2da edición

aspectos claves

TOXICOLOGÍA BÁSICA VETERINARIA

Juan Gonzalo Restrepo Salazar

Editor de la colección
Lina María González Duque
Juan Carlos Gómez Hoyos

CIB Fondo Editorial

ASPECTOS CLAVES

TOXICOLOGÍA

BÁSICA VETERINARIA

-Segunda edición-

ASPECTOS CLAVES
TOXICOLOGÍA
BÁSICA VETERINARIA

-Segunda edición-

Editor

Juan Gonzalo Restrepo Salazar

Editor de la colección

Lina María González Duque

CIB Fondo Editorial

Medellín, Colombia. 2017

ADVERTENCIA

Se debe valorar la pertinencia de los conocimientos científicos publicados en cualquier libro de medicina antes de aplicarlos en la práctica clínica. Quien use esta obra debe consultar diferentes fuentes de información para tener la seguridad de que sus decisiones contengan actualizaciones sobre cambios en procedimientos, contraindicaciones y supresiones o nuevas emisiones de fármacos, además de garantizar las dosificaciones correctas. Por tanto, es el lector (no el autor ni el editor) el responsable del uso de la información aquí publicada y de los resultados que obtenga con ella.

©2017 por la Corporación para Investigaciones Biológicas, CIB. Reservados todos los derechos. Ni todo el libro, ni parte de él, puede ser reproducido, archivado o transmitido en forma alguna o mediante algún sistema electrónico, mecánico o de fotorreproducción, memoria o cualquier otro, sin permiso por escrito del editor. Todos los conceptos aquí expuestos son responsabilidad del autor.

Primera edición 2012

Segunda edición 2017

ISBN 978-958-8843-56-8

Dirección del Fondo Editorial

Silvana Franco R., MD., Esp.

Editor Fondo Editorial

Andrea Restrepo Castaño, MD.

Silvana Franco R., MD., Esp.

Corrección de texto

Gloria Cecilia Castaño Mesa, Enf., Esp.

Diseño, dibujos y diagramación

Freddy Morales García

Corrección sobre pruebas

Juan Gonzalo Restrepo S., PhD en Farmacología

Índice analítico

Juan Gonzalo Restrepo S., PhD en Farmacología

Libro digital

María Catalina Durán G.

Hecho en Colombia/Manufactured in Colombia

Corporación para Investigaciones Biológicas
Teléfono: +57 (4) 605 18 08 Fax: +57 (4) 605 18 08 ext 102
Internet: www.fondoeditorialcib.com
Correo-e: fecibmedellin@gmail.com
Medellín, Colombia.

ACERCA DE LA CIB

La CIB es una entidad científica y académica creada el 21 de agosto de 1970 en la Universidad de Antioquia. Su primer laboratorio, independiente de la Universidad, inició labores en 1978, en el Hospital Pablo Tobón Uribe de Medellín. En 1995, la institución construyó su propia sede, un edificio de cuatro pisos (3.800 m²), en el cual se alojan el Fondo Editorial, el área administrativa, varios laboratorios de investigación y diagnóstico, un insectario, un bioterio, y las instalaciones requeridas para esterilización y preparación de medios de cultivo y reactivos.

Cuando usted adquiere un libro del Fondo Editorial de la Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB), contribuye a la investigación científica en las áreas médica y biotecnológica.

La CIB es una institución privada, sin ánimo de lucro, dedicada a:

Formación de investigadores

La CIB trabaja permanentemente en la formación de universitarios interesados en la investigación que proceden de varias universidades del país, y promueve su desarrollo en la disciplina científica. En programas de posgrado (maestrías y doctorados) tiene acuerdos de sociedad con la Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Antioquia, Universidad del Rosario y Universidad Nacional de Colombia. En pregrado, capacita a médicos, biólogos, bacteriólogos, microbiólogos y auxiliares de laboratorio.

Difusión del conocimiento

Las investigaciones de la CIB se traducen en artículos científicos publicados en revistas indizadas, nacionales e internacionales, lo cual contribuye con el progreso de la ciencia mundial desde el ámbito latinoamericano. Los investigadores de la CIB participan, como autores y editores, en varios de los libros del Fondo Editorial que hoy cuenta con más de cincuenta títulos.

Servicios de diagnóstico

La CIB proporciona, a médicos y laboratoristas, ayuda en la ejecución y elaboración de exámenes diagnósticos especializados, en el campo de las enfermedades infecciosas. Además de los exámenes microbiológicos tradicionales, la CIB ofrece pruebas inmunológicas y moleculares, así como nuevas pruebas basadas en tecnologías rápidas (p. ej., PCR) que son de gran utilidad diagnóstica. Igualmente ha desarrollado pruebas rápidas para el aislamiento e identificación de micobacterias, así como para la determinación de la sensibilidad a medicamentos antituberculosos y antifúngicos, únicos en el país por su rapidez y confiabilidad.

Investigación

En la CIB creemos que la investigación representa un esfuerzo coordinado entre pares investigadores, jóvenes investigadores y estudiantes, auspiciado y coordinado por instituciones interesadas en el avance científico y tecnológico del país. La CIB abre caminos para los jóvenes interesados en la investigación y les ofrece acompañamiento en su trabajo, de manera que hacer ciencia se convierta para ellos en un proyecto de vida.

A continuación presentamos las unidades de investigación del área de la salud de la Corporación:

Micología médica y experimental. Respaldada por la Universidad de Antioquia y la Universidad Pontificia Bolivariana, es considerada centro de referencia nacional para el estudio y diagnóstico de las micosis, con más de treinta años de experiencia en el desarrollo de nuevas herramientas para el diagnóstico rápido y oportuno de estas enfermedades, lo que se traduce en beneficios para los pacientes.

Bacteriología y micobacterias. Con el apoyo de la Universidad Pontificia Bolivariana, tiene una trayectoria de trabajo de más 20 años de experiencia, durante los cuales ha implementado métodos que permiten el diagnóstico rápido de la tuberculosis y la determinación de resistencia a Mycobacterium tuberculosis a los medicamentos específicos.

Biología celular y molecular. Con más de 15 años de experiencia en programas referentes a la aplicación de la biología molecular y la genética de los agentes causales de micosis sistémicas, incluyendo la participación en el desarrollo del genoma del hongo patógeno humano Paracoccidioides brasiliensis. Cuenta además con una línea de investigación en hipertensión y riesgo cardiovascular, la cual se ha enfocado en el estudio de las causas genéticas de la hipertensión esencial y de los factores de riesgo cardiovascular.

Unidad clínica y de investigación en micosis y tuberculosis. La Unidad Clínica tiene como objetivo la atención de pacientes con enfermedades producidas por hongos y micobacterias, principalmente, con el fin de optimizar su diagnóstico y tratamiento a través de estudios nacionales e internacionales que conducirán al desarrollo de nuevos medicamentos, nuevos protocolos y nuevas herramientas diagnósticas. El trabajo de la Unidad Clínica se hace en convenio con hospitales como el Hospital La María de Medellín.

Desarrollo en biotecnología y biodiversidad

La CIB también trabaja en la evaluación de bacterias y hongos utilizados en la producción de bioinsecticidas, así como en el desarrollo de plantas modificadas genéticamente para que se

hagan resistentes a plagas y enfermedades. Énfasis especial se da al desarrollo de proyectos que buscan el conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad de Colombia. Estos y otros proyectos de investigación, así como la prestación de servicios derivados de estos desarrollos, son adelantados por grupos de investigación en Fitosanidad y Control Biológico, Biotecnología Vegetal, Biodiversidad y el Laboratorio Central de Servicios, que presta apoyo en el área de diagnóstico y control para los sectores agroindustrial y agropecuario.

Si desea conocer más sobre las líneas de investigación y los servicios de diagnóstico ofrecidos por la CIB, por favor ingrese a nuestra página web www.cib.org.co

NOTA EDITORIAL

Presentamos una actualización de esta obra, en la cual se han reunido elementos de excelente calidad, información concisa, concreta y actual, una inmensa riqueza de conocimiento compilado en un pequeño formato, el cual fue enriquecido por expertos en el tema. Este libro es un obligado en los bolsillos y bibliotecas de estudiantes y profesionales en Medicina Veterinaria, ya que contiene esos *Aspectos claves*, necesarios en su práctica diaria.

Orgullosamente el Fondo Editorial CIB, presenta la segunda edición de la obra Toxicología básica veterinaria.

Dedicatoria

Con mucho amor, a mi esposa Sonia del Pilar,
por su apoyo y acompañamiento incondicional
que me brinda cada día para alcanzar
objetivos profesionales y personales.

El autor

EDITORES DE LA COLECCIÓN

Lina María González Duque

Médica y cirujana, Magíster en Ciencias Básicas Biomédicas, Universidad de Antioquia. Exjefe de Ciencias Básicas y exprofesora, Facultad de Medicina, Fundación Universitaria San Martín (sede Sabaneta). Exintegrante del Grupo de Investigación Malaria, Universidad de Antioquia. Exdirectora del Fondo Editorial, Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia.

Juan Carlos Gómez Hoyos

Médico y Cirujano, Especialista en Edición de Publicaciones de la Universidad de Antioquia. Miembro del Gabinete Editorial de *Internet Medical Publishing* (IMedPub). Exprofesor de la Universidad de Antioquia y de la Fundación Universitaria San Martín (sede Sabaneta). Investigador del Grupo GRINMADE de la Universidad de Antioquia. Director, Editor y Cofundador de la Revista Hechos Microbiológicos, Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia. Exdirector de edición del Fondo Editorial de la Corporación para Investigaciones Biológicas. Especialista en Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

EDITOR

Juan Gonzalo Restrepo Salazar

Médico veterinario, especialista en farmacología de la Universidad de Antioquia, Colombia. Especialista en animales de experimentación de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Doctorado (PhD) en farmacología (área farmacogenética) en la Universidad de Extremadura, España. Fundador y miembro del comité de ética para la experimentación con animales de la Universidad de Antioquia. Docente de farmacología y toxicología, metodología de la investigación y de la introducción a la ciencia de los animales de experimentación en la Universidad de Antioquia. Pertenece a los grupos de investigación CENTAURO de la Facultad de Ciencia Agrarias, Grupo Interdisciplinario para el Estudio de las Parasitosis Intestinales -GIEPI- y al grupo de vía aérea y trasplantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

REVISORES

Carlos Julio Ramírez Preciado

Médico Veterinario y Especialista en pequeñas especies. Docente de cátedra de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia.

David Millar

Médico Veterinario de la Universidad de Córdoba, España. PhD en Ciencias Animales por la Universidad de Aberdeen, Reino Unido. Realizó una residencia en toxicología en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Iowa.

Gildardo José Alzate Gómez

Médico veterinario, Universidad de Antioquia. Especialista en clínica y cirugía, Universidad de Antioquia. Exdocente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. Docente de posgrado en la Universidad CES y Magistrado del Tribunal de Ética de la profesión. Medellín, Colombia.

Luís Hernán Pineda Giraldo

Médico veterinario, Universidad de Antioquia. Especialista en equinos y bovinos, Universidad de Antioquia. Docente Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Ubier Gómez Calzada

Médico y Cirujano de la Universidad de Antioquia. Especialista en Toxicología de la Universidad de Antioquia. Docente de Farmacología y Toxicología de la Universidad de Antioquia. Toxicólogo Clínico del Hospital Universitario San Vicente de Paúl.

INTRODUCCIÓN

La Toxicología es la ciencia que estudia la dosis, naturaleza, incidencia, severidad, comportamiento, metabolismo, mecanismo de acción, acumulación, excreción y efectos que producen los diferentes agentes químicos y físicos en el hombre y los animales, con el fin de prevenir, aminorar, tratar y diagnosticar sus efectos nocivos.

Pertenece a las ciencias biológicas básicas que deben contribuir a las disciplinas del área de la salud. Para estudiantes y profesionales de la Medicina Veterinaria, los datos toxicológicos por si solos carecen de valor sino pueden aplicar la información y sus conocimientos a la práctica de su profesión en bien de los animales y de la salud pública.

Con el libro Toxicología básica veterinaria pretendo proporcionar a estudiantes y profesionales, la información y los conocimientos necesarios desde el punto de vista de las generalidades de los diferentes tóxicos, el mecanismo de acción, fuentes, vías de ingreso, especies afectadas, manifestaciones clínicas, diagnóstico, muestras para el laboratorio y tratamiento.

En su segunda edición consta de 22 capítulos:

- Capítulo 1. Conceptos básicos.
- Capítulo 2. Toxicocinética y toxicodinamia.
- Capítulo 3. Antídotos.
- Capítulo 4. Manejo básico del paciente intoxicado
- Capítulo 5. Síndrome toxicológico.
- Capítulo 6. Toma y remisión de muestras.
- Capítulo 7. Medicamentos útiles en intoxicaciones.
- Capítulo 8. Vitaminas y minerales.
- Capítulo 9. Fluidoterapia.
- Capítulo 10. Trasfusión.
- Capítulo 11. Animales venenosos y ponzoñosos
- Capítulo 12. Ofidiotoxicosis.
- Capítulo 13. Farmacotoxicosis.
- Capítulo 14. Herbicidas.
- Capítulo 15. Rodenticidas y anticoagulantes.
- Capítulo 16. Plaguicidas.

- Capítulo 17. Metales.
- Capítulo 18. Químicos.
- Capítulo 19. Plantas tóxicas.
- Capítulo 20. Micotoxinas.
- Capítulo 21. Doping y sus consecuencias.
- Capítulo 22. Otros tóxicos.

El libro permite su consulta de manera fácil y útil tanto en la práctica diaria de campo como en la asistencia profesional. Además reúne de manera práctica los nombres genéricos más comunes y presentaciones de uso humano y veterinario útiles en el tratamiento de las intoxicaciones y que le permiten disponer al usuario, de una amplia gama de productos para ser usados en los animales.

Juan Gonzalo Restrepo Salazar

ABREVIATURAS

2,4-D: 2-4 Diclorofenoxiacético

3-MI: 3-metilindiol

4-MP: 4-metilpirazol

α: alfa

β: beta

Ac: anticuerpo

ACTH: hormona adenocoticotrópica

AD: agua grado inyectable

ADA: agua grado inyectable

ADH: hormona antiduirética

Ag: antígeno

AIE: antinflamatorios esteroideos

AINE: antinflamatorios no esteroideos

amp: ampolla

As: arsénico

ASA: ácido acetil salicílico

ATP: adenosin trifosfato

BAL: penicilamina

BUN: nitrógeno ureico en sangre

Ca^{+2}: calcio

Cáp: cápsula

cianoMHb: Cianometahemoglobina

CN^{-}: cianuro

CO: monóxido de carbón

CO_2: bióxido de carbono

comp: comprimido

COX: ciclooxigenasa

Cr: cromo

Cu: cobre

DAD: dextrosa en agua destilada

DDT: d

DE: dosis efectiva

DL: dosis letal

DMS: dimetilsulfóxido

DU: dosis única

EDTA: ácido etilen diamino tetra acético

env: envase

F: flúor

fco: frasco

Fe: hierro

FP: plasma fresco

FSH: hormona estimulante del folículo

g: gramo

GABA: ácido gama amino butírico

h: hora

H^+: hidrógeno

HA: hidróxido de aluminio

Hb: hemoglubina

HCN: ácido cianhídrico

He: hierro

Hg: mercurio

HG: hidróxido de magnesio

Hga: hemoglobina

HM: hidróxido de magnesio

H_2S: ácido sulfhídrico

Hto: hematocrito

iCh/sas: inhibidores de colinesterasas

iECA: inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina

IM: vía intramuscular

INS: Instituto Nacional de Salud

iny: inyectable

iv o IV: vía intravenosa

jbe: jarabe

jga: jeringa

kg: kilogramo

KCL: cloruro de potasio

$KMNO_4$: permanganato de potasio

L: litro

LH: hormona luteinizante

MAO: mono amino oxidasa

mEq: miliequivalente

mg: miligramo

metaHg: metahemoglobina

min: minuto

mL: mililitro

Mo: molibdeno

mOsm/L: miliosmoles por litro

MIX: Dextrosa al 5% + solución salina al 0,9%

NAC: N-acetilcisteína

NaCl: cloruro de sodio

Ng: nanogramo

NH_3: amoniaco

NH_4: amonio

nL: nanolitro

NNP: nitrógeno no proteico

NO_2: nitrato

NO_3: nitrito

P: fósforo

Pb: plomo

PC: peso corporal

PCV: hematocrito

PEG: polietilenglicol

PPP: plasma pobre en plaquetas

PRP: plasma rico

PT: tiempo de protrombina

PV: peso vivo

RG: solución Ringer

s: segundo

S: azufre

SC: vía subcutánea

Se: selenio

SL: vía sublingual

sln: solución

SNA: sistema nervioso autónomo

SNC: sistema nervioso central

SNP: sistema nervioso periférico

SS: solución salina

susp.: suspensión

SMX: sulfamidas

tab: tableta

TC: tiempo de coagulación

Tl: talio

TMP: trimetoprim

TP: tiempo de protrombina

TPT[a]: tiempo parcial de tromboplastina

TPP: tiempo parcial de protrombina

TT: tiempo de trombina

TS: tiempo de sangría

TSH: hormona estimulante de la tiroides

ug: microgramo

UI: Unidades Internacionales

ung: ungüento

UV: ultravioleta

µL: microlitro

Úrea: $CO(NH_2)_2$

Vit: vitamina

VO: vía oral

VS: volumen sanguíneo

Zn: zinc

Capítulo 1

Conceptos básicos
Tipos de intoxicación
Clasificación según el cuadro clínico

- Introducción
- Conceptos y definiciones
- Tipos de intoxicación según su origen
- Clasificación de la intoxicación según el tiempo de evolución de los efectos clínicos

Capítulo 1

Conceptos básicos
Tipos de intoxicación
Clasificación según el cuadro clínico

Introducción

Por la importancia que tiene la Toxicología en la medicina veterinaria consideramos particularmente relevante publicar esta revisión que ofrece la oportunidad de mantenerse al día en los principios básicos necesarios para el conocimiento y tratamiento racional de las intoxicaciones en la práctica diaria.

Los profesionales del área de la salud debemos poseer un conocimiento preciso sobre los usos, los daños, las precauciones y contraindicaciones e interacciones de las diferentes sustancias químicas y físicas potencialmente tóxicas que se utilizan para así hacer un manejo racional de las mismas y para realizar los tratamientos adecuados de las intoxicaciones durante su práctica clínica diaria o en cualquiera de las actividades que desempeñe.

Conceptos y definiciones

Veamos algunos términos y definiciones importantes a tener en cuenta:

Adsorbente

Elemento químico o físico capaz de adherir o adsorber el tóxico, impide su absorción.

Antídoto

Sustancia o método específico utilizado para evitar, aminorar o tratar una intoxicación aguda o crónica.

Catártico

Sustancia o método que induce catarsis, promueve la evacuación rápida de sustancias presentes en el sistema gastrointestinal.

Contaminante

Es un tóxico introducido de manera accidental en la dieta del hombre o animales; se aplica también a sustancias nocivas que enrarecen el aire, la tierra y el agua.

Doping

Hace referencia a la aplicación ilícita de cualquier sustancia, agente o medio con la intención de alterar el rendimiento físico o modificar la conducta, ya sea en sentido positivo o negativo.

Dosis letal (DL)

Es la dosis que produce mortalidad en la totalidad de una población animal expuesta.

Dosis letal 50 (DL50)

Es la dosis que produce una mortalidad del 50 % en una población animal expuesta.

Dosis efectiva 50 (DE50)

Es la dosis que produce un efecto terapéutico deseado en el 50% de los sujetos.

Droga

Sustancia química biológicamente activa con efecto estimulante, depresor, narcótico o alucinógeno.

Emético

Sustancia que promueve la evacuación gástrica mediante el vómito.

Fármaco

Es el principio activo con actividad terapéutica.

Farmacognosia

Ciencia que estudia el origen de los fármacos.

Farmacotecnia

Estudia la mejor forma de preparar y administrar los fármacos.

Medicamento

Es el acondicionamiento del fármaco en una forma farmacéutica determinada (tableta, solución, suspensión, etc.), se define como sustancia con propiedades biológicas susceptibles de aplicación terapéutica en el hombre o en los animales.

Peligro

La posibilidad de que se presenten efectos tóxicos en un contexto o situación determinada.

Quelante

Sustancia capaz de unirse a un tóxico y formar un quelato soluble que no se absorba y favorezca su eliminación.

Riesgo

La probabilidad de que se produzca un efecto adverso específico. Suele expresarse como el porcentaje de casos de una población dada durante un determinado período de tiempo. La

estimación del riesgo se realiza con base en casos reales o en una proyección de casos futuros a partir de extrapolaciones.

Tiempo de latencia

Es el tiempo que transcurre entre la primera exposición y la aparición de un efecto o respuesta observable.

Toxicidad

Capacidad de un tóxico de inducir lesiones o la muerte; se mide en función de la dosis necesaria para hacerlo y del peso de la víctima.

Tóxico o veneno

Sustancia natural (mineral, vegetal o animal), semisintética o sintética que ingerida, inhalada, aplicada, inyectada o absorbida, puede provocar alteraciones orgánicas o funcionales o aun la muerte.

Toxicología

Ciencia que estudia la dosis, naturaleza, incidencia, severidad, comportamiento, metabolismo, mecanismo de acción, su acumulación, excreción y efectos que producen los diferentes agentes químicos y físicos en el hombre y los animales, para prevenir, aminorar, tratar y diagnosticar sus efectos nocivos.

Toxicología clínica

Estudia el efecto de los tóxicos según el paciente y su condición patológica.

Toxicosis

Síndrome clínico asociado con la exposición a un tóxico.

Toxina

Compuesto tóxico producido por un organismo vivo (micotoxinas, fitotoxinas, zootoxinas, endotoxinas, exotoxinas o ficotoxinas).

Toxinología

Parte de la toxicología encargada del estudio de los envenenamientos producidos a los animales y al hombre por otros organismos vivos (serpientes, animales ponzoñosos, contacto dérmico con ciertos animales y plantas).

Xenobiótico

Sustancia extraña al organismo, lo contrario son los compuestos endógenos. Entre los xenobióticos figuran los fármacos, las sustancias químicas industriales, los venenos presentes

en la naturaleza y los contaminantes del medio ambiente.

Tipos de intoxicación según su origen

Intoxicación zoocida

Se realiza con la intención de causar daño a uno o varios animales.

Intoxicación accidental

Son ocasionadas bien sea porque las personas que tienen a cargo los animales le administran xenobióticos (vitaminas, complejos minerales, energizantes, etc.) a dosis inadecuadas o por descuido o desconocimiento y dejan sustancias al alcance de los animales.

Intoxicación social

Animales o personas que son expuestos a sustancias como cocaína, mariguana o alcohol.

Intoxicación endémica

Se presentan por elementos propios del ambiente como el caso del selenio en el Magdalena medio o las intoxicaciones endémicas por mercurio.

Intoxicación profesional

Se produce por el uso de sustancias químicas o físicas en el oficio. Por ejemplo: cuando se fumiga, se puede exponer al animal a productos tóxicos.

Intoxicación medioambiental

Animales que se exponen a fuentes contaminadas por el hombre como combustión y residuos (intoxicación por plomo que afecta a seres humanos y animales que habitan cerca de las fábricas de baterías).

Intoxicación iatrogénica

Se producen sin intención de dañar a los animales, donde se formulan medicamentos sin conocer sus precauciones, contraindicaciones, interacciones o dosificación.

Intoxicación alimentarla

Se producen por los contenidos de los alimentos (cianogénicos, úrea, nitratos y nitratos) o por contaminantes externos (bacterias, parásitos, hongos y agentes químicos o físicos).

Clasificación de la intoxicación según el tiempo de evolución de los efectos clínicos

Intoxicación aguda

Aparecen signos o síntomas en pocos minutos o en el lapso de unas pocas horas luego de exponerse a un tóxico o veneno, generalmente se aplica a exposiciones únicas.

Intoxicación subaguda

Aparecen ocasionalmente y no de una manera tan súbita y tan dramática como en la intoxicación aguda. Implica exposición repetida y menor de 30 días.

Intoxicación subcrónica

Generalmente ocurre entre 30 y 90 días.

Intoxicación crónica

Aparecen signos o síntomas con el tiempo o después de una exposición permanente y sostenida a un agente tóxico, generalmente mayor de 90 días.

Capítulo 2

Toxicocinética y toxicodinamia

- Introducción
- Toxicocinética
- Toxicodinamia

Introducción

Cuando se pone en contacto el tóxico con el organismo, ambos interactúan recíprocamente y se produce un efecto. Existen dos fases que ocurren entre la llegada del tóxico y la aparición del efecto:

Fase toxicocinética

El organismo absorbe, distribuye, metaboliza y excreta el tóxico. Para que pueda producir sus efectos característicos debe alcanzar concentraciones apropiadas en sus sitios de acción. Si bien las concentraciones alcanzadas son una función de la cantidad que ingresa, también dependen de la liberación del principio activo, del grado y velocidad de absorción, de la distribución, fijación y localización en tejidos, del metabolismo o biotransformación y de la excreción.

Fase toxicodinámica

Ocurre la interacción del tóxico con el receptor o los componentes celulares, posteriormente se desencadena un mecanismo de acción que produce el efecto tóxico o los efectos fisiológicos no deseados.

Toxicocinética

Es el estudio de los procesos que tienen lugar después de la exposición a un tóxico o una toxina, en otras palabras es lo que el organismo le hace al tóxico o la toxina (lo absorbe, lo distribuye, lo metaboliza y lo excreta).

Absorción

El proceso de absorción comprende la penetración de los tóxicos en el organismo, en otras palabras es cuando la fracción tóxica activa alcanza circulación sistémica después de su aplicación, administración o ingestión. La absorción comprende los mecanismos de transporte, las características de cada vía de administración, los factores que condicionan la absorción por cada vía y las circunstancias que pueden alterar esta absorción. Se absorben principalmente las sustancias liposolubles.

Factores de los que depende la absorción.

Fisicoquímico del tóxico. Como el peso molecular, su carácter ácido o básico, su constante de disociación; estas características determinan su grado de ionización que a la vez condicionan su liposolubilidad y el mecanismo por el que se transporta (difusión, ósmosis, etc.). Los tóxicos en solución acuosa son absorbidos más rápidamente en el tracto gastrointestinal que en solución oleosa o forma sólida ya que se mezclan con mayor rapidez; la concentración de un tóxico afecta su velocidad de absorción, los tóxicos ingeridos o inyectados en soluciones concentradas son absorbidos más rápidamente que los agentes administrados en bajas concentraciones.

La presentación. La presentación condiciona la velocidad con que el tóxico se desintegra y diluye; sobre estas características influye la formulación, el tamaño de las partículas, la presencia de excipientes y aditivos y el proceso de fabricación (tabletas, soluciones, suspensiones, etc.). Se absorben más rápido los líquidos que los sólidos.

Lugar de absorción. Como la superficie (a mayor área mayor absorción; por ejemplo: la piel, el sistema gastrointestinal y el respiratorio poseen gran área de absorción), el espesor de la membrana (los bovinos tienen la piel más gruesa que otras especies; por lo tanto en ellos los tóxicos se absorben menos por esta vía), el flujo sanguíneo (a mayor flujo mayor absorción), el pH del medio (los tóxicos ácidos se absorben mejor en un medio ácido y los básicos se absorben mejor en un medio básico).

Patológicos. La presencia de vómito, diarrea o enfermedades digestivas pueden alterar el tiempo de permanencia del tóxico (a mayor peristaltismo menor absorción); al igual que las alteraciones del flujo sanguíneo, la piel, el sistema respiratorio o las modificaciones del pH. La cirrosis, insuficiencia renal o cardíaca disminuye el vaciamiento gástrico y aumentan la absorción.

Factores iatrogénicos. Se formulan, recetan o prescriben sustancias sin conocer sus precauciones (por ejemplo: reducción paulatina de antinflamatorios esteroideos), interacciones y dosificación lo que puede causar intoxicaciones.

Principales vías de ingreso de los tóxicos.

Vía oral. Es una vía generalmente accidental y muy frecuente en animales; también pueden ingresar contaminantes ambientales que alcanzan alimentos, agua, pastos o suelos. La absorción se produce en la mucosa del estómago e intestino de acuerdo con las características

fisicoquímicas del tóxico y las peculiaridades de la mucosa. Es una vía de fácil ingreso, da más tiempo de actuar que la intoxicación por vía parenteral y la presencia de alimentos modifica la rapidez e intensidad de la absorción, el jugo gástrico y las enzimas pueden inactivan gran número de tóxicos.

Vía respiratoria o inhalatoria. Es una vía de absorción bastante rápida y las intoxicaciones suelen ser graves ya que el tóxico no pasa por el hígado y tanto el metabolismo como los mecanismos de defensa son poco eficaces; además el tratamiento no puede ser neutralizante. Por esta vía se absorbe con gran facilidad gases, vapores, humos, aerosoles, polvos y líquidos volátiles; el tamaño de la partícula es muy importante porque cuando es mayor de 10 micras se depositan en las vías áreas superiores y no se absorben tanto ya que no llegan hasta los alvéolos.

Vía cutánea. La piel es una vía de absorción muy deficiente por el tipo de epitelio que la compone, sin embargo tiene gran superficie y en medicina veterinaria es frecuente bañar los animales para combatir parásitos externos. Los compuestos muy liposolubles como los organofosforados pueden atravesar la piel.

Vía intravenosa. Es una intoxicación iatrogénica y el problema radica en que esta vía evita la absorción porque directamente se pone la sustancia en el torrente sanguíneo; una vez que el tóxico es inyectado no es posible retirarlo y da poco tiempo de actuar.

Distribución

El tóxico, una vez absorbido, se distribuye de la sangre a los tejidos al pasar a través de varias membranas biológicas. La sustancia que no atraviesa la pared capilar, únicamente se distribuye por el plasma; si atraviesa los capilares, pero no la membrana celular, se distribuye por el espacio extracelular y si atraviesa todas las membranas, se distribuye por todo el agua corporal.

La distribución de tóxicos se realiza primero a los órganos más irrigados como encéfalo, corazón, riñones e hígado posteriormente a músculo, otras vísceras, piel y grasa; con mayor dificultad a placenta, huesos, dientes, sistema nervioso central y líquido cefalorraquídeo. Si bien el cerebro tiene buena irrigación, los tóxicos entran allí con dificultad por la barrera hematoencefálica

En la sangre, las moléculas del tóxico pueden transportarse unidas a las proteínas plasmáticas o en forma libre. La fracción libre puede difundir a los diferentes tejidos, interactuar con

los receptores celulares, producir un efecto, metabolizarse y excretarse; es decir, el estado libre es el que tiene acción y desencadena el efecto. El tóxico unido a proteínas plasmáticas es inactivo y puede considerarse en depósito; es decir, la fracción unida a proteínas no tiene acción ni desencadena un efecto.

Factores de los que depende la distribución.

Intensidad de la fijación a proteínas. Si lo hacen de manera reversible o irreversible, es más tóxico este último.

Fisicoquímicos. Los tóxicos liposolubles alcanzan fácilmente sistema nervioso central y adipocitos.

Flujo sanguíneo. A mayor flujo sanguíneo mayor distribución.

Afinidad química. Tóxicos como el plomo y el flúor tienen afinidad por los huesos y el arsénico por las faneras.

Vía de ingreso. Las sustancias vía oral sufren mayor metabolismo que la cutánea o la intravenosa.

Enfermedades. La albuminuria hace que aumente la distribución de los tóxicos tipo ácido y la glicoproteinuria hace que aumente la distribución de los tipo base.

Paso de medicamentos a través de la placenta.

La placenta es una barrera celular muy compleja, derivada embriológicamente de tejidos fetales y maternos; sin embargo, los diferentes grupos de mamíferos ofrecen notables variaciones en relación con la persistencia de las capas de origen materno:

Placenta epiteliocorial. Este tipo de placentación se encuentra en los porcinos, bovinos y equinos, donde la sangre fetal y materna está separada por seis capas (endotelio capilar fetal, tejido conectivo fetal, epitelio alantocorial, epitelio uterino, tejido conectivo materno y endotelio capilar uterino); constituyen una excepción los rumiantes domésticos, ya que aunque la unión es epiteliocorial, el desprendimiento de la placenta que sigue al nacimiento del feto arrastra las porciones de endometrio funcional que forman parte de ella.

Placenta sindesmocorial. Este tipo de placenta se encuentra en la oveja y la cabra, la sangre fetal y materna está separada por cinco capas (endotelio capilar fetal, tejido conectivo fetal, epitelio alantocorial, epitelio uterino, tejido conectivo materno).

Placenta endoteliocorial. Se encuentra en los felinos y caninos, la sangre fetal y materna está separada por cuatro capas (endotelio capilar fetal, tejido conectivo fetal, epitelio alantocorial y

epitelio uterino).

Placenta hemocorial. Este tipo de placenta se encuentra en la mayoría de los roedores y en muchos primates, incluido el hombre; no existen barreras maternas entre los dos tipos de sangre (fetal y materna).

El concepto de que la placenta constituye una barrera para los tóxicos es falso, el embrión o el feto está expuesto en cierto grado, a todos los tóxicos que ingresan a la madre. En general, los liposolubles (morfina, barbitúricos) y liposolubles no ionizados (herbicidas fenoxiaceticos y organoclorados), pasan a través de la placenta por difusión pasiva y pueden causar anomalías congénitas; la glucosa por difusión facilitada; los iones y aminoácidos por transporte activo; las proteínas (inmunoglobulinas) por pinocitosis; los amonios cuaternarios (relajantes musculares) y las sustancias hidrosolubles de alto peso molecular (mayor de 1.000 dalton) no atraviesan la barrera placentaria.

Por otra parte, dado que el pH de la sangre fetal es ligeramente inferior al de la sangre materna, tienden a acumularse en el feto los medicamentos de carácter básico.

Metabolismo o biotransformación

Cuando los tóxicos penetran en el organismo, la mayoría de ellos son transformados parcial o totalmente en otras sustancias. Las enzimas encargadas de realizar estas transformaciones se encuentran fundamentalmente en el hígado, aunque también se hallan en menor proporción en riñones, pulmones, intestino y otros tejidos. Existen algunos tóxicos que no sufren transformación y son excretados sin modificar.

Las reacciones involucradas en el proceso de metabolización o biotransformación son múltiples y diversas y en general pueden considerarse que tienen lugar en dos fases (fase I y fase II). En definitiva, los productos resultantes son compuestos polares, hidrosolubles y, por lo tanto, más fácilmente excretables principalmente por la orina o por la bilis.

Las reacciones de fase I consisten en oxidación y reducción, que alteran o crean nuevos grupos funcionales; así como también reacciones de hidrólisis (en el plasma), que rompen enlaces ésteres y amidas. Estos cambios producen un aumento en la polaridad de la molécula y determinan algunos o varios de estos resultados: inactivación del principio activo, conversión de un producto inactivo en otro activo, conversión de un principio activo en otro cuya actividad puede ser similar o distinta a la del tóxico original y conversión de un producto activo en otro más perjudicial.

Las reacciones de fase II son síntesis o conjugación (en el hígado y otros tejidos), en las cuales el tóxico o el metabolito procedente muchas veces de la fase I se acopla a un sustrato endógeno, como el ácido glucurónico, el ácido acético o el ácido sulfúrico inactivando el tóxico y facilitan su excreción.

Factores que modifican el metabolismo de los tóxicos:

Existen factores que influyen sobre el metabolismo o la biotransformación de los tóxicos en un animal determinado, esto se debe a:

Fisiológicos. Influyen la edad (los animales recién nacidos tienen un sistema enzimático poco desarrollado y los animales de edad avanzada poseen un sistema enzimático ya deteriorado, en ambos se dificulta el metabolismo), el sexo (los machos poseen más testosterona lo que acelera la conjugación) el peso (generalmente a mayor peso menos metabolismo) y la dieta (los animales desnutridos poseen un metabolismo deficiente).

Genéticos. Deferencias entre especies animales (los gatos son deficientes en glucosa 6 fosfato deshidrogenasa y no puede metabolizar el acetaminofén, los perros no acetilan las sulfamidas) e inclusive diferencias dentro de las mismas especies (el *Bos indicus* necesita menos dosis de Xilacina que el *Bos taurus*).

Patológicos. La existencia de enfermedades que puedan alterar la función de un órgano como la insuficiencia hepática, renal o digestiva.

Farmacológicos. Interacciones con medicamentos u otros tóxicos capaces de modificar el metabolismo (inductores o inhibidores enzimáticos).

Inductores de enzimas. Una amplia gama de sustancias químicas de uso industrial, insecticidas, herbicidas y varios medicamentos, pueden actuar como inductores enzimáticos y aumentar el metabolismo del hígado y por lo tanto la velocidad de biotransformación de los tóxicos

Inhibidores de enzimas. La inhibición enzimática hepática es un proceso generalmente competitivo y es la interacción más documentada. Cuando un medicamento o tóxico origina disminución en la biotransformación de otro por inhibición de su metabolismo, se produce una acumulación y aumento de los efectos tanto perjudicial como terapéuticos del segundo, a menos que se disminuya la dosis o la frecuencia de administración.

Excreción

Es la salida o expulsión de un tóxico o sus metabolitos activos o inactivos desde el

organismo al exterior y se rige por los mismos principios del paso de sustancias a través de membranas. Los tóxicos se excretan, por orden decreciente de importancia, por las siguientes vías: renal o urinaria, biliar o entérica, mamaria, pulmonar, salival, cutánea, lagrimal y genital.

Factores que influyen sobre la excreción de tóxicos:

Riego sanguíneo. A mayor riego renal mayor excreción.

Flujo renal. A mayor flujo mayor excreción.

Medicamentos. Existen medicamentos que pueden acelerar (diuréticos) o retardar la excreción (antidiuréticos, probenecid).

Enfermedades. La insuficiencia renal por lo general aumenta el pH y permite la reabsorción de tóxicos tipo bases o disminuye la reabsorción de los ácidos.

Estados fisiológicos. Durante la gestación aumenta el flujo renal y la filtración glomerular.

Tipos de excreción:

Excreción renal. Es la vía más importante de excreción de tóxicos, aunque algunos pueden no utilizarla en absoluto, su importancia en toxicología disminuye cuando es metabolizado en su totalidad y sólo se eliminan por el riñón sus metabolitos inactivos. Todas las sustancias de peso molecular inferior a 69 mil daltons se filtran por el glomérulo renal. En la porción distal del túbulo contorneado proximal y a lo largo del túbulo distal, aumenta la concentración de sustancias liposolubles en la luz y pasan al espacio peritubular a favor de un gradiente de concentración.

El pH urinario influye sobre la disolución, interviene en los procesos de reabsorción. En el tratamiento de la intoxicación por ácidos débiles (fenobarbital, salicilatos, sulfonamidas), se alcaliniza la orina con bicarbonato sódico. Si se trata de una intoxicación por bases débiles (anfetaminas), se acidifica con cloruro de amonio. Los ácidos orgánicos (penicilina), se excretan por el túbulo proximal, por un mecanismo de transporte activo; el ácido úrico es reabsorbido por el mismo sistema de transporte.

La eliminación por la orina implica tres procesos a saber:

- Filtración glomerular: el capilar glomerular está especializado para la filtración, posee abundancia de poros que dejan pasar casi todas las moléculas con excepción de las que se encuentran unidas a proteínas plasmáticas. El filtrado contiene agua, iones, glucosa, úrea , fosfatos, sulfatos y otros productos del metabolismo terminal de lípidos, carbohidratos y proteínas.

