El médico veterinario debe tener en mente que el objetivo principal cuando se trata de manejar una dieta renal será reducir al máximo la urea plasmática, evitando a su vez la desnutrición proteica. Sin olvidar que la concentración de urea no solo está influida por el consumo alimentario de proteínas, sino también por la deshidratación, el catabolismo corporal, las hemorragias gastrointestinales, sepsis y la administración de ciertos medicamentos como: glucocorticoides y tetraciclinas.

Manteniendo un monitoreo cercano de los signos y exámenes clínicos del paciente permitirá tomar decisiones que aporten valor a la calidad de vida de ese paciente.

El cumplimiento terapéutico del régimen por parte del propietario puede controlarse calculando la proporción urea/creatinina (expresadas en mg/dl). Por ejemplo, con un alimento convencional, esta proporción es de aproximadamente 25, mientras que con una dieta renal con restricción de proteínas es

de alrededor de 10. Una proporción urea/creatinina superior a 30 se asocia a hemorragias en el tracto G.I, deshidratación o infecciones concomitantes.

Fósforo

La retención de los fosfatos y la hiperfosfatemia aparecen de forma temprana en la enfermedad renal y desempeñan un papel importante en la progresión de la misma, por el desarrollo de hiperparatiroidismo renal secundario, osteodistrofia, carencia de vitamina D y calcificación de tejidos. Con base en esto, la dieta renal busca prevenir el hiperparatiroidismo secundario y los efectos no deseados de la hiperfosfatemia, ya que, se ha demostrado que una restricción alimentaria de fósforo retrasa la evolución de la insuficiencia renal (Brown SA, 1991). En un estudio realizado en perros con reducción inducida quirúrgicamente de la función renal, los perros que recibieron una dieta baja en fósforo (0,44% MS) tuvieron una supervivencia de un 75% frente a la supervivencia del 33% observada en los perros que recibieron una dieta alta en fósforo (1,44% MS) (Finco DR, 1985). Aunque aún no se esclarece el mecanismo puntual del fósforo en la función renal, podría relacionarse al desarrollo del hiperparatiroidismo renal secundario y el descontrol de la osmosis corporal. Si no se obtiene una normofosfatemia en las 2 a 4 semanas siguientes a la restricción alimentaria de fósforo, deberán añadirse al plan de tratamiento quelantes intestinales de fosfatos y suministrarse con el alimento.

Calcio

En cuanto al calcio, podrá encontrarse tanto hipocalcemia como normocalcemia o hipercalcemia. Se ha recomendado que el producto de la fórmula: calcio x fósforo total (expresado en mg/dl) no debe superar 60, ya que esto puede promover la calcificación de tejidos y consecuentemente su disfunción. El aporte de calcio en la dieta debe personalizarse según las necesidades del paciente en cuestión.

Sodio

El sodio es asociado a la presión arterial del paciente, ya que la hipertensión es sumamente común en los pacientes con ERC (Jacob F, 2003). Los efectos de la hipertensión arterial sistémica acelerarán el progreso de los signos clínicos, debido a la alteración de la osmosis corporal, ya que el riesgo de que desarrollar una crisis urémica aumentará. Si no se toman medidas para controlarlo, el paciente podría fallecer. Una de las recomendaciones más conocidas para el manejo dietético del paciente renal es la restricción de sodio en la dieta para aliviar la hipertensión asociada a la insuficiencia por parte del riñón para excretar sodio, pero no se ha definido claramente la cantidad ideal de sodio que debe consumir un paciente renal en su dieta diaria. ►►



— RENAL CARE — KIDNEY PROTECTION PROGRAM



Restricción proteica



Disminución del trabajo renal



Alta densidad calórica*

En comparación con NUPEC^{MR} Adulto y NUPEC^{MR} Felino Adult Indoor



Prevención del desequilibrio de electrolitos



NUPEC^{MR} RENAL CARE NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: A-7460-179 | NUPEC^{MR} FELINO RENAL CARE NÚMERO DE AUTORIZACIÓN: A-7460-180
"USO VETERINARIO"; HECHO EN MÉXICO POR: NUEVA TECNOLOGÍA EN ALIMENTACIÓN S.A. DE C.V.

NUTRICIÓN CIENTÍFICA CONSCIENTE

nupec.com





Potasio

Los pacientes con insuficiencia renal pueden presentar hipopotasemia, que puede tener como efectos no deseados: náuseas, debilidad, e incluso alteraciones en los ritmos cardíacos. Se debe medir la cantidad de potasio en la sangre, y su ingesta debe ser ajustada mediante la adición de gluconato potásico a cada individuo según sea el resultado.



Ácidos grasos Omegas

Los EPA y DHA, ácidos grasos de cadena larga (omega 3), compiten con el ácido araquidónico y alteran la producción de eicosanoides, tromboxanos y leucotrienos (Brown SA, 1991). En ensayos clínicos realizados con pacientes a los que se les había realizado nefrectomía parcial demostraron que la suplementación con ácidos grasos omega 3 reducen la inflamación, disminuyen la presión arterial sistémica, y promueven la preservación de la función renal (Brown SA, 1991).