- Secreción tubular: la arteriola eferente cuando está en contacto con el túbulo renal, realiza intercambio con el contenido de la luz tubular mediante dos mecanismos difusión pasiva y transporte activo para aniones y cationes orgánicos.
- Reabsorción tubular: una vez filtrado o segregado el tóxico, puede ser reabsorbido por el epitelio tubular y volver a circulación general, tanto por transporte activo o por difusión pasiva si está en forma no iónica.

Excreción biliar. La fracción excretada por la bilis en relación con la eliminación total es muy variable de un tóxico a otro, ya que algunos se eliminan en gran parte por esta vía mientras que otros no la utilizan en absoluto. Las sustancias excretadas en la bilis poseen ciertas características comunes: elevado peso molecular, la presencia de grupos polares (aniones o cationes), tóxicos hidrosolubles sin capacidad para ionizarse son también eliminados por la bilis (glucósidos cardíacos) y ciertos compuestos organometálicos.

Los compuestos ionizados son segregados mediante procesos de transporte activo saturable, selectivo para aniones y cationes; los compuestos no ionizados pueden conjugarse con ácidos y convertirse en aniones.

- Circulación enterohepática: los tóxicos excretados por la bilis en forma activa pueden ser absorbidos de nuevo en el intestino, siempre que el pH facilite la presencia de las formas no ionizadas; la molécula reabsorbida vuelve a actuar en el organismo y puede sufrir procesos de biotransformación o de eliminación renal. Este proceso puede reducir el tamaño de la molécula o suprimir grupos polares, con lo que se facilita la reabsorción intestinal, por ejemplo, ciertas bacterias tienen glucuronidasas que al separar la porción del ácido glucurónico (adquirido en la biotransformación hepática), restituye la actividad de la molécula original. La circulación enterohepática contribuye a prolongar la duración de la acción toxicológica.

Excreción gástrica, entérica o intestinal. Las bases débiles como la morfina pasan del plasma al jugo gástrico, donde se ionizan, se acumulan y son excretadas. Algunos medicamentos como la fenitoína, pasan de la sangre a la luz intestinal, atraviesan el epitelio y se eliminan por las heces.

Excreción mamaria o láctea. La importancia de esta vía reside no sólo en la cantidad excretada sino en la posibilidad de transferir medicamentos o tóxicos al lactante, en el que pueden producir efectos indeseables o reacciones adversas debido al menor peso del neonato y a su

menor capacidad de metabolizar y excretar los tóxicos. El paso de tóxicos o medicamentos a la leche se produce principalmente por difusión pasiva; como la leche es ligeramente más ácida que el plasma, los tóxicos ácidos alcanzan concentraciones menores, los neutros similares y los básicos más altas en la leche que en el plasma. La concentración de tóxicos depende también de la unión a las proteínas y los lípidos de la leche.

Excreción pulmonar (aire expirado). Los vapores, aerosoles, gases y anestésicos volátiles se excretan a través del aire espirado y los yoduros por secreción bronquial.

Excreción salival. Los tóxicos y sus metabolitos se eliminan por la saliva a favor de los procesos de difusión pasiva de la fracción libremente disuelta en el plasma, en su mayor parte los eliminados por esta vía son reabsorbidos en el tubo digestivo. Pero la concentración de un tóxico o medicamento en la saliva adquiere cierta importancia cuando su determinación permite individualizar o controlar un tratamiento.

La concentración salival refleja la concentración plasmática de la fracción libre del tóxico y, por lo tanto, guarda una mejor relación con los efectos que la fracción plasmática total. Hay que tener en cuenta que existe factores que pueden alterar el paso de los tóxicos a la saliva, como son: el pH, el volumen obtenido, la concentración de proteínas, el momento de la obtención de la muestra de saliva, etc. Son excretados por esta vía yoduros y metales pesados (bismuto, mercurio).

Excreción cutánea (sudor). Debemos tener en cuenta que algunas especies como los equinos sudan más que los bovinos y que los caninos no sudan. Por piel y faneras (pelo, uñas) se eliminan el arsénico, a través del sudor se excretan yodo, bromo, arsénico, mercurio, cianuro, hierro, alcohol, ácido salicílico, sulfas y úrea.

Excreción lagrimal. Los yoduros también se excretan vía lagrimal, sin embargo por el conducto lagrimal pasan a las fosas nasales y son reabsorbidos.

Excreción genital. Se sabe poco sobre la excreción por esta vía y probablemente no sea de importancia, aunque algunos antibióticos del grupo de las tetraciclinas pueden alcanzar concentraciones en todo el sistema genital cuando se administran por vía parenteral.

Cinética de eliminación.

De orden cero. Ocurre con pocas sustancias (etanol, metanol, alcohol, etilenglicol) y medicamentos (fluorfenicol). El metabolismo y excreción se realiza de manera constante, no depende de la dosis (ejemplo: al aumentar la dosis del fluorfenicol no aumenta su metabolismo

porque el organismo lo metaboliza o biotrasforma constantemente).

De primer orden. Ocurre con la mayoría de fármacos y tóxicos donde la cantidad metabolizada y excretada es proporcional a la concentración de la toxina presente en el cuerpo, es decir depende de la dosis, a mayor dosis mayor excreción.

Toxicodinamia

Al tener en cuenta que existen dos fases entre la llegada del tóxico al organismo y la aparición del efecto (toxicocinética y toxicodinámica), en este capítulo explicaremos brevemente la fase toxicodinámica; en la cual se estudia lo que el tóxico le hace al organismo: interactúa con receptores o células diana, desencadena un mecanismo de acción y produce un efecto.

Interacción de los tóxicos con las células blanco

Las sustancias tóxicas pueden interactuar con membranas celulares, canales iónicos, proteínas, enzimas o difundir al interior de las células y causar daños.

Mecanismo de acción

Es la modificación de las funciones celulares del organismo. Existen dos tipos de acción:

Modo de acción. Donde las sustancias alteran las células (aumentan, disminuyen o reemplazan su función).

Mecanismo de acción. Son los fenómenos intracelulares (eléctricos o bioquímicos) no observables que desencadenan un efecto.

Los tóxicos pueden tener acción local (actúan en el sitio de contacto) o de acción sistémica (involucra todo el organismo), algunos ejemplos de mecanismos de toxicidad son:

Mecanismos de la intoxicación hepática. El daño hepático se debe a la acción directa de la sustancia (hepatotóxica) o porque esta alterada la función excretora. El hígado detoxifica la mayoría de xenobióticos antes que ingresen en la circulación sistémica, que lo expone a metabolitos intermediarios reactivos potencialmente tóxicos; la disminución de la función del hígado no se nota hasta que el 75% de la masa hepática está reducida.

Es posible que los metabolitos se unan a grupos inductores de toxicidad o pueden causar estrés oxidativo, oxidación de thioles, peroxidación de lípidos y alterar la homeóstasis del calcio. Los tóxicos pueden causar lesión del canalículo biliar o de las células epiteliales de los conductos biliares: disminuye la producción y secreción de bilis. Por ejemplo: la intoxicación por cobre puede causar insuficiencia hepática, las plantas que contienen alcaloides pueden causar coléstasis.

Mecanismos de la intoxicación renal. Los tóxicos pueden causar disfunción glomerular y alterar la filtración o pueden dañar las células epiteliales tubulares. Los fármacos antinflamatorios no esteroideos (AINE) pueden aumentar la presión sobre el filtrado glomerular y disminuir el flujo sanguíneo renal debido a la vasoconstricción estimulada por el sistema renina angiotensina.

Mecanismos de la fotosensibilidad. Algunas plantas contienen pigmentos llamados *furocumarinas* que pueden causar directamente fotodermatitis por bioactivación local por radiación solar. Una de las principales funciones del hígado de los herbívoros es degradar y eliminar los pigmentos fotodinámicos de las plantas, especialmente la clorofila, la filoeritrina es uno de los pigmentos que forman los microbios ruminales que rompen la clorofila tras atacar al hígado, la filoeritrina es absorbida e ingresa en los lechos capilares dérmicos.

Mecanismos de muerte celular. Los tóxicos pueden alterar la homeostasis iónica (membrana celular), la respiración aeróbica (mitocondria), la síntesis de proteína (núcleo y retículo endoplasmático), los ácidos nucleicos (ADN y ARN del núcleo).

Algunos también pueden causar depleción de ATP, alteran el metabolismo aerobio u oxidativo, producen radicales libres derivados del oxígeno (eritema, edema, prurito, formación de vesículas y ulceración y necrosis) o alteran la concentración de calcio intracelular, y causan lesión irreversible de la mitocondria.

Mecanismos neurotóxicos. Los tóxicos pueden bloquear los impulsos colinérgicos, bloquear sus receptores, inhibir las funciones de neurotrasmisores, inhibir reversible o irreversiblemente las colinesterasas o se pueden unir a los grupos sulfidrilo y reemplazar los iones como el calcio.

Efecto

Es la manifestación de la acción, son fenómenos observables y medibles, son los cambios detectables que siguen a la alteración de una función celular (ver el capítulo de síndromes o toxidromes). En farmacología se habla que existen varios tipos de efecto:

Principal. Es el terapéuticamente buscado.

Secundario. Puede ser benéfico o no pero no es terapéuticamente buscado.

Adverso. Ni es benéfico ni es buscado.

Tóxico. Implica daño celular.

Capítulo 3

Antídotos

- Introducción
- Antídotos que impiden la absorción
- Antídotos que forman nuevos compuestos
- Antídotos que actúan en sistemas enzimáticos
- Antídotos antagonistas competitivos
- Antídotos que forman complejo Ag-Ac
- Otros antídotos

Capítulo 3

Antídotos

Introducción

La sustancia o método específico utilizado para evitar, aminorar o tratar una intoxicación aguda o crónica se conoce como antídoto; su conocimiento y correcta utilización constituyen una práctica especializada de la toxicología, además debe señalarse que un antídoto a veces se constituye en la única alternativa salvadora de un paciente intoxicado, de allí, la importancia de su conocimiento para el médico veterinario que atiende las emergencias toxicológicas.

Clasificación de los antídotos según su mecanismo de acción:

Antídotos que impiden la absorción

Son los que adsorben el tóxico y no permiten que absorba o pase las membranas celulares en el sistema gastrointestinal.

A. Carbón activado

Es un fino polvo negro, inodoro, de origen vegetal (como la pulpa de madera) que se hornea a 900°C, se lava y se activa por vapor o ácidos fuertes. Para ser definido como carbón activado 1 g necesita adsorber 100 mg de sulfato de estricnina en 50 mL de agua. Puede adsorber hipnosedantes, antidepresivos, opioides, AINE, anticonvulsivantes, betabloqueantes, antiarrítmicos, metilxantinas, alcaloides de la belladona, estricnina y mercurio entre otros.

Las siguientes toxinas son escasamente adsorbidas por el carbón activado: cianuro, etanol, etilenglicol, hierro, metanol, álcalis y ácidos fuertes.

Presentación

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

Otras presentaciones con carbón activado (CA)

ToxiBan gránulos®: tarro x 5 kg (47,5% CA, 10% caolín y 42,5% de agentes dispersantes y humedecedores).

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

ToxiBan suspensión con sorbitol®: fco. x 240 mL (10% CA, 10% sorbitol y 6,25% caolín con

base acuosa).

Dosis (tabla 3-1)

Una pauta es administrar aproximadamente diez veces la cantidad de tóxico ingerido.

Dosis repetitivas de carbón activado pueden ser beneficiosas para la eliminación de toxinas que presentan recirculación enterohepática.

La dosis recomendada de carbón activado es de 0,3 g/kg en suspensiones acuosas no superar los 10 mL/kg combinadas con un catártico salino como el sulfato de magnesio (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas, previa catarsis.

Tabla 3-1. Dosis recomendadas de carbón activado según la especie.

Especie	Dosis
Bovinos	1 a 3 g/kg de una pasta de 1 g de carbón disuelto en 3-5 mL de agua. Administrar un catártico salino después del carbón activado. Puede repetirse a las 8 a 12 horas.
Equinos	Potros: 250 g (dosis mínima). Adultos: hasta 750 g de pasta en un máximo de 4 L de agua. Administrar con sonda gástrica y que permanezca durante 20 a 30 min. Luego de este tiempo, dar un catártico o laxante para facilitar la eliminación.
Perros y gatos	1 a 4 g/kg disueltos en 50 a 200 mL de agua y administrado por vo. Administrar un catártico 30 min después del carbón.

Precauciones

- No suministrar carbón en tabletas ni granulado, sólo en forma de polvo.
- Los comprimidos son aproximadamente un 25% menos efectivos que las presentaciones en polvo.
- Si el producto utilizado es en forma de polvo seco, la pasta debe ser preparada con 3-50 mL de agua por gramo de carbón activado, mezclarse minuciosamente y administrarse a través de una sonda nasogástrica.
- El carbón debería ser administrado con el paciente estabulado y en una zona de fácil limpieza.

Nota: en dosis repetidas de CA se recomienda usar catártico.

B. Papilla de leche

Leche en polvo que adsorbe hidrocarburos y derivados del petróleo.

Presentación de uso oral

Leche en polvo: bolsa por 500 y 1.000 g.

C. Tierra de Fuller o tierra de bentonita o tierra de Batan

Es un agregado de arcilla compuesto principalmente por montmorillonita que aumenta su volumen en contacto con el agua. La tierra de bentonita al 7%, es importante como adsorbente en la intoxicación por paraquat.

Dosis

Se disuelve 60 g en 200 mL de agua y se administra 60 g c/2 h por 2 días.

Presentación

Tierra de Fuller®: fco. x 60 g.

Nota

Diluir el contenido de cada frasco en 400 mL de agua (15%) y dar por vía oral 2.250 mg/kg o 15 mL/kg de peso.

Antídotos que forman nuevos compuestos

Este mecanismo busca formar productos intermedios solubles o insolubles, desprovistos de actividad biológica lo que los hace difíciles de absorber y fáciles de eliminar:

A. Cloruro de sodio o sodio cloruro 0,9%

Forma compuestos insolubles y atóxicos. Se utiliza en la intoxicación por sales de plata, forma un cloruro del mismo metal.

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 5, 10, 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,45%®: 0,45 g en 100 mL (bolsa x 500 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno requiere ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

B. Gluconato de calcio

Precipita oxalatos y compuestos fluorados.

Presentación de uso parenteral

Gluconato de calcio 10%®: 100 mg/mL (amp. x 10 mL).

Glucocal®: 200 mg/mL (fco. x 500 mL). (N H O D C)

Gluconato de calcio®: 200 mg/mL (fco. x 50, 100, 250 y 500 mL). (N H O D C)

Dosis

0,2 a 0,5 mg/kg.

C. Hiposulfito de sodio o sodio hiposulfito o tiosulfato sódico

En presencia de cianuro forma compuestos menos tóxicos como los tiocianatos.

Presentación de uso parenteral

Tiosulfato de sodio: al 10% y 25% (vial inyectable de 50 mL).

Dosis

Vacas: 0,5 mg/kg de peso corporal i.v.

Caballos: 30 a 40 mg/kg de peso corporal i.v.

D. Hidróxido de magnesio (HM) e hidróxido de aluminio (HA)

Son antiácidos que ayudan a neutralizar los ácidos fuertes, donde el bicarbonato de sodio puede inducir una reacción liberadora de gas y exotérmica, que puede ser más perjudicial.

Presentación de uso oral

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Presentación de uso oral (combinaciones)

Pepsamar reflux®: cada 100 mL tiene 2,8 g de HA, 3,5 g de carbonato de magnesio, 1,5 g de carbonato de calcio y 5 g alginato de magnesio (fco. x 180 y 360 mL).

Pepsamar plus®: tab. con 400 mg de HA, 400,0 mg HM, 30 mg de simeticona (caja con 30, 50 y 100 comp.).

Maalox TC®: 5 mL con 600 mg HA, 300 mg HM (fco. x 360 mL).

Calymag®: tab. con 200 mg HA, 200 mg HM y 20 mg de simeticona (caja x 50 tab); 5 mL con 200 mg HA, 200 mg HM y 20 mg de simeticona (fco. x 360 mL).

Gel McKesson®: 5 mL con 200 mg HA, 200 mg HM y 20 mg simeticona (fco. x 150 y 360 mL).

Multigel-CT®: 5 mL con 650 mg HA, 350 mg HM y 30 mg simeticona (fco. x 360 mL).

Multigel-I®: 5 mL con 200 mg HA, 200 mg HM y 20 mg simeticona (fco. x 150 y 360 mL).

Mylanta®: 5 mL con 200 mg HA, 200 mg HM y 20 mg simeticona (fco. x 150 y 360 mL) o o 1 tab. con 200 mg HA, 200 mg HM y 20 mg simeticona (caja x 50 tab).

Mylanta-I®: 5 mL con 400 mg HA, 400 mg HM, 30 mg simeticona (fco. x 360 mL).

Maalox plus®: 5 mL con 200 mg HA, 200 mg HM y 25 mg simeticona (fco. x 150) o 1 tab. con 200 mg HA, 200 mg HM y 25 mg simeticona (caja x 40 tab).

Kestomatin A®: 5 mL con 400 mg HA, 400 mg HM y 50 mg simeticona (fco. x 360 mL).

Galac I®: 200 mg de HA, 200 mg de HM y 5 mg de simeticona (fco. x 360 mL).

E. Bicarbonato de sodio

Es importante para neutralizar y eliminar salicilatos, barbitúricos, derivados del ácido fosfórico y otros ácidos orgánicos débiles como el fósforo orgánico. Cambia el pH y facilita el rompimiento de la molécula.

Presentación de uso oral

Bicarbonato de sodio®: bolsa x 500 g.

Presentación de uso parenteral

Bicarbonato de sodio®: 1 mEq/mL o al 8,4% o 8,4 g en 100 mL o 84 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

Se administra 2 mEq/kg en 1 L de agua destilada (168 mg/kg en 1 L), se pasa 250 mL en una hora y el resto a 75 mL/hora. A cada litro de la mezcla se le adicionan 10 a 20 mEq de cloruro de potasio (1 mL de KCl al 10% equivale a 1,3 mEq).

La velocidad de infusión se ajusta para mantener un pH urinario en 7,5; éste debe controlarse cada hora.

F. Jugo de frutas

El jugo de frutas ácidas puede ser importante en las intoxicaciones por soda cáustica y otras bases fuertes como úrea .

G. Ácido acético o vinagre

El ácido acético o vinagre (1:100) también puede ser útil en las intoxicaciones por soda cáustica y otras bases fuertes como la úrea .

Presentación de uso oral

Vinagre: frasco por 250 y 500 mL.

Acido acético: al 99.5% (frasco x 500mL)

Dosis

0,5 a 2 L de ácido acético al 5% o vinagre.

H. Permanganato de potasio ($KMNO_4$)

En solución al 1:500 - 1:10.000 vo., lleva la morfina a oximorfina, oxida alcaloides y al fósforo inorgánico.

Es incompatible con alcohol, arsénicos, bromuros, yoduros, fósforo, ácido sulfúrico, compuestos orgánicos, azufre, carbón activado, peróxido de hidrógeno, sales de hierro o mercurio, hiposulfatos, sulfitos, peróxidos y oxalatos.

Presentación de uso oral

Permanganato de potasio: tarro x 500 g.

Dosis

En solución al 1:500 o 1:10.000.

I. Yoduro de potasio

Se utiliza en intoxicaciones con fósforo blanco o con talio para formar yoduro de talio.

Presentación de uso oral

Yoduro de potasio: tarro x 500 g.

J. Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Al 3% o 4% (3 o 4 g en 100 mL) puede cumplir un papel similar al del permanganato.

Presentación de uso oral

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120, 250 y 500 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

K. Deferoxamina

Es útil para quelar metales y tiene afinidad por el ion ferroso.

Presentación de uso parenteral

Desferal®: 66,66 mg/mL (fco. amp. de 7,5 mL con 500 mg).

Dosis

Se inicia con 10 a 15 mg/kg/8 h durante 24 h vía i.m. o i.v.

No pasar de 6 g en 24 h.

L. BAL o dimercaprol

Quela metales (arsénico y mercurio) y aumenta su excreción renal.

Precauciones

Puede causar taquicardia, aumento de la presión arterial y de las secreciones. Inicialmente eleva la glucemia pero luego la disminuye peligrosamente.

No usar en animales con deficiencia de Glucosa 6-fosfato deshidrogenasa como los gatos.

Presentación de uso parenteral

Dimercaprol®: 100 mg/mL (amp. x 2 mL).

BAL®: 100 mg/mL (amp. x 3 mL).

Dosis

Vía i.m. 2,5 a 3,0 mg/kg cada 4 h durante 2 días, cada 6 h el tercer día, cada 8 h el cuarto día y cada 12 h el quinto día.

M. EDTA (ácido etilen-diamino-tetra acético)

Puede quelar calcio, zinc, cadmio, manganeso y plomo. Sus soluciones no deben exceder el 0,5% o 500 mg/mL.

Presentación

EDTA cálcico sódico®: 200 mg/mL (amp. de 5 y 50 mL).

Dosis

En pequeños animales varía entre 25 y 70 mg/kg durante 2 a 5 días en soluciones no mayores del 5% o 5 g en 100 mL en DAD.

N. Penicilamina

Quela arsénico, talio, cobre, mercurio, zinc y plomo.

Presentación de uso oral

Cuprimine®: cáp. x 250 mg (fco. x 30 cáp.).

Dosis

Vía oral se puede administrar 1 a 4 g por día fraccionada cada 6 a 8 h.

Se recomienda el empleo de 10 mg/kg/día vo., en 3 ciclos de tratamiento con un descanso de 10 días entre ciclos o antes de comenzar un nuevo ciclo.

O. Agua albuminosa

Se prepara con 6 claras de huevo por cada litro de agua. Los metales como el talio se unen a los grupos proteínicos de la clara de huevo, forman albuminados, que en el tracto digestivo no los deja absorber.

P. Sucrato de cal

16 g de sacarosa + 5 g de cal apagada (hidróxido de cal) en 40 mL de agua. Precipita el bismuto.

Q. Papilla de leche

Tiene función tanto adsorbente como modificadora del pH gastrointestinal si se ingiere cáusticos.

Presentación de uso oral

Leche en polvo: bolsa x 500 1.000 g.

Antídotos que actúan en sistemas enzimáticos

A. Alcohol etílico o etanol

En la ingestión de alcohol metílico, la enzima alcohol deshidrogenasa facilita el paso de metanol a formaldehído y ácido fórmico, responsables de los efectos tóxicos (depresión del SNC y acidosis metabólica), por ello al administrar etanol (que es mucho más afín por la enzima) se logra bloquear el paso de metanol a sus derivados tóxicos.

Se recomienda la ingestión de alcohol etílico (32% o 32GL) a razón de 0,5 mL/kg/h.

Presentación

Whisky: 40% a 45% de etanol (botella de 750. 1.000 mL).

Vodka: 40% a 45% de etanol (botella de 1.000 mL).

Ginebra: 40% a 45% de etanol (botella de 1.000 mL).

Aguardiente: 29% de etanol (botella de 375, 700 y 1.000 mL).

Ron: 29% a 35% de etanol (botella de 375, 700 y 1.000 mL).

Vinos: 3% a 12% de etanol (botella de 1.000 mL).

Cerveza: 4% a 10% de etanol (botella de 300 mL).

Emsure 96%®: Grado solvente de 96 g en 100 mL (fco. x 500 y 2.500 mL).

Etanol 96%®: 96 g en 100 mL (amp. de 2, 5, 10, 50 y 1.000 mL).

Dosis

En la intoxicación por fluoroacetato de sodio se recomienda administrar i.v. etanol al 96% preparado en una dilución al 10% (diluir 50 mL en dextrosa al 10%) y pasar un bolo inicial de

8 mL/kg, luego un goteo 0,8 mL/kg/h durante 24 h.

Por vo. se recomienda administrar etanol al 29% por sonda nasogástrica, pasar un bolo inicial de 3 mL/kg, luego 0,3 mL/kg/h durante 24 h.

B. Fisostigmina

Inhibe en forma reversible las colinesterasas y puede revertir las convulsiones, el coma y las taquiarritmias presentadas en la intoxicación con anticolinérgicos.

Presentación de uso parenteral

Fisostigmina®: 1 mg/mL (amp. x 2 mL).

Antilirium®: 0,2 mg/mL (amp. de 5 mL).

Dosis

0,5 a 2 mg vía i.v. lento.

C. Oximas

Las oximas (pralidoxima y obidoxina) son útiles para reactivar las acetilcolinesterasas inhibidas por fosforilación con fosforados inorgánicos.

Precaución: No utilizar en intoxicación por carbamatos.

Presentación de uso parenteral

Toxogonina®: 250 mg de obidoxina por mL (amp. de 1 mL).

Protopam®: 50 mg de pralidoxima/mL (fco. x 20 mL).

Obidoxima cloruro®: 250 mg (amp. de 1 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	20 a 50 mg/kg i.v. en solución al 20%.
Equinos	2 g i.v.
Perros y gatos	10 a 25 mg/kg/8 a 12 h vía i.v. o s.c., durante al menos 36 h.

Antídotos antagonistas competitivos

A. Atropina

Compite por los receptores muscarínicos en la intoxicación por colinérgicos directos (pilocarpina, carbamilcolina, arecolina, muscarina, etc.) o anticolinérgicos indirectos como los inhibidores de colinesterasas o del metabolismo de la acetilcolina como organofosforados y carbamatos.

Inicia su efecto rápidamente y dura aproximadamente 1 h.

Presentación de uso parenteral

Atropina®: 1 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Atropina zoo®: 1 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Atropina®: 1 mg/mL (amp. de 1 mL).

Atropina corpaul®: 1 mg/mL (amp. de 1 mL).

Dosis

Para todas las especies, 0,1 a 0,5 mg/kg c/6 a 8 h (¼ i.v. y ¾ s.c. o 1/3 i.v. y 2/3 s.c.).

B. Pralidoxima

Es un reactivador de la acetil colinesterasa y se emplea principalmente como antídoto ante la intoxicación por pesticidas organofosforados y carbamatos.

Presentación de uso parenteral

Protopam®: fco. de 1 g de pralidoxima en 20 mL.

Dosis

Diluir en DAD y administrar 10 a 20 mg/kg/8 a 12 h i.v. o s.c. durante 36 h.

C. Naloxona

Es un fármaco que bloquea todos los receptores opiáceos y se utiliza para revertir los efectos adversos causados por opiáceos como morfina.

Presentación de uso parenteral

Narcan®: 0,4 mg/mL (amp. de 1 mL) y de 0,02 mg/mL (amp. de 2 mL).

Naloxona®: 0,4 mg/mL (amp. de 1 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,01 a 0,02 mg/kg i.v. (DU)
Equinos	0,01 a 0,02 mg/kg i.m., i.v.
Porcinos	0,01 a 0,02 mg/kg i.v. (DU)
Perros y gatos	0,01 a 0,04 mg/kg s.c., i.m., i.v.

En intoxicación por opiáceos se debe repetir cada 5 a 10 min.

Si no hay efecto después de 3 repeticiones, se debe dudar del diagnóstico.

D. Flumazenil

Es un fármaco que bloquea la acción de las benzodiacepinas y se utiliza para revertir sus efectos adversos.

Presentación de uso parenteral

Lanexat®: 0,1 mg/mL (amp. de 5 mL).

Flumazenil®: 0,1 mg/mL (amp. de 5 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	0,5 a 2 mg i.v. lento
Perros	0,02 a 0,1 mg/kg i.v.
Gatos	0,02 a 0,1 mg/kg i.v. No pasar de 20 mg/kg

Antídotos que forman complejo Ag-Ac

Son mecanismos de defensa o inmunológicos con producción de anticuerpos.

Las antitoxinas (tetánica y botulínica) y los sueros antiveneno, serán tratados en su respectivo capítulo.

Otros antídotos

A. N-acetilcisteína (NAC)

Dona grupos sulfidrilo y sustituye el glutatión del hígado, detoxifica al unirse a metabolitos intermedios altamente reactivos. Se utiliza en casos de intoxicación por acetaminofén, tetracloruro de carbono y cloroformo.

Presentación de uso oral

Fluimucil®: sobres de 100, 200 y 600 mg; jarabe de 20 mg/mL (fco. de 120 mL).

Aflux®: jbe. 20 mg/mL (fco. x 75, 120 y 150 mL); sobre de 100, 200 y 600 mg (caja x 30).

Presentación para inhalar

Fluimucil 10%®: para nebulizar, 1 mL tiene 100 mg de NAC (fco. por 25 mL).

Presentación parenteral

Fluimucil®: 100 mg/mL (amp. de 3 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	140 mg/kg vo., i.v. (dosis de carga) 70 mg/kg c/4- 5 h (dosis de mantenimiento)

B. Etanol o alcohol etílico

Es un sustrato que compite por la enzima alcohol deshidrogenasa y evita la formación de metabolitos tóxicos de metanol y etilenglicol; por lo tanto se utiliza en intoxicaciones por metanol, etilenglicol y fluoracetato de sodio.

Presentación

Emsure 96%®: grado solvente de 96 g en 100 mL (fco. x 500 y 2.500 mL).

Etanol 96%®: 96 g en 100 mL (amp. de 2, 5, 10 y 1.000 mL).

Whisky: 40% a 45% de etanol (botella de 750. 1.000 mL).

Vodka: 40% a 45% de etanol (botella de 1.000 mL).

Ginebra: 40% a 45% de etanol (botella de 1.000 mL).

Aguardiente: 29% a 35% de etanol (botella de 1.000 mL).

Ron: 29% a 35% de etanol (botella de 1.000 mL).

Vinos: 3% a 12% de etanol (botella de 1.000 mL).

Cerveza: 4% a 10% de etanol (botella de 300 mL).

Dosis

De carga: 1 mL/kg de etanol absoluto diluido al 10% en SS o DAD 5% vía i.v.

De mantenimiento: 0,16 mL/kg/h de alcohol absoluto diluido al 10% en SS o DAD 5% vía i.v. Se administra hasta que la determinación sérica de estas sustancias sea negativa.

En la intoxicación por fluoracetato de sodio se da por 24 horas en pacientes asintomáticos y durante 36 horas en pacientes sintomáticos así: 50 mL de alcohol al 96% en 450 mL de DAD al 5% pasar 0,8 mL o 1 mL/kg/h i.v. o alcohol al 30% (aguardiente) 0,3 mL/kg/h por vo.

C. Ácido fólico o Vitamina B_9

Vitamina del complejo B, que aumenta la eliminación del ácido fórmico y estimula la vía de los folatos, para convertirlo en agua y CO_2, se utiliza en las intoxicaciones por metanol, etilenglicol o isopropanol.

Presentación de uso oral

Ácido fólico®: tab. de 1 mg (fco. x 25 y 100 tab.) y 5 mg (fco. x 20 y 50 tab.).

Folical®: tab. de 15 mg (fco. x 25 y 100 tab.) y 5 mg (fco. x 20 y 50 tab.).

Presentación de uso parenteral

Ácido fólico®: 5 mg/mL (amp. de 10 mL) y 10 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

1 a 5 mg vo. día o 50 mg vo. o i.v. c/4 h.

D. Hidroxicobalamina o vit B_{12} o cianocobalamina

Vitamina B_{12} sintética, que en presencia de cianuro se trasforma en cianocobalamina no tóxica.

Presentación de uso parenteral

Decamil B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 5 mL).

Vitamina B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 10 mL).

Iloban®: solución inyectable de 0,5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

50 mg/kg i.v.

E. Azul de metileno

Convierte metahemoglobina en hemoglobina, se utiliza para el tratamiento de metahemoglobinemias sintomáticas de la intoxicación por nitritos.

Presentación de uso parenteral

Azul de metileno®: al 1% (vial de 1, 5 y 10 mL).

Dosis

1 a 8 mg/kg i.v. en solución salina.

Nota: está contraindicado en pacientes con deficiencia de Glucosa 6-fosfato-deshidrogenasa (puede causar hemólisis) y en pacientes con falla renal.

No repetir si no responde después de la segunda dosis.

F. Nitrito de amilo

Oxida la Hg a metaHg, aumenta la detoxificación del cianuro.

Presentación de uso parenteral

Nitrito de amilo®: 0,4 mg/mL (amp. de 0,5 mL).

Precaución. Romper un ámpula para ser inhalado por hocico durante 30 seg y repetir. Administrar al mismo tiempo 300 mg de nitrito de sodio i.v.

Dosis

1 mg/kg i.v.

G. Nitrito de sodio

Oxida la Hg a metaHg, aumenta la detoxificación del cianuro.

Presentación de uso parenteral

Nitrito de sodio®: al 3% o 30 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis

10 a 20 mg/kg o 300 mg i.v. (1 amp. cada 5 min).

H. Tiosulfato de sodio

Aporta grupos sulfuro y promueve la conversión de cianuro a tiocianatos que se excretan.

Presentación de uso parenteral

Tiosulfato de sodio®: al 25% o 25 g en 100 mL (fco. x 50 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Vacas	0,5 mg/kg de peso corporal i.v.
Caballos	30 a 40 mg/kg de peso corporal i.v.

I. Difenhidramina

Como tiene afinidad por receptores colinérgicos nicotínicos, se utiliza en intoxicaciones por inhibidores de la enzima acetilcolinesterasa (organofosforados y carbamatos) para controlar las fasciculaciones, mialgias y calambres producidos por estos tóxicos.

También se usa para controlar síntomas extrapiramidales por sobredosis de medicamentos neurolépticos que los inducen, como antihistamínico en caso de reacción a picaduras leves de animales o como tratamiento antes de poner sueros antivenenos.

Presentación de uso oral

Alergina®: cáp. de 50 mg (caja x 50), jbe. de 2,5 mg/mL (fco. x 240 mL).

Benadryl®: cáp. de 50 mg (caja x 50), jbe. de 2,5 mg/mL (fco. x 240 mL).

Presentación de uso parenteral.

Difenhidramina®: 10 mg/mL (amp. x 1 y 5 mL).

Benadryl®: 10 mg/mL (amp. x 5 y 10 mL).

Alervec®: 25 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C).

Sinaler®: 25 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C).

Vethistam 25®: 25 mg/mL (fco. x 50 mL). (N H O D C).

Histavet®: 15 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	0,005 a 0,01 mg/kg i.m., i.v.
Perros y gatos	0,005 a 0,01 mg/kg s.c., i.m., i.v.

J. Fitomenadiona o Vitamina K_1

Participa en la formación de los factores II, VII, IX, X de la coagulación; se utiliza en la excesiva anticoagulación producida por cumarínicos, en la intoxicación por raticidas tipo indandionas que cursan con TP prolongado e hipoprotrombinemia producida en la intoxicación por salicilatos.

Presentación de uso oral

Konakion®: grageas de 5 mg.

Presentación de parenteral

Konakion®: amp. de 10 mg/mL (amp. de 1 mL).

Vitamina K_1®: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Fitomenadiona®: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Kavitex-F1®: 10 mg/mL (fco. x 20 mL). (N H O D C).

Vitamina K®: 10 mg/mL (fco. x 10, 50 y 100 mL). (N H O D C).

Dosis

La administración intravenosa es raramente usada por el riesgo de reacción anafiláctica; por lo tanto se prefiere la vía subcutánea.

En intoxicación por difacinona o brodifacum debe ampliarse el tratamiento por 14 días, iniciar con 5 mg/kg seguido de 2,5 mg/kg/día.

Se recomienda la determinación de TP a las 48 h postratamiento para evaluar la toxicidad residual.

Nota: la vitamina K_3 (menadiona) no es efectiva para revertir la anticoagulación por cumarínicos.

Especie	Dosis
Bovinos	0,5 a 2,5 mg/kg i.m. 1,1 a 1,3 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días
Equinos	0,5 a 2,5 mg/kg i.m. 30 a 75 mg cada ocho horas por 4 a 6 días.
Porcinos	1,0 a 1,5 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días.
Perros y gatos	0,25 a 2,5 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días vo. o s.c. Se recomienda dividir el volumen calculado e inyectarlo en varios sitios.

K. Tiamina o vitamina B_1

Se utiliza en la intoxicación por etilenglicol, etanol y metanol.

Presentación de uso oral

Benerva®: tab. de 300 mg (caja x 30).

Tiamina®: tab. de 300 mg (blíster x 10 y caja x 250).

Vitamina B_1®: tab. de 100 mg (fco. x 100).

Presentación de uso parenteral

Tiamina®: 100 mg/mL (amp. de 1, 2, 10 y 30 mL).

Presentación en combinación

Belamyl®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12} (fco. x 10, 30, 50, 100, 250 y 500 mL). (N H O D C).

Bevitex®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12}+ 5 mg de piridoxina (fco. x 50 y 250 mL). (N H O D C).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 mg/g i.v., cada 12 horas durante 2 a 3 días.
Caballos	0,5 a 5 mg/kg vo., s.c., i.m. o i.v.

L. Piridoxina o vitamina B_6

Útil en la intoxicación por etilenglicol al aumentar la conversión del metabolito tóxico ácido glicoxílico al producto no tóxico glicina.

Presentación de uso oral

Benadon®: tab. de 50 y 300 mg (caja x 50).

Biprim®: tab. de 50 mg (caja x 30).

Vitamina B_6®: tab. de 50 mg (fco. x 100).

Piridoxina®: 100 mg/mL (amp. de 10 y 30 mL) de uso i.v.

Presentación en combinación

Bevitex®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12} + 5 mg de piridoxina (fco. x 50 y 250 mL). (N H O D C).

Dosis

50 mg/kg vo. cada 6 h.

Capítulo 4

Tratamiento básico del paciente intoxicado

- Introducción
- Estrategias de descontaminación
- Estrategias para determinar si el paciente esta atropinizado

Capítulo 4

Tratamiento básico del paciente intoxicado

Introducción

Es necesario tener en cuenta que toda intoxicación necesita tratarse como una urgencia y actuar rápidamente. Para el manejo general es necesario: iniciar el tratamiento de forma inmediata, no manipular al animal innecesariamente y tomar todas las muestras posibles.

Las intoxicaciones representan cuadros clínicos que muchas veces se convierten según las circunstancias, en situaciones difíciles de manejar. Los signos y síntomas, además de ser variados, pueden carecer de especificidad. Por todo lo anterior la evaluación de este tipo de pacientes requiere un examen físico exhaustivo, una historia clínica a partir de una buena fuente y con el mayor número de detalles posible. Dado que los tóxicos pueden producir casi cualquier signo o síntoma, sospechar de intoxicación en un paciente con:

- Cuadro clínico de inicio súbito (diarrea, náuseas y vómito, falla ventilatoria, convulsiones, alteración del estado de conciencia, cambios de comportamiento, arritmias, distonías, falla orgánica multisistémica), sin causa clara, en paciente previamente sano.
- Antecedentes de polifarmacia, labor relacionada o contacto previo con tóxicos.
- Aliento o sudor con olor extraño.
- Quemaduras en boca, piel y mucosas.
- Miosis puntiforme o cambios en la visión.
- Historia clínica no concordante con examen físico.

En términos generales se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- Actúe con seguridad, sin prisa, pero rápido.
- Airee u oxigene al animal.
- Asesórese de expertos y fuentes de información.
- Aleje al animal del sitio de exposición.
- Busque elementos necesarios como sondas, venoclisis, sueros y líquidos, antídotos, eméticos, catárticos.
- Busque datos interesantes para la anamnesis y el examen clínico (síntomas y signos, tipo y

naturaleza del tóxico, cantidad ingerida, tiempo transcurrido entre el contacto y la aparición de los síntomas y signos).

- Controle y vigile factores como aparición de convulsiones, tamaño de las pupilas, deshidratación, circulación periférica, tiempo de llenado capilar.
- Descontamine adecuadamente (lave en forma generosa pero sin cepillar, induzca el vómito o evacúe el contenido gástrico si no existe contraindicación, impida la absorción del tóxico si es posible).
- Estabilice los signos vitales.
- Elimine el tóxico del organismo, utilizar catártico si la situación lo amerita.
- Emplee diurético si la sustancia tiene eliminación renal, posee bajo volumen de distribución, poca unión a proteínas plasmáticas o es hidrosoluble.
- Formule las medidas específicas y cuidados especiales.
- Fundaméntese con relación al cuadro clínico y prevenga las complicaciones.

Estrategias de descontaminación

Dilución

El paso de solutos es directamente proporcional a la concentración, las sustancias pasan del sitio más concentrado al más diluido. La dilución retrasa la absorción y debe ser prudente. En la intoxicación por sustancias corrosivas, jabones y detergentes el tratamiento de elección es la dilución con leche o agua.

Inducción del vómito o emesis

No todas las especies animales vomitan, en las pequeñas especies este método puede ser importante para impedir la absorción del tóxico luego que éste ha sido ingerido y aún no ha transcurrido el vaciamiento gástrico (2 a 3 h en promedio) o en intoxicaciones por sustancias con efectos anticolinérgicos, fósforo metálico y medicamentos con recubrimiento entérico.

Inductores de vómito

Jarabe de ipeca

Presenta alcaloides como emetina, cefelina e ipecósido. Es contraindicado en intoxicaciones por hidrocarburos, ácidos, álcalis y si el paciente presenta coma o convulsiones.

Repetir a los 15 minutos si no ha sido efectivo, puede causar depresión del Sistema Nervioso Central y vómito excesivo.

Presentación de uso oral

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros	154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)
Gatos	154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo., puede diluirse (50:50) con agua

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Al 3% o 4% puede cumplir un papel similar al del permanganato.

Presentación de uso oral

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg vo.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal.

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado pero no se debe exceder de 50 mL por dosis.

Xilacina

Es un sedante con efecto analgésico y emético al estimular los receptores alfa 2 (α_2) en la zona quimioreceptora gatillo.

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

En caso de depresión respiratoria, usar como antídoto yohimbina (0,1 mg/kg vía i.v.).

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

Sulfato de cobre

Se utiliza en caso de intoxicación por molibdeno.

Presentación de uso oral

Sulfato de cobre®: al 99% (env. x 1 y 25 kg).

Dosis

Todas las especies, 100 a 200 mg/kg o 1 a 2 mL/kg.

En el agua de bebida (30 g/100 L) o con la sal (en concentración de 1% a 5%).

Apomorfina

Puede causar depresión del S.N.C, respiratoria y vómito excesivo.

Presentación de uso oral

Uprima®: tab. de 2 mg (caj. x 2, 4 y 8 tab).

Dosis

Especie	Dosis
Perros	0,02 - 0,05 mg/kg i.m. o i.v. o tableta en saco conjuntival
Gatos	No se recomienda.

En caso de excesiva depresión central, usar naloxona (0,01 a 0,04 mg/kg s.c., i.m., i.v.)

El vómito está contraindicado en:

- Rumiantes y equinos.
- Casos de intensa depresión o estimulación del SNC (deglución deprimida y peligro de broncoaspiración).
- Intoxicación por hidrocarburos (irritación oral o faríngea y posibilidad de neumonitis química).
- Ingestión de cáusticos (peligro de mayor quemadura y de una perforación esofágica).

Lavado gástrico

Requiere el paso de una sonda oro o nasogástrica y la administración y aspiración de

pequeños volúmenes de líquido, en un intento por remover las sustancias tóxicas ingeridas que aún puedan encontrarse en el estómago. Actualmente, debido a su reducido beneficio, no se recomienda de manera rutinaria y ha dado paso cuando está indicado el uso de dosis únicas de carbón activado (cuando este último esté indicado).

En aquellos animales inconscientes, intubados y anestesiados, puede aplicarse el lavado gástrico que implica aspiración inicial seguida del lavado repetido del estómago sin sobrepasar de 10 mL/kg por lavado, dado que la plenitud gástrica puede facilitar el paso del tóxico del estómago al duodeno. También se puede utilizar el lavado gástrico para dejar allí una sustancia neutralizante, un absorbente o un catártico en caso de ser necesario.

El lavado gástrico está indicado en ingestión de una sustancia tóxica que no tenga capacidad de fijarse al carbón, no tenga antídoto, no sea corrosiva, no deprima la conciencia y que no haya transcurrido más de una hora de su ingestión. Se contraindica en pacientes con cualquier grado de depresión del estado de conciencia, que hayan convulsionado o ingerido sustancias con potencial depresor del SNC y mientras no tengan protegida la vía aérea.

Este puede ser un método bastante efectivo para eliminar el remanente de tóxico del intestino del paciente con emplear el sulfato de magnesio o sal Epsom.

Agua

Se pasan 200 a 300 mL o 5 a 10 mL/kg por recambio de agua (en lo posible tibia), el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada. Continúa con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor o hasta que se haya usado un volumen de 3 a 5 L. No usar agua en los neonatos por el riesgo de inducir hiponatremia e intoxicación hídrica.

Solución salina o cloruro de sodio al 0,9%

Esta compuesta de agua, cloro y sodio para administrar vía parenteral.

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

Agua bicarbonatada

Utilizada en casos de intoxicación con carbamatos y organofosforados. Se diluye 3 g en 100 mL de agua, queda al 3%.

Presentación de uso oral

Bicarbonato: sobre x 500 g.

Dosis

Diluir 3 g en 100 mL de agua y suministrar 200 a 300 mL o 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno requiere ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

Carbón activado

Es un fino polvo negro, inodoro, de origen vegetal (como la pulpa de madera) que se hornea a 900°C, se lava y se activa por vapor o ácidos fuertes. Para ser definido como carbón activado 1 g necesita adsorber 100 mg de sulfato de estricnina en 50 mL de agua. Puede adsorber hipnosedantes, antidepresivos, opioides, AINE, anticonvulsivantes, betabloqueantes, antiarrítmicos, metilxantinas, alcaloides de la belladona, estricnina y mercurio entre otros.

Las siguientes toxinas son escasamente adsorbidas por el carbón activado: cianuro, etanol, etilenglicol, hierro, metanol, álcalis y ácidos fuertes.

Presentación

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

Otras presentaciones con carbón activado (CA)

ToxiBan gránulos®: tarro x 5 kg (47,5% CA, 10% caolín y 42,5% de agentes dispersantes y humedecedores).

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

ToxiBan suspensión con sorbitol®: fco. x 240 mL (10% CA, 10% sorbitol y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis terapéutica (tabla 4-1)

Una pauta es administrar aproximadamente diez veces la cantidad de tóxico ingerido.

Dosis repetitivas de carbón activado pueden ser beneficiosas para la eliminación de toxinas que presentan recirculación enterohepática.

La dosis recomendada de carbón activado es de 0,3 g/kg en suspensiones acuosas no superar los 10 mL/kg combinadas con un catártico salino como el sulfato de magnesio (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Tabla 4-1. Dosis recomendadas de carbón activado según la especie.

Especie	Dosis
Bovinos	1 a 3 g/kg de una pasta de 1 g de carbón disuelto en 3-5 mL de agua. Administrar un catártico salino después del carbón activado. Puede repetirse a las 8 a 12 horas.
Equinos	Potros: 250 g (dosis mínima). Adultos: hasta 750 g de pasta en un máximo de 4 L de agua. Administrar con sonda gástrica y que permanezca durante 20 a 30 min. Luego de este tiempo, dar un catártico o laxante para facilitar la eliminación.
Perros y gatos	1 a 4 g/kg disueltos en 50 a 200 mL de agua y administrado por vo. Administrar un catártico 30 min después del carbón.

Precauciones

- No suministrar carbón en tabletas ni granulado, sólo en forma de polvo.
- Los comprimidos son aproximadamente un 25% menos efectivos que las presentaciones en polvo.
- Si el producto utilizado es en forma de polvo seco, la pasta debe ser preparada con 3-50 mL de agua por gramo de carbón activado, mezclarse minuciosamente y administrarse a través de una sonda nasogástrica.
- El carbón debería ser administrado con el paciente estabulado y en una zona de fácil limpieza.

Nota. En dosis repetidas de carbón activado, se debe administrar un catártico.

Catarsis

Es la expulsión espontánea o provocada de sustancias nocivas al organismo y se utiliza para acelerar la eliminación del complejo carbón activadotóxico del sistema gastrointestinal. Hoy su uso rutinario está cuestionado, dado que se considera que dosis únicas implican riesgo de producir íleo u obstrucción intestinal.

Algunos plantean que los catárticos se utilizan para acelerar la defecación, diferente a laxantes que son sustancias que ablandan las heces y facilitan la defecación.

La catarsis está indicada en paciente a los que se les ha administrado dosis repetidas de carbón activado. Se contraindica en íleo paralítico, trauma o cirugía abdominal reciente, obstrucción intestinal, ingestión de sustancia corrosiva, alteración electrolítica o falla renal.

En caso de ser necesario usar una sola dosis, se recomienda utilizar sulfato de magnesio (sal de Epsom) 250 a 500 mg/kg o idealmente manitol al 20%, en dosis de 1 g/kg de peso (5 mL/kg) por sonda orogástrica. Algunos catárticos son:

Leche de magnesia

Es una mezcla de agua con óxido de magnesio que se utiliza principalmente para tratar la acidez estomacal.

Presentación de uso oral como catártico

Magnesia guillot®: polvo en sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360 mL).

Dosis

En todas las especies, 255 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

Sulfato de magnesio o sal Epsom

La sal epsom o sal inglesa ($MgSO_4$ $7h_2O$) que se prepara a partir de magnesio y ácido sulfúrico o de óxidos de magnesio más ácido sulfúrico.

Presentación de uso oral como catártico

Sulfato de magnesio®: al 20% o 200 mg/mL (fco. x 10 y 100 mL).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg.

Manitol

Diurético osmótico.

Presentación de uso oral como catártico

Manitol 20%®: x 500 mL.

Osmorín al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclisis.

Osmotrol al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclisis.

Dosis

En todas las especies, 1,000 mg/mL o 5 mL/kg.

Polietilenglicol con iones

Incrementa la presión osmótica local al fijar las moléculas de agua

Presentación de uso oral como catártico

Forlax®: sobres de 10 g.

Nulytely®: 105 g de macrogol + 1,43 g de bicarbonato de sodio (17 mEq/L) + 2,8 g de cloruro de sodio (53 mEq/L) y 0,37 g (5 mEq/L) de cloruro de potasio (sobre de 110 g).

Klean prep®: 59 g de macrogol + 1,68 g de bicarbonato de sodio + 5,7 g de sulfato de sodio + 1,46 g de KCl, 0,33 g de cloruro de potasio 0,049 g de aspartame (sobres de 70 g).

PEG 3350®: suspensión x 160 g de polietilenglicol.

Evelax®: 100 g de polvo con 100 g de polietilenglicol (sobre x 17 g y fco. x 250 g).

Dosis

Diluir en un litro de agua y en todas las especies, 15 mL/kg/hora o 0,5 a 1 g/kg/día.

Sorbitol

En solución al 3% se comporta como osmótico.

Presentación de uso oral como catártico

Sorbitol®: como polvo al 96% o en suspensión al 70%.

Dosis

En todas las especies, 1 a 2 g/kg.

Sulfato sódico o sulfato de sodio o sal Glauber

Usar con precaución en pacientes con hipernatremia.

Presentación de uso oral como catártico

Sal globerl®: sobre de 30 g.

Agarol®: 100 ml con 33,34 mg de picosulfato de sodio y 28,22 g de aceite mineral (fco. x 240 mL).

Dosis

250 a 1.000 mg/kg vo.

Aceite mineral

Se usa en medicamentos, cosméticos, jabones, pesticidas y como lubricante. Ingerido en pequeñas cantidades recubre las paredes del intestino y actúa como lubricante; además, impide que se absorba agua al hacer las heces más líquidas.

Presentación de uso oral como catártico

Aceite mineral®: fco. x 100 y 450 mL.

Laxa form®: 1 g con 34 mg de aceite mineral (tubo x 70 g). (D C)

Agarol®: 100 mL con 33,34 mg de picosulfato de Na y 28,22 g de aceite mineral (fco. x 240 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	10 mL/kg c/24 h vo.
Perros y gatos	2 a 10 mL por gato y 5 a 30 mL por perro.

Irrigación intestinal o enemas

La administración enteral de muchas una solución osmóticamente balanceada de electrólitos (solución salina, solución NaCl 0,9%, solución Ringer), limpia el intestino e induce deposiciones líquidas sin causar cambios significativos en el equilibrio hidroelectrolítico.

Está indicada en el consumo de sustancias tóxicas de liberación sostenida, ingestión de tóxicos que no se fijen al carbón como metales pesados, litio y hierro; y en los animales que son obligados a transportan paquetes de sustancias ilícitas en el tracto gastrointestinal. Se contraindica en obstrucción intestinal, perforación, íleo paralítico y pacientes con inestabilidad hemodinámica o compromiso de vías aéreas.

Cloruro de sodio al 0,9% o solución salina

Esta compuesta de agua, cloro y sodio para administrar vía parenteral.

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: x 100, 250, 500 y 1.000 mL.

Sodio cloruro 0,9%®: x 100, 250, 500 y 1.000 mL.

Polietilenglicol (PEG) o Macrogol

Incrementa la presión osmótica del colon e hidratan el bolo. Cada sobre de polietilenglicol se disuelve en un litro de agua y con una sonda oro o nasogástrica, se pasa la dosis así: neonatos 500 mL/h, animales adultos 1 a 2 L/h. Se continúa su administración hasta que el efluente rectal sea claro o mientras haya evidencia de que aún persiste el tóxico en el sistema gastrointestinal.

Presentación

Forlax®: sobres de 10 g.

Nulytely®: 105 g de macrogol + 1,43 g de bicarbonato de sodio (17 mEq/L) + 2,8 g de cloruro de sodio (53 mEq/L) y 0,37 g (5 mEq/L) de cloruro de potasio (sobre de 110 g).

Klean prep®: 59 g de macrogol + 1,68 g de bicarbonato de sodio + 5,7 g de sulfato de sodio + 1,46 g de KCl, 0,33 g de cloruro de potasio 0,049 g de aspartame (sobres de 70 g).

PEG 3350®: suspensión x 160 g de polietilenglicol.

Evelax®: 100 g de polvo con 100 g de polietilenglicol (sobre x 17 g y fco. x 250 g).

Dosis

Diluir 17 g en 200 mL de agua hervida y administrar 17 g por día como máximo.

Manipulación del pH urinario

Es una técnica utilizada para incrementar la excreción de sustancias.

Alcalinización urinaria

Incrementa la excreción de sustancias que se comportan como ácidos débiles por vía renal mediante la administración de bicarbonato de sodio. Cuando está indicado su uso, hacer adicionalmente medición de creatinina, glucemia y estado ácido base.

Se indica en intoxicación moderada a grave por salicilatos y que no cumple criterios para hemodiálisis o en intoxicación por 2,4 diclorofenoxiacético (2-4 D). Se contraindica en animales con falla renal, edema cerebral, síndrome de secreción excesiva de vasopresina.

En estos casos considerar hemodiálisis o hemoperfusión.

Bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$)

Compuesto soluble en agua con capacidad de liberar dióxido de carbono. Se utiliza en casos de acidez gástrica, acidosis metabólica o para alcalinizar la orina.

Presentación de uso oral

Bicarbonato de sodio®: bolsa x 500 g.

Presentación de uso parenteral

Bicarbonato de sodio®: 1 mEq/mL o al 8,4% o 8,4 g en 100 mL o 84 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

Se administra 168 mg/kg o 2 mEq/kg (amp. de 10 mL, 1 mL=1 mEq), en 1 L de agua destilada, se pasa 250 mL en una hora y el resto 75 mL/h. A cada litro de la mezcla se le adicionan 10 a 20 mEq de cloruro de potasio. La velocidad de infusión se ajusta para mantener un pH urinario en 7,5, el cual se controla cada hora.

Acidificación urinaria

No se recomienda dado que incrementa la posibilidad de daño renal cuando hay

mioglobinuria.

Estrategias para determinar si el paciente esta atropinizado

Es común usar atropina en el tratamiento de la bradicardia y la broncorrea de las intoxicaciones por inhibidores de colinesterasas, betabloqueantes, calcioantagonistas y digitálicos. Se recomienda evaluar la respuesta cada 5 minutos y repetir en este mismo intervalo de tiempo hasta obtener frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica normal y acorde a la especie.

Precaución

- No regirnos por el tamaño pupilar.
- No es necesario aplicar atropina hasta obtener midriasis.
- Evaluar que el pulso sea de normal a alto
- Evaluar que las secreciones sean cercanas a lo normal.

Capítulo 5

Toxidromes o síndromes tóxicos

- Introducción
- Toxidromes gastrointestinales
- Toxidromes respiratorios
- Toxidromes cardiovasculares
- Toxidromes neurológicos
- Otros toxidromes

Introducción

En toxicología veterinaria los síndromes son una agrupación de signos o de síntomas que pueden comprometer uno o más sistemas orgánicos y que pueden ser ocasionados por diferentes sustancias. Durante su práctica profesional, el Médico Veterinario debe conocer estos síndromes para realizar un buen diagnóstico y el tratamiento terapéutico acorde a la intoxicación.

El conocimiento de los toxidromes son de gran ayuda, porque se asocian los signos y síntomas presentados por el paciente con un grupo de agentes tóxicos de mecanismos de toxicidad similar; esto le permite al médico veterinario orientar el diagnóstico, el tratamiento y la terapia de soporte. Se utiliza para ello los signos vitales y otros como: tamaño pupilar, características de la piel (temperatura y sequedad), peristaltismo, estado de conciencia. Los toxidromes más importantes son:

Toxidromes gastrointestinales

Anorexia

Es un trastorno alimentario que se caracteriza por la falta anormal de apetito, es inespecífico por su frecuencia en muchas intoxicaciones, principalmente de tipo oral.

Diarrea

Es una alteración de heces en cuanto a volumen, fluidez o frecuencia. La diarrea puede ser de tipo hipersecretora, malabsorción, por hiperperistaltismo o por destrucción de la mucosa.

Son muchas las sustancias que pueden causar aumento del peristaltismo (arsénico, talio, úrea, derivados fenoxiacéticos, mercurio y fósforo inorgánico, molibdeno, arsénico, plomo, cobre, fluoracetato de sodio, paraquat, nitritos y nitratos, detergentes, inhibidores de colinesterasas y enterotoxinas). El empleo inadecuado de los catárticos y laxantes también puede inducir diarrea, cólico o dolor abdominal.

Estreñimiento

Es la disminución de la evacuación intestinal. Las sustancias que la causan pueden ser opioides, antihistamínicos 1 y anticolinérgicos (atropina, escopolamina, burundanga, cacao sabanero).

Cólico

El cólico o dolor abdominal puede ser causado por los mismos tóxicos que aumentan (diarrea) o disminuyen el peristaltismo (estreñimiento).

Vómito o emesis

La expulsión violenta y espasmódica del contenido estomacal a través de la boca, es un acto reflejo muy difícil de valorar, puede ser inducido por paraquat, talio, etilenglicol, fenoxiacéticos, fósforo inorgánico, opioides, estimulantes del Sistema Nervioso Central (SNC), hidrocarburos, rodenticidas o enterotoxinas.

Toxidromes respiratorios

Disnea

La dificultad respiratoria puede ser inducida por azufre, paraquat, cianuro, talio, nitritos y nitratos, monóxido de carbono, aflatoxinas, inhibidores de colinesterasas y por depresores del SNC.

Broncoespasmo

La contracción del músculo liso bronquial puede ser inducida por inhibidores de colinesterasas y por depresores del SNC.

Bradipnea o hipopnea

Puede ser causada por depresores del SNC y los que inducen acidosis respiratoria.

Taquipnea y hiperpnea

Es inducida por estimulantes como cocaína, anfetaminas o por las que causan alcalosis respiratoria.

Cianosis

La disminución del oxígeno en diferentes tejidos puede ser causada por organofosforados, carbamatos, paraquat, cianuro, monóxido de carbono, nitritos y nitratos. Los depresores del SNC pueden inducir cianosis por hipopnea y bradipnea.

Toxidromes cardiovasculares

Taquicardia e hipertensión

Pueden ser inducidas por los estimulantes adrenérgicos y anfetaminas, amitraz, por efecto

nicotínico de los inhibidores de colinesterasas, el veneno de sapos o ranas (que pueden inducir arritmias), anticolinérgicos o derivados del ergot.

Bradicardia

Pensar en digitálicos, inhibidores de colinesterasas, colinérgicos de acción directa (muscarina, arecolina, pilocarpina etc.), betabloqueantes, derivados opioides o amitraz.

Hipotensión

Es común en intoxicación por depresores del SNC, antagonistas de los canales del calcio, nitritos y nitratos, betabloqueantes, ofidiotoxicosis, amitraz, iECA, diuréticos de asa (furosemida) o tiazidas; así como las sales de magnesio (sal Epsom).

Toxidromes neurológicos

Aquí se definen aquellas manifestaciones tóxicas que alteran tanto el sistema nervioso central (inhiben o estimulan) como el sistema nervioso periférico:

Depresión del SNC

En casos de somnolencia, sedación, estupor, hiperreflexia, arreflexia o coma; se debe pensar en: tranquilizantes mayores (acepromazina, clorpromacina o haloperidol), hipnosedantes (barbitúricos, benzodiacepinas, alcoholes), anestésicos intravenosos (tiopental, ketamina, propofol, etomidina), analgésicos (opioides y AINE), anticolinérgicos (atropina o hioscina) y cuadro final de las intoxicaciones por estimulantes del SNC (estricnina, cocaína, anfetaminas).

También se puede pensar en intoxicación por: organoclorados, piretrinas y piretroides (si hay depresión, existió un cuadro previo de convulsiones), organofosforados, carbamatos, tiocarbamatos, hidrocarburos aromáticos y alifáticos, sales de cobre, amitraz, clorofenoxiacéticos, dicamba, nitrógeno, úrea, fósforo inorgánico, nitritos o nitratos.

Hay metales y minerales que ayudan a pensar en depresión del SNC: mercurio, plomo, hierro, litio, magnesio, cloro y yodo. La inhalación de humos y vapores también puede cursar con síndromes de depresión del SNC: CO y el CO_2, HCN, disulfuro de carbono, gases anestésicos o hidrocarburos. Pensar en exposición a sustancias de uso industrial y antiséptico como fenol, metanol, cresoles o alcarfor.

Excitación del SNC

Cuando hay alteraciones de la conducta animal (comportamiento etológico anormal), hiperreflexia, excitación psicomotora y convulsiones, pensar en cocaína y alucinógenos o en su

síndrome de abstinencia, estricnina, anfetaminas, ácido benzoico (al cual los gatos son sumamente susceptibles), metilxantinas, mariguana, fluoracetato, inhibidores de colinesterasas, opioides (los felinos y los equinos son más susceptibles), plomo, nicotina, anticolinérgicos, gosipol, helechos (particularmente excitables los equinos), cicuta, semillas de ricino, cornezuelo, clorados, clorofenoxiacéticos, antihistamínicos o fenotiazinas.

Rigidez, temblores, coreoatetosis

Sospechar de plomo, mercurio, piretroides, helecho (equinos), fenol, metaldehido, cicuta, alucinógenos, fenotiazinas como piperazina, antieméticos como metoclopramida o inhibidores de colinesterasas, estos últimos pueden inducir fasciculaciones.

Parálisis y neuropatías motoras

Pensar en plomo, talio, mercurio, fosforados orgánicos, veneno de sapos, terapéutica con quelantes, selenio, cloruro de sodio (cerdos), cobre, botulismo, tétanos u ofidiotoxicosis.

Como se puede apreciar, son múltiples las sustancias capaces de producir un síndrome tóxico, por lo cual el clínico debe ser muy suspicaz en la anamnesis y en la exploración por sistemas a la hora de enfrentar un paciente expuesto de una manera aguda o crónica a un tóxico, además, una sustancia potencialmente nociva puede producir más de un síndrome, por ejemplo: los derivados orgánicos del ácido fosfórico (organofosforados) pueden inducir síndromes neurológicos, cardiovasculares, oculares, trastornos mucocutáneos y gastrointestinales.

Otros toxidromes

Existen otros síndromes de menor ocurrencia pero igualmente orientadores a la hora de elaborar un diagnóstico como los trastornos hematológicos (anemia y hematuria que ayudan a pensar en la contaminación por helechos sobre todo en el ganado bovino) o los mucocutáneos (dermatitis, alopecia, atrofia pilosa en mascotas, inducidos por el talio), los genitourinaríos (coluria, disuria, oliguria, anuria, hemoglobinuria o insuficiencia renal), los abortos (contaminación con plaguicidas).

Anticolinérgico

Se manifiesta con taquicardia, hipertensión, midriasis, visión borrosa, peristaltismo disminuido, retención urinaria, psicosis y convulsiones. El toxidrome anticolinérgico se relaciona con antihistamínicos, fenotiazinas, antidepresivos tricíclicos, atropina y escopolamina.

Colinérgico

Los signos y síntomas son bradicardia, broncorrea, sibilancias, miosis, lagrimeo, diaforesis, sialorrea, diarrea, dolor tipo cólico, vómito, depresión del estado de conciencia o convulsiones. El toxidrome colinérgico se relaciona con carbamatos, organofosforados, fisostigmina o pilocarpina.

Adrenérgico

Se manifiesta con taquicardia, hipertensión, midriasis, diaforesis, agitación, psicosis, convulsiones. Sospechar de anfetaminas, cafeína, efedrina, cocaína, fenciclidina o terbutalina.

Hipnosedante

Se manifiesta con hipotensión, apnea, hipotermia, piel fría, confusión, estupor, coma. Sospechar de anticonvulsivantes, etanol, antipsicóticos, barbitúricos o benzodiazepinas.

Narcótico

La narcosis se manifiesta con bradicardia, hipotensión, depresión respiratoria, miosis, hipotermia, peristaltismo disminuido. Se relaciona con los opioides.

Desacople de fosforilacion oxidativa

Se manifiesta con hipertermia, taquicardia y acidosis metabólica. Pensar en salicilato, 2,4 diclorofenoxiacético, dinitrofenol, glifosato, fósforo y zinc.

Capítulo 6

Toma y remisión de muestras

- Introducción
- Muestras biológicas
- Muestras no biológicas
- Requisitos para el envío de muestras

Capítulo 6

Toma y remisión de muestras

Introducción

La toma de muestras es fundamental para identificar y cuantificar el agente nocivo. Las muestras, la historia clínica y el examen físico orientan hacia un buen diagnóstico y por consiguiente a plantear un tratamiento específico. El éxito de un estudio toxicológico está íntimamente ligado a la calidad, cantidad y estado de conservación de las muestras que se remitan al laboratorio.

Las muestras más usadas en el laboratorio son:

- Las no biológicas: cebos, envases, alimentos o concentrados, medicamentos, plantas y agua.
- Las biológicas: sangre, orina, contenido gastrointestinal, vómito, piel y faneras (casco, uña o pelo), saliva, humor vítreo y leche.

Muestras biológicas

Sangre

La sangre sirve para búsquedas indirectas (es el caso de la variación del tiempo de coagulación en intoxicaciones por raticidas anticoagulantes) o directas (como es la identificación del etilenglicol) (tablas 6-1 y 6-2).

La muestra debe ir refrigerada, se toma en tubo seco para anticoagulantes y litio o en tubo con EDTA para colinesterasas y fluoruro de sodio (en Colombia no existe este último análisis).

Orina

Es una muestra ideal para determinar sustancias de abuso o dopantes o cuando los tóxicos se eliminan en gran medida inalterados (alcaloides: atropina, cocaína, morfina, estricnina, nicotina) (tablas 6-1 y 6-2).

El recipiente debe ser de plástico rígido, boca ancha, tapa rosca, seco y limpio. Debe quedar lleno para evitar o disminuir la pérdida de compuestos volátiles (tablas 6-1 y 6-2).

Lavado gástrico o vómito

Resulta muy interesante en las intoxicaciones por vía oral, agudas o subagudas y que evolucionan rápido (menos de 3 a horas). Son útiles para el tamizaje toxicológico ya que se puede separar el compuesto (tablas 6-1 y 6-2).

Ayuda a detectar elementos sospechosos como restos de cebos o pesticidas. La muestra debe tomarse del primer lavado e indicar el líquido empleado. El recipiente puede ser de plástico rígido, boca ancha, tapa rosca, pero seco y limpio.

Faneras (pelo y uñas)

Son útiles para identificar sustancias como mercurio, arsénico, talio y cocaína. Cuando se envían muestras sólidas es preferible ponerlas en solución salina ya que el formol interfiere con el análisis toxicológico.

Puede utilizarse el análisis del pelo como indicador de la homeostasis de algunas sustancias fisiológicas o para evaluar la exposición a metales pesados (tablas 6-1 y 6-2).

Leche

Sustancias liposolubles, metales, disolventes orgánicos y algunos plaguicidas organoclorados (DDT) se segregan a través de la glándula mamaria en la leche materna (tablas 6-1 y 6-2).

Sudor

Sustancias que pueden eliminarse parcialmente por la piel en el sudor: alcohol etílico, acetona, fenoles, disulfuro de carbono e hidrocarburos clorados (tablas 6-1 y 6-2).

Saliva

Algunos fármacos e iones metálicos pueden excretarse en la saliva a través de la mucosa de la boca, por ejemplo: plomo, mercurio, arsénico y cobre, así como bromuros, yoduros, alcohol etílico y alcaloides. Después los tóxicos se degluten y llegan al TGI, donde pueden reabsorberse o eliminarse en las heces (tablas 6-1 y 6-2).

Tabla 6-1. Muestras biológicas y sustancias a estudiar.

Muestra	Sustancia a analizar
Sangre	Colinesterasas, acetaminofén, salicilatos, fenobarbital, anticonvulsivantes, antidepresivos. Cianuro, arsénico, litio, zinc, plomo, cobre, mercurio, molibdeno, manganeso, selenio, anticoagulantes, algunos insecticidas. Monóxido de carbono, alcohol, metahemoglobina.
Suero	Análisis de cobre, zinc, hierro, magnesio, calcio, sodio, potasio, nitratos, amonio, alcaloides, taninos, vitaminas A y E.
Orina	Metales pesados (arsénico, plomo, mercurio, talio), alcaloides, taninos, flúor, paraquat. Fenotiazinas, benzodiacepinas, barbitúricos, antidepresivos. Mariguana, cocaína, anfetaminas, escopolamina, estricnina.
Gástrica o vómito	Organofosforados, carbamatos. Medicamentos. Cianuro, metales y solventes.
Faneras	Mercurio, arsénico y talio.
Leche	Metales, disolventes orgánicos y algunos plaguicidas organoclorados.
Sudor	Acetona, fenoles, disulfuro de carbono, hidrocarburos clorados, alcohol etílico.
Saliva	Plomo, mercurio, arsénico y cobre. Bromuros, yoduros, alcohol etílico y alcaloides.
Contenido ruminal	Amoniaco, identificación de plantas.
Cerebro	Colinesterasa, sodio, organoclorados.
Globo ocular	Refleja lo que había en el suero en el momento de la muerte para muchas sustancias.

Tabla 6-2. Principales muestras biológicas a recoger.

Muestra	Cantidad	Observación
Sangre o suero	10 a 20 mL	Preferiblemente sin anticoagulante Separa sangre y suero en las primeras 2 h Refrigerar
Sangre sola	10 a 20 mL	Cuando se sospecha de anticoagulantes. Refrigerar
Sangre y EDTA	10 a 20 mL	Para detectar metahemoglobina o plomo. Refrigerar
Sangre y heparina	10 a 20 mL	Cuando se sospecha de colinesterasas o cobre. Refrigerar
Orina	50 a 100 mL	Refrigerada
Leche	20 a 30 mL	Refrigerada
Vómito	Todo	Si es reciente al consumo del tóxico (2 a 4 h), posee buena cantidad de este Refrigerado o congelado
Contenido gástrico	50 a 100 g	Obtenido por lavado o eméticos Refrigerado o congelado
Faneras	10 g	Poca prácticas en casos agudos Refrigeradas o congeladas
Heces	50 a 100 g	Casi todos los tóxicos orales Refrigeradas o congeladas
Hígado	50 a 300 g	Importante para anticoagulantes y metales Refrigerado
Riñón	50 a 300 g	Práctico para metales, alcaloides, etilenglicol Refrigerado
Cerebro	1 hemisferio	Útil para organoclorados, organofosforados y carbamatos Refrigerado
Pulmón	50 a 100 g	Importante para paraquat Refrigerado
Bazo	50 a 100 g	Barbitúricos Refrigerado
Fluido ocular	1 ojo	Potasio, magnesio, nitrato, amonio Refrigerado
Saliva	10 a 20 mL	Refrigerada

Muestras no biológicas

Plantas

Merece especial atención el envío de plantas para su clasificación, ya que son frecuentemente las intoxicaciones por nitritos y nitratos o por plantas ornamentales (tablas 6-3 y 6-4)..

Cebos

De ser posible, debe enviarse los cebos sospechosos que sean localizados para su identificación (tablas 6-3 y 6-4)..

Concentrados

Son frecuentes las intoxicaciones por micotoxinas presentes en concentrados viejos, mal almacenados o procesados con materias primas contaminadas (tablas 6-3 y 6-4)..

Tabla 6-3. Muestras no biológicas y sustancias a estudiar.

Muestra	Sustancia a analizar
Plantas	Alcaloides, macadamia, cebolla, aguacate, cianogénicas, cianurogénicas, helechos
Cebos	Anticoagulantes, fluoracetato de sodio, acetaldehído
Concentrados	Micotoxinas
Medicamentos	Opiáceos, AINE, AIE, antiparasitarios
Agua	Plaguicidas, metales, disolventes, detergentes, hidrocarburos

Tabla 6-4. Principales muestras no biológicas a recoger.

Muestra	Cantidad	Observación
Plantas	500 g	Cantidad que permita su identificación Refrigeradas, nunca congeladas
Cebos	50 a 100 g	Útiles para confirmar la intoxicación Refrigerados o congelados
Concentrado o alimentos	100 a 200 g	Para determinar posibles contaminaciones Refrigerado
Agua	1 L	Para determinar posibles contaminaciones Refrigerada
Medicamentos		Cantidad que permita su identificación

Medicamentos

Es común la intoxicación iatrogénica o zoocida con fármacos o medicamentos (tablas 6-3 y 6-4)..

Agua

Existen muchos compuestos que terminan en el agua y permanecen, en algunos casos, largos

períodos de tiempo, porque tienen estructuras moleculares complejas y difíciles de degradar. También es utilizada para acción zoocida (tablas 6-3 y 6-4).

Requisitos para el envío de muestras

La muestra debe rotularse con tinta indeleble, letra legible y acompañada de información básica como:

- Datos del paciente: especie, raza, sexo, edad, peso.
- Datos del propietario: nombre, dirección, teléfono.
- Datos del remitente: nombre, dirección y teléfono.
- Fecha y hora de la toma.
- Muestra enviada.
- Análisis requerido.
- Historia.
- Diagnóstico presuntivo.

Capítulo 7

Medicamentos útiles en algunas intoxicaciones

- Introducción
- Analgésicos
- Antinflamatorios esteroideos (aie)
- Antinflamatorios no esteroideos (aine)
- Protectores de la mucosa gástrica
- Antibióticos
- Anticolvulsivantes
- Sistema cardiovascular
- Otros

Capítulo 7

Medicamentos útiles en algunas intoxicaciones

Introducción

El tratamiento básico del paciente intoxicado puede incluir el uso de diferentes medicamentos, a continuación describiremos algunos utilizados en varias intoxicaciones, su nombre comercial, especies a usar y dosis.

Analgésicos

a. Tópicos

Lidocaína

Presentación

Roncaína + Epinefrina 1:80.000®: 20 mg/mL de lidocaína y 0,02 mg de epinefrina (fco. x 50 mL). (N H O D C)

Roxicaína®: al 1% y 2% sin y con epinefrina al 1 por 200.000 (fco. de 20 y 50 mL).

Buprenorfina

Presentación

Transtec®: parche transdérmico 35 µg/h.

b. Sistémicos

Meperidina

Presentación de uso parenteral

Meperidina®: 50 mg/mL (amp. de 2 mL).

Demerol®: 50 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	3 a 4 mg/kg s.c., i.m. (DU)
Equinos	2 a 4 mg/kg i.m.
Porcinos	3 a 4 mg/kg s.c., i.m.
Perros y gatos	2 a 10 mg/kg i.m., i.v.

Buprenorfina

Presentación de uso oral

Bupradex®: tab. 0,4 y 2 mg (caja x 7).

Temgesic®: tab. sublinguales de 0,2 mg (caja x 20).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos, equinos y porcinos	0,006 mg/kg vo.
Perros y gatos	0,006 a 0,01 mg/kg/12h vo.

Tramadol

Presentación de uso oral

Tralex®: cáp. de gelatina con 37,5 mg de tramadol y 325 mg de acetaminofén.

Tramadol®: cáp. de 50 mg (caja x 10), gotas de 100 mg/mL (fco. x 10 mL).

Tramal®: 100 mg/ml (fco. x 10 mL), cáp. de 50 mg (caja x 10).

Tramal Long®: cáp. de 100 mg (caja x 10 cáp. de liberación lenta).

Presentación de uso parenteral

Tramadol®: 50 mg/mL (amp. de 1 mL).

Tramal 50®: 50 mg/mL (amp. de 1 mL).

Tramal 100®: 50 mg/mL (amp. de 2 mL).

Presentación en combinación

Zaldiar®: tab. de 37,5 mg de tramadol y 325 mg de acetaminofén (caja x 10 y 20).

Dosis

1 a 2 mg/kg i.m. con un tiempo de acción de aproximadamente 20 min.

Acetaminofén o paracetamol

Presentación de uso oral

Adorem®: tab. 100 y 500 mg (blister x 10 y caja x 100 respectivamente); jbe. 30 mg/mL (fco. x 120 mL); gotas 100 mg/mL o 20 gotas/mL o 1 gota = 5 mg (fco. x 15 y 30 mL).

Dolex®: tab. 500 mg (caja por 10 y 60); jbe. de 50 mg/mL (fco. x 90); gotas: 20 gotas/mL (fco. x 30 mL).

Winadol®: tab. 500 mg (caja x 24 y 100); jbe. de 50 mg/mL (fco. por 60 mL); gotas 1 mL = 20 gotas o 1 gota = 5 mg (fco. x 15 mL).

Dolofén®: cap. de 500 mg (caja x 10 y 20); jbe. de 50 mg/mL (fco. x 60 y 120 mL); gotas: 100

mg/mL o 1 gota = 5 mg (fco. x 30 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros	15 mg/kg c/8 h vo.