Conclusión

Lamentablemente, la insuficiencia renal crónica es una enfermedad progresiva que desemboca en la muerte del animal. El objetivo del manejo médico y dietético es asegurar la calidad de vida del perro o del gato durante el mayor tiempo posible. El éxito depende de la aceptación y seguimiento terapéutico por parte del propietario, así como de una metodología médica apropiada y bien coordinada. La gravedad de los signos clínicos, las complicaciones urémicas y la probabilidad de mejorar la función renal (eliminando los factores agravantes pre-renales, controlando la infección, etc.) contribuirán a determinar el pronóstico. Es importante mencionar que el tratamiento dietético y médico convencional resulta poco aceptado o ineficaz en el estadio IV de la IRC, es decir, cuando supera los 50 mg/dl o los 400 µmol/l. En estos casos, solo el trasplante renal o la hemodiálisis son las únicas opciones viables; generando frustración por la calidad de vida del paciente.

El tratamiento dietético solo permite una mejoría eficaz de los signos clínicos de uremia si se administra de forma apropiada. Los pacientes con insuficiencia renal crónica tienen a menudo un apetito reducido, esta reducción de la ingesta de alimento induce desnutrición y debilitamiento, lo que contribuye a muchos aspectos de la uremia, entre ellos el deterioro de la función inmunitaria, el retraso de la cicatrización, la disminución de la fuerza y el vigor; y el aumento de la morbilidad y la mortalidad, por lo tanto, el alimento que se ofrecerá al paciente debe ser altamente palatable y digestible.

Gracias a los avances científicos e innovación en nutrición, en Grupo Nutec, hemos desarrollado el alimento **NUPEC^{MR} Renal Care**, cuidadosamente diseñado por veterinarios para satisfacer las necesidades de los pacientes enfermos renales, retrasando la progresión de la enfermedad y mejorando su calidad de vida. ■

Bibliografía

- Bartges J., P. D. (2011). Chronic kidney disease in small animals. *Veterinary Clinics Small Animal Practice.*, 41:15-30.
- Brown SA, F. D. (1991). Dietary protein intake and the glomerular adaptations to partial nephrectomy in dogs. *Journal of Nutrition.*
- Finco DR, C. W. (1985). Effects of three diets on dogs with induced chronic renal failure. *American Journal of Veterinary Research.*
- Jacob F, P. D. (2003). Association between initial systolic blood pressure and risk of developing a uremic crisis or of dying in dogs with chronic renal failure. *Journal of American Veterinary Medical Association.*
- Polzin DJ, L. J. (1988). Development of renal lesions in dogs after 11/12 reduction of renal mass. Influences of dietary protein intake. *Laboratory Investigation.*



• **Desinflamatorio** • **Antiséptico** • **Cicatrizante**



ELABORADO CON
INGREDIENTES
ACTIVOS
NATURALES



CUIDANDO A LOS ANIMALES DESDE 1910

Para golpes,
contusiones y
heridas leves.

+52 56 1368 0920

www.delatia.com.mx

unguentoveterinariodelatia

Fuegos pirotécnicos en perros. Descripción y recomendaciones generales.

PALABRAS CLAVE: > Fobia sonora > Respuestas fisiológicas y conductuales > Sensibilidad > Manejo

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

Introducción

La fobia o aversión a los ruidos fuertes es un problema muy común en los perros domésticos y es uno de los problemas conductuales más comunes en los perros domésticos.¹ El miedo se define como una respuesta emocional que se produce como consecuencia de un peligro real o percibido, y esta es una respuesta adaptativa y proporcional al estímulo, cuyo objetivo es de proteger al animal de un posible daño,² este se puede manifestar por medio de respuestas fisiológicas como taquicardia, hipersalivación o eliminación (defecación u orina) junto con respuestas conductuales asociadas a la defensa, como pueden ser la evitación o huída.³

Por lo contrario, una fobia se manifiesta como una respuesta al miedo de manera intensa y desproporcionada en relación al estímulo o al grado de amenaza que representa este mismo,⁴ y la manera de manifestarse es mediante signos como incremento de la frecuencia cardiaca y respiratoria, temblor o parálisis; por su parte, los signos conductuales pueden incluir inmovilidad, deambulación, inquietud, además de cambios en el apetito y conductas como búsqueda de contacto o proximidad con personas u otros animales.⁵

Algunos estudios manifiestan que entre el 40% y el 50% de los tutores de perros afirman que su perro tiene miedo a algún tipo de ruido, sin embargo, este problema común parece no ser remitido con frecuencia para su tratamiento por parte de un especialista. De manera general, el diagnóstico de estos problemas de comportamiento se obtiene de manera secundaria durante una consulta en la clínica u hospital por otra causa, y se estima que solamente un tercio de los tutores buscan ayuda para el tratamiento del problema.⁵

Este problema suele aparecer durante los primeros años de vida y si no se aborda adecuadamente, puede empeorar con el paso del tiempo llegando a representar un problema serio de bienestar para el animal que la padece.⁶ A esto se le considera como un proceso incremental, donde la sensibilización consiste en un aumento de respuesta a un estímulo, siendo esta cada vez más intensa.