No usar en gatos.

Antinflamatorios esteroideos (aie)

a. Combinaciones tópicas

Presentación

Dermosyn®: 1 mL con 0,5 mg de dexametasona, 3 mg de gentamicina y 10 mg de ketoconazol (fco. dispensador x 50 y 100 mL). (N H O D C).

Loción tópica®: 1 mL con dexametasona 0,5 mg, gentamicina 3 mg y ketoconazol 10 mg (fco. gotero x 10 mL, fco. dispensador x 50 y 100 mL). (N H O D C).

Betazidina®: 1 mL con 10 mg de triclorotiazida y 0,5 mg de dexametasona (fco. x 20 y 50 mL). (N H O).

Naquasone®: 1 mL con 10 mg de triclorotiazida y 0,5 mg de dexametasona (fco. x 20 y 50 mL). (N H O).

Colirio zoo®: 1 mL con 1,2 mg de prednisolona y 5 mg de neomicina (fco. gotero x 10 mL). (N H O D C).

Crema zoo dermin®: 100 g contienen 100 mg de prednisolona, 1 g de clotrimazol y 835 mg de neomicina (tubo colapsable x 30 g). (N H O D C).

b. Sistémicos

Betametasona

Presentación de uso oral

Celestone oral®: tab. 0,5 y 2 mg (fco. x 30 y 24 tab.); susp. de 0,5 mg/mL (fco. x 15 mL).

Presentacion de uso parenteral

Betacort®: 2 mg/mL (fco. x 5, 10 y 20 mL). (N H O D C).

Desinflamon iny®: 2 mg/mL (fco. x 2, 5, 10, 20 y 50 mL). (N H O D C).

Inflacor iny®: 2 mg/mL (vial x 2, 5, 10 y 20 mL). (N H O D C).

Celestone iny®: 4 mg/mL (amp. de 1 y 2 mL).

Inflacor iny®: 4 mg/mL (amp. de 1 y 2 mL).

Decamil betametasona®: amp. de 2 mL (amp. de 2 mL).

Betametasona®: 4 mg/mL (amp. de 1 y 2 mL).

Presentación de uso tópico

Betametasona®: crema al 0,1% y unguento al 0,05% (tubo x 40 g).

Inflacor®: crema 100 mg/g (tubo x 20 y 40 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,04 a 0,08 mg/kg/3 a 5 días s.c., i.m., i.v.
Equinos	0,02 a 0,1 mg/kg c/ 12 a 24 h vo., i.m.
Porcinos	2,5 a 5 mg/día/3 a 5 días s.c., i.m., i.v.
Perros y gatos	0,1 a 0,2 mg/kg c/12 a 24 h/3 a 5 dias vo., s.c., i.m.

Dexametasona

Presentación de uso oral

Alfalyl®: tab. 0,75 mg (caja x 100).

Deltafluorene®: tab. 0,75 mg (caja x 20).

Presentación de uso parenteral

Azium®: solución iny. de 2 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H D C).

Dexadreson®: 2 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (N H O D C).

Caliercortin®: 2 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H D).

Hiprasona®: 2 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (N H O D C).

Teresone®: solución iny. de 2,5 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C).

Oradexon®: amp. de 5 mg/mL (equivalente a 4 mg de dexametasona).

Dexametasona®: 4 mg/mL (amp. de 1 mL).

Decadron®: 4 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos y equinos	0,02 a 2 mg/kg c/24 h i.m., i.v.
Porcinos	0,04 mg/kg c/24 h i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 1,25 mg/kg c/24 h vo., i.m., i.v.

Prednisolona

Presentación de uso oral

Predni-zoo 5 y 20®: tab. 5 y 20 mg de prednisolona (caja x 10). (D C).

Prednisolona®: tab. 5 mg (caja x 30).

Scherisolona®: tab. 5 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Prednizoo 20®: 20 mg/mL (vial x 10, 20, 50 y 100 mL). (H D C).

Serviflan®: 10 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D).

Dosis

1,0 a 1,5 mg/kg c/12 h.

Metilprednisolona

Presentación de uso oral

Medrol®: tab. 4 mg (fco. x 30); tab. 16 mg (fco. x 14).

Presentación de uso parenteral

Solu-medrol®: vial de 40 mg/mL (amp. de 1 mL) y de 125 mg/mL (amp. de 2 y 4 mL).

Metilprednisolona®: amp. 500 mg para reconstituir con 8 mL de agua para inyección (caja x 1).

Dosis

1 mg/kg c/ 2 h.

Antinflamatorios no esteroideos (aine)

Son fármacos que además de su efecto antinflamatorio, también poseen efecto analgésico y antipirético.

a. Tópicos

Naproxeno

Presentación

Naprosyn®: gel al 10% (tubo de 30 g).

Apronax®: supositorio de 50 mg (caja x 10 supositorios).

Piroxicam

Presentación

Feldene gel®: 0,5 g de piroxicam en 100 g de sln. (tubo x 30 y 40 g).

Proxigel®: 0,5 g de piroxicam en 100 g de sln. (tubo x 30 y 40 g).

Piroxicam GEL al 0,5%®: 0,5 g de piroxicam en 100 g de sln. (tubo x 30 y 40 g).

Stopen gel®: 0,5 g de piroxicam en 100 g de sln. (tubo x 20 g).

Fenilbutazona

Presentación

Butazinol pomada®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 300 g). (N H O D C).

Fenilbutazona ungüento®: 100 g contienen 3 g (pote x 100 g). (N H O D C).

b. Sistémicos

Naproxeno

Presentación de uso oral

Naprosyn®: cáp. de 250, 500 y de 750 mg (caja x 10 cáp.).

Naproxén®: cáp. de 250 mg y tab. de 500 mg (caja x 10).

Colfen®: tab. de 220 mg (caja x 10 y 20).

Lumbal®: tab. de 220 mg naproxeno y 50 mg cafeína (caja x 12).

Presentación de uso parenteral

Naprosyn®: amp. 500 mg.

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 mg/kg c/12 a 24 h vo.
Equinos	10 mg/kg c/12 a 24 h vo., i.v.
Perros	2 a 5 mg/kg vo. 1ª dosis y 2 mg/kg c/48 h (mantenimiento)

Piroxicam

Presentación de uso oral

Dainepet®: oral 6,25 mg/5 mL (fco. x 50 mL).

Stopen v oral®: 20 mg/mL (jga. x 5 mL). (H)

Ciclofast®: tab. 20 mg (caja x 10).

Feldene®: cap. de 10 mg (caja x 20) y de 20 mg (caja 10).

Piroxicam®: cap. de 10 mg (caja x 20) y de 20 mg (caja 10).

Piroxim®: tab. 20 mg (caja x 10).

Piroxilin®: tab. 20 mg (caja x 10).

Medoptil®: tab. 20 mg (caja x 10).

Presentación de uso parenteral

Dainepet®: iny. de 5 mg/mL (fco. x 10 mL).

Stopen V iny®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL) y 40 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (H)

Feldene®: 10 mg/mL (fco. x 2 mL) y 20 mg /mL (fco. x 2 mL

Piroxicam®: 10 mg/mL (fco. x 2 mL) y 20 mg /mL (fco. x 2 mL).

Piroxim®: 10 mg/mL (fco. x 2 mL).

Piroxilin®: 10 mg/mL (fco. x 2 mL).

Medoptil®: 10 mg/mL (fco. x 2 mL).

Proxigel®: 20 mg/mL (fco. x 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	1,2 mg/kg i.v.
Perros	0,3 mg/kg c/48 h

Fenilbutazona

Presentación de uso oral

Butazinol oral: 2,5 g de pasta con 1 g de fenilbutazona (envase x 20 g). (H)

Presentación de uso parenteral

Butavem 120 y 200®: 120 y 200 mg/mL (fco. x 20, 50 y 100 mL). (H D)

Butafenil®: 200 mg/mL (fco. x 50 y 100 mL). (H)

Butasyl®: fenilbutazona 18,6 g y salicilato 5 g/mL (fco. x 100 mL). (N H)

Butazinol inyectable y NF®: 120 y 200 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL respectivamente). (H D)

Fenilbutazona®: 120 mg/mL (fco. amp. x 20 mL). (H D)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	14 a 24 mg/kg i.v. dosis inicial. 10 a 14 mg/kg i.m. (mantenimiento)
Equinos	4,4 mg/kg c/12 h (1er día) vo., i.v. 2,2 mg/kg c/12 h 2 a 5 días 2,2 mg/kg c/24 h resto del tratamiento
Porcinos	10 mg/kg c/24 h i.m., i.v. (dos 1os dias). 5 mg/kg c/24 h (mantenimiento)
Perros	10 a 20 mg/kg c/8 a 12 h vo. o 10 a 15 mg/kg c/12 h i.v.
Gatos	No se indica

Flunixin meglumina

Presentación de uso oral

Flumine perros®: tab. con 10 mg (blíster x 10 tab.). (D)

Flunamina®: tab. con 10 mg (blíster x 10 tab.). (D)

Flunixin perros®: tab. por 50 mg (blíster x 10 tab). (D)

Presentación de uso parenteral

Finadyne C®: 10 mg/mL (vial x 10 mL). (N H O)

Finadyne®: 50 mg/mL (vial x 10, 30 y 50 mL). (N H O)

Dolnet®: 50 mg/mL (vial x 10, 30 y 50 mL). (N H O)

Findol®: 50 mg/mL (vial x 10, 30 y 50 mL). (N H O)

Flumine®: 50 mg/mL (vial x 10, 30 y 50 mL). (N H O)

Flunixin®: 50 mg/mL (vial x 10, 30 y 50 mL). (N H O)

Flumine perros®: 10 mg/mL (fco. x 10 mL). (D)

Flunamina 5%®: 50 mg/mL (fco. x 30 y 50 mL). (N H O)

Flunyland®: 50 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O)

Meglumina de flunixin 1%®: 10 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	1,1 a 2,2 mg/kg c/12 a 24 h /3 días i.m., i.v.
Equinos	0,25 a 1,1 mg/kg c/8-24 h/3 a 5 días i.m., i.v.
Porcinos	1,1 mg/kg i.m., i.v. c/8 a 24 h /3 a 5 días.
Perros	0,25 a 1,1 mg/kg c/12 a 24 h/máximo 3 días vo., s.c., i.m., i.v.
Gatos	No es recomendable. 0,25 mg/kg c/8 h.

Dipirona

Se emplea con fines analgésicos, antipiréticos e inclusive antiespasmódicos.

Presentación de uso oral

Dipirona®: tab. de 500 mg (caja x 10).

Lisalgil®: tab. de 500 mg (caja x 10).

Novalgina®: tab. de 500 mg, gotas de 500 mg/mL o 1 gota = 25 mg (fco. x 10 mL); jbe. de 50 mg/mL (fco. x 60 y 100 mL).

Presentación de uso parenteral

Colivet®: 500 mg/mL (fco. de 20 y 50 mL). (N H O D)

Dipirina®: 500 mg/mL (fco. por 20 y 50 mL). (N H O D C)

Vetalgina®: 500 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (N H O D C)

Novalgina®: 500 mg/mL (amp. de 2 y 5 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	5 a 22 mg/kg i.m., i.v.
Perros y gatos	28 mg/kg c/8 h s.c., i.m., i.v.

Protectores de la mucosa gástrica

Sucralfato

Presentación de uso oral

Antepsin®: tab. de 500 mg y de 1 g (caja x 24).

Alsucral®: tab. de 500 mg y 1 g (caja x 20), sobres de 1 g.

DIP Sucralfato®: susp. de 200 mg/mL (fco. x 200 mL).

Sucralfato®: tab. de 500 (caja x 20).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 a 20 mg/kg c/6 a 12 h vo.
Equinos	1 a 4 g/kg c/6 a 12 h vo.
Perros	0,5 a 1 g/kg c/8 a 12 h vo.
Gatos	0,25 g c/8 a 12 h vo.

Cimetidina

Presentación de uso oral

Tagamet®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Gastril®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Ulcedon®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Cimetidina®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Convenal®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Gastromet®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Ulcudin®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Presentación de uso parenteral

Cimetidina®: 100 mg/mL (amp. de 2 mL).

Ulcudin®: 100 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	12 a 18 mg/kg c/8 a 12 h vo. o 5 a 10 mg/kg c/6 a 12 h i.v.
Equinos	12 a 18 mg/kg c/8 a 12 h vo. o 5 a 10 mg/kg c/6 a 12 h i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg c/8 h vo. o 1 a 4 mg/kg c/12 h i.v.
Perros y gatos	5 a 10 mg/kg c/6 a 8 h vo. o 12 mg/kg/día i.v.

Omeprazol

Presentación de uso oral

Buscasan®: cap. 20 mg (caja x 7 y 14) y 10 mg (caja x 7 y 49).

Gastrosef®: cap. 20 mg (caja x 14).

Losec mups®: comp. 10 y 20 mg (fco. x 14).

Gastrosef®: cap. 20 mg (caja x 15).

Omeprazol®: cap. 20 mg (caja x 14).

Omeprazole®: cap. 20 mg (caja x 15).

Presentación de de uso parenteral

Ciprazol®: vial 40 mg para reconstitución con 10 mL (caja x 1 y 6).

Sumicetro®: vial 40 mg para reconstitución con 10 mL.

Dosis

La infusión i.v. debe ser preparada en 10 mL de sln. salina al 0,9% o en dextrosa al 5%, para disolver el liofilizado y luego en 90 mL de la misma sln. empleada para obtener 100 mL y pasar en 30 min. c/24 h.

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	4 mg/kg c/24 h vo.
Equinos	1,5 mg/kg c/24 h i.m., i.v.
Perros y gatos	0,7 mg/kg c/24 h vo.

Misoprostol

Presentación de uso oral

Cytotec®: tab. de 200 µg (caja x 12 y 18 tab.).

Cytil®: tab. de 200 µg (caja x 12 y 18 tab.).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	1 a 4 ug/kg c/24 h vo.
Perros y gatos	2 a 5 ug/kg c/8 h vo.

Antibióticos

Penicilina sódica cristalina o potásica

Presentación de uso parenteral

Penicilina G sódica®: fco. amp. de 1.000.000 y de 5.000.000 de UI.

Pisacilina®: fco. amp. de 1.000.000 y de 5.000.000 de UI.

Penicilina G sódica Gen Far®: fco. amp. con 5.000.000 de UI/20 mL.

Unicel 1 MEGA®: fco. amp. de 1.000.000 de UI.

Dosis

Para todas las especies, es de 10 mil a 50 mil UI/kg i.m., c/6 h durante 3 a 5 días.

Penicilina G procaínica

Presentación de uso parenteral

Despacilina plus®: vial por 400.000 y 800. 000 UI de polvo liofilizado.

Allerpen®: amp. de 400.000, 800.000 y 1.000.000 de UI de polvo liofilizado.

Penicilina G procaínica®: fco. amp. de 400.000 y 800.000 UI.

Dosis

Para todas las especies, 10 a 60 mil UI/kg i.m. c/12 h durante 3 a 5 días.

Penicilina benzatínica

Presentación de uso parenteral

Benzapen 1®: 1 mL con 250.000 UI de penicilina benzatínica (fco. x 1,5, 3, 6 y 9 millones de UI). (N H O D C)

Benzetacil LA®: 1 mL con penicilina G benzatínica 300.000 UI (fco. x 3, 6 y 9 millones de UI). (N H O D C)

Benziland LA®: 1 mL con penicilina G benzatínica 300.000 UI (fco. x 3, 6 y 9 millones de

UI). (N H O D C)

Penicilina G benzatínica VM 6 millones®: 1 mL con 352.941 UI de penicilina benzatínica (fco. x 3 millones de UI). (N H O D C)

Serbencil LA®: 1 mL con 300.000 UI de penicilina benzatínica (fco. x 3 y 6 millones). (N H O D C)

Benzetacil LA®: amp. de 1.200.000 y 2.400.000 UI i.m.

Penicilina G benzatínica®: amp. de 1.200.000 y de 2.400.000 UI.

Unicil®: amp. de 1.200.000 UI.

Dosis

Para todas las especies, 10 a 60 mil UI/kg i.m.; si es necesario se puede repetir cada 3 a 5 días.

Ceftriaxona

Presentación de uso parenteral

Axtar®: vial de 0,5 y 1 g.

Ceftrian®: vial de 0,5 y 1 g.

Cefaxona®: vial de 0,5 y 1 g.

Ceftriaxona®: vial de 0,5 y 1 g.

Rocefin®: vial de 0,5 y 1 g.

Rusilin®: vial de 0,5 y 1 g.

Dosis

Para todas las especies, 25 a 50 mg/kg c/12 a 24 h i.m, i.v.

Clindamicina

Presentación de uso oral

Acniben®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Dalacín C®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Damiclin®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Euroclin®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Clindamicina ®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Dosis

Especie	Dosis
Perros	11 mg/kg c/ 12 h o 22 mg/kg c/24 h vo.
Gatos	5,5 mg/kg c/ 12 h o 11 mg/kg c/24 h vo.

Ciprofloxacina

Presentación de uso oral

Zoofloxin®: tab. con 100 mg (caja x 20 tab). (D C)

Cifloxín®: tab. de 250 y 500 mg.

Cigram®: tab. de 250 y 500 mg.

Giraprox®: tab. de 250 y 500 mg.

Loxan®: tab. de 250 y 500 mg.

Quinoprón®: tab. de 250 y 500 mg.

Ciprofloxacina®: tab. de 250 y 500 mg.

Presentación de uso parenteral

Cipro®: sln. para infusión i.v. de 200 (fco. x 100 mL) y de 400 mg (fco. x 200 mL).

Quinoprón®: 10 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL).

Ciprofloxacina®: 10 mg/mL (amp. x 10 mL) y 2 mg/mL (bolsa x 100 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	5 a 15 mg/kg c/12 h vo.

Anticonvulsivantes

Fenobarbital

Presentación de uso oral

Fenobarbital®: tab. 10, 50 y 100 mg.

Presentación de uso parenteral

Fenobarbital®: sln. de 4 mg/mL (fco. x 5 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	5 a 25 mg/kg en sln. salina c/30 min i.v.
Perros	5 a 16 mg/kg/día vo. o 2 a 8 mg/kg c/12 h i.m., i.v.
Gatos	8 a 15 mg/kg/día vo. o 1 a 2 mg/kg c/12 h vo., i.m., i.v.

Tiopental sódico

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

Diazepam

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distenar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg i.m., i.v.
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg i.m., i.v.
Perros	0,25 a 0,7 mg/kg inicialmente i.v., después /8 h vo.
Gatos	0,25 a 0,5 mg/kg i.v.vo. se asocia con necrosis hepática

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Metocarbamol

Es un relajante muscular que se puede utilizar como coadyuvante.

Presentación de uso oral

Robaxin®: tab. de 500 y 750 mg (caja x 24).

Sinaxar®: tab. de 750 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Robaxin®: 100 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis

55 a 220 mg/kg i.v.

No pasar de 330 mg/kg/dia.

Sistema cardiovascular

Dopamina

Presentación de uso parenteral

Cardiopal®: 40 mg/mL (amp. de 5 mL).

Intropin®: 40 mg/mL (amp. de 5 mL).

Dopamina®: 40 mg/mL (amp. de 5 mL).

Deben diluirse en DAD 5% o sln salina al 0,9%.

Dobutamina

Presentación de uso parenteral

Dobultrex®: 50 mg/mL (amp. de 5 mL).

Dobutamina®: 50 mg/mL (amp. de 5 mL).

Dosis

1 a 2,5 ug/kg/min i.v.

Verapamilo

Presentación de uso oral

Isoptin®: tab. de 40 mg y 80 mg (caja x 50); tab. de 120 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Isoptin®: 2,5 mg/mL (amp. x 2 mL, caja x 5 amp.).

Dosis

Una segunda dosis si es necesaria debe aplicarse entre 30-45 min después.

Otros

Atropina

Inicia su efecto rápidamente y dura aproximadamente 1 h.

Presentación de uso parenteral

Atropina®: 1 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Atropina zoo®: 1 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Atropina®: amp. de 1 mL con 1 mg de sulfato de atropina.

Dosis

Para todas las especies, 0,02 a 0,04 mg/kg c/6 a 8 h s.c., i.m. o i.v.

Colestiramina

Es una resina que se une a moléculas de cargas negativas en el intestino y no permiten que se absorban.

Presentación de uso oral

Questran®: sobre de 4 g (caja x 100).

Colestepril®: sobre de 4 g (caja x 50).

Colestiramina®: sobre de 9 g pero sólo 4 con actividad.

Dosis

Para suspender el ciclo enterohepático de las sustancias tóxicas, 2-4 mg/día vo.

Aceite mineral

Presentación de uso oral

Laxa form®: 1 g con 34 mg de aceite mineral (tubo x 70 g). (D C)

Aceite mineral®: fco. de 500 mL.

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	10 mL/kg c/24 h vo.
Perros y gatos	10 a 50 mL/perro c/12 h vo.

Antihistamínicos 1 (AntiH1)

Algunos antiH1 tienen efecto antinflamatorio, analgésico y antialérgico.

Sistémicos

Difenhidramina

Presentación de uso oral

Alergina®: cap. de 50 mg (caja x 50), jbe. de 2,5 mg/mL (fco. x 240 mL).

Benadryl®: cap. de 50 mg (caja x 50), jbe. de 2,5 mg/mL (fco. x 240 mL).

Presentación de uso parenteral

Difenhidramian®: 10 mg/mL (amp. x 1 y 5 mL).

Benadryl®: 10 mg/mL (amp. x 5 y 10 mL).

Alervec®: 25 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Sinaler®: 25 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Vethistam 25®: 25 mg/mL (fco. x 50 mL). (N H O D C)

Histavet®: 15 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,1 a 1 mg/kg c/h i.m., i.v.
Equinos	0,05 a 0,25 mg/kg c/h i.v.
Porcinos	0,1 a 0,5 mg/kg c/h i.m., i.v.
Perros y gatos	2 a 4 mg/kg c/6 a 8 h vo., i.m., i.v.

Furosemida

Diurético con efecto antinflamatorio.

Presentación de uso oral

Diurix bolos®: bolo con 2 g de furosemida (fco. x 3 bolos). (N)

Furosemida®: tab. de 40 mg (caja x 250).

Furosemid®: tab. de 40 mg (caja x 50).

Lasix®: tab. de 40 mg (caja x 24).

Presentación de uso parenteral

Diurivet®: 50 mg/mL de furosemida (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Salix®: 50 mg/mL (fco. por 20 mL). (N H D C)

Furosemida®: 10 mg/mL (amp. x 2 mL).

Lasix®: 10 mg/mL (amp. x 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,5 a 4,4 mg/kg cada 12 a 24 horas vo., i.m., i.v.
Equinos	0,5 a 3 mg/kg cada 12 a 24 horas i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 2 mg/kg cada 12 a 24 horas i.m., i.v.
Perros y gatos	1 a 4 mg/kg cada ocho a 12 horas vo., i.m., i.v.

Capítulo 8

Vitaminas y minerales útiles en intoxicaciones

- Introducción
- Vitamina B_1 o Tiamina
- Vitamina B_3 o Niacina
- Vitamina B_6 o Piridoxina
- Vitamina B_{12} o Hidroxicobalamina
- Vitamina C o ácido ascórbico
- Vitamina E o Alfa tocoferol
- Vitamina K_1 o fitomenadiona
- Gluconato de calcio
- Cloruro de sodio
- Zinc.
- Hiposulfito o tiosulfato de sodio

Capítulo 8

Vitaminas y minerales útiles en intoxicaciones

Introducción

Son compuestos químicos indispensables para muchas funciones metabólicas y reacciones enzimáticas en el organismo. Las vitaminas se clasifican en hidrosolubles (vit. C y todas las del complejo B) y liposolubles (vit. A, D, E y K); estas últimas, a diferencia de las hidrosolubles, necesitan los ácidos biliares para su absorción.

Los minerales participan en la formación de huesos, la producción de hormonas y la regulación de los latidos cardíacos. Existen dos tipos de minerales: los macrominerales (calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloro y azufre) y los oligoelementos (hierro, manganeso, cobre, yodo, zinc, cobalto, flúor y selenio).

Vitamina B_1 o tiamina

Se utiliza en la intoxicación por etilenglicol, etanol y metanol.

Presentación de uso oral

Benerva®: tab. de 300 mg (caja x 30).

Tiamina®: tab. de 300 mg (blíster x 10 y caja x 250).

Vitamina B_1®: tab. de 100 mg (fco. x 100).

Presentación de uso parenteral

Tiamina®: 100 mg/mL (amp. de 1, 2, 10 y 30 mL).

Presentación en combinación

Belamyl®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12} (fco. x 10, 30, 50, 100, 250 y 500 mL). (N H O D C)

Bevitex®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12} + 5 mg de piridoxina (fco. x 50 y 250 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 mg/kg i.v., cada 12 horas durante 2 a 3 días.
Equinos	0,5 a 5 mg/kg vo., s.c., i.m. o i.v.

Vitamina B_3 o niacina o niacinamida

Es una vitamina hidrosoluble que ayuda al funcionamiento del sistema digestivo, la piel y los nervios; también es importante para la conversión de los alimentos en energía. Dentro de las funciones de la niacina se incluyen la eliminación de químicos tóxicos del cuerpo y la participación en la producción de hormonas esteroideas y las hormonas relacionadas con el estrés.

Se absorbe en todo el intestino delgado y se excreta en la orina.

Su deficiencia puede causar dermatitis, trastornos gastrointestinales y neurológicos. No existen casos de hipervitaminosis.

Presentación de uso oral en combinaciones

B-vit®: cada cáp. con 50 mg piridoxina + 25 mg tiamina + 25 mg riboflavina + 50 mg niacinamida (caja 50 cáp.).

Biorgan®: cada mL tiene 10 mg de vit B1 + 3 mg de vit B2 + 100 mg de vit B3 + 50 ug de vit B_{12} (fco. x 10, 50, 100 y 250 mL). (N H O D C)

Dosis

Se ha establecido que la niacina es tóxica en concentraciones sup riores a 350 mg/kg por día para la mayoría de los animales.

Vitamina B_6 o piridoxina

Útil en la intoxicación por etilenglicol al aumentar la conversión del metabolito tóxico ácido glicoxílico al producto no tóxico glicina.

Presentación de uso oral

Benadon®: tab. de 50 y 300 mg (caja x 50).

Biprim®: tab. de 50 mg (caja x 30).

Vitamina B_6®: tab. de 50 mg (fco. x 100).

Presentación de uso parenteral

Piridoxina®: 100 mg/mL (amp. de 10 y 30 mL) de uso i.v.

Presentación en combinación

Bevitex®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12} + 5 mg de piridoxina (fco. x 50 y 250 mL). (N H O D C)

Dosis

50 mg/kg vo. cada 6 h.

Vitamina B_9 o ácido fólico

Vitamina del complejo B, que aumenta la eliminación del ácido fórmico y estimula la vía de los folatos, para convertirlo en agua y CO_2, se utiliza en las intoxicaciones por metanol, etilenglicol o isopropanol.

Presentación de uso oral

Ácido fólico®: tab. de 1 mg (fco. x 25 y 100 tab.) y 5 mg (fco. x 20 y 50 tab.).

Folical®: tab. de 15 mg (fco. x 25 y 100 tab.) y 5 mg (fco. x 20 y 50 tab.).

Presentación de uso parenteral

Ácido fólico®: 5 mg/mL (amp. de 10 mL) y 10 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

1 a 5 mg vo. día o 50 mg vo. o i.v. c/4 h.

Vitamina B_{12} o hidroxicobalamina o cianocobalamina

Vitamina B_{12} sintética, que en presencia de cianuro se trasforma en cianocobalamina no tóxica.

Presentación de uso oral

Decamil B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 5 mL).

Vitamina B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 10 mL).

Iloban®: solución inyectable de 0,5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

50 mg/kg i.v.

Vitamina C o ácido ascórbico

La vitamina C forma proteínas importantes para producir el colágeno de huesos, piel, tendones, ligamentos y vasos sanguíneos; también es necesaria en la síntesis de esteroides y en la absorción intestinal de hierro. Además es uno antioxidante que bloquea parte del daño causado por los radicales libres. Es necesaria para muchas reacciones metabólicas ya que favorece la reducción de metahemoglobina a hemoglobina.

Presentación de uso oral

Cebion®: tab. efervescente x 1 g (tubo x 10 tab.), tab. masticable x 500 mg (caja x 100 y 400 tab.) y gotas de 100 mg/mL (20 gotas=1 mL, fco. x 30 mL).

Lomevit®: cáp. x 100 mg (caja x 30 cáp.).

Redoxon®: tab. efervescente de 1 o 2 g (tubo x 10 tab.), tab. masticable x 500 mg (caja x 20 y 100) y gotas de 200 mg/mL (fco. x 20 mL).

Ascorvex®: 250 mg/mL de vit C (fco. x 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Vacas, caballos y cerdos	0,5 a 2,5 mg/kg i.m.
Perros y gatos	2,5 a 5,0 mg/kg/día vo., s.c.

Vitamina E o alfa tocoferol

El α-tocoferol es una vitamina antioxidante en la síntesis del pigmento hemo, que es una parte esencial de la hemoglobina de los glóbulos rojos; además protege el tejido corporal del daño causado por radicales libres.

Se absorbe en yeyuno en presencia de sales biliares y lipasa pancreática, se almacena en tejido adiposo e hígado, se excreta principalmente por bilis.

Su deficiencia puede causar distrofia muscular, disfunción neurológica, anemia, disminuye la respuesta inmune y la fertilidad. No se reporta hipervitaminosis.

Presentación de uso oral

Aquasol E®: cáp. de 100 y 400 UI (caja x 30 cáp).

Aquasol E 800®: cáp. de 8.000 UI (caja x 30 cáp).

Ephynal®: cáp. de 400 UI (caja x 30 cáp).

Vitamina E procaps®: cáp. de 100, 200, 400 y 1.000 UI (fco. x 50 y 100 cáp).

Presentación parenteral en combinación

Defivit®: 1 mL con 600 mil UI de vit A y 50 UI de vit E (fco. x 10, 50, 100 y 250 mL). (N H O D C)

Ganae®: 1 mL con 650 mil UI de vit A y 130 UI de vit E (fco. x 10, 50, 100 y 250 mL). (N H O D C)

A-viben®: cada mL con 600 mil UI de vit A y 60 UI de vit E (fco. x 250 mL). (N H O D C)

Dosis

Vitamina K_1 o fitomenadiona

Especie	Dosis
Bovinos y equinos	0,5 a 5 mL, vía i.m. profundo cada 2 a 3 meses.
Porcinos	0,5 a 1 mL, vía i.m. profundo cada 2 a 3 meses.
Perros y gatos	0,05 a 1 mL, vía i.m. profundo cada 2 a 3 meses.

Participa en la formación de los factores II, VII, IX, X de la coagulación; se utiliza en la excesiva anticoagulación producida por cumarínicos, en la intoxicación por raticidas tipo indandionas que cursan con TP prolongado e hipoprotrombinemia producida en la intoxicación por salicilatos.

Presentación de uso oral

Konakion®: grageas de 5 mg.

Presentación de parenteral

Konakion®: amp. de 10 mg/mL (amp. de 1 mL).

Vitamina K_1®: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Fitomenadiona®: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Kavitex-F_1®: 10 mg/mL (fco. x 20 mL). (N H O D C)

Vitamina K®: 10 mg/mL (fco. x 10, 50 y 100 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,5 a 2,5 mg/kg i.m. 1,1 a 1,3 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días
Equinos	0,5 a 2,5 mg/kg i.m. 30 a 75 mg cada ocho horas por 4 a 6 días.
Porcinos	1,0 a 1,5 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días.
Perros y gatos	0,25 a 2,5 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días s.c. Se recomienda dividir el volumen calculado e inyectarlo en varios sitios.

La administración intravenosa es raramente usada por el riesgo de reacción anafiláctica; por lo tanto se prefiere la vía subcutánea.

En intoxicación por difacinona o brodifacum debe ampliarse el tratamiento por 14 días, iniciar con 5 mg/kg seguido de 2,5 mg/kg/día.

Se recomienda la determinacion de TP a las 48 h postratamiento para evaluar la toxicidad residual.

Nota: la vitamina K_3 (menadiona) no es efectiva para revertir la anticoagulación por cumarínicos.

Cloruro de sodio o sodio cloruro

Forma compuestos insolubles y atóxicos. Se utiliza en la intoxicación por sales de plata,

forman un cloruro del mismo metal.

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 5, 10, 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,45%®: 0,45 g en 100 mL (bolsa x 500 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) .

Gluconato de calcio

Es esencial para la integridad funcional de los sistemas nervioso, muscular y esquelético; además interviene en la función cardiaca normal, función renal, respiración, coagulación sanguínea y en la permeabilidad capilar y de la membrana celular.

Precipita oxalatos y compuestos fluorados.

Presentación de uso parenteral

Gluconato de calcio 10%®: 100 mg/mL (amp. x 10 mL).

Glucocal®: 200 mg/mL (fco. x 500 mL). (N H O D C)

Gluconato de calcio®: 200 mg/mL (fco. x 50, 100, 250 y 500 mL). (N H O D C)

Dosis

0,2 a 0,5 mg/kg.

Zinc

Es utilizado en casos de paraqueratosis, dermatitis, artritis y para contrarrestar los efectos del EDTA.

Presentación de uso oral

Solzinc®: 2 mg/mL (fco. x 80 y 120 mL).

Presentación en combinación

Bio T zinc®: tableta con 2,5 mg de biotina y 18,22 mg de zinc (caja x 30).

Dosis

5 a 10 mg/día vo.

Hiposulfito de sodio o sodio hiposulfito o tiosulfato sódico

En presencia de cianuro forma compuestos menos tóxicos como los tiocianatos.

Presentación de uso parenteral

Tiosulfato de sodio®: al 10% y 25 % (vial inyectable de 50 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Vacas	0,5 mg/kg de peso corporal i.v.
Caballos	30 a 40 mg/kg de peso corporal i.v.

Capítulo 9

Fluidoterapia

- Introducción
- Exploración física
- Pruebas de laboratorio
- Tipos de soluciones o sueros
- Pautas en la fluidoterapia
- Monitorización de la fluidoterapia
- Consideraciones prácticas

Capítulo 9

Fluidoterapia

Introducción

Las alteraciones en la hidratación, en los electrolitos y en el equilibrio ácido base son relativamente comunes en la práctica veterinaria. La fluidoterapia es la administración de líquidos y electrolitos con el objetivo de mantener o restablecer la homeostasis corporal. A pesar de que su corrección a menudo salva la vida del paciente, no olvidar que el tratamiento es en muchos casos sintomático, por lo que es necesario saber la causa del desequilibrio y tratarla. Por este motivo frente a una indicación de hidratación se requiere una evaluación global del paciente, incluir como mínimo una detallada anamnesis y la toma de muestras de sangre y orina.

Las indicaciones de la fluidoterapia son diversas y se destacan: corrección de desequilibrios hídricos, hemorragias, vómito, diarrea, poliuria, choque, desequilibrios electrolíticos, desequilibrio ácido base, desequilibrios osmóticos, proporcionar componentes sanguíneos, proporcionar calorías, insuficiencia renal, vehículo para la administración de fármacos o en el mantenimiento del estado de hidratación a lo largo de cualquier proceso anestésico o quirúrgico.

Exploración física

La exploración física informa sobre el estado de hidratación del animal (tabla 9-1)., utiliza como guía los siguientes parámetros: peso total, elasticidad de la piel, enoftalmos, pulso, estado de las mucosas y tiempo de relleno capilar.

Pruebas de laboratorio

Existen diversos parámetros útiles a la hora de establecer el grado de deshidratación de un paciente (tabla 9-2).

Tabla 9-1. Signos clínicos de deshidratación, según el porcentaje de la misma.

% deshidratación	Signos clínicos
5%	Ligera pérdida de elasticidad de la piel
6% a 10%	La piel tarda en recuperar su posición normal. Prolongación del tiempo de relleno capilar. Las mucosas comienzan a estar secas Ligero enoftalmos. Apatía.
10% a 12%	La piel no recupera su posición normal. TCR prolongado. Mucosas secas. Hundimiento de los globos oculares. Puede haber indicios de choque. Extremidades frías. Taquicardia, pulsos débiles rápidos.
12% a 15%	El animal está en choque hipovolémico.

Tabla 9-2. Parámetros de laboratorio útiles durante la deshidratación.

Hematocrito	Proteínas totales	Interpretación
Aumentado	Aumentadas	Deshidratación
Aumentado	Normales o disminuidas	Policitemia Deshidratación Hipoproteinemia
Normal	Aumentadas	Hidratación Hiperproteinemia Anemia y deshidratación
Normal	Normales	Hidratación Deshidratación Anemia e hipoproteinemia
Disminuido	Normales	Anemia e hidratación
Disminuido	Disminuidas	Anemia e hipoproteinemia

Tipos de soluciones o sueros

En relación con la sangre, las soluciones pueden ser isotónicas (290 a 310 mOsm/L), hipotónicas (menos de 290 mOsm/L) o hipertónicas (más de 310 mOsm/L).

Soluciones isotónicas

Incluyen la solución de NaCl al 0,9%, Ringer, lactato de Ringer, glucosa 2,5% en NaCl 0,45% y glucosa 2,5% en lactato de Ringer al 50%. Son fluidos que aumentan la presión hidrostática y sirven para la expansión aguda del compartimento vascular, la recuperación de la presión

arterial y del volumen de eyección sistólico, y mejorar la perfusión tisular.

Solución de NaCl 0,9%. Es llamada "salina fisiológica", se necesita administrar entre 3 y 4 veces el volumen perdido, para conseguir reponer los parámetros hemodinámicos. Se usa para expandir el compartimento vascular de manera rápida, aunque poco duradera, para hiponatremias y para alcalosis metabólicas, en este caso habitualmente junto a KCl, ya que es acidificante (tabla 9-3).

Solución de Ringer. Es más equilibrada que la NaCl 0,9%, habitualmente se encuentra en forma de lactato de Ringer o de acetato de Ringer, con lo cual además de proveer electrolitos, también es una fuente de bicarbonato. Se usa principalmente en situaciones de acidosis; y como líquidos de mantenimiento, pero a muy corto plazo (tabla 9-3).

Tabla 9-3. Composición de algunas soluciones usadas en fluidoterapia.

SOLUCIÓN	pH	Osmolaridad (mOsm/L)	Na^+	K^+	Cl^-	Ca^{2+}	Mg2+	Glucosa (g/L)	Equivalentes alcalinizantes (mEq/L)
Ringer	5,4	309	147	4	155	4	0	0	0
Salina 0,9 %	5,0	308	154	0	154	0	0	0	0
Ringer lactato	6,6	273	130	4	109	3	0	0	28 lactato
Dextrosa 2,5% en sin salina 0,45%	4,5	280	77	16	77	0	0	25	0
Dextrosa 5% en Lactato Ringer	5,0	309	65,5	18	55	1,5	0	25	14 lactato
Dextrosa 5%	4,0	252	0	0	0	0	0	5	0
Dextrosa 50%	4,2	2.780	0	0	0	0	0	50	0
Sin salina 7,5%	-	2.566	1.283	0	1.283	0	0	0	0

Soluciones de glucosa al 2,5% en NaCl 0,45% o en lactato de Ringer al 50%. Son de elección en animales que precisan restricción de Na^+, que tienden a la hipernatremia o en situaciones de obstrucción uretral para evitar la hipernatremia iatrogénica.

Soluciones hipotónicas

NaCl 0,45%, glucosa 5% y glucosa al 2,5%. Cabe recordar que la solución de glucosa al 5% es prácticamente isotónica antes de ser administrada, pero se convierte en hipotónica con rapidez una vez administrada, debido a la metabolización de la glucosa en el organismo.

Solución NaCl 0,45%. Puede utilizarse como de mantenimiento a corto plazo. A menudo se asocia a glucosa o se suplementa con KCl.

Glucosa al 5% o al 2,5%. Es equivalente a administrar agua ya que, además de la que ya tiene como disolvente, cada gramo de glucosa oxidado proporcionará 0,6 mL de agua metabólica adicional.

También producen un aporte moderado de energía (tabla 9-3).

Soluciones hipertónicas

Tienen como principal indicación extraer fluidos del compartimento intersticial y atraerlo hacia el vascular para corregir la hipovolemia.

Por ello, están absolutamente contraindicadas en caso de deshidratación intersticial.

Soluciones hipertónicas salinas (NaCl del 3% al 7%). Están indicadas cuando se quiera aumentar de forma rápida la volemia y el volumen de eyección sistólico, cuando hay pérdida importante de Na+, acompañada de un exceso relativo de agua. Estas soluciones sólo pueden administrarse por vía intravenosa y a dosis bajas, bolos de 3 a 7 mL/kg, para evitar edema pulmonar.

Soluciones hipertónicas glucosadas (glucosa al 10%, al 50%, glucosa al 5% en lactato de Ringer, glucosa al 5% en NaCl 0,45%, y glucosa al 5% en NaCl 0,9%). Aportan energía y proporcionan agua metabólica, al igual que sus homólogas isotónicas también pueden actuar como diuréticos osmóticos. Aportar energía o estimular diuresis dependerá de la velocidad de infusión, así, elevadas velocidades de infusión superarán la capacidad de reabsorber glucosa por parte de los túbulos renales y actuarán como diuréticos osmóticos, mientras que velocidades bajas de infusión permitirán la metabolización y la liberación de energía.

Pautas en la fluidoterapia

Vías de administración

Se escogerá básicamente en función de la gravedad del problema, aunque también deberán valorarse las características de la solución a utilizar. Se pueden distinguir 5 vías de administración principales: oral, subcutánea, intraperitoneal, intraósea e intravenosa.

Vía oral. Se puede realizar mediante sonda orogástrica, nasogástrica, faringostomía, con jeringa a pequeñas dosis repetidas o con biberón. Evitar la administración de aire y no es preciso que el fluido sea estéril. Las complicaciones más habituales son la neumonía por aspiración y el timpanismo por aerofagia. No utilizarse en animales con vómito o regurgitación, o en casos graves como el choque hipovolémico. Es la vía más fisiológica pero tiene una velocidad de absorción lenta.

Vía subcutánea. Permite corregir deshidrataciones entre leves y moderadas y también es útil en las fases de mantenimiento. No es adecuada para animales de gran tamaño, en general es complicada cuando se superan los 10 kg de peso. La velocidad de absorción es mayor que en el caso de la administración oral y su aplicación puede ser dolorosa.

La zona a utilizar se desinfectará previamente, como para cualquier administración parenteral es preciso usar líquidos isotónicos y estériles. La mejor forma de administrar por esta vía es mediante el flujo producido por la gravedad a través de una aguja o catéter de 18 a 20 G, alrededor de 1 mm de diámetro externo. Alternativamente se puede administrar mediante jeringa. No se recomienda superar 10 a 12 mL/kg por sitio de inyección. La aguja o catéter debe extraerse y volverse a clavar, no cambiar de dirección al estar clavada.

El fluido se depositará dorsalmente desde la nuca hasta la cresta ilíaca.

Conviene evitar soluciones hipertónicas e hipotónicas e irritantes.

La piel de la zona no deberá estar infectada ni desvitalizada, no es útil en casos graves como el choque hipovolémico.

Vía intravenosa. Es la ruta de elección para los animales gravemente deshidratados o hipovolémicos, y para corregir la hipotensión; permite ajustar muy precisa la dosis a administrar.

Conviene evitar la sobrecarga vascular, las flebitis y la infección del punto de inyección.

La zona a inyectar se desinfectará como para cualquier administración parenteral. Las venas más utilizadas son la cefálica, la safena, la yugular y la femoral. El catéter puede quedar insertado durante unos 3 días, pero requiere protegerse adecuadamente.

Vía intraperitoneal. No es una vía de primera elección, se usará como alternativa cuando no haya un acceso venoso en situaciones graves. Permite administrar muchas fluidos en un corto período de tiempo. La velocidad de absorción es más rápida que en la vía subcutánea.

La zona a utilizar se desinfectará como para intervenciones quirúrgicas y la técnica será también estéril. El punto de inyección se situará a medio camino entre el ombligo y el borde pélvico, justo al lado de donde se palpe la línea alba. El diámetro del catéter adecuado se sitúa entre 16 a 20 G, alrededor de 1,2 mm de diámetro externo y si es posible utilizar un catéter de diálisis peritoneal.

No hay que utilizar soluciones hipertónicas ya que empeorarían la deshidratación, no realizarse en presencia de ascitis, peritonitis o cuando se prevea una próxima laparotomía.

Vía intraósea. No es una vía de primera elección, se usará como alternativa cuando no haya

un acceso venoso en situaciones graves. Sólo se puede realizar en animales de pequeño tamaño, ya que en animales grandes la dureza de la cortical ósea prácticamente imposibilita el acceso. Hay que evitar la sobrecarga de volumen y la infección del punto de entrada del catéter.

La zona a utilizar se desinfectará como para intervenciones quirúrgicas y la técnica será también estéril. El hueso preferido será generalmente el fémur. Un catéter de aproximadamente 1/3 del diámetro de la cavidad de la medula ósea, se insertará en forma paralela a la dirección longitudinal del hueso hasta llegar a la cavidad medular.

A partir de aquí se puede administrar el líquido apropiado como si fuese por vía intravenosa. El catéter puede quedar insertado durante unos 3 días, pero necesita protegerse adecuadamente.

Cantidad de líquido a infundir

La cantidad de líquidos a infundir es primordial en un tratamiento con sueros y para ello tener en cuenta: el restablecimiento del estado de hidratación, las necesidades diarias de mantenimiento y las pérdidas estimadas de líquidos.

$$\text{\# de litros:} \frac{\text{Peso (kg) x \% deshidratación}}{100}$$

La reposición del líquido perdido se puede calcular con la siguiente fórmula:

Ejemplo 1. Animal de 300 kg y un porcentaje de deshidratación de 8.

$$\text{\# de litros:} \frac{300 \times 8}{100}$$

 # de litros a administrar: 24

Ejemplo 2. Animal de 10 kg y un porcentaje de deshidratación de 12.

$$\text{\# de litros:} \frac{10 \times 12}{100}$$

 # de litros a administrar: 1,2

Nota. Es importante considerar que los mamíferos pierden aproximadamente 50 mL/kg/día, (30 a 80 mL/kg/día) por lo tanto, si un paciente está deshidratado y no consume agua por sus propios medios, se debe agregar esta cantidad al total a infundir. Los cálculos de todas estas necesidades sumadas nos darán la cantidad diaria necesaria, manteniéndose siempre

estudio de la evolución del animal, por si fuera necesaria una variación de la dosis.

En el ejemplo 1. Si el animal no consume agua por sus propios medios el total a hidratar sería 39 L veamos:

50 mL - 1 kg
X - 300 kg

X = 50 x 300 / 1
X = 15.000 mL o 15 litros

Cantidad a infundir más pérdida diaria: 24 + 15 = 39 litros

En el ejemplo 2. Si el animal no consume agua por sus propios medios el total a hidratar sería 1,7 L así:

50 mL - 1 kg
X- 10 kg

X = 50 x 10 / 1
X = 500 mL o 0,5 litros

Cantidad a infundir más pérdida diaria: 1,2 + 0,5 = 1,7 litros

Velocidad, frecuencia y modo de aplicación

La velocidad de infusión depende principalmente de la intensidad de la deshidratación, de la rapidez con que los líquidos se pierden y del estado general del paciente. Se puede hablar de velocidades de infusión en choque, en deshidrataciones graves o muy graves; y de la velocidad de mantenimiento.

La máxima velocidad segura, cuando no existe cardiopatía ni fallo renal oligúrico, es proporcional al volumen sanguíneo de cada especie animal, así en perros se calcula que se puede infundir hasta 90 mL/kg/h y en gatos 55 mL/kg/h. Posteriormente se disminuye a dosis de 20 a 30 mL/kg/h y cuando la producción de orina es normal a 10 mL/kg/h.

La administración rápida de líquidos estará indicada en casos de deshidratación aguda o choque hipovolémico, en casos más crónicos la administración de líquidos puede ser más gradual, tanto de forma continua como intermitente a lo largo del día. Para la administración de los sueros se utilizan los sistemas de gotero, bien con un cálculo manual de la cantidad o bien por el empleo de accesorios capaces de regular la cantidad exacta de mL/h como bombas de infusión o percusores. Una vez que se ha rehidratado al paciente, es necesario ajustar la velocidad de mantenimiento de 2 mL/kg/h.

Velocidad de administración

La velocidad de administración, al igual que la vía, se escogerá en función de la gravedad del problema y de la solución a administrar.

No existen normas absolutas para calcular la velocidad de administración, pero se pueden

dar unas indicaciones prácticas. En situaciones leves lo mejor es dividir la cantidad de fluido a administrar entre las hora hábiles para administrarlo y esto nos dará la velocidad.

En casos moderadamente graves se puede administrar entre ¼ y ½ del volumen de deshidratación durante las primeras 2 a 4 h y el resto dividido entre las horas hábiles restantes del día. En casos graves administrar a velocidades de entre 60 y 100 mL/kg/h, como máximo durante 1 h y después repartir el volumen restante entre las horas hábiles del día.

Cuando se utilizan equipos de infusión gravitacional, tenemos a disposición los pediátricos y los de adultos humanos; en los primeros el promedio 60 gotas en la cámara de goteo corresponden a 1 mL, mientras que en el caso de los adultos en promedio 20 gotas en la cámara de goteo corresponden a 1 mL. En estos casos la única presión que se utiliza para contrarrestar la presión venosa es la derivada de la fuerza de la gravedad. Para asegurar un buen flujo emplear un catéter de 1 mm (20 G) de diámetro exterior como mínimo y mantener una diferencia de altura entre el corazón y la cámara de goteo de 75 cm, en el supuesto que no haya otros factores que aumenten la presión venosa como puede ser doblar la pata.

Monitorización de la fluidoterapia

Pesar diariamente el animal para observar tendencias en este parámetro que podrían indicar persistencia de deshidratación o de sobrehidratación.

Valoración de la respuesta

Cuando se realiza un tratamiento de hidratación es fundamental conocer cuál es la respuesta del paciente, al observar la evolución de su estado físico. Las consideraciones clínicas más importante a tener en cuenta son la variación del peso del animal, el valor del hematocrito, la elasticidad de la piel, las proteínas plasmáticas y la producción de orina (1 a 2 mL/kg/h), y si es posible, la presión sanguínea.

Complicaciones

En animales que no tienen ninguna alteración cardíaca ni renal, el margen de error es muy grande, aunque siempre pueden aparecer. Si la velocidad de infusión es muy rápida puede provocarse un edema pulmonar con la aparición de disnea, estertores húmedos, tos y mucosidad nasal. Cuando se administra gran cantidad de bases puede aparecer tetania y si se mantienen las vías venosas mucho tiempo se puede provocar flebitis, tromboflebitis o endocarditis bacterianas.

Nota. Controlar el corazón de cerca cuando se administre soluciones concentradas de

calcio por vía intravenosa. Los sonidos cardíacos deben tornarse más fuertes y la frecuencia cardíaca más lenta. La aparición de taquicardia o arritmia sugiere que se produce cardiotoxicidad y se debe suspender la administración de calcio.

Consideraciones prácticas

- La fluidoterapia requiere realizarse con base en la evaluación clínica y las pruebas de laboratorio y no de manera irracional.
- Realizarse lentamente.
- Independiente de la vía elegida (vo., i.v., s.c., i.p., i.o.), la temperatura de la solución deberá aproximarse lo más posible a la corporal, ya que favorece la absorción si es vo. y evitará accidentes cardíacos si es vía i.v.
- En la administración intravenosa, el catéter debe instalarse en forma aséptica y monitorearse con cuidado.
- La administración intraósea puede ser de utilidad en neonatos.
- La administración oral es de elección en el tratamiento de las impactaciones gastrointestinales (tabla 9-3).

Soluciones parenterales de uso veterinario

Hartmann®: x 500, 1.000 y 3.000 mL.

Cloruro de sodio 0,9%®: 500 mL.

Dextrosa 5%® en Na 0,9%: 500 mL.

Dextrosa 5%®: 500 mL.

Dextrosa 10%®: 500 mL.

Dextrosa 30%®: 500 mL.

Dextrosa 50%®: 500 mL.

Electro-zoo A®: dextrosa 55,8 g + citrato de sodio 20,3 g + cloruro de sodio 18,1 g + cloruro de potasio 5,8 g (polvo soluble).

Electro-zoo B®: cloruro de sodio 49,5 g + bicarbonato de sodio 43,5 g+ cloruro de potasio 7 g (polvo soluble).

Soluciones parenterales de uso humano

Sodio cloruro 0,9%®: 5, 10, 100, 250, 500 y 1.000 mL.

Sodio cloruro 0,45%v: 500 mL.

Sodio cloruro 3%®: 500 mL.

Hartmann®: 500 y 1.000 mL.

Solución Ringer®: 500 mL.

Dextrosa 5%®: 100, 250 y 500 mL.

Dextrosa 10%®: 250 y 500 mL.

Dextrosa 30%®: 500 mL.

Dextrosa 50%®: 500 mL.

Dextrosa 5%®: en cloruro de sodio al 0,9% x 500 mL.

Manitol 20%®: 500 mL.

Multielectrólitos tipo 1®: 500 mL.

Cloruro de potasio®: 2 mEq/mL (amp. x 10 mL).

Fosfato de potasio®: 10 mL.

Gluconato de calcio®: 10% x 10 mL.

Cloruro de sodio®: 2 mEq/mL (amp. x 5, 10, 100, 250 500 1.000 mL).

Sulfato de magnesio®: al 20% o 200 mg/mL (fco. x 10 mL).

Capítulo 10

Transfusión sanguínea

- Introducción
- Componentes de la sangre
- Grupos sanguíneos
- Anemia
- Transfusión sanguínea
- Parámetros sanguíneos

Capítulo 10

Transfusión sanguínea

Introducción

Los efectos clínicos de la anemia causada por tóxicos dependen de la gravedad en la reducción de eritrocitos, del tiempo transcurrido desde la disminución y si ésta va acompañada de reducción de plasma y afectan el volumen de sangre circulante. La anemia es indicador de un proceso fisiopatológico que es necesario identificar y corregir para que la terapéutica sea efectiva.

Componentes de la sangre

La mejor forma de hacer transfusiones sanguíneas es separar la sangre completa en sus componentes. Esto permite su mejor conservación, una terapia más específica en función de las necesidades del animal y evitar la aplicación innecesaria de fracciones proteicas y celulares que podrían sensibilizar el sistema inmune del receptor.

Se pueden obtener distintos tipos de compuestos a transfundir: sangre total, eritrocitos, leucocitos, plasma entero y plasma fresco.

Sangre total

Es la sangre extraída y no fraccionada, almacenada con un conservante a 4 °C entre 21 y 35 días. Las plaquetas y leucocitos dejan de ser funcionales al cabo de pocas horas después de la extracción y se produce una reducción gradual de la viabilidad de los eritrocitos. Las concentraciones de factores V y VIII también descienden, así en la práctica, la transfusión de sangre total supone el aporte de eritrocitos y plasma deficitario en factores lábiles de la coagulación, no aporta plaquetas ni leucocitos. Se utiliza en hemorragia aguda masiva, bien sea espontánea, traumática o quirúrgica, asociada a choque hipovolémico.

La sangre total leucodeplecionada es la sangre filtrada para eliminar los leucocitos. Se trata de una manera de reducir la incidencia de infecciones y de reacciones inmunitarias derivadas de las transfusiones. La sangre total leucodeplecionada puede usarse para obtener los otros componentes, excepto los concentrados de leucocitos.

Concentrados de eritrocitos

Componente sanguíneo usado con más frecuencia para incrementar la masa de células rojas. Antes de su uso es recomendable disolverlos en sln. salina 0,9% para disminuir la densidad y el hematocrito. Se conservan 35 días en anticoagulante preservante CPD-A entre 2°C y 6°C. Pueden preservarse congelados a -80°C previa glicerolización y se conservan hasta 10 años. Básicamente indicados en enfermos normovolémicos, con anemia crónica sintomática, también es habitual en el tratamiento de la anemia aguda hemorrágica asociado a otros componentes celulares y plasma o sustitutos plasmáticos.

Concentrados de leucocitos

Deben obtenerse por técnicas especiales denominadas luecoféresis. Los concentrados se usan básicamente en leucopenias.

Plasma

Plasma rico en plaquetas (PRP). Debe usarse antes de ocho horas, se utiliza para trombocitopatías, trombocitopenias y también en regeneración tisular. Se conserva cinco días a 22°C en agitación continua.

Plasma pobre en plaquetas (PPP). Es obtenido antes de transcurrir seis horas desde la extracción de la sangre. Acostumbra a ser el paso inicial para la obtención de los demás componentes sanguíneos.

Plasma fresco (FP). Se utiliza en casos de hipoproteinemia o en deficiencias agudas y reversibles de factores de coagulación.

Plasma congelado. Es estable durante cinco años y sirve para hemofilia, intoxicaciones por warfarina e hipoalbuminemia.

Crioprecipitados. Se usan para enfermedad von Willebrand, hipofibrinogenemia, hipofibrinonectinemia, y coagulación intravascular diseminada.

Criosobrenadantes. Se usan para deficiencias en factor VII, X y XI, deficiencia en vitamina K, hipoproteinemia.

Grupos sanguíneos

La serotipificación (tabla 10-1) es esencial para realizar intervenciones como la transfusión, dado que los eritrocitos expresan sustancias potencialmente antigénicas en su superficie, las cuales, aunque no tienen aún un papel bien conocido, sí interfieren de manera importante en el fenómeno de rechazo cuando la sangre se transfunde de un animal a otro. Dichos antígenos de superficies son lo que llamamos grupos sanguíneos en las distintas especies

domésticas, aunque es de notar que estos sistemas están en constante estudio y el número de factores varía a medida que se descubren nuevos antígenos:

Tabla 10-1. Grupos sanguíneos según la especie.

Especie	Grupos sanguíneos
Bovinos	A, B, C, F, J, L, M, S, T, Z, R
Equinos	A, C, D, K, P, Q, U
Porcinos	A, D, E, F, G, H, I, J, K, L, N, O
Perros	A, Aa1, Aa2, Aa3, B, C, D, F, Tr, He, J, K, L, M, N
Gatos	A, B, AB

Anemia

Es una disminución de la concentración de glóbulos rojos o de la hemoglobina que estos con por debajo de los valores de referencia (tabla 10-2). La hemoglobina se encarga de transportar el oxígeno a los diferentes tejidos. Los síntomas incluyen palidez de mucosas, debilidad, mareo, disnea con el esfuerzo, debilidad en uñas y cascos, taquicardia, esplenomegalia, hepatomegalia, petequias, equimosis, ictericia. En la pérdida súbita de sangre (hemorragia) ocurre hipotensión, taquicardia, choque hipovolémico.

La anemia puede ser producida por la pérdida de sangre (trauma), sangrado de los sistemas digestivo o urinario, cirugía, deficiencia nutricional de hierro, ácido fólico o vitamina B_{12}, enfermedades (crónicas, infecciosas o que dificultan la absorción de nutrientes), algunos tratamientos contra el cáncer (quimioterapia, radioterapia), gestación, medicamentos (p. ej., acepromazina, acetaminofén, cloranfenicol, sulfas o griseofulvina) o parásitos (p. ej., pulgas, garrapatas, Ancilostoma, Hemobartonella, Babesia, Ehrlichia y Tripanosoma) o por algunas intoxicaciones.

Tabla 10-2. Clasificación morfológica y etiológica de las anemias.

Tamaño del eritrocito	Contenido de hemoglobina	Etiología
Macrocítica	Normocrómica	• Deficiencia de cobalto o vit B_{12}. • Deficiencia de ácido fólico. • Porfiria eritropoyética congénita.
Macrocítica	Hipocrómica	• Hemólisis (parásitos, bacterias, virus, fármacos, tóxicos). • Hemorragia.
Normocítica	Normocrómica	• Hemorragia aguda. • Anemias. • Enfermedad inflamatoria crónica. • Alteraciones de la médula ósea. • Envenenamiento por plomo. • Radiación y productos químicos.
Normocítica	Hipocrómica	• Deficiencia temprana de hierro.
Microcítica	Normocrómica	• Deficiencia progresiva de hierro.
Macrocítica	Hipocrómica	• Deficiencia de hierro (anemia, hemorragia). • Deficiencia de cobre. • Toxicidad por molibdeno.

Principales tipos de anemia

Se han propuesto varios sistemas de clasificación en los cuales se describe las diferentes formas de anemia (tabla 10-2).

Ferropénica. Ocurre por la ausencia de hierro necesario para producir hemoglobina. El tratamiento obviamente incluye la administración de hierro.

Megaloblástica (perniciosa). Es la carencia de ácido fólico o de vit B_{12}. Se trata con vit B_{12} y folato.

Hemolítica. En ella los glóbulos rojos se destruyen más rápido de lo que la médula ósea puede producirlos. Para el tratamiento se puede usar ácido fólico, suplementos de hierro y corticosteroides. Es posible que en casos de emergencia se necesite una transfusión de sangre o la extirpación del bazo.

Aplásica. En ella disminuye la producción de la médula ósea. El tratamiento puede incluir transfusión de sangre (tanto glóbulos rojos como plaquetas), medicamentos (para estimular la médula ósea a producir células), terapia inmunodepresora y tratamiento preventivo con antibióticos.

Transfusión sanguínea

La decisión de transfundir sangre o productos sanguíneos necesita hacerse con base en una valoración cuidadosa de las indicaciones clínicas y de laboratorio. La transfusión de sangre entera fresca está indicada en casos de:

- Hemorragia grave producidas por tóxicos, heridas, quemaduras, accidentes o enfermedades.
- Anemia grave.
- Trastornos sanguíneos como la enfermedad von Willebrand o hemofilia.
- En algunos casos de inmunodeficiencia.
- Cirugías largas y con mucha pérdida de sangre.
- Enfermedad autoinmunológica o desórdenes del bazo, como resultado de la destrucción de células sanguíneas o médula ósea.

Las transfusiones de sangre tienen las desventajas de requerir la identificación de un donante compatible, la recolección de sangre en forma aséptica y la aplicación con monitorización cuidadoso por los posibles efectos indeseados.

Selección del donante

Los donantes no deben haber recibido transfusiones de sangre; mantenerse en perfecto estado de salud, vacunados, desparasitados contra todas las enfermedades posibles y con análisis periódicos que incluyen serologías para las principales enfermedades infecciosas.

Perros. Los perros donantes deben pesar más de 25 kg y poseer un hematocrito superior al 40%, con estas condiciones pueden donar 20 mL/kg cada dos semanas. Al no poseer los perros aloanticuerpos naturales contra el sistema de grupo sanguíneo más inmunógeno (sistema A), la primera transfusión siempre se considera compatible. En cualquier caso, si un perro A negativo recibe sangre de un individuo A positivo, la supervivencia de los hematíes transfundidos es menor, debido a que se crea una reacción inmunológica lenta, de dos a tres semanas de duración. Además el receptor se sensibiliza frente a posteriores transfusiones.

Siempre que un animal haya recibido una transfusión en un período mayor de cinco días, es obligatorio realizar una prueba de cruzamiento sanguíneo, aunque ésta se haya realizado previamente y no existiera incompatibilidad. Por ejemplo, si se va a realizar una transfusión de un individuo A positivo a un perro A negativo que nunca ha recibido sangre previamente y se realiza una prueba de cruzamiento sanguíneo, ésta da negativa ya que el receptor no posee

aloanticuerpos naturales. En días sucesivos el receptor desarrolla aloanticuerpos anti A. Si se necesita hacer otra nueva transfusión a este animal, la sangre del primer donante no es válida, comprobándose mediante una nueva prueba de cruzamiento.

Gatos. Los gatos donantes deben pesar más de 5 kg y un hematocrito superior al 35%, pueden donar 50 mL cada dos semanas pero a diferencia de la población canina, los gatos mayores de tres meses suelen poseer aloanticuerpos naturales contra los antígenos eritrocitarios ausentes en sus hematíes. En un 35% de los individuos A se encuentran bajos niveles de aloanticuerpos naturales anti B, mientras que un 93% de los individuos B poseen altos niveles de aloanticuerpos anti A. Este hecho implica que es necesario realizar siempre transfusiones entre individuos del mismo grupo sanguíneo, ya que no existe en la población felina ningún donante universal. Cuando la transfusión es entre individuos compatibles, se observa que los hematíes transfundidos sobreviven alrededor de 33 días.

Cuando a un gato A se le transfunden hematíes de un donante B, la vida media de los eritrocitos disminuye a 2,1 días, debido a una fagocitosis extravascular de los hematíes. El cuadro clínico cursa con sintomatología poco intensa, malestar, taquicardia y taquipnea, si bien el objetivo de la transfusión no se consigue por la baja supervivencia de los hematíes transfundidos. Cuando un gato B recibe hematíes de un donante A, la supervivencia media de los eritrocitos es aún menor, 1,3 horas. Sin embargo, el problema de esta transfusión es que se produce una respuesta inmediata, y cursa con un cuadro de hemólisis intravascular aguda, con aparición de hipotensión, choque, hemoglobinemia y hemoglobinuria.

Bovinos. El bovino donante debe pesar más de 250 kg y poseer un hematocrito superior al 30%, pueden donar 20 mL/kg cada dos semanas.

El sistema de grupo sanguíneo B es muy complejo, ya que con más de 60 alelos diferentes que no se heredan de forma independiente sino en combinaciones llamadas subgrupos. Por la complejidad del sistema B, es casi imposible obtener sangre completamente idéntica de dos bovinos no emparentados. El sistema C contiene 10 alelos que forman cerca de 90 subgrupos.

Equinos. El equino donante debe pesar más de 200 kg y poseer un hematocrito superior al 30%, pueden donar 20 mL/kg cada 2 semanas.

El caballo donante ideal debe ser Aa negativo, ya que son los antígenos más abundantes.

Porcinos. Los cerdos donantes deben pesar más de 70 kg y poseer un hematocrito superior al

35%, pueden donar 20 mL/kg cada dos semanas.

El grupo sanguíneo más importante es el sistema EAA que controla la expresión de los antígenos A y O, el gen A o secretor tiene dos alelos (S y s). En cerdos homocigotos recesivos (ss) este gen puede evitar la producción de los antígenos A y O, de manera que la cantidad de estos antígenos unidos a los eritrocitos se reduce a un valor indetectable. Existen anticuerpos anti A, así, en los cerdos A negativos pueden presentarse anticuerpos anti A y en el caso de recibir una transfusión de un A positivo producirse un colapso transitorio con hemoglobinuria.

Obtención de la sangre

- Los lugares más adecuados para obtener la sangre son las venas yugular, cefálica y marginal de la oreja. Se debe preparar el sitio con asepsia quirúrgica. Si es preciso se puede anestesiar el animal, la punción será muy suave con el objetivo de minimizar la activación de las plaquetas, de los factores de coagulación y de la tromboplastina.
- El mejor conservante para la sangre obtenida es el citrato fosfato glucosa (CPD) que permite mantener mejor la capacidad de los eritrocitos para transportar oxígeno y las concentraciones de 2,3-DPG. Recordar que la heparina es simplemente un anticoagulante, no un conservante, de manera que puede utilizarse en transfusiones pero sólo permite un almacenamiento como máximo 48 h. La dosis de heparina para esta indicación sería de 15 UI/mL y no debe usarse en animales con coagulopatías. El material preferido para la conservación es el plástico y la temperatura de 1°C a 6°C.
- Como orientación, hasta un 10% del volumen de sangre circulante puede extraerse en una sola ocasión de animales normalmente sanos y bien nutridos con efectos adversos mínimos. Esto no quiere decir que el animal no experimente ningún efecto posterior. Este volumen puede repetirse después de tres a cuatro semanas.
- Para sangrados repetidos a intervalos más cortos un máximo de 1% del volumen sanguíneo circulante puede extraerse cada 24 horas.

Aplicación

- Siempre que sea posible se deberá determinar el grupo sanguíneo del donante y del receptor para evitar problemas de incompatibilidades, si esto no es posible, entonces se pueden realizar pruebas cruzadas de compatibilidad. La prueba mayor es la más importante y demuestra la presencia en el plasma receptor de anticuerpos contra los eritrocitos del donante; la

prueba menor detecta anticuerpos en el plasma donante contra los eritrocitos del receptor. Debido a que los anticuerpos preformados son raros en los animales no transfundidos, la prueba menor puede obviarse en casos donde el tiempo sea determinante, pero la prueba mayor debería hacerse siempre.

- La transfusión puede hacerse por vía intravenosa, intraósea o intraperitoneal. La vía intravenosa asegura el aprovechamiento del 100% de las células, la vía intraósea proporciona un 95% de aprovechamiento celular y la vía intraperitoneal permite llegar un 50% de las células al compartimento vascular durante las primeras 24 horas y hasta un 70% en las siguientes 48 horas.
- La velocidad de aplicación será en general lenta, alrededor de 10 a 20 mL/kg/h en animales normovolémicos, y se incrementa a 20 a 60 mL/kg/h, a la hora en pacientes hipovolémicos, no debe superar la transfusión las cuatro horas de duración. Si existe alteración cardíaca es prudente disminuir a 4 a 5 mL/kg/h.

Existen diversas fórmulas para calcular la cantidad de sangre necesaria a transfundir:

- Sangre (mL) = 2,2 x peso del receptor (kg) x F x Hto_f - Hto_a / Hto_b

Donde F es un factor de corrección (40 para perros y 30 para gatos),

Hto_f es el hematocrito final que se desea obtener en el receptor,

Hto_a es el hematocrito actual del receptor,

Hto_b es el hematocrito de la bolsa de sangre a transfundir.

- Sangre (mL) = PV (kg) × VS × (Hto deseado ÷ Hto donante)
- Sangre (mL) = PV (kg) × VS × (Hb deseada ÷ Hb donante)

Donde PV es el peso vivo en kg,

VS es el volumen sanguíneo (ml/kg) (ver tabla parámetros sanguíneos),

Hto es el valor hematocrito,

Hb es la concentración de hemoglobina.

Donde PC es el peso corporal en kg.

Efectos indeseables. Observar la aparición de posibles reacciones como urticaria, fiebre, vómitos o anafilaxia. Por ejemplo, en gatos, el aumento de 1°C o del 20% del pulso o frecuencia respiratoria basal es indicativo de reacción transfusional.

Hemólisis no inmunológica. Se debe a la transfusión de eritrocitos alterados o por presión excesiva o por perfusión excesiva de solutos.

Hemólisis inmunológica extravascular. Disminuye el número de eritrocitos viables y el beneficio de la transfusión, cursa a veces con fiebre, anorexia e ictericia.

Hemólisis inmunológica intravascular. Es inmediata y provoca hemoglobinemia, hemoglobinuria y liberación de sustancias tromboplásticas que pueden inducir la aparición de coagulación intravascular diseminada, debiéndose detener inmediatamente la transfusión y tratar el choque que cursa con vómitos, temblores, incontinencia urinaria y fecal, postración y fiebre. Habitualmente aparece en perros A negativos que reciben sangre A positiva, aunque nunca en la primera transfusión, y en gatos B que reciben sangre A.

$$\frac{\text{PC (Kg) x Vol. sanguíneo (ml/Kg)* x (Hto deseado - Hto observado) Sangre (mL/kg) =}}{\text{Hematocrito del donador}}$$

- El exantema cutáneo o urticaria es frecuente, causado por sangre mal conservada o elevado volumen transfundido; puede deberse a la presencia de factores plasmáticos que activan el sistema de quininas con liberación de aminas vasoactivas.
- La fiebre inmunológica se debe a la presencia de anticuerpos anti leucocitos o anti plaquetas del donante, es rara la fiebre por presencia de pirógenos bacterianos. De presentarse, disminuir la velocidad de transfusión y aplicar antipiréticos y antihistamínicos.
- El choque hipervolémico es ocasionado por el exceso de líquidos transfundidos en pacientes que sufren insuficiencia cardíaca, aparecen vómitos, taquicardia, disnea, cianosis; para su manejo disminuir la velocidad y administrar diuréticos.
- El choque endotóxico está producido por la transfusión de sangre contaminada por gérmenes.
- Las reacciones tóxicas debidas al citrato son causadas por transfusión muy rápida, masiva o por insuficiencia hepática, la sobrecarga de citrato provoca una disminución del calcio iónico plasmático, cursa con tetania, temblores o convulsiones. Ante estos signos, interrumpir la transfusión y volver a empezar más lentamente y, si recurre, inyectar gluconato cálcico.
- La embolia pulmonar puede aparecer por agregados de leucocitos, plaquetas y fibrina que empiezan a ser importantes entre las ocho y diez horas de su obtención, evitándose con la utilización de filtros.

Precauciones.

- Es obligatorio realizar una prueba de cruzamiento antes de cualquier transfusión, aunque se haya usado previamente un donante sin problemas.
- La sangre debe administrarse a través de un filtro de 170 µm a fin de evitar el paso de microcoágulos y utilizar un sistema de doble vía en forma de "Y", se introduce por una vía la sangre y por la otra una solución isotónica salina para disminuir la viscosidad de la sangre, no se debe usar lactato de Ringer dado que el calcio que contiene favorece la activación de la coagulación, ni soluciones hipotónicas ya que provocan hemólisis. La sangre se debe infundir calentada al baño maría a 37°C, no superar los 40°C, ya que se pueden inactivar factores, además de provocar hemólisis y aglutinación.
- También es recomendable administrar un suplemento nutricional de hierro a razón de unos 0,5 mL/mL de sangre donada y reponer el volumen donado con un cristaloide como sln. salina 0,9%.
- Los animales transfundidos no deben vacunarse, ya que las vacunas, especialmente las vivas modificadas, pueden alterar las plaquetas durante unos 10 días posvacunación.
- Una alternativa al mantenimiento de donantes es practicar la autotransfusión, donde se puede recoger del paciente hasta 20 mL/kg semanalmente, durante dos a tres semanas. Es especialmente útil en intervenciones quirúrgicas programadas, cuando unos días antes de proceder a la cirugía se extrae sangre del animal, se conserva y se usa si es necesario durante la intervención. Una ventaja añadida de la autotransfusión es que la sangre no utilizada puede conservarse en el banco de sangre para otros pacientes, y se reduce la necesidad de donantes.
- Es importante mantener el flujo urinario con líquidos y un diurético, ya que la acumulación de hemoglobina en el riñón puede destruir túbulos renales.
- Tener en cuenta que las transfusiones sanguíneas también pueden transmitir parásitos (p. ej., *Haemobartonella, Anaplasma o Babesia), virus (p. ej., retrovirus como leucemia felina o bovina, anemia infecciosa equina) o Rickettsias.*

Parámetros sanguíneos

Los parámetros sanguíneos según la especie los podemos observar en la tabla 10-3.

Tabla 10-3.Parámetros sanguíneos*.

Especies	Glóbulos rojos (eritrocitos) 1012/L	Hb g/L	PCV L/L (Hto.)	Plaquetas sanguíneas X 109/L	Glóbulos blancos (leucocitos) 109/L	Neutrófilos 109/L	Linfocitos 109/L	Monocitos 109/L	Eosinófilos 109/L	Basófilos 109/L
Bovino	7,0 5,0 - 10,0	110 80 - 150	0,35 0,24 - 0,46	220 - 640	8,0 4,0 - 12,0	2,0 0,6 - 4,0	4,5 2,5 - 7,5	0,02 - 0,85	0 - 2,4	0 - 0,2
Equino	9,0 6,8 - 12,9	144 111 - 190	0,41 0,32 - 0,53	80 - 397	9,0 5,4 - 14,3	4,7 2,3 - 8,6	3,9 1,7 - 6,8	0 - 0,06	0 - 0,8	0 - 0,3
Porcino	6,5 5,0 - 8,0	130 100 - 160	0,42 0,32 - 0,50	300 - 700	16,0 11,0 - 22,0	4,0 - 7,5	6,0 - 10,0	0 - 1	0 - 1,5	0 - 0,5
Perro	6,8 5,5 - 8,5	150 132 - 193	0,45 0,38 - 0,57	145 - 440	11,5 6,0 - 17,0	7,0 3,9 - 12,0	2,8 1,0 - 4,8	1,5 - 13	1,5 - 12	Raros
Gato	7,5 5,0 - 10,0	120 80 - 150	0,37 0,24 - 0,45	190 - 400	12,5 5,5 - 19,5	7,5 2,5 - 12,5	4,0 1,5 - 7,0	0 - 8,5	0 - 15	Raros

**Los valores normales pueden variar con la edad, el sexo, la raza y las funciones de los animales.*

Modificado de: www.ccac.ca

Capítulo 11

Animales venenosos y ponzoñosos

- Introducción
- Arañas
- Sapos y ranas
- Gusanos
- Abejas, avispas y hormigas

Capítulo 11

Animales venenosos y ponzoñosos

Introducción

En caso de agresión o accidente por animal venenoso o ponzoñoso, tener en cuenta:

- Actuar con tranquilidad.
- Evitar el uso de torniquetes.
- No emplear hielo o emplastos en el lugar de la picadura o mordedura. Esto puede favorecer el daño de tejidos.
- No dar alcohol o bebidas que lo contengan, porque produce disminución de la presión arterial.
- No realizar incisiones en el sitio de la picadura o mordedura, ni succionar el veneno.
- Lavar la parte afectada con abundante agua y jabón.
- No dar alimentos o bebidas (nada vía oral) en las primeras 8 horas.
- No administrar medicamentos por vía intramuscular o intravenosa (inyectados), el accidente en el paciente altera la coagulación sanguínea y puede desencadenar hemorragias.
- Abrigar al paciente, inmovilizar la extremidad o extremidades si es el caso y trasladar lo más pronto posible al centro hospitalario más cercano.
- Es de vital importancia tratar de identificar o capturar el animal que causó el accidente y si es posible determinar (familia, género y especie).

Arañas

Su veneno generalmente incrementa el influjo de calcio, puede causar despolarización de las fibras nerviosas periféricas y autonómicas; también alterar el sistema cardiovascular y el músculo liso vascular.

Manifestaciones clínicas

Leves. Formación de una ampolla, dolor e irritación del área afectada, edema y agitación por el dolor.

Moderadas. Fasciculaciones, espasmos, sudoración.

Graves. Sialorrea, edema pulmonar, taquicardia y choque.

Diagnóstico

No existen exámenes de laboratorio específicos. Se recomienda realizar diagnóstico diferencial con lesiones producidas por otros animales o por enfermedades.