En general, el miedo por los fuegos artificiales es sumamente común en los perros, especialmente debido a que su sentido de la audición se encuentra mucho más desarrollado que el de los humanos. Es importante diferenciar que el oído humano tiene dos umbrales: uno de audición mínima por la que percibe algún sonido, y otro en el que ya le genera molestia o dolor, el cual por lo general es de aproximadamente 55 – 120 dB.⁷ Aunque existe evidencia de que sonidos (ruidos) con más de 70 dB ya comienza a dañar la audición considerando que la frecuencia del sonido que percibe el oído del humano tiene un rango entre 20 Hz a 20 kHz con una sensibilidad óptima entre 1 – 5 kHz.⁸

En lo que se refiere a los perros, llegan a percibir ondas de 40 kHz mientras que los felinos hasta 65 kHz, siendo que los huesecillos auditivos además de transmitir el estímulo lo amplifican aproximadamente 20 veces. La

bulia timpánica por su parte, facilita la percepción de ondas poco audibles para el ser humano.⁹ Los perros entonces apenas pueden soportar un máximo de 85 dB y aun así, la mayoría de ellos, especialmente aquellos en situaciones de calle, están expuestos a un entorno en el que experimentan 1000 veces la intensidad que pueden tolerar, por ejemplo, el ruido producido por los fuegos artificiales y productos pirotécnicos, son capaces de llegar a 190 dB que ante los oídos de los perros se multiplica tres veces llegando a percibirse como 570 dB.¹⁰

De esta manera, los efectos que produce la pirotecnia en los animales, particularmente los perros implican daños a la audición; los ruidos causados por la pirotecnia pueden provocar una pérdida de audición y tinnitus (fenómeno consistente en percibir golpes o sonidos en el oído que no provienen de una fuente externa, es decir, oír ruidos que no se corresponden con ningún sonido externo). Por otro lado, este estímulo sonoro, puede provocar fobias a los animales; estas fobias se dan cuando tiene lugar una respuesta desproporcionada por miedo.

Fisiológicamente, tanto en humanos como en animales, el miedo provoca respuestas orgánicas como aumento en la presión arterial, aumento de la frecuencia respiratoria, incremento en la glucosa, en la actividad cerebral, coagulación sanguínea, mayor bombeo de la sangre para transporte de hormonas (adrenalina). Adicional a esto, el miedo también suele asociarse con la ansiedad o estrés lo que puede tener un efecto sobre la salud general del animal y su esperanza de vida.

El miedo estimula el sistema nervioso simpático lo que prepara al individuo a escapar o luchar al al tiempo que la amígdala y el hipotálamo producen hormonas liberadoras de corticotropinas que a su vez estimuladas por noradrenalina, serotonina, acetilcolina y neuropéptidos, hasta la liberación del cortisol (hormona del estrés) que se encarga de las respuestas inhibitorias y reacciones fisiológicas previamente mencionadas.¹¹

De manera general, todo sonido fuerte y repentino puede inducir a una amplia gama de comportamientos de miedo en los perros, evidenciando ansiedad leve hasta comportamientos muy marcados, en especial en aquellos perros sumamente sensibles, pues sus respuestas suelen ser más exageradas.¹² (Figura 1) ▶.



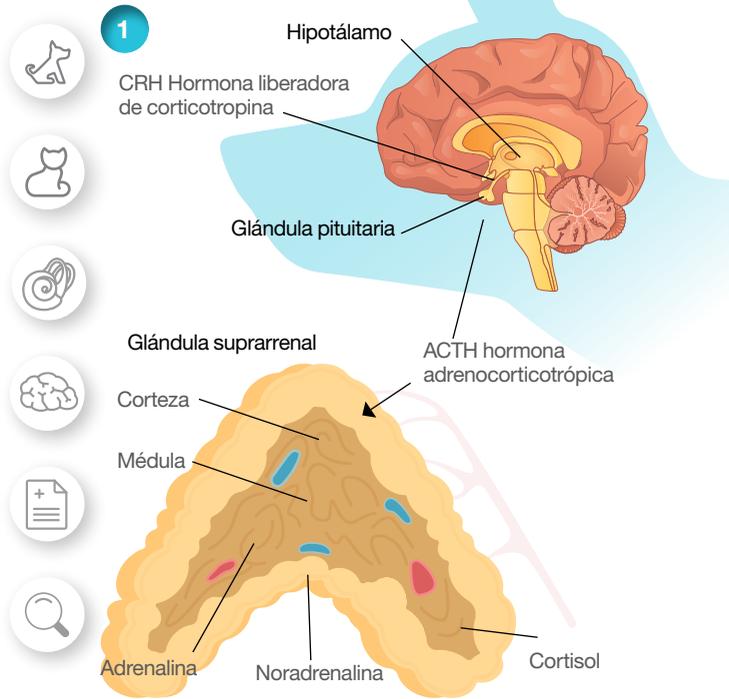


Figura 1. Neurofisiología del miedo. Nutribienestar (2018)

En este aspecto, las reacciones que predominan ante la actitud de miedo, son temblores (43 %), vocalizaciones (64 - 70%), salivación (6 %), conductas de eliminación (orina en un 50 % y defecación en un 36 %), escondite, destructividad (56 %), entre otras.¹² La pirotecnia, expone que la etiología entonces, radica en la poca habituación que tienen los animales ante estos estímulos; pues la exposición aleatoria e intensa por largos periodos intermitentes de no exposición, resulta en una extrema sensibilización que desarrolla reactividad con respuestas de estrés (Figura 2).