Exámenes complementarios como uroanálisis, hematocrito y tiempo de coagulación ayudan al diagnóstico.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento: vigilar función respiratoria (en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio) y cardiovascular.
- Lavar: con agua y jabón el área afectada.
- Cuidar: la herida, el dolor y la inflamación. Se pueden controlar con lidocaína más epinefrina, antinflamatorios esteroideos tópicos (AIE) y antinflamatorios no esteroideos (AINE).

Ver nota al final del capítulo.

Lidocaína

Presentación de uso parenteral

Roncaína + epinefrina®: 20 mg/mL de lidocaína y 0,02 mg de epinefrina (fco. x 50 mL). (N H O D C)

Roxicaína®: al 1% y 2% con epinefrina 1 por 200.000 (fco. de 20 y 50 mL).

Junicaína®: al 2% con epinefrina al 1 por 80.000 (fco. de 50 mL o amp. de 1,8 mL para odontología).

AIE o corticosteroides

Presentación de uso tópico

Cutamycon VF®: 100 g contienen 0,04 g de betametasona, 1 g de clotrimazol y 0,5 g de neomicina (tubo colápside x 35 y 100 g). (N H O D C)

Dermosyn®: 1 mL con 0,5 mg de dexametasona, 3 mg de gentamicina y 10 mg de ketoconazol (fco. dispensador x 50 y 100 mL). (N H O D C)

Crema zoo dermin®: 100 g contienen 100 mg de prednisolona, 1 g de clotrimazol y 835 mg de neomicina (tubo colápside x 30 g). (N H O D C)

AINE

Presentación de uso tópico

Naprosyn®: gel al 10% de naproxeno (tubo de 30 g).

Acdol®: gel al 2% de ketorolaco (tubo x 40 g).

Feldene gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 30 g).

Piroxicam gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 40 g).

Butazinol pomada®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 300 g). (N H O D C)

Fenilbutazona ungüento®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 100 g). (N H O D C)

Domosyn gel®: 100 g con 90 g de dimetilsulfóxido, (tubo colápside x 60 g y pote x 500 g). (N H O D C)

Sapos y ranas

En los sapos, el principio tóxico es una mezcla de sustancias procedentes de las glándulas parótidas ricas en bufotoxinas y bufotoninas.

En las ranas, el principio tóxico es una mezcla de sustancias procedentes de las glándulas de la piel ricas en batracotoxinas, histrionicotoxinas y pumiliotoxinas.

Manifestaciones clínicas

Sialorrea, taquipnea, síntomas cardíacos, emesis, diarrea, cianosis, convulsiones.

Diagnóstico

El presenciar que se muerde o come un sapo es importante, porque el síndrome clínico no es específico.

No existen exámenes de laboratorio especiales, requiere diagnóstico diferencial con lesiones producidas por otros animales o por enfermedades.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento: vigilar función respiratoria (en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio) y cardiovascular.
- Lavar: con agua y jabón el área afectada.
- Cuidar: la herida, el dolor y la inflamación. Se pueden controlar con lidocaína más epinefrina, antinflamatorios esteroideos tópicos (AIE) y antinflamatorios no esteroideos (AINE). Ver nota al final del capítulo.

Lidocaína

Presentación de uso parenteral

Roncaína + epinefrina®: 20 mg/mL de lidocaína y 0,02 mg de epinefrina (fco. x 50 mL). (N H O D C)

Roxicaína®: al 1% y 2% con epinefrina 1 por 200.000 (fco. de 20 y 50 mL).

Junicaína®: al 2% con epinefrina al 1 por 80.000 (fco. de 50 mL o amp. de 1,8 mL para

odontología).

Corticosteroides o AIE

Presentación en combinación

Cutamycon VF®: 100 g contienen 0,04 g de betametasona, 1 g de clotrimazol y 0,5 g de neomicina (tubo colápside x 35 y 100 g). (N H O D C)

Dermosyn®: 1 mL con 0,5 mg de dexametasona, 3 mg de gentamicina y 10 mg de ketoconazol (fco. dispensador x 50 y 100 mL). (N H O D C)

Crema zoo dermin®: 100 g contienen 100 mg de prednisolona, 1 g de clotrimazol y 835 mg de neomicina (tubo colápside x 30 g). (N H O D C)

AINE

Presentación de uso tópico

Naprosyn®: gel al 10% de naproxeno (tubo de 30 g).

Acdol®: gel al 2% de ketorolaco (tubo x 40 g).

Feldene gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 30 g).

Piroxicam gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 40 g).

Butazinol pomada®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 300 g). (N H O D C)

Fenilbutazona ungüento®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 100 g). (N H O D C)

Domosyn gel®: 100 g con 90 g dimetilsulfóxido, (tubo colápside x 60 g y pote x 500 g). (N H O D C)

Gusanos

Son animales que se arrastran, pequeños, blandos, de forma alargada y con apéndices locomotores poco destacados o ausentes. También llamados orugas y poseen cerdas con poder urticante o venenoso.

Manifestaciones clínicas

Dolor, prurito, hiperemia, edema y agitación por el dolor.

Diagnóstico

El presenciar que se muerde o come un gusano es importante, dado que la sintomatología no es específica.

No existen exámenes de laboratorio específicos; se recomienda realizar diagnóstico diferencial con lesiones producidas por otros animales o por enfermedades.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento: vigilar función respiratoria (en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio) y cardiovascular.
- Lavar: con agua y jabón el área afectada.
- Cuidar: la herida, el dolor y la inflamación. Se pueden controlar con lidocaína más epinefrina, antinflamatorios esteroideos tópicos (AIE) y antinflamatorios no esteroideos (AINE). Ver nota al final del capítulo.

Lidocaína

Presentación de uso parenteral

Roncaína + epinefrina®: 20 mg/mL de lidocaína y 0,02 mg de epinefrina (fco. x 50 mL). (N H O D C)

Roxicaína®: al 1% y 2% con epinefrina 1 por 200.000 (fco. de 20 y 50 mL).

Junicaína®: al 2% con epinefrina al 1 por 80.000 (fco. de 50 mL o amp. de 1,8 mL para odontología).

Corticosteroides o AIE

Presentación en combinación

Cutamycon VF®: 100 g contienen 0,04 g de betametasona, 1 g de clotrimazol y 0,5 g de neomicina (tubo colápside x 35 y 100 g). (N H O D C)

Dermosyn®: 1 mL con 0,5 mg de dexametasona, 3 mg de gentamicina y 10 mg de ketoconazol (fco. dispensador x 50 y 100 mL). (N H O D C)

Crema zoo dermin®: 100 g contienen 100 mg de prednisolona, 1 g de clotrimazol y 835 mg de neomicina (tubo colápside x 30 g). (N H O D C)

AINE

Presentación de uso tópico

Naprosyn®: gel al 10% de naproxeno (tubo de 30 g).

Acdol®: gel al 2% de ketorolaco (tubo x 40 g).

Feldene gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 30 g).

Piroxicam gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 40 g).

Butazinol pomada®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 300 g). (N H O D C)

Fenilbutazona ungüento®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 100 g). (N H O D C)

Domosyn gel®: 100 g con 90 g dimetilsulfóxido, (tubo colápside x 60 g y pote x 500 g). (N H O D C)

Abejas, avispas y hormigas

En la picadura por himenópteros se debe tener en cuenta la especia involucrada, el número de picaduras y la respuesta inmunológica de la víctima. Su veneno es rico en:

- Abejas: hialuronidasa, fosfolipasas, proteasas y melitina.
- Avispas: en péptidos quimiotácticos y polisacáridos antipáticos, quininas, silverinas.
- Hormigas: en poneratoxinas, ponericinas y solenopsinas.

Manifestaciones clínicas

Formación de póstulas, dolor, prurito e irritación del área afectada; así como eritema, edema y agitación por el dolor.

Diagnóstico

El observar los insectos sobre el paciente es importante ya que no existen exámenes de laboratorio específicos y se debe realizar diagnóstico diferencial con lesiones producidas por otros animales o por enfermedades.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento: vigilar función respiratoria (en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio) y cardiovascular.
- Lavar: con agua y jabón el área afectada.
- Cuidar: la herida, el dolor y la inflamación. Se pueden controlar con lidocaína más epinefrina, antinflamatorios esteroideos tópicos (AIE) y antinflamatorios no esteroideos (AINE). Ver nota al final del capítulo.

Lidocaína

Presentación de uso parenteral

Roncaína + epinefrina®: 20 mg/mL de lidocaína y 0,02 mg de epinefrina (fco. x 50 mL). (N H O D C)

Roxicaína®: al 1% y 2% con epinefrina 1 por 200.000 (fco. de 20 y 50 mL).

Junicaína®: al 2% con epinefrina al 1 por 80.000 (fco. de 50 mL o amp. de 1,8 mL para odontología).

Corticosteroides o AIE

Presentación en combinación

Cutamycon VF®: 100 g contienen 0,04 g de betametasona, 1 g de clotrimazol y 0,5 g de neomicina (tubo colápside x 35 y 100 g). (N H O D C)

Dermosyn®: 1 mL con 0,5 mg de dexametasona, 3 mg de gentamicina y 10 mg de ketoconazol (fco. dispensador x 50 y 100 mL). (N H O D C)

Crema zoo dermin®: 100 g contienen 100 mg de prednisolona, 1 g de clotrimazol y 835 mg de neomicina (tubo colápside x 30 g). (N H O D C)

a. AINE tópicos

Presentación

Naprosyn®: gel al 10% de naproxeno (tubo de 30 g).

Acdol®: gel al 2% de ketorolaco (tubo x 40 g).

Feldene gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 30 g).

Piroxicam gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 40 g).

Butazinol pomada®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 300 g). (N H O D C)

Fenilbutazona ungüento®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 100 g). (N H O D C)

Domosyn gel®: 100 g con 90 g dimetilsulfóxido, (tubo colápside x 60 g y pote x 500 g). (N H O D C)

Nota. Si la reacción inflamatoria causada por arañas, sapos, ranas, gusanos, abejas, avispas u hormigas se extiende más allá de dos articulaciones de una misma extremidad, se recomienda antinflamatorios esteroideos (AIE) sistémicos.

b. AIE sistémicos

Betametasona

Presentación

Betacort®: 2 mg/mL (fco. x 5, 10 y 20 mL). (N H O D C)

Desinflamon iny®: 2 mg/mL (fco. x 2, 5, 10, 20 y 50 mL). (N H O D C)

Inflacor iny®: 2 mg/mL (vial x 2, 5, 10 y 20 mL). (N H O D C)

Celestone iny ®: 4 mg/mL (amp. de 1 y 2 mL).

Decamil betametasona®: 2 mg/mL (amp. de 2 mL).

Betametasona®: 4 mg/mL (amp. de 1 y 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,04 a 0,08 mg/kg por tres a cinco días s.c., i.m., i.v.
Equinos	0,02 a 0,1 mg/kg cada 12 a 24 horas i.m. 4 a 10 mg intralesión.
Porcinos	2,5 a 5 mg/día por tres a cinco días s.c., i.m., i.v.
Perros y gatos	0,1 a 0,2 mg/kg cada 12 a 24 horas por tres a cinco días s.c., i.m.

Dexametasona

Presentación

Azium®: sln. iny. de 2 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H D C)

Dexadreson®: 2 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (N H O D C)

Caliercortin®: 4 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H D)

Hiprasona®: 1 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (N H O D C)

Teresone®: sln. iny. de 2,5 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Oradexon®: amp. de 5 mg/mL (equivalente a 4 mg de dexametasona).

Dexametasona®: vial de 4 mg/mL (amp. de 1 mL).

Decadron®: vial de 4 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,02 a 2 mg/kg cada 24 horas i.m., i.v.
Equinos	0,02 a 0,2 mg/kg cada 24 horas i.m., i.v. 0,5 a 2 mg/kg i.v. (choque séptico).
Porcinos	0,04 mg/kg cada 24 horas i.m., i.v. 0,5 a 2 mg/kg i.v. (choque séptico).
Perros y gatos	0,25 a 1,25 mg/kg cada 24 horas i.m., i.v. 2 a 5 mg/kg i.v. (choque séptico).

Metilprednisolona

Presentación

Solu-medrol®: 125 mg/mL de metilprednisolona (amp. de 4 mL).

Depo-Medrol®: amp. de 40 mg/mL solo de uso i.m (vial x 1 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	Acetato 0,2 a 0,7 mg/kg i.m. Succinato 2 a 4 mg/kg i.v.
Perros	Acetato 1 mg/kg cada una a tres semanas i.m. Succinato 30 mg/kg i.v.
Gatos	Acetato 10 a 20 mg/kg cada una a tres semanas i.m.

Capítulo 12

Ofidiotoxicosis

- Introducción
- Tratamiento de la ofidiotoxicosis
- Bothrops o mapana x
- Lachesis o verrugoso
- Crotalus o cascabel
- Elapides o corales
- Sueros antiveneno

Capítulo 12

Ofidiotoxicosis

Introducción

La mordedura por serpiente en animales domésticos (equinos, bovinos, porcinos, perros y gatos) es poco frecuente en Colombia. El diagnóstico del accidente ofídico se puede establecer por: etiológica (permite identificar la serpiente), inmunología (determina los antígenos circulantes en sangre o suero) o por clínica (es el más práctico y utilizado ya que permite clasificar el envenenamiento y la gravedad según el género).

Cuando sospechamos o sabemos de mordedura de serpiente debemos indagar sobre:

- Cuánto tiempo ha trascurrido entre el momento de la mordedura y el ingreso del paciente a consulta o a la visita del médico veterinario?.
- Frecuencia de mordeduras en la zona del accidente.
- Administración de medicamentos o la aplicación de medidas tradicionales (hierbas, petróleo, etc.).
- Administración de suero antiveneno.
- Procedimientos realizados al animal.

Los principales componentes del veneno de serpientes se resumen en la tabla 12-1.

Se recomienda:

- No realizar incisión, punción, descarga eléctrica, cauterización ni congelación en la zona de la mordedura.
- No succionar ni presionar el lugar de la mordedura para intentar extraer el veneno.
- No realizar torniquete.
- No administrar por vía oral ni en forma local bebidas alcohólicas, pócimas vegetales, combustible (petróleo), creolina ni insecticidas.
- No emplear inyecciones por vía intramuscular.

En Colombia los más importantes accidentes ofídicos ocurren por el género Bothrops o mapana X, seguido de Lachesis o verrugoso y en menor frecuencia están los ocasionados por Crotalus o cascabel y por Elapides o corales.

En Colombia los accidentes ofídicos más importantes ocurren por el género Bothrops o mapana X, seguido de Lachesis o verrugoso y en menor frecuencia están los ocasionados por Crotalus o cascabel y por Elapides o corales.

Tabla 12-1. Principales componentes del veneno de serpientes y sus efectos.

Componente	Efectos
Fosfolipasa A2	Efecto catalítico, mionecrosis, inflamación, neurotoxicidad, cardiotoxicidad, hemólisis, anticoagulante
Hemorraginas	Alteran la pared vascular y del endotelio, necrosis hemorrágica
Miotoxinas	Dolor y debilidad muscular, mioglobinuria, falla renal
Aminas biogenas	Participan en la inflamación y dolor
Nefrotoxinas	Glomerulonefritis, necrosis renal con hipovolemia, hipotensión y hemólisis

Tratamiento de la ofidiotoxicosis

Tratamiento básico

- Sintomático y de mantenimiento:
  - Canalizar dos venas: una para la reanimación e hidratación y otra para la administración de suero antiofídico.
  - Mantener fluidoterapia: (ver el capítulo 9).
  - Vigilar la respiración: mire, escuche y sienta (MES); despejar y mantener vía aérea.
  - Verificar la función cardiovascular (frecuencia cardíaca, presión arterial y pulso).
  - Verificar estado neurológico.
  - Vigilar función renal.
  - Vigilar coagulación sanguínea.
  - Vigilar las heridas: limpiar, desinfectar y vendar ligeramente el lugar de la mordedura.
- Sin ampollas: lavar con agua y jabón.
- Si hay ampollas: lavar con sln salina o agua estéril y jabón.
- El primer día se puede aspirar el contenido de la ampolla con una jeringa y luego cubrir la herida (no vendarla).

En caso de necrosis, se recomienda debridar piel y tejido subcutáneo.

- El paciente no debe consumir nada por vía oral.
- No administrar medicamentos por vía intramuscular, hasta tanto no se normalicen las

pruebas de coagulación.

- Manejo del dolor y la inflamación. Se puede utilizar lidocaína más epinefrina, antinflamatorios esteroideos tópicos (AIE) y antinflamatorios no esteroideos (AINE).

Lidocaína

Presentación de uso parenteral

Roncaína + epinefrina®: 20 mg/mL de lidocaína y 0,02 mg de epinefrina (fco. x 50 mL). (N H O D C)

Roxicaína®: al 1% y 2% con epinefrina 1 por 200.000 (fco. de 20 y 50 mL).

Junicaína®: al 2% con epinefrina al 1 por 80.000 (fco. de 50 mL o amp. de 1,8 mL para odontología).

AIE o corticosteroides

Presentación de uso tópico

Cutamycon VF®: 100 g contienen 0,04 g de betametasona, 1 g de clotrimazol y 0,5 g de neomicina (tubo colápside x 35 y 100 g). (N H O D C)

Dermosyn®: 1 mL con 0,5 mg de dexametasona, 3 mg de gentamicina y 10 mg de ketoconazol (fco. dispensador x 50 y 100 mL). (N H O D C)

Crema zoo dermin®: 100 g contienen 100 mg de prednisolona, 1 g de clotrimazol y 835 mg de neomicina (tubo colápside x 30 g). (N H O D C)

AINE

Presentación de uso tópico

Naprosyn®: gel al 10% de naproxeno (tubo de 30 g).

Acdol®: gel al 2% de ketorolaco (tubo x 40 g).

Feldene gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 30 g).

Piroxicam gel®: al 0,5% de piroxicam (tubo colápside x 40 g).

Butazinol pomada®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 300 g). (N H O D C)

Fenilbutazona ungüento®: 100 g contienen 3 g de fenilbutazona (pote x 100 g). (N H O D C)

Domosyn gel®: 100 g co 90 g de dimetilsulfóxido, (tubo colápside x 60 g y pote x 500 g). (N H O D C)

Nota: si la mordedura se ha producido en el hocico o hay una pronunciada inflamación de la laringe, puede ser necesaria la traqueotomía.

Monitorización del paciente

Incluye evaluar los parámetros que pueden tener mayores riesgos en el animal como:

- Controlar los valores hemodinámicos.
- Controlar el estado sanguíneo (coagulación).
- Controlar la función respiratoria.
- Controlar la función cardiovascular.

Tratamiento sintomático y de mantenimiento

- Mantener el volumen y equilibrio hidroelectrolítico adecuado: para prevenir el colapso cardiovascular. Para ello debemos administrar solución Ringer lactato, solución salina normal o cristaloides (ver el capítulo de Medicamentos o Fluidoterapia).
- En hemorragia severa: prepararse para una transfusión (ver el capítulo 10).
- Disfunción respiratoria: proporcionar oxígeno o ventilación mecánica si es necesario.
- Manejo del dolor: se puede utilizar acetaminofén, dipirona o tramadol (ver el capítulo 7 de Medicamentos).
- Antibioticoterapia: en caso de infección se puede utilizar ceftriaxona, clindamicina, ciprofloxacina o metronidazol (ver el capítulo 7 de Medicamentos).

Analgésicos

Acetaminofén de uso oral

Presentación

Adorem®: tab. 100 y 500 mg (blister x 10 y caja x 100 respectivamente); jbe. 30 mg/mL (fco. x 120 mL); gotas 100 mg/mL o 20 gotas/mL o 1 gota = 5 mg (fco. x 15 y 30 mL).

Dolex®: tab. de 500 mg (caja por 10 y 60); jbe. de 50 mg/mL (fco. x 90); gotas: 20 gotas/mL (fco. x 30 mL).

Winadol®: tab. de 500 mg (caja x 24 y 100); jbe. de 50 mg/mL (fco. por 60 mL); gotas 1 mL = 20 gotas o 1 gota = 5 mg (fco. x 15 mL).

Dolofen®: cáp. de 500 mg (caja x 10 y 20); jbe. de 50 mg/mL (fco. x 60 y 120 mL); gotas: 100 mg/mL o 1 gota = 5 mg (fco. x 30 mL).

Tylenol®: tab. de 500 mg (caja por 30 y 50 tab.); jbe. de 32 mg/mL (fco. x 60 mL); gotas: 1 gota = 5 mg (fco. x 15 mL).

Dosis

Perros (15 mg/kg, c/8 h).

Dipirona

Presentación de uso oral

Conmel®: tab. de 324 y 500 mg (caja x 100 mL); gotas de 500 mg/mL o 1 gota = 25 mg (fco. x 10 mL); jbe. de 50 mg/mL (fco. x 60 mL).

Dipirona®: tab con 500 mg (caja x 50).

Lisalgil®: tab. de 500 mg (caja x 10 y 100).

Novalgina®: tab. de 500 mg (caja x 80, 100 y 200), gotas de 500 mg/mL o 25 mg/gota (fco. x 10 y 20 mL); jbe. de 50 mg/mL (fco. x 60 y 120 mL).

Presentación de uso parenteral

Colivet®: 500 mg/mL (fco. de 20 y 50 mL). (N H O D)

Dipirina®: 500 mg/mL (fco. por 20 y 50 mL). (N H O D C)

Vetalgina®: 500 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (N H O D C)

Conmel®: 500 mg/mL (fco. x 2 mL).

Lisalgil®: amp. de 400 mg/mL (fco. x 5 mL).

Dipirona®: 500 mg/mL (fco. x 2 mL).

Novalgina®: 500 mg/mL (fco. x 2 y 5 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	5 a 22 mg/kg i.m., i.v.
Perros y gatos	28 mg/kg c/8 h s.c., i.m., i.v.

Tramadol

Presentación de uso oral

Tramadol®: cap. de 50 mg (caja x 10), gotas 50 mg/mL o 2,5 mg/gota (fco. x 10 mL).

Tramal capsulas®: cap. de 50 mg (caja x 10).

Tramal gotas®: 1 mL = 20 gotas = 100 mg o 1 gota equivale a 5 mg (fco. x 10 mL).

Tramal long®: cap. de 50 y 100 mg liberación lenta (caja x 10).

Wintrol®: tab. de 50 mg (caja x 10).

Presentación de uso parenteral

Tramadol®: 50 mg/mL (amp. de 1 mL).

Tramal 100®: 50 mg/mL (amp. de 2 mL).

Tramadol corpaul®: 50 mg/mL (amp. de 1 mL).

Presentación de uso tópico

Tramal®: supositorios de 100 mg (caja x 5).

Dosis

1 a 2 mg/kg i.m., con un tiempo de acción de aproximadamente 20 min.

Antibioticoterapia

En caso de infección se prefiere la asociación: clindamicina y cipropfloxacina o metronidazol y ceftriaxona (ver el capítulo 7 Medicamentos).

Clindamicina

Presentación de uso oral

Acniben®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Dalacín C®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Damiclin®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Euroclin®: cáp. de 300 mg (caja x 12 y 24).

Clindamicina®: cáp. de 150 y 300 mg (caja x 24).

Dosis

Especie	Dosis
Perros	11 mg/kg c/ 12 h o 22 mg/kg c/24 h vo.
Gatos	5,5 mg/kg c/ 12 h o 11 mg/kg c/24 h vo.

Ciprofloxacina

Presentación de uso oral

Zoofloxin®: tab. con 100 mg (caja x 20 tab). (D C)

Cipro®: tab. de 250(caja x 2 y 10), 500 (caja x 2 y 6) y 750 mg (caja x 2 y 6), susp. oral con 50 mg/mL (fco. x 100 mL).

Cipro XR®: tab. de 500 y 1.000 mg (blíster x 1, 3, 5 y 7).

Ciprofloxacino®: tab. de 500 (blíster x 10).

Cifloxín®: tab. de 250, 500 y 750 mg (caja x 10).

Cigram®: tab. de 250 y 500 mg (caja x 10).

Loxan®: tab. de 250 y 500 mg (caja x 10).

Quinoprón®: tab. de 250 y 500 mg (caja x 10).

Ciprofloxacina®: tab. de 250 y 500 mg (caja x 10).

Giraprox®: tab. de 250 y 500 mg (blíster x 20 y 6 respectivamente).

Presentación de uso parenteral

Cipro®: sln. para infusión i.v. de 200 (fco. x 100 mL) y de 400 mg (fco. x 200 mL).

Cifloxín®: 10 mg/mL (amp. x 10 mL).

Quinoprón®: 10 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL).

Ciprofloxacina®: 10 mg/mL (amp. x 10 mL) y 2 mg/mL (bolsa x 100 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	5 a 15 mg/kg c/12 h vo.

Metronidazol

Presentación de uso oral

Flagyl®: tab. de 250 y 500 mg (caja x 10, 20 y 30).

Metrozin®: tab. de 250 y 500 mg (caja x 10, 20 y 30).

Flagyl susp®: susp. 50 mg/mL (fco. x 120).

Metronidazol®: susp. 50 mg/mL (fco. x 120 mL); tab. 500 mg (caja x 10, 100 y 250).

Dramezol®: susp. 250 mg/5 mL (fco. x 120 mL).

Otrazol®: susp. 5 mg/mL (fco. x 250 mL).

Presentación de uso parenteral

Flagyl inyectable®:

Metrozin i.v.®: 5 mg de metronidazol/mL (minibag x 100 mL).

Otrozol®: 5 mg de metronidazol/mL (minibag x 100 mL).

Metronidazol®: sln. inyectable 5 mg/mL (fco. x 100 mL).

Metarsal®: 50 mg/mL (fco. x 60 mL).

Metrogyl®: sln. inyectable 5 mg/mL (fco. x 100 mL).

Presentación de uso tópico

Flagyl®: óvulos de 500 mg (caja x 10).

Rozex®: gel 0,75% (tubo x 30 g).

Dosis

De 5 a 15 mg/kg cada 8 horas por 5 a 10 días vo. (equinos, perros y gatos), i.m. o i.v. (bovinos).

Ceftriaxona

Presentación de uso parenteral

Axtar®: vial de 1 g para diluir en 3,5 mL de SS de uso i.m.

Cefaxona®: vial de 1 g para diluir en 3,5 mL de SS de uso i.m.

Ceftriaxona®: vial de 1 g para diluir en 3,5 mL de SS de uso i.m.

Axtar®: vial de 1 g para diluir en 10 mL de SS de uso i.v.

Cefaxona®: vial de 1 g para diluir en 10 mL de SS de uso i.v.

Ceftriaxona®: vial de 1 g para diluir en 10 mL de SS de uso i.v.

Ceftriax®: vial de 0,5 y 1 g para diluir en SS y de uso i.m. o i.v.

Rocefin®: vial de 0,5 y 1 g para diluir en SS y de uso i.m. o i.v.

Dosis

Para todas las especies, 25 a 50 mg/kg cada 12 a 24 horas i.m. o i.v.

Bothrops o mapana x

La destrucción celular de su veneno se produce por la acción directa de enzimas con capacidad proteolítica, citotóxica y hemorrágica sobre los tejidos; quienes a su vez, despiertan la respuesta fisiológica de la inflamación. Esas acciones explican la aparición del dolor severo. Su veneno es proteolítico, coagulante, hemorrágico, necrosante, desfibrinante y nefrotóxico.

Manifestaciones clínicas

Leves. Dolor, edema, hemorragia local y necrosis, trastornos de coagulación (trombocitopenia).

Moderadas. Hipotensión, gingivorragia, hematuria y sangrado por sitio de venopunción.

Graves. Convulsiones, sangrado múltiple, choque.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento (ver al inicio del capítulo, Manejo de ofidiotoxicosis):
  - Canalizar dos venas: una para la reanimación e hidratación y otra para la administración de suero antiofídico.
  - Mantener fluidoterapia: (ver el capítulo 9).
  - Vigilar la respiración: mire, escuche y sienta (MES); despejar y mantener vía aérea. En caso de falla respiratoria intubar el paciente y darle soporte ventilatorio.
  - Verificar la función cardiovascular (frecuencia cardíaca, presión arterial y pulso).
  - Verificar estado neurológico.
  - Vigilar función renal.

- Vigilar coagulación sanguínea.
- Vigilar las heridas: limpiar, desinfectar y vendar ligeramente el lugar de la mordedura.

- Si no hay ampollas: lavar con agua y jabón.
- Si hay ampollas: lavar con sln salina o agua estéril y jabón.
- El primer día se puede aspirar el contenido de la ampolla con una jeringa y luego cubrir la herida (no vendarla).

Lachesis o verrugoso

Su veneno es similar al de la Bothrops pero posee una característica que determina su reconocimiento clínico y es la presencia de una enzima que tiene el poder de generar una in- una in- reacción de estimulación vagal.

Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas son similares a las causadas por la mordedura de Bothrops, además el estímulo vagal se manifiesta con bradicardia, hipotensión, dolor cólico y diarrea. Esto puede llevar a deshidratación y choque hipovolémico.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento (ver al inicio del capítulo, Manejo de ofidiotoxicosis):
  - Canalizar dos venas: una para la reanimación e hidratación y otra para la administración de suero antiofídico.
  - Mantener fluidoterapia: (ver el capítulo 9).
  - Vigilar la respiración: mire, escuche y sienta (MES); despejar y mantener vía aérea. En caso de falla respiratoria intubar el paciente y darle soporte ventilatorio.
  - Verificar la función cardiovascular (frecuencia cardíaca, presión arterial y pulso).
  - Verificar estado neurológico.
  - Vigilar función renal.
  - Vigilar coagulación sanguínea.
  - Vigilar las heridas: limpiar, desinfectar y vendar ligeramente el lugar de la mordedura.
- Si no hay ampollas: lavar con agua y jabón.
- Si hay ampollas: lavar con sln. salina o agua estéril y jabón.
- El primer día se puede aspirar el contenido de la ampolla con una jeringa y luego cubrir la herida (no vendarla).

Crotalus o cascabel

Sus venenos también poseen efectos locales y sistémicos similares a los del accidente bothropico, sin embargo, llama la atención los efectos nefrotóxicos, miotóxico y neurotóxicos. En el caso de las víboras, se describe una clara acción de bloqueo sobre la liberación presináptica de acetilcolina.

Manifestaciones clínicas

Además de los efectos neurotóxicos y neurotóxicos, se presenta una severa acción miotóxica que tiene como resultado el depósito en los túbulos renales con obstrucción tubular que llevan a insuficiencia renal; el pigmento de origen muscular produce cambios en el color de la orina que sirve como guía o parámetro clínico.

En el caso de las víboras, se describe parálisis flácida, insuficiencia respiratoria y muerte.

Leves. Sólo manifestaciones locales sin alteraciones de la hemostasia, renales o neurotoxicidad.

Moderadas. Hay alteraciones de la hemostasia con ptosis palpebral o sin ella.

Severas. Hay hemoglobinuria, mioglobinuria, falla renal e insuficiencia respiratoria.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento (ver al inicio del capítulo, Manejo de ofidiotoxicosis):
  - Canalizar dos venas: una para la reanimación e hidratación y otra para la administración de suero antiofídico.
  - Mantener fluidoterapia: (ver el capítulo 9).
  - Vigilar la respiración: mire, escuche y sienta (MES); despejar y mantener vía aérea. En caso de falla respiratoria intubar el paciente y darle soporte ventilatorio.
  - Verificar la función cardiovascular (frecuencia cardíaca, presión arterial y pulso).
  - Verificar estado neurológico.
  - Vigilar función renal.
  - Vigilar coagulación sanguínea.
  - Vigilar las heridas: limpiar, desinfectar y vendar ligeramente el lugar de la mordedura.
- Si no hay ampollas: lavar con agua y jabón.
- Si hay ampollas: lavar con sln salina o agua estéril y jabón.
- El primer día se puede aspirar el contenido de la ampolla con una jeringa y luego cubrir la herida (no vendarla).

Elapides o corales

Al tratarse de corales, serpientes pequeñas cuya mordedura es "superficial", el veneno se disemina localmente a través del sistema venoso y no alcanza los linfáticos; esta observación es importante para entender los primeros auxilios recomendados en estos casos.

Manifestaciones clínicas

Los venenos de estas especies de serpientes anilladas (corales) poseen propiedades casi exclusivamente neurotóxicas (paralizante), con poca o ninguna manifestación local, se estudia también su mecanismo de acción directa sobre el centro respiratorio, que contribuye a la aparición de parálisis respiratoria.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento (ver al inicio del capítulo, Manejo de ofidiotoxicosis):
  - Canalizar dos venas: una para la reanimación e hidratación y otra para la administración de suero antiofídico.
  - Mantener fluidoterapia: (ver el capítulo 9).
  - Vigilar la respiración: mire, escuche y sienta (MES); despejar y mantener vía aérea. En caso de falla respiratoria intubar el paciente y darle soporte ventilatorio.
  - Verificar la función cardiovascular (frecuencia cardíaca, presión arterial y pulso).
  - Verificar estado neurológico.
  - Vigilar función renal.
  - Vigilar coagulación sanguínea.
  - Vigilar las heridas: limpiar, desinfectar y vendar ligeramente el lugar de la mordedura.
- Si no hay ampollas: lavar con agua y jabón.
- Si hay ampollas: lavar con sln salina o agua estéril y jabón.
- El primer día se puede aspirar el contenido de la ampolla con una jeringa y luego cubrir la herida (no vendarla).

Sueros antiveneno

Los anticuerpos presentes en el suero antiofídico tiene una acción neutralizante sobre los componentes del veneno, por esto, el cálculo de la dosis a administrar debe ser de acuerdo con la capacidad neutralizante que se encuentra escrita en el inserto o indicaciones para su uso.

Los sueros monovalentes contienen anticuerpos contra el veneno bothrópico. Los sueros polivalentes pueden ser para accidente bothrópico y crotálico o contener además anticuerpos

contra el veneno lachésico. La capacidad neutralizante del suero, es la que determina el número de ampollas a utilizar.

Es responsabilidad del Médico Veterinario conocer el tipo y capacidad neutralizante del suero antiofídico del que dispone en su país y lugar de trabajo. Diez mililitros de suero (disponible en Colombia) neutralizan:

- Suero monovalente del Instituto Nacional de Salud de Colombia (INS), 70 mg de veneno bothrópico.
- Suero polivalente del INS, 70 mg de veneno bothrópico y 10 mg de veneno crotálico.
- Suero polivalente Probiol, 25 mg de veneno bothrópico, 10 mg de veneno lachésico y 10 mg de veneno crotálico.
- Suero faboterápico de Antivipmyntri Bioclón, 30 mg de veneno bothrópico, 15 mg de veneno lachésico y 15 mg de veneno crotálico.

Sueros antiveneno bothrópico

Para el manejo de un accidente leve necesitamos entre 2 y 4 ampollas de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante, de 4 a 8 para el accidente moderado y de 6 a 12 para el accidente grave.

Suero antiveneno lachésico (Lachesis o verrugoso)

Dado el tamaño de la serpiente se consideran accidentes graves. Se recomienda la dosis de 12 frascos de suero polivalente Probiol o Bioclón de México.

Suero antiveneno crotálico (Crotalus o cascabel)

En el accidente leve se deben neutralizar al menos 100 mg de veneno.

En el accidente moderado se deben neutralizar al menos 200 mg.

En el grave se deben neutralizar no menos de 300 mg.

Suero antiveneno elapídico (Elapides o corales)

Es un accidente con pocas manifestaciones locales y severo compromiso sistémico. En el accidente leve se recomiendan 5 ampollas de suero polivalente Probiol, en el moderado 10 y en el severo 20.

Aplicación del suero antiofídico (Bothrops o mapana X)

Se debe cateterizar una vena periférica, distinta a la utilizada en la fase de reanimación. No se recomienda realizar prueba en conjuntiva ocular o inyección intradérmica. El número de ampollas calculado se disuelve en 250 mL de solución salina normal para animales adultos y

en 100 mL para animales jóvenes.

Se inicia el goteo de la mezcla a una velocidad de 10 gotas por minuto durante 10 a 15 minutos. Si no hay reacción alguna, el resto de la dilución se pasa en 30 a 60 minutos. Las manifestaciones de sensibilidad al suero pueden presentarse entre unos pocos minutos y 24 horas. El paciente puede presentar signos de inestabilidad hemodinámica, escalofríos, urticaria, angioedema y aun anafilaxia franca.

Ante cualquiera de estas situaciones se debe suspender el goteo e iniciar una dosis de epinefrina entre 0,3 y 0,5 mg e hidrocortisona 3 a 6 mg vía intravenosa cada seis horas por un día y administrar difenhidramina 0,1 a 0,5 mg/kg. No se debe usar epinefrina por el cuadro hemorrágico.

Criterios de seguimiento al paciente

- Control diario del volumen urinario.
- Mantener al paciente hidratado puesto que la deshidratación puede contribuir a la falla renal.
- Las dosis adicionales de antiveneno de 2 a 3 ampollas se administran si a las 12 horas persiste el sangrado diferente a la hematuria o si en 24 horas persisten los signos de coagulopatía.
- El sangrado debe corregir luego de seis horas de aplicado el antiveneno.
- La trombocitopenia debe corregirse en 3 a 4 días.
- La hematuria debe corregirse en 2 a 3 días.

Capítulo 13

Farmacotoxicosis

- Introducción
- Antinflamatorios no esteroideos (AINE)
- Antinflamatorios esteroideos (AIE)
- Acetaminofén o paracetamol
- Antidepresivos
- Ivermectina
- Analgésicos opiáceos

Capítulo 13

Farmacotoxicosis

Introducción

La farmacotoxicosis o intoxicación por medicamentos en animales, por lo general se debe a causas accidentales o iatrogénicas en la que se formulan medicamentos sin conocer su farmacocinética o farmacodinamia o por el uso inapropiado de productos; ejemplo: medicamentos destinados a vacas que son usados en caballos o en perros y viceversa.

Los fármacos o medicamentos ingresan a los animales por:

- Ingestión accidental cuando sus propietarios los dejan a su alcance.
- Administración inapropiada por parte de los propietarios, palafreneros, mayordomos, zootecnistas, agrónomos, etc.
- Uso inapropiado por parte de los Médicos Veterinarios.

Antinflamatorios no esteroideos (aine)

Los antinflamatorios no esteroideos (AINE) son muy utilizados por las personas y fácilmente se pueden convertir en una fuente potencial de exposición, más frecuente en pequeñas especies (perros principalmente).

Mecanismo de acción

Inhiben las cicloxigenasa y ello puede causar antiagregación de plaquetas, daño renal, gastritis, broncoconstricción y relajación uterina.

Fuente

A este grupo de AINE pertenecen los siguientes medicamentos (tabla 13-1):

Tabla 13-1. Nombres genéricos y comerciales de los AINE que más causan intoxicación en animales.

Nombre genérico	Nombres comerciales
Ácido acetil salicílico	Asawin®, Aspirina®, Dolviran®, Rhonal®, Cafiaspirina®, Cardioaspirina®
Diclofenaco	Diclofenaco®, Miracid®, Voltaren®
Ketorolaco	Acdol®, Acdol®, Ketron®, Kine®, Ketorolaco®, Texin®
Nimesulide	Ainex®, Sclaflam®, Nidolon®, Mesulid®
Ibuprofeno	Motrín®, Diantal®, Advil®, Calmidol®, Febrifén®, Ibuprofeno®, Zafén®
Ketoprofeno	Aprofen®, Dolomax®, Ketoprofeno®, Profenid®, Keprofén®, Profenid®, Aprofén®, Ketum®
Naproxeno	Naprosyn®, Apronax®, Alinax®, Naprosyn®, Naproxén®, Apronax® Colfén®, Lumbal®, Naprosyn®
Dipirona	Conmel®, Dipirona®, Lisalgil®, Novalgina®, Colivet®, Vetalgina®
Fenilbutazona	Butazinol®, Butavem®, Butafenil®, Butasyl®, Fenilbutazona®
Piroxicam	Feldene®, Proxigel®, Piroxicam®, Dainepet®, Stopen®, Ciclofast®
Flunixin meglumina	Flumine®, Flunamina®, Flunixin®, Finadyne®, Dolnet®, Findol® Flunyland®, Meglumina De Flunixin®

Especies afectadas

Principalmente perros, gatos y caballos (potros). Los animales jóvenes y los viejos presentan un mayor riesgo de intoxicación.

Manifestaciones clínicas

- Puede ocasionar vómito, anorexia, cólico y hematemesis.
- Depresión y posibles convulsiones.
- Hipertermia, coagulopatía y metahemoglobinemia en gatos.
- Gastritis, úlceras intestinales, nefrotoxicidad y oliguria.

Enfermedad

Acidosis metabólica, disminuye la albúmina sérica. Se aprecia en la intoxicación por fenilbutazona debido a la enteropatía con pérdida de proteínas.

Incremento de las concentraciones de nitrógeno ureico en sangre (BUN) y creatinina.

Elevación de las concentraciones séricas de aminotransferasa alanina, aminotransferasa aspartato y fosfatasa alcalina así como hiperbilirrubinemia.

Toxicidad de algunos AINE

Ácido acetil salicílico (ASA)

Gato: puede ser tóxico más de 25 mg/kg.

Perro: 15 mg/kg cada 8 horas. Un perro puede tener gastritis después de ingerir una pastilla de 325 mg de ASA.

Ibuprofeno

Los perros poseen un índice terapéutico bajo y eliminación lenta, no se recomienda su uso en esta especie.

Perro: 50-100 mg/kg.

Indometacina

Perro. Pueden desarrollar úlceras gástricas con 2 o más mg/kg.

Naproxeno

Perro. Dosis de 220 mg puede causar úlcera gástrica aguda.

Fenilbutazona

Caballos. 8,8 mg/kg al día durante 4 días.

Diagnóstico

Historia de exposición, síntomas, enfermedad clínica, sangre en heces.

Concentración del fármaco en suero.

Muestra para el laboratorio: suero.

Tratamiento

Sintomático y de mantenimiento: el tratamiento puede incluir emesis, transfusión si es necesario, adsorbente con catártico, lavado gástrico, aumentar la eliminación, protectores de mucosa, controlar las convulsiones y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina).
- Transfusión: si el animal presenta anemia (ver el capítulo 10).

Jarabe de ipeca

Jarabe de ipeca®: al 7% ó 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis: 154 mg/kg o 2,2 mL/kg v.o. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Agua oxigenada®*:* peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®***:*** peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Bomazine 2%®***:*** 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®***:*** 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®***:*** 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®***:*** 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®***:*** 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Adsorvente y catártico

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®***:*** fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5-1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día). De ser necesario repetir c/8 horas durante 24 horas.

Caolín

Presentación

Caolín Pectina®***:*** 100 mL con 20 g de caolín y 0,44 g de pectina (fco. x 1 L o garrafa x 3,8 L). (N H D C)

Kaopectate®***:*** 100 mL con 20 g de caolín y 0,44 g de pectina (fco. x 1 L o garrafa x 3,8 L). (N

H D C)

Kapectil®: 100 g con 25 g de caolín, 66 g de sulfaguanidina y 2 g de pectina (sobre x 10 g). (N H O D C)

Kaopectate®: 30 mL con 5,85 g de caolín y 130 mg de pectina.

Dosis

2 mL/kg/2 h.

Catártico

Catártico para acelerar el tránsito y disminuir la absorción de cualquier resto de fármaco en el sistema gastrointestinal. Solo usar en dosis repetidas de carbón activado.

Presentación

Sulfato de magnesio®: al 20% o 200 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg.

- Lavado gástrico o lavado total del intestino con:

Sln salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Incremento de la eliminación: al ser medicamentos ácidos se puede alcalinizar la orina con bicarbonato.

Presentación

Bicarbonato de sodio®: 1 mL=1 mEq o al 8,4% o 8,4 g en 100 mL o 84 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

Se administra 2 a 3 mEq/kg en 1 L de agua destilada, se pasa 250 mL en una hora y el resto 75 mL/hora, repetir si es necesario.

- Protección de la mucosa gastrointestinal: con sucralfato o subcitrato de bismuto:

Sucralfato

Presentación de uso oral

Antepsin®: tab. de 500 mg y de 1 g (caja x 24).

DIP sucralfato®: susp. de 200 mg/mL (fco. x 200 mL).

Sucralfato®: tab. de 500 mg/mL (caja x 20).

Alsucral®: tab. de 1 g (caja x 20).

Sugastrin®: tab. recubierta de 1 g (caja x 20); susp. 200 mg/mL (fco. x 240 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 a 20 mg/kg c/6 a 12 h vo.
Equinos	1 a 4 g/kg c/6 a 12 h vo.
Perros	0,5 a 1 g/kg c/8 a 12 h vo.
Gatos	0,25 g c/8 a 12 h vo.

Subcitrato de bismuto

Presentación de uso oral

Bismuto subcitrato®: tab. de 120 mg.

Bisbacter®: tab. de 263 mg y susp. de 17 mg/mL (fco. x 120 mL).

Dosis

Una tab. 2 a 4 veces al día vo.

- Control de las convulsiones con:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distenar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Pronóstico

La mayoría de lesiones gastrointestinales son reversibles.

En el caso de perforación del intestino, el pronóstico es reservado debido a la posible peritonitis.

La mayoría de efectos renales son reversibles una vez interrumpida la administración o el consumo del fármaco.

Antinflamatorios esteroideos (aie)

Los AIE son muy utilizados en medicina veterinaria, la intoxicación generalmente es iatrogénica (se formulan sin conocer sus precauciones, contraindicaciones, interacciones y dosificación).

Los AIE poseen actividad antinflamatoria e inmunosupresora independiente de la causa de la inflamación. Inducen la formación de lipocortina encargada de antagonizar la acción de la fosfolipasa A2, interfiriere con la formación del ácido araquidónico y por ende con la formación de prostanoides; interfieren la síntesis de factor activador plaquetario (FAP) y la formación de factores de IgE.

Disminuyen los polimorfonucleares (excepto los neutrófilos), alteran la actividad de linfocitos y macrófagos, inhiben la producción de Ac (disminuye la función de los linfocitos B y T).

A este grupo de AIE pertenecen los siguientes medicamentos: betametasona, dexametasona, metilprednisolona, prednisona y prednisolona, triamcinolona, beclometasona (tabla 13-2).

Tabla 13-2. Nombres genéricos y comerciales de los AIE que más causan intoxicación en animales.

Nombre genérico	Nombres comerciales
Betametasona	Celestone®, Betacort®, Desinflamon®, Inflacor®, Decamil®, Betametasona®, Actifun®, Vetergenta®, Acuazol®
Dexametasona	Alfalyl®, Deltafluorene®, Azium®, Dexadreson®, Caliercortin®, Teresone®, Dexametasona®, Decadron®, Dermosyn®, Naquasone®, Decadronal®
Metilprednisolona	Medrol®, Solu-Medrol®, Depo-Medrol®,
Prednisona y prednisolona	Predni-Zoo®, Prednisolona®, Scherisolona®, Meticorten®, Fisopred®, Serviflan®
Triamcinolona	Vetalog®, Kenacort A®, Kenacort-IM®, Retardoesteroide®

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles. Los animales jóvenes y los viejos presentan mayor riesgo de intoxicación.

Manifestaciones clínicas

Puede ocasionar gastritis, vómito, glaucoma, cataratas, hiperglucemia, alcalosis hipopotasémica, piel delgada y frágil lo que dificulta la cicatrización, alteran el crecimiento, alteraciones musculares y óseas como debilidad y osteoporosis, inhiben el eje hipotálamo hipófisis suprarrenal, inmunosupresión, síndrome de Cushing.

Cuando se suspenden abruptamente después de usarse por más de 14 días, pueden causar insuficiencia suprarrenal aguda caracterizada por fiebre, mialgia, artralgia e hipotensión.

Diagnóstico

Se realiza con base en los análisis clínicos, historia de administración de AIE y síntomas.

Muestra para el laboratorio: suero

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, protectores de mucosa gástrica y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar(ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Jarabe de ipeca

Jarabe de ipeca®: al 7% ó 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis: 154 mg/kg o 2,2 mL/kg v.o. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

***Agua oxigenada*®**: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

***Dioxogen*®:** peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

***Bomazine 2%*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

***Bomazine 10%*®:** 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

***Rompun*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

***Seton 2%*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

***Xilasyn*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico:

Solución salina al 0,9%

Presentación

***Cloruro de sodio 0,9%*®:** 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Protección de la mucosa gastrointestinal: con sucralfato o subcitrato de bismuto:

Sucralfato

Presentación de uso oral

Antepsin®: tab. de 500 mg y de 1 g (caja x 24).

DIP sucralfato®: susp. de 200 mg/mL (fco. x 200 mL).

Sucralfato®: tab. de 500 mg/mL (caja x 20).

Alsucral®: tab. de 1 g (caja x 20).

Sugastrin®: tab. recubierta de 1 g (caja x 20); susp. 200 mg/mL (fco. x 240 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 a 20 mg/kg c/6 a 12 h vo.
Equinos	1 a 4 g/kg c/6 a 12 h vo.
Perros	0,5 a 1 g/kg c/8 a 12 h vo.
Gatos	0,25 g c/8 a 12 h vo.

Subcitrato de bismuto

Presentación de uso oral

Bismuto subcitrato®: tab. de 120 mg.

Bisbacter®: tab. de 263 mg y susp. de 17 mg/mL (fco. x 120 mL).

Dosis

Una tab. 2 a 4 veces al día vo.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Acetaminofén o paracetamol

El acetaminofén tiene efecto analgésico y antipirético, pero no antinflamatorio.

Muchas personas creen que como es seguro para sus hijos, también debe serlo para sus mascotas.

Se recomienda no pasar de la dosis terapéutica en cada especie dado que puede causar falla hepática. Los gatos carecen de glucoronil transferasa, enzima necesaria para su metabolismo, razón por la cual se contraindica su uso en esta especie.

Mecanismo de acción

La sobredosis de acetaminofén puede saturar los procesos metabólicos de fase II y los metabolitos reactivos afectan los hepatocitos.

Fuente

El paracetamol o acetaminofén y las combinaciones que lo contienen, se encuentran en muchos medicamentos utilizados por humanos (tabla 13-3).

Tabla 13-3. Nombres comerciales del acetaminofén.

Nombre genérico	Nombres comerciales
Acetaminofén o paracetamol	Adorem®, Dolex®, Dolium®, Doloptal®, Winadol®, Dolofén®, Tylenol®, Focus®, Sinalgén®.

Especies afectadas

Aunque los perros también pueden intoxicarse, los gatos son muy sensibles.

Manifestaciones clínicas

Gatos: Hematuria, metahemoglobinemia, cianosis, disnea, edema facial y de extremidades, depresión del SNC, hipotermia y vómito.

Perros: Necrosis hepática aguda, vómito, anorexia, dolor abdominal, choque.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Muestra para el laboratorio: suero.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, aportar grupos sulfidrilo, reducir la metahemoglobinemia, reducir los metabolitos reactivos y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Jarabe de ipeca

Jarabe de ipeca®: al 7% ó 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis: 154 mg/kg o 2,2 mL/kg v.o. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver carbón activado, de este mismo capítulo).

Presentación

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Administrar en las primeras 24 h luego de la ingesta:

N-acetil cisteína

Presentación de uso oral

Fluimucil®: sobres de 100, 200 y 600 mg; jarabe de 20 mg/mL (fco. de 120 mL)

Aflux®: jbe. 20 mg/mL (fco. x 75, 120 y 150 mL); sobre de 100, 200 y 600 mg (caja x 30).

Dosis

La dosis es 140 mg/kg vo., luego 70 mg/kg c/4-6 h por 17 días.

- Reducir la metahemoglobinemia con:

Azul de metileno

Presentación

Azul de metileno®: al 1% (vial de 1, 5 y 10 mL).

Dosis

1 mg/kg i.v. en solución salina. No repetir si no responde después de la segunda dosis.

- Reducir la producción de metabolitos reactivos con:

Cimetidina

Presentación de uso oral

Tagamet®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Gastril®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Ulcedon®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Cimetidina®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Gastromet®: tab. o cáp. de 200, 400 y 800 mg (caja x 60).

Presentación de uso parenteral

Cimetidina®: 100 mg/mL (amp. x 2 mL).

Ulcudin®: 100 mg/mL (amp. x 2 mL).

Dosis

10 mg/kg vía i.v. o vo. cada 6 horas.

- Terapia de mantenimiento:
  - Oxigenoterapia si el paciente presenta cianosis severa.
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Antidepresivos

Al igual que los AINE, los antidepresivos tricíclicos y heterocíclicos, son muy utilizados por las personas y fácilmente se pueden convertir en una fuente potencial de exposición.

Fuente

Dentro de los antidepresivos más utilizados se tiene: amitriptilina, imipramina, fluoxetina (tabla 13-4).

Tabla 13-4. Nombres genéricos y comerciales de los antidepresivos que más causan intoxicación en animales.

Nombre genérico	Nombres comerciales
• Amitriptilina	• Tryptanol®
• Imipramina	• Tofranil®
• Fluoxetina	• Prozac®, Pragmaten®, Moltoben®, Flutin®, Ansilán®, Deprexin®, Zepax®

Mecanismo de acción

Amitriptilina e imipramina. Bloquean la recaptación de norepinefrina y también bloquean los receptores de serotonina 1.

Fluoxetina: Bloquea la recaptación de norepinefrina y serotonina.

Especies afectadas

Los más afectados son perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Efectos anticolinérgicos. Midriasis, motilidad gastrointestinal disminuida.

Efectos cardiovasculares. Taquicardia.

Efectos en el SNC. Depresión, coma, convulsiones.

Toxicidad

Los animales que ingieren una dosis letal (mayor a 15 mg/kg de peso corporal), pueden morir en 1 hora.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Muestra para el laboratorio: suero.

Tratamiento

No provocar emesis porque este proceso puede disminuir el umbral de las convulsiones.

El tratamiento puede incluir lavado gástrico, adsorbente con catártico, aumentar la eliminación, controlar las convulsiones y terapia de mantenimiento.

- Lavado gástrico o descontaminación gastrointestinal con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno requiere ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver carbón activado, de este mismo capítulo).

Presentación

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso. Considerar el lavado total del intestino.

- Incremento de la eliminación: al ser medicamentos ácidos se puede alcalinizar la orina con bicarbonato.

Bicarbonato de sodio

Presentación

Bicarbonato de sodio®: 1 mL=1 mEq o al 8,4% o 8,4 g en 100 mL o 84 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

Se administra 2 a 3 mEq/kg en 1 L de agua destilada, se pasa 250 mL en una hora y el resto 75 mL/hora, repetir si es necesario.

- Control de las convulsiones con:

Diazepam

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

- Terapia de mantenimiento:
  - Controlar la función cardíaca.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.

Ivermectina

La ivermectina pertenece al grupo de las avermectinas, medicamentos con amplio espectro contra muchos parásitos internos y externos.

Es metabolizada en el hígado solo parcialmente.

Mecanismo de acción

Incrementa la actividad del receptor GABA (neurotransmisor inhibidor), causa parálisis flácida en artrópodos y nemátodos.

Fuente

Es un antiparasitario de uso muy frecuente en bovinos y equinos (tabla 13-5).

Tabla 13-5. Nombres comerciales de la ivermectina.

Nombre genérico	Nombres comerciales
Ivermectina	Biomectin®, Equiland®, Chalan®, Ivercaps®, Ivermectina®, Coopermec®, Equimec®, Kilox®, Baymec®, Exend®, Iverbest® Ivercide®, Ivervem®, Next®, Removic®, Servimec®, Trust®, Ivomec®

Especies afectadas

Cualquier especie puede verse afectada, si la dosis es lo suficientemente grande como para cruzar la barrera hematoencefálica. Los perros de las razas Pastor collie, Pastor australiano, Border collie y Shetland poseen un defecto genético MDR-1 que permite que la ivermectina atraviese fácilmente la barrera hematoencefálica, por la tanto, dosis superiores a 0,1 mg/kg o 100 ug/kg pueden causar síntomas neurológicos, midriasis, temblores, ataxia, vómito, estados comatosos e inclusive la muerte.

En gatos no se debe usar pastas orales para equinos a dosis mayores de 0,5 mg/kg.

Manifestaciones clínicas

Causa midriasis, depresión, temblores, ataxia, emesis, sialorrea, coma y muerte.

Toxicidad

Vacas: 4 a 8 mg/kg (20-40 veces la dosis terapéutica).

Caballos: 2 mg/kg (10 veces la dosis terapéutica).

Cerdos: 30 mg/kg (100 veces la dosis terapéutica).

Perros: 15 a 30 veces la dosis terapéutica que es de 0,1 a 0,2 mg/kg.

Los Pastor collie no deben recibir ni la dosis terapéutica.

Gatos: 0,3 mg/kg.

Diagnóstico

Síntomas e historia de exposición o aplicación del producto.

Muestra para el laboratorio: suero.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.

- Lavado gástrico o descontaminación gastrointestinal con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno requiere ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico salino (sulfato de magnesio o manitol):

Carbón activado

Presentación

(ver carbón activado, de este mismo capítulo).

Presentación

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico salino o manitol

Presentación

Sulfato de magnesio®: al 20% o 200 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg.

Manitol

Presentación

Osmorín al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclisis.

Osmotrol al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclisis.

Dosis

En todas las especies, 5 mL/kg.

- Terapia de mantenimiento:
  - Control de la bradicardia.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.

Analgésicos opiáceos

Cada vez es más frecuente el uso de analgésicos opiáceos por las personas y fácilmente se pueden convertir en fuente de exposición para los animales.

Mecanismo de acción

Estimulan los receptores mu (μ), kappa (κ), sigma (ζ) y delta (δ) localizados en el SNC e inhiben las neuronas trasmisoras del dolor.

Fuente

A este grupo pertenecen: morfina, codeína, heroína, dihidromorfina, meperidina, codeína, fentanilo, buprenorfina, tramadol, pentazosina, butorfanol, dextropropoxifeno (tabla 13-6).

Tabla 13-6. Nombres genéricos y comerciales de los analgésicos opiáceos que más causan intoxicación en animales.

Nombre genérico	Nombres comerciales
Morfina	Sulfato de morfina®, Morfina®, Meslon®
Meperidina	Meperidina®
Buprenorfina	Bupradex®, Temgesic®, Transtec®
Nalbufina	Nubain®
Fentanilo	Durogesic®, Fentanex®, Fentanilo®, Fentanyl®, Miuron®, Suldofen®
Butorfanol	Stadol®, Butorfanol®, Torbugesic®
Codeína	Algimide®, Combaren®, Lertus® Deladox®, Dolviron®, Algimide®, Winadeine®
Tramadol	Tralex®, Tramadol®, Tramal®, Wintradol®, Zaldiar®
Hidromorfona	Hidromorfona®

Especies afectadas

Perros, gatos y caballos principalmente.

Manifestaciones clínicas

Pueden causar depresión respiratoria, cardiovascular y del SNC, reducen la motilidad gastrointestinal (estreñimiento) y vesical (retención urinaria); además, pueden producir miosis y disminuir la actividad motora. Los animales pueden desarrollar dependencia física.

Diagnóstico

Se realiza con base en los análisis clínicos, historia de administración de opiáceos y síntomas.

Muestra para el laboratorio: suero.

Tratamiento

El tratamiento de la intoxicación no puede esperar la confirmación del laboratorio.

El tratamiento puede incluir estabilizar y oxigenar, emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, bloquear receptores opiáceos y terapia de mantenimiento.

- Estabilizar el animal: se debe asegurar una vía aérea adecuada y en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina).

Jarabe de ipeca

Jarabe de ipeca®: al 7% ó 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis: 154 mg/kg o 2,2 mL/kg v.o. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

***Agua oxigenada*®**: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

***Dioxogen*®:** peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

***Bomazine 2%*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

***Bomazine 10%*®:** 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

***Rompun*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

***Seton 2%*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

***Xilasyn*®:** 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico

Solución salina al 0,9%

Presentación

***Cloruro de sodio 0,9%*®:** 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver carbón activado, de este mismo capítulo).

Presentación

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso. Considerar el lavado total del intestino.

- Administrar bloqueantes de receptores opiáceos como:

Naloxona

Presentación

Narcan®: 0,4 mg/mL (amp. de 1 mL) y de 0,02 mg/mL (amp. de 2 mL).

Naloxona®: 0,4 mg/mL (amp. de 1 mL).

Dosis

En todas las especies, de 0,01 a 0,02 mg/kg i.v. Repetir cada 5 a 10 min.
Si no hay efecto después de 3 repeticiones, reconsiderar el diagnóstico.

- Terapia de mantenimiento:
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.¡

Capítulo 14

Herbicidas

- Introducción
- Glifosato o fosfonometilglicina
- Triazinas o triazidas
- Dicamba (Ácido 3-6-dicloro-2-metoxibenzoico)
- Carbámicos
- Bipiridilos
- 2-4 diclorofenoxiacético (2,4-d)

Capítulo 14

Herbicidas

Introducción

Un herbicida es un producto utilizado para eliminar plantas indeseadas. Las intoxicaciones después de un tratamiento con herbicidas resulta por el contacto directo con los animales, porque una vez utilizados son abandonados y consumidos o cuando los animales ingresan a potreros recién fumigados o como zoocidas.

Los herbicidas engloban un gran grupo de sustancias químicas como: glifosato, triazinas, dicamba, carbámicos, bipiridilos (paraquat y diquat) y 2-4 diclorofenoxiacético.

Glifosato o fosfonometilglicina

Es un herbicida no selectivo (amplio espectro) muy utilizado en Colombia para erradicar cultivos ilícitos como coca y (marihuana). Su aplicación mata las plantas debido a que suprime su capacidad de generar aminoácidos aromáticos.

Mecanismo de acción

Desacopla la fosforilación oxidativa, aumenta la actividad de ATP y el consumo de oxígeno, disminuye la actividad de los sistemas metabólicos.

Fuentes

Algunos nombres comerciales son: Aquanet®, Buccaner®, Estelar®, Faena®, Glifocafe®, Glifonox®, Glifosato®, Glifosol®, Glyfosan®, Helosato®, Panzer®, Razor pro®, Rodeo®, Roundup®, Socar®, Touchdown®.

Vía de ingreso

Dérmica y oral.

Especies afectadas

Bovinos y equinos principalmente.

Manifestaciones clínicas

Hiperreflexia, vómito, irritación y dolor gastrointestinal

Diagnóstico

- Historia de consumo o contacto (fumigación) o ingreso a pastos recién fumigados.

- Evaluación clínica.

Muestras para el laboratorio: sangre, orina.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavado con agua y jabón.
- Si el contacto es oral el tratamiento puede incluir lavado gástrico y terapia de mantenimiento.

Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Triazinas o triazidas

Su toxicidad está estrechamente relacionada con la temperatura, humedad y contenido de materia orgánica del suelo, lo mismo que con la dosis empleada. Son utilizadas para controlar el crecimiento de malezas y se consideran de baja toxicidad para los mamíferos.

Mecanismo de acción

Son fuertes inhibidores del transporte fotosintético de electrones, por unión a la plastoquinona D1, lo que resulta en inhibición de la fotosíntesis en las plantas.

Fuente

Algunos nombres comerciales son: 250 CE®, Aatrex®, Acierto®, Acizol®, Actinite®, Agramet®, Agrazina®, Aminotriazol®, Atrazina®, Bayleton®, Baltrazina®, Caliber®, Desmel®, Desyerbal®, Fenamin®, Geigy®, Hergazina®, Prometrina®, Propazina® y Simazina®.

Vía de ingreso

Dérmica u oral.

Especies afectadas

Bovinos y equinos.

Manifestaciones clínicas

Irritación, vasodilatación, edema de vías aéreas, letargia y depresión.

Diagnóstico

- Historia de consumo o contacto (fumigación) o ingreso a pastos recién fumigados.
- Evaluación clínica.
- Muestras para laboratorios sangre y orina.

Muestras para el laboratorio: sangre, orina.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavado con agua y jabón.
- Si el contacto es oral el tratamiento puede incluir lavado gástrico y terapia de mantenimiento.

Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Terapia de mantenimiento:
  - Controlar la función cardiovascular.
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Dicamba (Ácido 3-6-dicloro-2-metoxibenzoico)

Imita la hormona auxina de las plantas, causa un crecimiento descontrolado y mueren como resultado de daños en el tejido vascular.

Se utiliza en el control de plantas de hoja ancha, arbustos y enredaderas.

Mecanismo de acción

Se desconoce, aparentemente afecta la función de enzimas importantes.

Se describe que modifica el transporte del ácido indolacético, destruye el cámbium y el parénquima de los nudos o por encima de ellos.

Fuentes

Algunos nombres comerciales son: Banfel®, Banvel®, Banex®, Durtok®, Mediben®, Metambane®, Trooper®.

En combinación: Artillero®, Banvel®, Durtok®.

Vía de ingreso

Oral y dérmica.

Especies afectadas

Bovinos y equinos.

Manifestaciones clínicas

Hipotonía, hipotensión, polipnea, depresión del SNC, fibrilación y paro cardíaco.

Diagnóstico

- Historia de consumo o contacto (fumigación) o ingreso a pastos recién fumigados.
- Evaluación clínica.

Muestras para el laboratorio: sangre, orina.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavado con agua y jabón.
- Si el contacto es oral el tratamiento puede incluir lavado gástrico y terapia de mantenimiento.

Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Terapia de mantenimiento:
  - Controlar la función cardíaca.
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Carbámicos

Los carbámicos (tiocarbamatos y ditiocarbamatos) son análogos de carbamatos. Cuando uno de los dos oxígenos es reemplazado por un átomo de azufre son llamados tiocarbamatos, cuando los dos átomos de oxígeno son reemplazados por átomos de azufre se denominan ditiocarbamatos.

Son fácilmente degradables y tienen amplio espectro de acción puesto que son insecticidas, molusquicidas, nematocidas, herbicidas (control de malezas monocotiledóneas) y fungicidas.

Mecanismo de acción

Causan carbamilación reversible de la enzima acetilcolinesterasa, lo que permite la acumulación de acetilcolina y la estimulación de receptores nicotínicos y muscarínicos.

Fuente

Algunos nombres comerciales son: 75-WDG®, Atack®, Abolish®, Alcocin®, Antracol 70 WP®, Belpron M®, Caldam®, Cerbamic®, EPTAM®, EPTC®, Eradicane®, Famarox®.

Vía de ingreso

Oral o dérmica.

Especies afectadas

Bovinos y equinos.

Manifestaciones clínicas

Irritan la piel, vómito, temblores, disnea, convulsión, depresión del SNC.

Diagnóstico

- Historia de consumo o contacto (fumigación) o ingreso a pastos recién fumigados.
- Evaluación clínica.

Muestras para el laboratorio: sangre, orina.

Tratamiento

- Sintomático: no inducir la emesis ni administrar atropina.
- Si el contacto es dérmico: lavado con agua y jabón.

- Si el contacto es oral el tratamiento puede incluir lavado gástrico, controlar las convulsiones y terapia de mantenimiento.
- Lavado gástrico

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- En caso de convulsiones, administrar diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

Dosis

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

- Terapia de mantenimiento:
  - Vigilar la respiración.
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Bipiridilos

Son herbicidas de contacto, no selectivos (atacan cualquier tipo de maleza o de planta), se inactivan en la tierra y se adhieren fuertemente al lodo y la arcilla.

Tener en cuenta que su proceso de intoxicación es irreversible, no tienen antídoto eficaz y causan alta mortalidad. A este grupo pertenecen el paraquat y el diquat.

Mecanismo de acción

Liberan oxígeno en forma de óxidos y peróxidos, causan peroxidación de lípidos, daña la

estructura celular. Infiltran los alvéolos pulmonares, destruye los neumocitos I y II. Tienen efecto cáustico sobre la piel y mucosas.

Alteran el hígado, los riñones, corazón y el SNC.

Fuente

Paraquat. Actar®, Actinic®, Agrocuat®, Agro-pa®, Caldercon®, Calliquat®, Cekuquat®, Cleansweep®, Crisquat®, Dextrone®, Dexuron®, Esgram®, Goldquat®, Gramocil®, Gramonol®, Gramoxone®, Gramafin®, Gramuron®, Paraquat®, Pillarxone®, Proxone®.
En combinación con Diquat. Actor®, Preeglone®, Preglone®, Weedol®.
Diquat: Aquacide®, Dextrone®, Ortho Diquat®, Reglone®.

Vía de ingreso

Por todas las vías: conjuntival, dérmica, ocular, parenteral, oral o inhalatoria.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

Contacto conjuntival o dérmico. Irritación y dermatitis.

Ocular: Conjuntivitis, queratitis y úlcera.

Parenteral: Insuficiencia respiratoria.

Oral: Vómito, irritación y quemadura de la mucosa, dolor, salivación sanguinolenta y disfagia, diarrea, ictericia y disnea.

Inhalatoria: Rinitis, epistaxis.

En bovinos se observa anorexia, ataxia, postración, lesiones de una intensa abomasitis, disminución de la producción de leche, mugidos, taquicardia, taquipnea, disminución de la motilidad ruminal, meteorismo, hundimiento de los globos oculares e ictericia.

En todas las especies animales causa bronquiolitis, alveolitis proliferativa, fibrosis pulmonar, insuficiencia renal, hepato - esplenomegalia y gastroenteritis que pueden llevar a la muerte.

Diagnóstico

- Historia de consumo o contacto (fumigación) o ingreso a pastos recién fumigados.
- Evaluación clínica.

Muestras para el laboratorio: sangre, orina.

Tratamiento

No suministrar oxígeno, el ambiente hipóxico y los AINE no han demostrado buenos resultados.

Es necesario actuar con rapidez para impedir la absorción, acelerar la excreción y aplicar la terapéutica específica.

- Si el contacto es dérmico o tópico: lavado con agua y jabón.
- Si el contacto es oral: el tratamiento puede incluir lavado gástrico, adsorbente con catártico, un diurético, antioxidante con reductor y terapia de mantenimiento. De ser necesario AIE.
- Lavado gástrico: evitar la emesis.
- Realizar lavado gástrico, tener especial cuidado con el paso de la sonda y evaluar el riesgo beneficio:

Solución salina

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Administrar adsorbente: tierra de Fuller o carbón activado o hidróxido de aluminio o caolín.

Tierra de Fuller

Presentación

Tierra de Fuller®: fco. por 60 g.

Dosis

Diluir el contenido de cada frasco en 400 mL de agua (15%) y dar por vía oral 2.250 mg/kg o 15 mL/kg de peso.

Carbón activado

(ver el capítulo 4, tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5-1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico para acelerar el tránsito y disminuir la absorción de cualquier resto de fármaco en el tracto gastrointestinal.

Hidróxido de aluminio

Presentación

Pepsamar®: caja con 100 comp. (fco. x 120 y 360 mL); tab. con 234 mg de HA.

Multigel-CT®: 5 mL con HA 650 mg, HM 350 mg y simeticona 30 mg (fco. x 360 mL).

Mylanta®: 5 mL o 1 tab. con HA 200 mg, HM 200 mg y simeticona 20 mg (fco. x 150 y 360 mL; caja x 50 tab).

Maalox plus®: 5 mL o 1 tab. con HA 200 mg, HM 200 mg, simeticona 25 mg (fco. x 150 y 360 mL; caja x 40 tab).

Maalox TC®: 5 mL con HA 600 mg, HM 300 mg (fco. x 360 mL).

Caolín

Presentación

Caolín pectina®: 100 mL con 20 g de caolín y 0,44 g de pectina (fco. x 1 L o garrafa x 3,8 L). (N H D C)

Kaopectate®: 100 mL con 20 g de caolín y 0,44 g de pectina (fco. x 1 L o garrafa x 3,8 L). (N H D C)

Kapectil®: 100 g con 25 g de caolín, 66 g de sulfaguanidina y 2 g de pectina (sobre x 10 g). (N H O D C)

Kaopectate®: 30 mL con 5,85 g de caolín y 130 mg de pectina.

Dosis

2 mL/kg/2 h.

- Adicionar un catártico salino como:

Sulfato de magnesio

Presentación

Sulfato de magnesio®: al 20% o 200 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg.

- Diuresis forzada previa prueba de funcionamiento renal con:

Furosemida

Presentación de uso oral

Furosemida®: tab. de 40 mg.

Lasix®: tab. de 40 mg (caja x 24).

Presentación de uso parenteral

Furosemida®: 10 mg/mL (amp. x 2 mL).

Lasix®: 10 mg/mL (amp. x 2 mL).

Dosis

- Administrar N-acetilcisteína, niacina o vit C como antioxidantes y reductores:

N-acetil cisteína

Presentación de uso oral

Fluimucil®: sobres de 100, 200 y 600 mg; jarabe de 20 mg/mL (fco. de 120 mL)

Aflux®: jbe. 20 mg/mL (fco. x 75, 120 y 150 mL); sobre de 100, 200 y 600 mg (caja x 30).

Dosis

La dosis es 140 mg/kg vo., luego 70 mg/kg c/4-6 h por 17 días.

Niacina

Presentación de uso oral

B-vit®: cada cáp. con 50 mg piridoxina + 25 mg tiamina + 25 mg riboflavina + 50 mg niacinamida (caja 50 cáp.).

Biorgan®: cada mL tiene 10 mg de vit B_1 + 3 mg de vit B_2 + 100 mg de vit B_3 + 50 ug de vit B_{12} (fco. x 10, 50, 100 y 250 mL). (N H O D C)

Dosis

Se ha establecido que la niacina es tóxica en concentraciones superiores a 350 mg/kg por día para la mayoría de los animales.

Vit C

Presentación de uso oral

Cebion®: tab. efervescente x 1 g (tubo x 10 tab.), tab. masticable x 500 mg (caja x 100 y 400 tab.) y gotas de 100 mg/mL (20 gotas=1 mL, fco. x 30 mL).

Lomevit®: cáp. x 100 mg (caja x 30 cáp.).

Redoxon®: tab. efervescente de 1 o 2 g (tubo x 10 tab.), tab. masticable x 500 mg (caja x 20 y 100) y gotas de 200 mg/mL (fco. x 20 mL).

Ascorvex®: 1 mL con 250 mg de vit C (fco. x 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Perros y gatos. 2,5 a 5,0 mg/kg/día vo., s.c.

- Antinflamatorio esteroideos (AIE)

Metilprednisolona

Presentación

Solu medrol®: 125 mg/mL (amp. de 4 mL).

Dosis

1 mg/kg, en 200 mL de DAD 5%, para pasar en 2 h.

Continuar con dexametasona

Presentación de uso parenteral

Azium®: 2 mg/mL (fco. x 10 mL)

Dosis

1 mg/kg i.v. cada 6 h.

Deferoxamina

Presentación

Desferal®: 66,66 mg/mL (fco. amp. de 7,5 mL con 500 mg).

Dosis

Se inicia con 10 a 15 mg/kg/8 h durante 24 h vía i.m. o i.v.

No pasar de 6 g en 24 h.

Vit E

Presentación de uso oral

Aquasol E®: cáp. de 100 y 400 UI (caja x 30 cáp).

Aquasol E 800®: cáp. de 8.000 UI (caja x 30 cáp).

Ephynal®: cáp. de 400 UI (caja x 30 cáp).

Vitamina E procaps®: cáp. de 100, 200, 400 y 1.000 UI (fco. x 50 y 100 cáp).

Dosis

300 mg, 2 veces al día vo.

- Terapia de mantenimiento
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

2-4 diclorofenoxiacético (2,4-d)

Son auxinas que actúan como hormonas y vegetales alteran el crecimiento de las plantas y se emplean para el control de malezas de hoja ancha.

Mecanismo de acción

El 2,4-D es una síntesis de auxina (hormona vegetal) que se absorbe por las hojas y se traslada a los meristemas, la planta no controla su crecimiento y muere.

Fuentes

Algunos nombres comerciales son: 2-4 D, Acrotect®, Agramina®, Agriben®, Advance®, Aminex®, Anikil®, Banvel®, BH 2,4-D®, Crisamina®, Desyerbec®, DMA®, Durtok®, D50®, Dakota®, Emulsamine®, Esteron®, Farmco®, Fenox®, Flash®, Formula®, Galope®, Gordon®, Herbafin®, Invesamina®, Kuron®, Malezafin®, Matancha®, Tordon®.

Vía de ingreso

Oral y dérmica.

Especies afectadas

Bovinos y equinos.

Manifestaciones clínicas

Hipotonía, hipotensión, polipnea, depresión del SNC, fibrilación y paro cardíaco.

Diagnóstico

- Historia de consumo o contacto (fumigación) o ingreso a pastos recién fumigados.
- Evaluación clínica.

Muestras para el laboratorio: sangre, orina.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavado con agua y jabón.
- Si el contacto es oral el tratamiento puede incluir lavado gástrico y terapia de mantenimiento.
- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada y continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Capítulo 15

Anticoagulantes Rodenticidas

- Introducción
- Hidroxicumarinas y arilindandionas
- Colecalciferol
- Estricnina
- Fluoroacetato de sodio

Capítulo 15

Anticoagulantes Rodenticidas

Introducción

Son sustancias que interfieren o inhiben la coagulación de la sangre, crean un estado prohemorrágico. Los anticoagulantes se emplean en animales por lo general como rodenticidas y pocas veces con efectos terapéuticos (trasplantes o alteraciones cardiovasculares).

Hidroxicumarinas y arilindandionas

La intoxicación por anticoagulantes habitualmente se debe a causas accidentales o zoocidas. Existen fundamentalmente dos grupos de sustancias con este efecto: las hidroxicumarinas y las arilindandionas; disponibles como gránulos, polvos y cebos.

Las hidroxicumarinas poseen dos subgrupos y las arilindandionas tienen tres (ver tabla 15-1).

Tabla 15-1. Principio y nombres comerciales de las hidroxicumarinas y arilindandionas que más causan intoxicación en animales.

	Principio	Nombres comerciales
Hidroxicumarinas	Acenocoumarol, coumacloro, coumafuryl, dicumarol, etilbiscoumacelato, warfarina	Banaret®, Campeón®, Coumadin®, Cumarax®, Final®, Fulmit-ratas®, Ratox®, Rodex®
	Cumarina	Cov-R-Tox®, Cumatetralilo®, Cumarina®, Cumafeno®, Difenacun®, Famarin®
Arilindandionas	Anisindionas, clorofacinona	Aglutox®, Nexa Rat cebo®
	Difenadiona, fenindiona, pindona, fentolacin, bradifacuoma	Klerat®
	Difacinona	Difacin®, Ditrac®, Felino®, Inandiona®, Maux®, Ratonil®

Mecanismo de acción

Inhiben la epóxido reductasa, enzima involucrada en el reciclaje de la vitamina K (esencial en algunos de los factores de la coagulación).