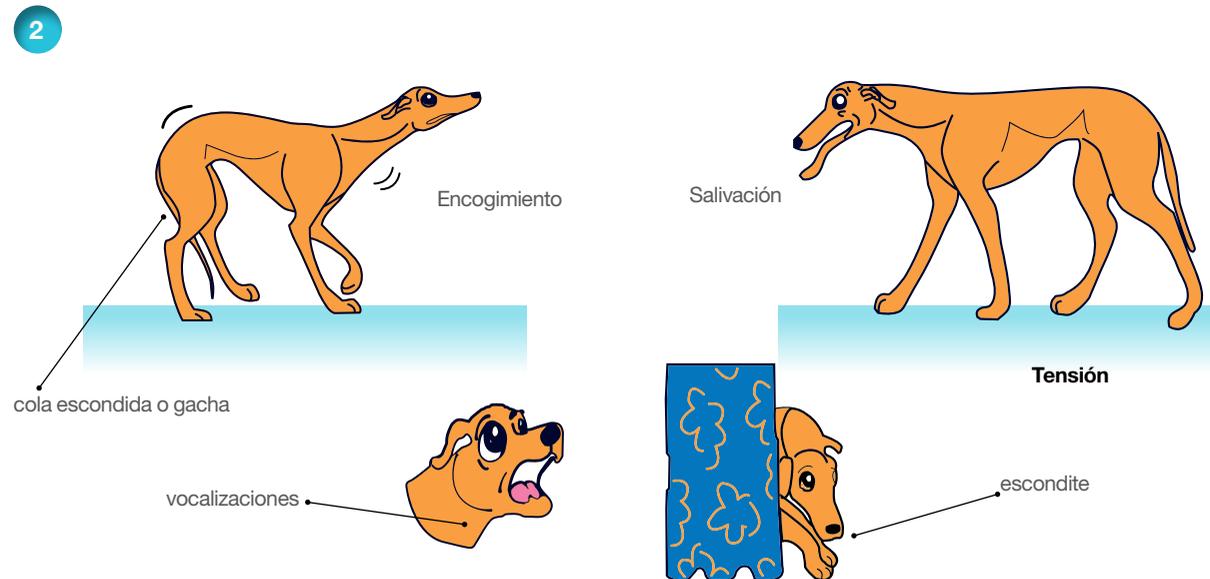


Figura 2. Reacciones de miedo observables en perros. Fuente. Forever Hounds trust (2019)

En una encuesta realizada en Nueva Zelanda para evaluar la percepción del tutor en relación con el miedo de sus mascotas ante los fuegos artificiales, se reportó que el 62.8 % de los perros tienden a asustarse. Dentro de este porcentaje, un 10.4 % se mostró ligeramente asustado, un 24.7 % moderadamente asustado, 29.1 % como muy asustado y finalmente el 35.8% como extremadamente asustado.¹³

Manejo y medidas preventivas

Existen programas de tratamiento que se encuentran bien establecidos para eliminar o reducir el miedo a los estímulos sonoros intensos como los fuegos pirotécnicos, sin embargo, como se ha mencionado, esta no es un motivo de consulta prioritaria para los tutores, por lo que la mayoría de los perros con sensibilidad al ruido permanezcan sin un tratamiento profesional.

Es importante el acompañamiento de un especialista etólogo para un correcto diagnóstico y manejo individual. El diagnóstico de la fobia a los ruidos se realiza principalmente con una buena anamnesis recogiendo así información del historial etológico; habrá que tomar en cuenta que dichos signos pueden exhibirse por perros que también estén afectados por la ansiedad por separación. Existen otros factores que pueden afectar a la probabilidad de que un animal desarrolle una fobia. Entre estos factores podríamos destacar la edad y el dolor crónico, ya que ambos factores parecen estar relacionados con una mayor susceptibilidad del animal a padecer algún trastorno relacionado con la ansiedad, entre los que se incluyen las fobias.

Los problemas relacionados con el miedo y la ansiedad en los perros se resuelven principalmente mediante técnicas de modificación de la conducta, como la desensibilización y el contra condicionamiento (operante y clásico).

Adicional a esto, se pueden recomendar ciertas acciones para mitigar los efectos del estímulo que un efecto sonoro intenso como la pirotecnia puedan tener sobre los animales como la creación de una zona de seguridad o "guarida". Es importante que sus mascotas tengan su propio lugar seguro con el que tengan asociaciones positivas. Una guarida es útil durante todo el año, pero es especialmente buena para la temporada de fuegos artificiales. Este debe ser un lugar de reducidas dimensiones y preferentemente oscuro y con una entrada que quede siempre libre. En el interior se puede colocar una manta o cama que el perro use habitualmente para descansar y preferentemente, esta guarida deberá estar situada en una zona tranquila de la casa. Si no se tiene la guarida de manera permanente, esta se puede preparar por lo menos tres semanas antes de la época de fuegos pirotécnicos y familiarizar a la mascota para que la use.

Beneficios de la alfa casozepina

La alfa casozepina, es un decapeptido que presenta una afinidad selectiva por el sitio de unión de las benzodiazepinas en los receptores GABA de tipo A en el cerebro y que esta aumenta la actividad de Ácido Gamma aminobutírico (GABA), el cual es un neurotransmisor con efectos inhibidores. El GABA es el principal neurotransmisor inhibitorio en el sistema nervioso central (SNC) y uno de los más abundantes en mamíferos; se distribuye en diferentes áreas del cerebro y participa en el 40% de las sinapsis de vertebrados adultos. Su síntesis se realiza en el SNC a través de la descarboxilación del ácido glutámico por acción de la descarboxilasa del ácido glutámico (GAD). El rol del GABA es inhibir o reducir la actividad neuronal, y juega un papel importante en el comportamiento, la cognición y la respuesta del cuerpo frente al estrés.

Las investigaciones sugieren que el GABA ayuda a controlar el miedo y la ansiedad cuando las neuronas se sobreexcitan. El GABA contribuye al control motor, la visión o regula la ansiedad, entre otras funciones corticales.¹⁵

La alfa casozepina tiene afinidad por los receptores GABA A, particularmente por los receptores de benzodiazepinas; una subcategoría de los receptores GABA A, y aumenta la transmisión GABAérgica generando un efecto ansiolítico. Estos no imitan al GABA, sino que aumentan la actividad de este neurotransmisor inhibitorio. Particularmente mejoran la actividad de unión del GABA a las subunidades α y β del receptor GABA A (Figura 1) Aumentando la frecuencia de apertura del canal de cloruro, lo que permite una mayor entrada del ion cloro a las neuronas favoreciendo la hiperpolarización de su potencial de membrana; la neurona se vuelve menos susceptible a los estímulos activadores (menos excitable) y se produce un estado de inhibición neuronal. A esto se le conoce como modulación alostérica ya que modifica la disposición tridimensional del receptor, potenciando así el efecto de apertura del canal de Cl⁻ por la acción del GABA.¹⁶

Se recomienda que, ante un evento de fuegos pirotécnicos, se administre la alfa casozepina una semana antes, para así tener el efecto esperado durante esta época. La Alfa Casozepina, un compuesto de origen natural demuestra ser efectivo para el manejo del miedo y ansiedad en perros y en gatos, con la ventaja de carecer de efectos secundarios como los que algunos fármacos psicotrópicos pudieran tener.

Cabe señalar que la alfa casozepina está indicada para desordenes de leves a moderados y el manejo de las situaciones desafiantes que generen miedo o ansiedad en los animales deberán tratarse en conjunto con manejos de modificación de comportamiento y enriquecimiento del entorno. ■



Referencias consultadas



1. Puurunen J, Tiira K, Lehtonen M, Hanhuneva K, Lohi H. Non-targeted metabolite profiling reveals changes in oxidative stress, tryptophan and lipid metabolisms in fearful dogs. Behavioural and Brain Functions. doi:10.1186/s12993-016-0091-2.
2. Blackwell, E. J., Bradshaw, J. W. S., Cassey R. A. Fear responses to noises in domestic dogs: Prevalence, risk factors and co-occurrence with other fear related behaviour. Applied Animal Behaviour Science, April 2013, vol. 145, n° 1-2, p. 15-25.
3. ShermaL, B. S., Mills, D. S. Canine anxieties and phobias: an update on separation anxiety and noise aversion. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, September 2008, vol. 38 n° 5, p. 1081-1106.
4. Storengen, L. M., Lingaas, F. Noise sensitivity in 17 dog breeds: Prevalence, breed risk and correlation with fear in other situations. Applied Animal Behaviour Science. October 2015, vol. 171, p. 152-160.
5. Mills, D. Management of noise fears and phobias in pets. In Practice, 2005, vol. 27 p. 248-255.
6. Manteca, X. Etología Clínica Veterinaria del perro y el gato. Editado por Multimedia Ed. Vet., 2003. ISBN 8493281107.
7. Ayala Velázquez, M. d., Lonngi Villanueva, P. A., y Lonngi Ayala, P. (2015). Audición Limitada e Inclusión. En Políticas inclusivas en la educación superior de la ciudad de México (Primera edición ed., págs. 113 - 135).
8. Peche Álamo, F., y Quiroz Ramos, C. A. (2019). La contaminación sonora y su relación con el grado de confort sonoro en la población del distrito de Mochumi, 2018
9. Colín Mercado, N. A. (2020). La pirotecnia, arte o amenaza contra la vida, Revista de Identidad Universitaria, 1(11), 5 - 7.
10. Collins, K. (2020). Studying Sound: A Theory and Practice of Sound Design. Massachusetts, Estados Unidos: The MIT Press. ISBN: 978-0-262-04413-4
11. Pregaldiny Gelfo, J. (2020). Neurobiología del automatismo y su aplicación en psicoterapia Una revisión bibliográfica. Revista digital de Medicina Psicosomática y Psicoterapia, 10(2), 1-29
12. Franzini de Souza, C. C., Dias Penteado, D. M., Nascimento de Souza, R., y Alves de Medeiros, M. (2018). Uso de respuestas fisiológicas y de comportamiento para calificar la sensibilidad al sonido en perros. PLoS ONE, 13(8), e0200618. doi:10.1371/journal.pone.0200618
13. Gates, M., Zito, S., Walker, J., y Dale, A. (2019). Owner perceptions and management of the adverse behavioural effects of fireworks on companion animals: an update. New Zealand Veterinary Journal, 67(6), 323-328. doi:10.1080/00480169.2019.1638845
14. McPeake, K. J., y Mills, D. S. (2017). The use of imepitoin (Pexion™) on fear and anxiety related problems in dogs – a case series. BMC Veterinary Research, 13(173), 1-14.
15. Beata, C., Lefranc-Millot, C., Desor, D., 2005. Lactium : a new anxiolytic product coming from milk. In: Mills, E.L.D., Landsberg, G., Horwitz, D., Duxbury, M., Mertens, P., Meyer, K., Radosta-Huntley, L., Reich, M., Willard, J. (Eds.), Proceedings of Current Issues and Research in Veterinary Behavioral Medicine. Minneapolis, MN, pp. 150-154.
16. Lorenzo P, Moreno A, Leza JC, Lizasoain I et al. Farmacología básica y clínica. 17a edición. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2005
17. Alex, A., y Srivastava, A. (2019). Nutraceuticals for Calming and Stress. Nutraceuticals in Veterinary Medicine, 417-425.

Zylkene®



- VISITAS AL VETERINARIO
- VIAJES
- PIROTECNIA/ RUIDOS FUERTES
- MUDANZA
- BEBÉ NUEVO

Menos miedo, más bienestar

Cuando enfrentan situaciones desafiantes, requieren ciertos cuidados y **Zylkene®**

Zylkene 450 mg - Número de autorización Q-7090-008
 Zylkene 225 mg - Número de autorización Q-7090-007
 Zylkene 75 mg - Número de autorización Q-7090-006

Consulte al Veterinario.



Uso de xenoinjertos estériles de piel de tilapia en el manejo de tejido de granulación exuberante complicado con habronemiasis en un caballo español

PALABRAS CLAVE: piel de tilapia > tejido de granulación exuberante > xenoinjertos > heridas caballo > habronemiasis.

MVZ Dafne Legaria Ramírez,
MVZ Raquel González Bravo,
plng. Marco Del Valle Martínez
genezing7@gmail.com

Resumen

En los caballos las lesiones de los miembros torácicos y pélvicos representan alrededor del 60% del total de todas las heridas, las cuales suelen complicarse a causa de la formación de tejido de granulación exuberante (TGE).

Se implementó el tratamiento con xenoinjertos de piel de tilapia en un caballo español con una herida en la región medial del menudillo, la cual presentó TGE y se complicó con habronemiasis.

Los apósitos biológicos como el xenoinjerto de piel de tilapia; conformado en un 70% de colágeno tipo I, intervienen en la reparación tisular húmeda de la herida, adhiriéndose como andamio y sustituto dérmico, creando un óptimo microambiente para las células, y de esta forma permitiendo la adhesión, vascularización, migración de fibroblastos, células endoteliales y queratinocitos que controlan la fibroplasia y promueven la epitelización. Actúan también como barrera ante infecciones y evitan la formación de TGE, hasta la obtención de una cicatriz estética.

Introducción

Los caballos son animales ungulados con una historia evolutiva desarrollada en varios continentes, siendo domesticados y reduciendo cada vez más su lugar de alojamiento, así como la diversificación de sus funciones zootécnicas; desde el trabajo en campo hasta atletas de alto rendimiento. Fue así como se convirtieron en animales predispuestos a lesiones en cualquier parte del cuerpo, pero principalmente en la región distal de los miembros torácicos y pélvicos; ya que, debido a su condición natural de presa, reaccionan a estímulos medioambientales, con movimientos repentinos para activar su instinto de huida (Piñón G, 2001).

El tratamiento de las heridas en la región distal de los miembros del caballo es un gran reto clínico, ya que el constante contacto con agentes hace ineficaces y tardados los tratamientos. La inflamación crónica de no tratarse a tiempo, puede evolucionar a la formación de TGE y desarrollar otras patologías (Theoret & Schumacher, 2017).

La aplicación de piel de tilapia como tratamiento para heridas con presencia de TGE ha generado resultados satisfactorios, promoviendo la reparación completa de las heridas, obteniendo una cicatriz estética y en ocasiones con pelo pigmentado del color original, estableciendo su uso como alternativa eficaz y útil en la medicina veterinaria.

Material y métodos

Historia clínica

Se realizó la evaluación de un caballo de raza español, con 4 años de edad, sin comorbilidades aparentes (Tabla 1). En la evaluación se encontró una herida con un área de 6361.249 cm², largo: 5 cm, ancho: 6 cm y un grosor: 0.8 cm, localizada en la región medial del menudillo del miembro torácico izquierdo, el médico responsable que la remitió notificó que tenía 3 meses de evolución, fue tratada a base de curaciones diarias con, Furacin®, y Negasunt®, sin observar mejoría (Figura 1).



Figura 1. Caballo español de 4 años con herida en menudillo

Uso de xenoinjertos estériles de piel de tilapia en el manejo de tejido de granulación exuberante complicado con habronemiasis en un caballo español

Tabla 1: Registro de las constantes fisiológicas del paciente antes del tratamiento.

Exámen físico general	
Raza: español	T: 37.6 °C
Edad: 4 años	MI: LI: ++/++ LD: ++/++
Peso: 500 kg	Mucosas: Rosas
FC: 30 lpm	TLLC: 2"
FR: 16 rpm	Estado: TAR

Hallazgos clínicos y diagnóstico

Se realizó un desbride quirúrgico retirando el tejido exuberante y se mandó a analizar mediante histopatología para determinar el diagnóstico morfológico el cual fue dermatitis granulomatosa y eosinofílica grave difusa con larvas de *Habronema* spp (Figura 2).

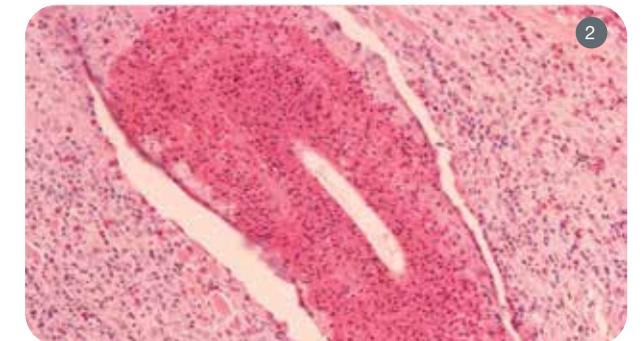


Figura 2. Fotomicrografía de sección histológica de piel (H&E) (10x). Dermatitis granulomatosa y eosinofílica rodeando una estructura parasitaria

Tratamiento y seguimiento

Se llevó a cabo el protocolo de la técnica de xenoinjertos de piel de tilapia estériles:

1. Una hora antes de la intervención quirúrgica se realizó manejo del dolor e inflamación
2. Se rasuró, se lavó la piel perilesional y la herida con una solución de clorhexidina al 0.05% y SSF, se utilizó un bloqueo en anillo con lidocaína 2% para realizar el desbride quirúrgico del tejido de granulación de la herida.
3. Controlada la hemorragia, se enjuagó la herida con solución salina fisiológica, se aplicó antiséptico en spray, se colocó de manera estéril el xenoinjerto de piel de tilapia en la herida, y se fijó con un vendaje a base de gasa en rollo, venda blanca, Vetrap® (venda autoadherible) y Elastikon® (autoadherible).
4. Se realizaron mediciones en cada recambio de vendaje, el cual fue realizado cada 7 días utilizando condicionamiento operante con refuerzo positivo.
5. Se tomaron fotografías y mediciones de las lesiones en cada recambio para observar su progreso. »



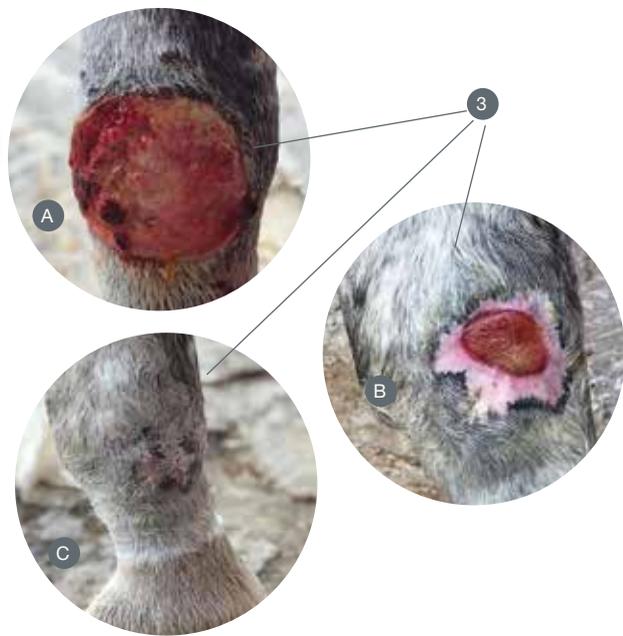


Figura 3: Evolución de la herida con tratamiento de xenoinjerto estéril de piel de tilapia. A) Herida hipergranulada de bordes irregulares con focos necróticos y tejido de granulación, B) Evolución semana 6, C) Tejido cicatricial al final del tratamiento.

Discusión

La ingeniería de tejidos ha evolucionado el desarrollo de materiales, referente a la práctica de combinar andamios, células y moléculas biológicamente activas para la creación de tejidos funcionales útiles para restaurar, mantener o mejorar los tejidos dañados.

El tiempo de reparación de las heridas está directamente relacionado con el área, profundidad y daño generado a la membrana basal del epitelio, por lo que la evaluación de las heridas es determinante para la eficacia del tratamiento con xenoinjerto de piel de tilapia.

Conclusión

A través de la aplicación de piel de tilapia en las heridas se demostró que actúan como barrera de protección, trabajando como andamio y cumpliendo un papel de sustituto dérmico, promoviendo una reparación en ambiente húmedo, acelerando la epitelización.

La aplicación de piel de tilapia como tratamiento para heridas con presencia de TGE ha generado resultados satisfactorios, promoviendo la reparación completa de las heridas, obteniendo una cicatriz estética ■



Resultados

El paciente no mostró reacción alérgica, no ardor, no prurito, respetó el vendaje; Las medidas se tomaron semanalmente antes de cada recambio del xenoinjerto, el aspecto de la herida mejoró en la semana dos (día 14), notándose una mejoría y una reducción del perímetro de 6361.249 cm² a 3057 cm², disminuyendo progresivamente hasta la semana nueve (día 63), realizando únicamente nueve curaciones y obteniéndose el cierre completo de la herida con reepitelización y una cicatriz estética en la semana diez (día 70) (Figura 3).

Bibliografía

1. Elce yvonne, Schumacher Jim. Management of wounds of the distal extremities. In: Theoret Christine, Schumacher Jim editors. Equine wound management. Ames, Iowa: wiley blackwell, 2017.
2. Altamirano Arcos Carlos, Martínez Wagner Rogelio, Chávez Serna Enrique, Altamirano Arcos Christian, Espino Gaucin Israel, Nahas Combina Luciano. Cicatrización normal y patológica: una revisión actual de la fisiopatología y el manejo terapéutico. Revista Argentina de Cirugía Plástica, 2019, 25(1), 11-15pp.
3. Alves Nunes Negreiros Ana Paula, Júnior Lima Maciel Edmar, Piccolo Sarto Nelson, Miranda de Borges José Marcelo, Lina Quezado María Elisa y Júnior Ferreira Carlos Emando Antônio. Study of tensiometric properties, microbiological and collagen content in Nile tilapia skin submitted to different sterilization methods, Ceará, Brazil: 2018, s.n.
4. Costa Odebrecht Behatriz, Júnior Lima Maciel Edmar, Fachine Francisco Vagnaldo, Alves Nunes Negreiros Ana Paula, Oliveira de Melo Miguel Marcos, Ribeiro Correia Wesley Lyeverton, et al. Treatment of a Traumatic Equine Wound Using Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Skin as a Xenograft, Acta Scientiae Veterinariae 48(Suppl 1): 506. Ceará, Brazil: 2020.
5. Auer A. Jörg, Stick A. John, Kümmerle M. Jan, Prange Timo. Equine Surgery, 5ª ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2019.
6. Becker, Werner Patricia Marianne. Estudio retrospectivo de fichas clínicas de equinos con heridas, pacientes del hospital veterinario de la universidad austral de Chile durante los años 1992 al 2002, Valdivia, Chile: 2004, s.n.
7. Chaput B; Courtade Säidi M; De Bonneceze G; Eburderly H; Crouzet C; Chavoín J.P; et al. Anomalías de la cicatrización. EMC Cirugía plástica reparadora y estética, 2012; 20(3), 1-13 pp.
8. Escobar Calixto Nicté-Há. PARGO-UNAM: una alternativa en el mundo de la acuicultura tropical, México: IICA. 2011
9. Fimbres Barcelo M, AZ Chandler, LV Schnabel. Clinical Trial - Use of equine amnion wound dressing (eAM) as source of extracellular matrix to heal distal limb wounds in horses. USA y Chihuahua: 2017, s.n.
10. Knottenbelt C. Derek. PASCOE'S Principles & Practice of Equine Dermatology. 2ª ed. Liverpool, UK: SAUNDERS ELSEVIER, 2009.
11. Kyung, Chae Jin, Hee Kim Jeong, Jung Kim Eun y Park Kun. Values of Patient and Observer Scar Assessment Scale to Evaluate the Facial Skin Graft Scar. Ann Dermatol, 2016, 28(5), 615-623 pp.
12. Lima Júnior Maciel Edmar, Filho de Moraes Manoel Odorico, Costa Almeida Bruno, Rohleder Pontes Vieira Andréa, Rocha Sales Becker Marina, Fachine Vagnaldo Francisco. Innovative Burn Treatment Using Tilapia skin as a Xenograft: A Phase II Randomized Controlled Trial. Journal of burn care & research, 04 enero 2020.
13. Lott Robert, Tunnicliffe Janet, Sheppard Elizabeth, Santiago Jerry, Nasim mansoor Hladik Christa, et all. Practical Guide to Specimen Handling in Surgical Pathology, 2020, s.l.: national society for histotechnology.
14. Mayogoitia López Alfonso, Elizondo Valero Germán, Tavera Trigo Francisco J, Garrido Salas Gerardo, Racine Martínez Issac, Romero Romero Laura. Patología general veterinaria. 6ª ed. CDMX: UNAM secretaria de desarrollo institucional, 2018.
15. Orsini James, Divers J. Thomas. Equine Emergencies. 3ª ed. St. Louis, Missouri: Saunders ELSEVIER, 2017
16. Roberta Carneiro da Fontoura Pereira, Flávio Desessards De La Côte B, Karin Erica Latón B, Marcos da Silva Azevedo C, Miguel Gallio B, Camila Cantarelli B, Stefano Leite Dau B, Alfredo Skrebsky Cezar a, Maria Andréia Inkelmann, Evaluación de tres métodos de plasma rico en plaquetas para el tratamiento de heridas en la piel de las extremidades distales equinas, Journal of Equine Veterinary Science 72 (2019) 1-7.
17. Ross H. Michael, Wojciech Pawlina. Histología Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 5ª edición ed. Buenos Aires: 2012, editorial medica panamericana. 1%C3%ADmites-de-excel-1672b34d-7043-467e-8e27-269d656771e3 [Último acceso: 3 octubre 2021].
18. Salas González Raúl. Piel de cíclidos con utilidad en las quemaduras: Perspectivas en la Medicina, Ecuador: 2018, s.n.
19. Silva SC, Ríscolo VFP, Graner C, Sá LRM, Belli CB, Zoppa ALV. using tilapia skin (*Oreochromis niloticus*) as an occlusive biological curative in equine wounds. Short communication. 2019, 29 enero.
20. Scott W Danny, Miller H. William. Equine Dermatology. 2ª ed. Maryland Heights, Missouri: EISEVIER SAUNDERS, 2011.
21. Tian Zhou, Nanping Wang, Yang Xue, Tingting Ding, Xin Liu, Xiumei Mon y Jiao Sun. Development of Biomimetic Tilapia Collagen Nanofibers for skin Regeneration through Inducing Keratinocytes Differentiation and Collagen Synthesis of Dermal Fibroblasts, Shanghai, China: 2015, s.n. 22. Theoret Christine, Schumacher Jim. Equine Wound Management. 3ª ed. Iowa(Ames): Wiley Blackwell, 2017
22. Piñón G, J. (2001). Caballos de diez en diez, 1º parte. Mundo equino, 28-30.
23. Theoret, C., & Schumacher, J. (2017). Equine Wound Mangament. Wiley Blackwell.



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

¡No bajes la guardia, **revacuna** a tus pacientes!

Protégelos contra
gérmenes peligrosos



Nobivac® Rabia

Inmunización activa contra la Rabia en perros, gatos y hurones.

Cada dosis contiene una potencia de al menos 2 UI.



Nobivac® KC

Inmunización activa contra la **tos de las perreras**.

Inmunización contra *Bordetella bronchiseptica* y Parainfluenza.



+



Nobivac® DHPPi + RL

Protección contra Parvovirus, Distemper, Adenovirus, Rabia, Parainfluenza, y *Leptospira* en una sola aplicación.

Completa protección en una sola aplicación.



Nobivac® Feline 2-FeLV

Para la inmunización de gatos contra el virus de la Leucemia Felina (FeLV) durante 2 años.



Nobivac® Tricat Trio

Protección contra las enfermedades esenciales en gatos de **Panleucopenia Viral Felina, Rinotraqueitis viral Felina y Calicivirus felino**