Fuente

Algunos nombres comerciales son:
Banaret®, Campeón®, Coumadin®, Cumarax®, Final®, Fulmit-ratas®, Ratox®, Rodex®, Cov-R-Tox®, Cumatetralilo®, Cumarina®, Cumafeno®, Difenacun®, Famarin®, Aglutox®, Nexa Rat cebo®, Klerat®, Difacin®, Ditrac®, Felino®, Inandiona®, Maux®, Ratonil®

Otras fuentes pueden ser el consumo de trébol dulce *(Melilotas spp.)* o cuando los animales consumen ratas o ratones envenenados.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Perros y gatos principalmente.

Manifestaciones clínicas

Hemorragia, hematomas, hipoprotrombinemia (epistaxis, equimosis, gingivorragia y sangrado por mucosas: intestinal, rectal, vaginal y nasal).

Mucosas pálidas, letargo y claudicación, articulaciones inflamadas, diarrea que puede ser sanguinolenta. Algunos animales mueren súbitamente sin síntomas premonitorios.

Diagnóstico

- Historia de consumo.
- Tiempo de protrombina para evaluar la vía extrínseca.
- Tiempo de coagulación para evaluar la vía intrínseca.
- Anamnesis y evaluación clínica.

Muestra para el laboratorio: Hígado, sangre y orina, vómito, cebo. Pero cuando muere el animal, ni el contenido estomacal sirve.

Tratamiento

Medidas básicas de soporte.

El tratamiento puede incluir emesis, adsorbente con catártico, transfusión si es necesario, vitamina K o colestiramina y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (con ipeca o agua oxigenada o xilacina; ver el capítulo 4).

Jarabe de ipeca

Presentación de uso oral

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros	154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)
Gatos	154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo., puede diluirse (50:50) con agua

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación de uso oral

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg vo
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico

(magnesia guillot):

Presentación

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Tratamiento de las complicaciones hemorrágicas y anémicas con transfusión (ver el capítulo 10).
- Si la intoxicación es cumarínica administrar Vit K_1, Vit C y colestiramina:

Vitamina K_1 o fitomenadiona

Presentación de uso parenteral

Konakion®: amp. de 10 mg/mL (amp. de 1 mL).

Vitamina K_1: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Fitomenadiona®: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Kavitex-F_1®: 10 mg/mL (fco. x 20 mL). (N H O D C)

Vitamina K®: 10 mg/mL (fco. x 10, 50 y 100 mL). (N H O D C)

Dosis

3 a 5 mg/kg por varias semanas.

No aplicar vía i.v. más de 1 mg por minuto.

Repetir el tiempo de protrombina 2 a 5 días después de finalizar la terapia con vitamina K_1.

Vitamina C

Presentación de uso oral

Cebion®: tab. efervescente x 1 g (tubo x 10 tab.), tab. x 500 mg (caja x 100 y 400 tab.) y gotas de 100 mg/mL (20 gotas=1 mL, fco. x 30 mL).

Lomevit®: cáp. x 100 mg (caja x 30 cáp.).

Redoxon®: tab. efervescente de 1 o 2 g (tubo x 10 tab.), tab. x 500 mg (caja x 20 y 100) y gotas de 200 mg/mL (fco. x 20 mL).

Ascorvex®: 250 mg/mL de vit C (fco. x 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	2,5-5,0 mg/kg/día, vo., s.c.
Vacas, caballos y cerdos	Vacas, caballos y cerdos: 0,5-2,5 mg/kg i.m.

Colestiramina

Presentación de uso oral

Questran®: sobre de 4 g (caja x 100).

Colestepril®: sobre de 4 g (caja x 50).

Colestiramina®: sobre de 9 g pero sólo 4 con actividad.

Dosis

2-4 mg/día vo.

- Terapia de mantenimiento:
  - Reposo estricto en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Colecalciferol o vitamina D3

Los raticidas con base colecalciferol (vitamina D_3), producen una clásica intoxicación por vitamina D, aumenta la absorción intestinal y la reabsorción renal de calcio y promueve la osteolisis; en consecuencia, causan hipercalcemia e hiperfosfatemia, lo que genera intensa calcinosis (calcificaciones metastásicas de tejidos blandos), especialmente en los riñones, hígado, corazón, aorta y sistema gastrointestinal.

El colecalciferol es utilizado en las dietas alimentarias y para reducir el riego de "fiebre de leche" en las vacas posparto.

Mecanismo de acción

Incrementa la absorción gastrointestinal de fósforo y calcio, la reabsorción de calcio renal.

Fuente

Algunos nombres comerciales son: Zelio nuevo®, Quintox®, Ranpage®, Ortho-mouse-B-gone®, Rat-B-Gone®.

Vía de ingreso

Vía oral.

Especies afectadas

Perros, gatos y en menor grado las vacas.

Manifestaciones clínicas

Los síntomas normalmente aparecen en las 12 a 36 horas posteriores a la ingestión: anorexia, vómito, debilidad muscular y estreñimiento.

Luego: hipertensión, poliuria y polidipsia.

Diagnóstico

- Historia de exposición y síntomas.
- Concentración de vit. D en riñón y suero.
- Ultrasonografía o radiografía para observar la calcificación de los tejidos.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, fluidoterapia, diuresis, antinflamatorio esteroideo y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (con agua oxigenada o xilacina; ver el capítulo 4).

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg vo.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal.

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y catártico (magnesia guillot):

Presentación

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5-1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Fluidoterapia (ver capítulo 9)
- Diuresis con furosemida: aumentan la excreción renal.

Furosemida

Presentación de uso oral

Furosemida®: tab. de 40 mg (caja x 250).

Lasix®: tab. de 40 mg (caja x 24).

Presentación de uso parenteral

Diurivet®: 50 mg/mL de furosemida (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Salix®: 50 mg/mL (fco. por 20 mL). (N H D C)

Lasix®: 10 mg/mL (amp. x 2 mL).

Dosis

5 mg/kg i.v. y mantener infusión continua 5 mg/kg/h o 2,5 a 4 mg/kg c/6 a 8 h.

- Antinflamatorios esteroideos: en casos muy graves porque inhiben la reabsorción ósea (prednisolona o metilprednisona).

Prednisolona

Presentación de uso oral

Predni-zoo 5 y 20®: tab. 5 y 20 mg de prednisolona (caja x 10). (D C)

Prednisolona®: tab. 5 mg (caja x 30).

Scherisolona®: tab. 5 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Prednizoo 20®: 20 mg/mL (vial x 10, 20, 50 y 100 mL). (H D C)

Serviflan®: 10 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D)

Dosis

1,0 a 1,5 mg/kg c/12 h

Metilprednisolona

Presentación de uso oral

Medrol®: tab. 4 mg (fco. x 30); tab. 16 mg (fco. x 14).

Presentación de uso parenteral

Solu-medrol®: vial de 40 mg/mL (amp. de 1 mL) y de 125 mg/mL (amp. de 2 y 4 mL).

Metilprednisolona®: amp. 500 mg para reconstituir con 8 mL de agua para inyección (caja x

1).

Dosis

1 mg/kg c/ 2 h

- Terapia de mantenimiento:
  - Dieta baja en calcio.
  - Monitorear el balance de fluidos y de electrólitos séricos.
  - Evaluar el posible daño renal.
  - Minimizar la exposición a la luz solar para reducir la producción de vitamina D activada.
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.

Estricnina

Es un alcaloide derivado de *Strychnos nux vomka* o nuez vómica, un árbol originario de la India. Es un estimulante del SNC que se utiliza como pesticida para el control de roedores.

Mecanismo de acción

Actúa como antagonista competitivo y reversible de los receptores de la glicina de la médula y bulbo espinal; la consecuencia es una estimulación incontrolada de los músculos esqueléticos.

Fuente

Algunos nombres comerciales son: Death®, Doco mouese cereal®, Estricnina®, Klwil-kil®.

Vía de ingreso

Vía oral.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles, pero más frecuente en perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Convulsiones tetánicas ante estímulos auditivos, sensoriales, visuales o táctiles. Postura de caballete, apnea y muerte debida a anoxia y el agotamiento.

Diagnóstico

- Historia de la exposición.
- Síntomas.

Muestra para el laboratorio: orina, contenido gástrico, hígado.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir controlar las convulsiones y la vía aérea, emesis, lavado gástrico,

fluidoterapia, diuresis y terapia de mantenimiento.

- En caso de convulsiones, administrar diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distenar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

- Control de la vía aérea: se debe asegurar una vía aérea adecuada y en caso de falla respiratoria intubar el paciente y darle soporte ventilatorio.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (con agua oxigenada o xilacina; ver el capítulo 4).

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación de uso oral

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c

- Lavado gástrico con:

Permanganato

Presentación

Permanganato de potasio ($KMNO_4$). Tarro x 500 g.

Dosis

En solución al 1:500 o 1:10.000, suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Fluidoterapia: en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).
- Facilitar la diuresis con:

Furosemida

Presentación de uso oral

Lasix®: tab. de 40 mg (caja x 20).

Presentación de uso parenteral

Diurix bolos®: bolo con 2 g de furosemida (fco. x 3 bolos). (N)

Diurivet®: 50 mg/mL de furosemida (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Lasix®: 10 mg/mL (amp. x 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,5 a 4,4 mg/kg cada 12 a 24 horas vo., i.m., i.v.
Equinos	0,5 a 3 mg/kg cada 12 a 24 horas i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 2 mg/kg cada 12 a 24 horas i.m., i.v.
Perros y gatos	1 a 4 mg/kg cada 8 a 12 horas vo., i.m., i.v.

- Terapia de mantenimiento: descanso en un lugar lo más tranquilo posible.

Fluoroacetato de sodio

El fluoracetato de sodio (FAS) es altamente tóxico para todas las especies, se utiliza como rodenticida. Su intoxicación por lo común es accidental y zoocida o con el propósito de causar muerte a los animales.

Mecanismo de acción

En el organismo se convierte a flurocitrato y depleta el ATP al inhibir la aconitasa en el ciclo de Krebs (CK), frena el ciclo de los ácidos tricarboxílicos acumulándose gran cantidad de ácido flurocítrico, éste se convierte en isocítrico y genera ácido pirúvico. Bajo condiciones normales la AcetilCoA es convertida en citrato por la enzima citrato sintasa y luego en cis-aconitato por la enzima aconitasa. El FAS se combina con AcetilCoA formando fluoroacetil - CoA, el cual ingresa al CK; la enzima citrato sintasa conjuga las moléculas de fluoroacetil - CoA con oxalacetato generando fluorocitrato, que no es reconocido por la enzima aconitasa produciéndose un bloqueo del ciclo de Krebs.

El período de latencia dependiendo de la especie y dosis del compuesto, puede darse en un lapso de 30 a 120 minutos.

Fuente

El FAS es extraido de algunas plantas como Acacia georginae, Dichapetalum toxicarum, Gastrolobium grandiflorum y Oxylobium parviflorum.

Algunos nombres comerciales son: Arrasil®, Campeón líquido®, Campeón 1080®, Compuesto 1080®, Fratol®, Furatol®, Yasoknouck®, Matarratas guayaquil®.

Vía de ingreso

Vía oral y tópica.

Especies afectadas

Perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Cardiovasculares: arritmias, insuficiencia cardíaca, fibrilación ventricular.

SNC: excitación, parestesias, fasciculaciones, nistagmus, depresión, convulsiones, coma y muerte.

Respiratorios: bradipnea y edema pulmonar.

Renales: insuficiencia.

Gastrointestinales. Vómito, sialorrea, diarrea y disfunción hepática.

En rumiantes, rechinar de dientes con postración e hipocalcemia.

En animales herbívoros se han presentado principalmente complicaciones cardiovasculares, mientras en animales carnívoros se evidencias complicaciones en SNC, convulsiones y sistema respiratorio; en omnívoros la sintomatología es mixta.

Diagnóstico

- Historia de contacto o consumo.
- Síntomas.

Laboratorio. Acidosis metabólica, hiperglucemia, hipocalcemia, hipopotasemia, aumento de creatinina y bilirrubina.

Muestra para el laboratorio: suero (ionograma, gases arteriales, creatinina, BUN).

Tratamiento

El tratamiento puede incluir lavado gástrico, tratar las convulsiones, adsorbente con catártico, saturar vías metabólicas, aportar calcio, tratar la bradicardia y terapia de mantenimiento.

Lavado gástrico con solución salina al 0,9%

Se recomienda hasta 1 hora postingestión

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno requiere ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- En caso de convulsiones, administrar diazepam o propofol o tiopental

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%V®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y catártico (Magnesia guillot)

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5-1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

***Magnesia guillot®* polvo:** sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

***Leche de magnesia®*:** 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Saturar vías metabólicas con etanol:

Etanol

Satura las vías metabólicas etílicas y optimizar la producción de ácido acético.

Aguardiente: 29% de etanol (botella de 375, 700 y 1.000 mL).

Ron: 29% a 35% de etanol (botella de 375, 700 y 1.000 mL).

***Etanol 96%®*:** 96 g en 100 mL (amp. de 2, 5, 10, 50 y 1.000 mL).

Emsure 96%: grado solvente de 96 g en 100 mL (fco. x 500 y 2.500 mL).

Dosis

Se recomienda intravenoso u oral. Por vía intravenosa etanol al 96% preparado en una dilución al 10% (diluir 50 mL en dextrosa al 10%) y pasar un bolo inicial de 8 mL/kg, luego un goteo 0,8 mL/kg/h durante 24 h.

Por vía oral se recomienda administrar etanol al 29% por sonda nasogástrica, pasar un bolo inicial de 3 mL/kg, luego 0,3 mL/kg/h durante 24 h.

- Aportar calcio

Gluconato de calcio

***Gluconato de calcio 10%®*:** 100 mg/mL (amp. x 10 mL).

***Glucocal®*:** 200 mg/mL (fco. x 500 mL). (N H O D C)

***Gluconato de calcio®*:** 200 mg/mL (fco. x 50, 100, 250 y 500 mL). (N H O D C)

Dosis

0,2 a 0,5 mg/kg.

- Tratar bradicardia

Atropina

Atropina®: 1 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Atropina zoo®: 1 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Atropina®: amp. de 1 mL con 1 mg de sulfato de atropina.

Dosis

Para todas las especies, 0,02 a 0,04 mg/kg c/6 a 8 h s.c., i.m. o i.v.

Terapia de mantenimiento

Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.

Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Capítulo 16

Plaguicidas

- Introducción
- Amitraz
- Organofosforados o inhibidores de colinesterasas (iCH/sas)
- Ionóforos
- Metaldehído
- Organoclorados (hidrocarburos clorados)
- Piretrinas y piretroides
- Fipronil
- Imidacloprid
- Selemectina o selamectina
- Nitenpyram

Capítulo 16

Plaguicidas o pesticidas

Introducción

Los plaguicidas son sustancias químicas o una mezcla de sustancias destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de seres vivos considerados plagas.

El uso de pesticidas crea una serie de problemas para el medio ambiente, cuando llegan a un destino diferente del buscado como especies vegetales y animales, aire, agua, sedimentos de ríos y mares y alimentos. La deriva de pesticidas ocurre cuando sus partículas suspendidas en el aire son llevadas por el viento a otras áreas, y pueden llegar a contaminarlas, convirtiéndose en una de las causas principales de la contaminación de agua y atmósféra.

Amitraz

Sustancia utilizada como acaricida, fundamentalmente contra garrapatas.

Las formulaciones se presentan en baños desinfectantes, collares antipulgas impregnados y líquidos para sprays.

Mecanismo de acción

Altera los canales de sodio y retrasan la acción axónica, incrementa el flujo de calcio a través de los canales de calcio voltaje bloqueados.

Es un agonista adrenérgico de los receptores alfa 2, también modifica el metabolismo de las catecolaminas e inhiben la MAO y el neurotrasmisor octopamina.

Fuente

Muchos collares para la prevención de garrapatas en perros están impregnados con amitraz. Algunos nombres comerciales son: Acodrex®, Amebaño®, Amicaps®, Acarix®, Amiplan®, Amitox®, Amitraz®, Aspercin®, Baam®, Bye bye®, Bovitraz®, CeKotraz®, Danicot®, Ectodex®, Edrizan®, Fulminado®, Garial®, Garrabaño®, Garratraz®, Mitac®, Ovasyn®, Parex®, Pulvex®, Rotraz®, Tactik®, Triatox®, Zipac®.

Vía de ingreso

Oral o dérmica.

Especies afectadas

Perros, gatos, cerdos y caballos.

Manifestaciones clínicas

- Depresión del SNC acompañada o no de hiporreflexia o arreflexia, midriasis o miosis, hipertensión o hipotensión, hiper o hipoglucemia, flacidez, hipotonía, hipotermia e intensa bradicardia, poliuria.
- Equinos: sedación, depresión, ataxia e impactación fecal.
- Perros: sedación, depresión, anorexia, hipotermia, vómito, convulsiones, incoordinación, poliuria, bradicardia, hiperglucemia.
- Gatos: anorexia, diarrea y sedación.

Diagnóstico

Los antecedentes del baño previo, el olor característico al acaricida (como el triatox) y la historia epidemiológica de la zona son fundamentales.

Muestra para el laboratorio: se carece de parámetros de laboratorio adecuados para ayudar al diagnóstico.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico lavar al animal.
- Si el contacto es oral: emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, tratar la hipotensión y terapia de mantenimiento.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot).

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® ***polvo:*** sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- En caso de hipotensión, tratar con dopamina o dobutamina o verapamilo:

Dopamina

Presentación de uso parental

Cardiopal®: 40 mg/mL (amp. de 5 mL).

Intropin®: 40 mg/mL (amp. de 5 mL).

Dopamina®: 40 mg/mL (amp. de 5 mL).

Dosis

0,5 a 3 ug/kg/min, diluir en DAD 5% o sln salina al 0,9% i.v.

Dobutamina

Presenatación de uso parental

Dobutrex®: 12,5 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dobutamina®: 12,5 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dosis

1 a 2,5 ug/kg/min i.v.

Verapamilo

Presentación de uso oral

Isoptin®: tab. de 40 mg y 80 mg (caja x 50); tab. de 120 mg (caja x 30).

Isoptin retard®: tab. de 240 mg (caja x 30).

Kabloc®: tab. de 80 y 120 mg (caja x 15 y 30).

Veratad®: tab. de 120 y 240 mg (caja x 20 y 10 respectivamente).

Presentación de uso parenteral

Isoptin®: 2,5 mg/mL (amp. x 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	0,025 a 0,5 mg/kg c/30 min i.v.
Perros	0,05 mg/kg c/30 min i.v.
Gatos	1,1 a 2,9 mg/kg c/8 h vo.

- Terapia de mantenimiento:
- Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
- Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).
- Control de la temperatura corporal.
- Monitorización del ritmo cardíaco y presión sanguínea.

Organofosforados o inhibidores de colinesterasas (iCH/sas)

Muy utilizados en la agricultura y en el control de plagas. Los iCh/sas más comunes son: organofosforados y carbamatos.

Los organofosforados se clasifican en:

- Fluorofosfatos: Dimefox®, Sarín®, Mipafox®.
- Cianofosfatos: Tabun®.
- Etoxyfosforados: Azinfos®, Bromofos®, Clorotion®, Crotoxifos®, Dicapton®, Diclorvos®, Dicrotofos®, Fention®, Malation®, Mevinfos®, Paration®, Triclorfon®, Carbofenotion®, Clorfenvinfos®, Clorpirifos®, Coumafos®, Demeton®, Diazinon®, Etion®.

Algunos carbamatos tienen uso medicinal como la fisostigmina, piridostigmina y neostigmina. Pero existen otros con uso herbicida y potencialmente pueden intoxicar los animales; los más comunes son: Aldicarb®, Carbaril®, Carbofuran®, Indoxacarb®, Metomilo®, Oxamil®, Primicarb®, Propamocarb®, Propoxur®, Terbucarb®, Bendiocarb®, Metilcarbamato® y Fenoxicarb®.

Mecanismo de acción

Los organosfosforados inhiben irreversiblemente y los carbamatos reversiblemente la enzima encargada de metabolizar la acetilcolina (colinesterasas).

Fuente

Algunos nombres comerciales de organosfosforados son: Abat®, Abate®, Abathion®, AC 8911®, Acarion®, Acuafin®, Agent®, Arriero®, Bayer 23129®, Benfos®, Campovan®,

Clorpiricol®, Dafene®, Dale®, DPX 1410®, Dursban®, Estresol®, Fenfen®, Gard®, Lorsban®, Malathion®,
Niferex®, Nufon®, Pyricrop®, Pyrinex®.

Algunos nombres comerciales de carbamatos son: A-7-Vapam®, Abol®, Acinate®, Alodrin®, Avance®, Baygon®, Bolfo®, Caprolin®, Cevitox®, Elite®, ENT®, Fernos®, Furadex®, Gamonil®, Hexavin®, Kevin80®.

Se pueden encontrar en forma de sprays líquidos (concentrados), polvos, baños, collares antipulgas y cebos.

Vía de ingreso

Tanto los organosfosforados como los carbamatos se absorben bien por vía oral, inhalatoria, dérmica y mucosas.

Especies afectadas

Principalmente bovinos y equinos, aunque también perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Generalmente obedece a una aguda e intensa actividad colinérgica expresada en varios síndromes.

Síndrome muscarínico: Miosis a veces puntiforme, epifora, sialorrea, broncoespasmo, disnea, cólico intestinal, diarrea, sudoración, bradicardia, hipotensión.

Síndrome nicotínico: Fasciculaciones, midriasis, taquicardia, hipertensión.

Síndrome neurológico: Convulsiones, estupor, inconsciencia y coma.

Síndrome intermedio: Parálisis intercostal, insuficiencia respiratoria.

Síndrome tardío: Parálisis del tren posterior o cuadriparesia por neuropatía motora.

La alteración del SNC en los animales de compañía se caracteriza por temblor generalizado, convulsiones, somnolencia, disminución de reflejos y coma.

Diagnóstico

- Antecedentes de contacto y exposición.
- Síntomas (signos nicotínicos al inicio).

Muestra para laboratorio. Sangre con EDTA o heparina.

Tratamiento

- Control de la vía aérea: se debe asegurar una vía aérea adecuada y en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio.

- Si el contacto fue dérmico: lavar con agua y jabón.
- Si fue oral: antimuscarínico, adsorbente con catártico, lavado gástrico, aumentar colinesterasas, tratar convulsiones, considerar trasfusión y terapia de mantenimiento.
- Antimuscarínico:

Atropina

Para revertir la respuesta muscarínica y en caso de bradicardia, hipotensión o broncorrea.

Presentación de uso parenteral

Atropina®: 1 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)
Atropina zoo®: 1 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)
Atropina®: 1 mg/mL (amp. de 1 mL).
Atropina corpaul®: 1 mg/mL (amp. de 1 mL).

Dosis

Para todas las especies, 0,02 a 0,04 mg/kg c/6 a 8 h s.c., i.m. o i.v. (ver el capítulo 4).

Difenhidramina

Presentación

Alergina®: cáp. de 50 mg (caja x 50), jbe. de 2,5 mg/mL (fco. x 240 mL).
Benadryl®: cáp. de 50 mg (caja x 50), jbe. de 2,5 mg/mL (fco. x 240 mL).
Difenhidramina®: 10 mg/mL (amp. x 1 y 5 mL).
Benadryl®: 10 mg/mL (amp. x 5 y 10 mL).
Alervec®: 25 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)
Vethistam 25®: 25 mg/mL (fco. x 50 mL). (N H O D C)
Histavet®: 15 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,1 a 1 mg/kg, c/h i.m., i.v.
Equinos	0,05 a 0,25 mg/kg, c/h i.v.
Porcinos	0,1 a 0,5 mg/kg, c/h i.m., i.v.
Perros y gatos	2 a 4 mg/kg, c/6 a 8 h vo., i.m., i.v.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Lavado gástrico con:

Bicarbonato de sodio 30 a 50 g/L (3% a 5%)

Presentación

Bicarbonato de sodio®: bolsa x 500 g.

Dosis

Suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Reactivar colinesterasas y disminuir la ACh:

Pralidoxima

Presentación

Protopam®: fco. de 1 g en 20 mL.

Dosis

Diluir en DAD y administrar 10 a 20 mg/kg/8 a 12 h i.v. o s.c. durante 36 h.

- Controlar convulsiones con diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

- Ante un cuadro severo puede intentar la transfusión de sangre fresca (ver el capítulo 10).
- Terapia de mantenimiento:

Se recomienda dejar el animal hospitalizado (observación) en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible, durante 2 a 3 días en el caso de intoxicación por organosfosforados y 24 h si la intoxicación es por carbamatos.

Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Ionóforos

Los ionóforos son producidos por hongos saprofitos (*Streptomyces* spp.) y se utilizan como agentes anticoccidiales o como promotor del crecimiento en aditivos alimentarios.

Mecanismo de acción

Los ionóforos carboxílicos median un intercambio neutral eléctrico de cationes por protones, a través de las membranas celulares, disminuyen el ATP y modifican la regulación de calcio.

Fuente

Sobredosis de: lasalocid, maduromicina, monensina, narasina o salinomicina.

Uso en especies a las que no va destinado (caballos y perros).

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Principalmente porcinos y bovinos.

Manifestaciones clínicas

Caballos: Transpiración profusa, cólico, incoordinación, hiperventilación, taquicardia, postración y muerte.

Vacas y cerdos: Diarrea, disnea, ataxia, postración y muerte.

Perros: Ataxia, debilidad muscular (extremidades posteriores), cuadriplejía y parálisis de los músculos respiratorios.

Diagnóstico

Síntomas o historia de exposición a alimentos que contengan ionóforos o una premezcla.

Muestra para el laboratorio: sangre, hígado, alimento, contenidos gastrointestinales, heces.

Tratamiento

Puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (Magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (Ver el capítulo 9).
  - Evaluación y seguimiento de la función cardíaca.

Metaldehído

El metaldehído es un polímero del acetaldehído, usado comúnmente como pesticida contra babosas, caracoles y otros gastrópodos. Se aplica en forma de bolitas, las que normalmente

incluyen un cebo de trigo.

Mecanismo de acción

Después de la ingestión, la toxina se metaboliza para liberar acetaldehído que pueden tener efectos directos sobre los neurotransmisores (disminuyen el GABA, la norepinefrina y la serotonina).

Fuente

Algunos nombres comerciales son: Antimilice®, Ariotox®, Cekumeta®, Deadline®, Halizan®, Larvicide®, Limatox®, Limeol®, Meta®, Metaldehide®, Matababosa®s, Metason®, Mifaslug®, Namekil®, Slug Fest Colloidel 25®, Slugit®, Toximol®.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Inicialmente temblores musculares y convulsiones, incoordinación, vómito, diarrea, cólico, nistagmo, taquipnea, cianosis.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Muestra para el laboratorio: contenidos estomacales o vómitos.

Tratamiento

Puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, controlar convulsiones y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Controlar convulsiones con diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distenar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (Ver el capítulo 9).

Organoclorados (hidrocarburos clorados)

Los organoclorados conforman un grupo de pesticidas artificiales desarrollados principalmente para controlar las poblaciones de insectos plaga. Son hidrocarburos con alto contenido de átomos de cloro, de difícil degradación y gran acumulación en el tejido animal.

Los organoclorados son notoriamente liposolubles y se bioacumulan en la cadena alimentaria, razón por la cual su uso es cada vez menor. Se hallan en polvo para pulgas y garrapatas, matamoscas, spray para árboles frutales, insecticida para flores.

A los organoclorados pertenecen: ciclodienos, DDT.

Mecanismo de acción

Inhiben los receptores GABA y disminuyen la repolarización de la membrana neuronal; además inhiben el ATP en las membranas neuronal y cardíaca, incrementan la concentración de calcio en la terminal presináptica.

Fuente

DDT: DDT (diclorodifeniltricloroetano), dicofol, metoxicloro, lindano, mirex, clordecone.

Ciclodienos. Aldrín, clordano, dieldrín, endosulfan, endrin, heptacloro, toxafeno.

Algunos nombres comerciales son: 30-TN®, Acar®, Acaraben®, Acarfit®, Acarin®, Acarozil®, Basklor®, Bent-cure®, Camaphex®, Dadelo®, ECB®, Endofan®, Gamaphex®, Gamma®, Heptaclor®.

Vía de ingreso

Oral, inhalada, dérmica y mucosas.

Especies

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

SNC: Agitación, comportamiento enloquecido, andar anormal, fasciculaciones musculares, convulsiones.

Blefaroespasmo, hipertermia, sialorrrea.

La exposición a largo plazo puede disminuir la eficiencia reproductiva.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Muestra para el laboratorio: sangre, leche, pelo, contenido estomacal.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavar con agua y jabón.
- Si es oral: puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, controlar convulsiones y terapia de mantenimiento.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina).

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y aceite mineral:

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

El aceite mineral puede ser más efectivo que los catárticos salinos o el sorbitol.

Presentación

Aceite mineral®: fco. x 100 y 450 mL.

Laxa form®: 1 g con 34 mg de aceite mineral (tubo x 70 g). (D C)

Agarol®: 100 mL con 33,34 mg de picosulfato de sodio y 28,22 g de aceite mineral (fco. x 240 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	10 mL/kg c/24 h vo.
Perros y gatos	2 a 10 mL por gato y 5 a 30 mL por perro

- Tratamiento de convulsiones con diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Piretrinas y piretroides

Las piretrinas se usan a menudo en insecticidas para uso doméstico y en productos para controlar insectos en animales domésticos o en el ganado. Los piretroides son sustancias químicas manufacturadas de estructura muy parecida a las piretrinas, son por lo general más tóxicos para los insectos y también para los mamíferos, permanecen por más tiempo en el ambiente que las piretrinas.

Las piretrinas y piretroides son compuestos liposolubles que se metabolizan y excretan rápidamente después de ingresar al organismo.

Se emplean como insecticidas y se clasifican en:

Tipo I. Aletrina, permetrina, piretrina, tetrametrina, fenotrina, kadetrina, resmetrina.

Tipo II. Cipermetrin, deltametrin, fenpropantrin, fenvelerato.

Mecanismo de acción

Aumentan los neurotransmisores de las terminaciones nerviosas presinápticas, despolarizan los canales de sodio prolongado su ingreso a través del canal. Antagonizan el GABA e inhiben el ATP y la calmodulina neuronal.

Fuente

Tipo I. Aletrina, permetrina, piretrina, tetrametrina, fenotrina, kadetrina, resmetrina.

Tipo II. Cipermetrin, deltametrin, fenpropantrin, fenvelerato.

Algunos nombres comerciales son: Aastar®, AC 222705®, Acord®, Adion®, Apache®, Arrivo®, Baygon®, Campokill®, Capture®, Ciper®, Cypermetrina®, Cyperwest®, D-allehrin®, Detrin®, Dinastía®, Echelon®, Erbisec®, Fastac®, Gramafin®, Grammoxone®, Nurelle®, Rambler®, Serpa®, Splendour®.

Vía de ingreso

Oral y tópica.

Especies afectadas

Gatos y perros.

Manifestaciones clínicas

Depresión, sialorrea, tremores musculares, vómito, disnea, ataxia y anorexia. Los signos clínicos menos comunes incluyen hipertermia, hipotermia, debilidad y convulsiones.

Síndrome T (producido por los piretroides derivados tipo I): Agresividad, excitación y temblores.

Síndrome SC (producido por los piretroides tipo II): Cambios de comportamiento, temblores, coreoatetosis, epifora, sialorrea y convulsiones.

Los gatos ocasionalmente muestran movimientos de orejas, patas temblorosas y repetidas contracciones de los músculos cutáneos superficiales.

Diagnóstico

- Manifestaciones clínicas.
- Historia de exposición.

Muestra para el laboratorio: sangre, grasa, piel, hígado y encéfalo, de la necropsia.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavar con agua y jabón.
- Si el contacto es oral: puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, antimuscarínico, controlar convulsiones y terapia de mantenimiento.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- En caso de sialorrea, usar atropina:

Atropina

Presentación de uso parental

Atropina®: 1 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Atropina zoo®: 1 mg/mL (fco. x 10 y 50 mL). (N H O D C)

Atropina®: 1 mg/mL (amp. de 1 mL).

Atropina corpaul®: 1 mg/mL (amp. de 1 mL).

Dosis

Para todas las especies, 0,02 a 0,04 mg/kg, c/6 a 8 h s.c., i.m. o i.v.

- Controlar las convulsiones con diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (Ver el capítulo 9).

Fipronil

Es un insecticida de amplio espectro que afecta el sistema nervioso central al inhibir competitivamente el GABA, el cual causa hiperexcitación y muerte del ectoparásito.

Fuente

Front line®, Fipronil®, Ectonil®, Termidor®, Regent®.

Vía de ingreso

Dérmica u oral.

Especies afectadas

Perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Leves y autolimitadas como vómito, alteraciones hepáticas y convulsiones.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavar con agua y jabón.

- Si el contacto es oral: puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

En perros 1,1 mg/kg i.m. o s.c., en gatos: 0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (Ver el capítulo 9).

Imidacloprid

Etiquetado como utilizable para el control de plagas, tratamiento de semillas e insecticida, para el control de termitas y pulgas.

Es inhibidor competitivo de los receptores nicotínicos de la acetilcolina de insectos.

Fuente

Kohinor®, Admire®, Advantage®, Gaucho®, Merit®, Confidor®, Escocet®, Hachikusan®, Impacto®, Picus®, Premise®, Prothor®, Seedoprid®, Winner®, Imidocloprid®.

Vía de ingreso

Dérmica u oral.

Especies afectadas

Perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Letargo, alteraciones respiratorias, ataxia, espasmos y temblor.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavar con agua y jabón.
- Si el contacto es oral: puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Selemectina o selamectina

Potencia las señales inhibitorias del GABA a las neuronas motoras y genera parálisis. Inhibe la acción del glutamato.

Es segura en razas genéticamente intolerantes a la ivermectina.

Fuente

Revolution®.

Vía de ingreso

Dérmica u oral.

Especies afectadas

Perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

- Diarrea, anorexia, letargo, taquipnea, temblores musculares.
- Sialorrea en perros.
- Vómito en gatos.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavar con agua y jabón.
- Si el contacto es oral: puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno

sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Nitenpyram

Insecticida utilizado en el sector agropecuario para matar parásitos externos de los animales.

Es una neurotoxina agonista de los receptores nicotínicos de acetilcolina en las membranas nerviosas postsinápticas, bloquea la capacidad para transmitir los mensajes neuronales y causa la muerte instantánea.

Fuente

Cap star®.

Vía de ingreso

Vía dérmica u oral.

Especies afectadas

Perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Sialorrea, postración, vómito, taquipnea y deposiciones blandas.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavar con agua y jabón.
- Si el contacto es oral: puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.
- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo Fluidoterapia).

Capítulo 17

Metales

- Introducción
- Arsénico (As)
- Cobre (Cu)
- Cromo (Cr)
- Hierro (He)
- Mercurio (Hg)
- Molibdeno (Mo)
- Plomo (Pb)
- Talio (Tl)
- Zinc (Zn)

Capítulo 17

Metales

Introducción

Los metales son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad relativamente alta y cierta toxicidad para los humanos y animales. Son peligrosos porque tienden a bioacumularse, lo que significa un aumento en la concentración de un producto químico en un organismo biológico, comparada a la concentración del producto químico en el ambiente.

Los metales pueden ingresar a los abastecimientos de agua por medio de residuos industriales que alcanzan corrientes, lagos, ríos, etc.

Arsénico (As)

El arsénico y sus compuestos son extremadamente tóxicos, en especial el arsénico inorgánico. Hoy en día el envenenamiento por arsénico orgánico y no orgánico no es tan frecuente gracias a la disminución en el uso de pesticidas que lo contienen.

Mecanismo de acción

El arsénico inhibe el dihidrolipoato, factor necesario de la piruvato deshidrogenasa, bloquea el ciclo de Krebs y la fosforilación oxidativa.

Fuentes

Herbicidas, fungicidas e insecticidas, gases de los hornos de fundición de hierro, conservantes de la madera.

Algunos nombres comerciales son: Arsan®, Arsenipron®, Daconate®, Inmutan®.

Vía de ingreso

Digestiva, respiratoria y cutánea.

Especies afectadas

Todas las especies pero es más común en vacas, caballos, cerdos y perros.

Manifestaciones clínicas

Intoxicación aguda: Vía digestiva puede ocasionar vómito, diarrea, dolor abdominal, atonía ruminal, postración.

Alteración del SNC como letargo, convulsiones y coma. Rabdomiolisis, falla renal y choque.

Intoxicación crónica: Eritema, pápulas, diarrea sanguinolenta, anuria, incoordinación, ceguera, postura de "perro sentado" en cerdos, parálisis, animal en decúbito, polifagia.

Diagnóstico

- Historia de exposición y síntomas.
- Identificación de fuentes potenciales de arsénico.
- Análisis del arsénico en riñones, hígado o contenido gástrico.
- Los animales intoxicados presentan concentraciones de arsénico renal y hepático > 3 ppm.
- Las concentraciones de arsénico mayores a 2 ppm en el contenido gástrico o en orina indican intoxicación por arsénico.

Muestra para el laboratorio: orina y contenido gástrico, riñones e hígado.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, protector gástrico, quelante y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Agentes protectores del sistema gastrointestinal como caolín o pectina:

Presentación

Kaopectate®: 100 mL con 20 g de caolín y 1 g de pectina (fco. x 120, 177 y 296 mL).

Dosis

15 mL vo. 3 veces c/día.

- Usar un quelante como dimercaprol y como segunda opción penicilamina:

Dimercaprol o BAL

Presentación

Dimercaprol®: 100 mg/mL (amp. x 2 mL).

BAL®: 100 mg/mL (amp. x 3 mL).

Dosis

En intoxicación aguda, se inicia con 3 mg/kg/h; una vez se estabilice el paciente, administrar 7,5 mg/kg vo. cada 6 h. En intoxicación crónica, administrar 30 mg/kg/día vo.

Penicilamina

Presentación de uso oral

Cuprimine®: cáp. x 250 mg (fco. x 30).

Dosis

1 a 4 g/día vo. fraccionada cada 6 a 8 h o 10 mg/k día vo. en 3 ciclos de tratamiento no menores de 10 días, con un descanso de 10 días antes de comenzar un nuevo ciclo.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Cobre (Cu)

En las plantas, el cobre posee un importante papel en el proceso de la fotosíntesis y forma parte de la plastocianina. Alrededor del 70% del cobre de una planta está presente en la clorofila, principalmente en los cloroplastos.

El cobre se utiliza en la preparación de pesticidas y colorantes, en aleaciones con otros metales. Está disponible en forma elemental y como sales. El sulfato de cobre se utiliza como fungicida y molusquicida y es importante tenerlo en cuenta por su alto consumo en

plantaciones de banano y café.

Mecanismo de acción

Altera la función mitocondrial, inhibe los grupos sulfidrilo de las enzimas antioxidantes (glucosa 6 fosfato deshidrogenasa y glutatión reductasa). Induce la oxidación del hierro y facilita la formación de metahemoglobina.

Fuente

Alguicidas y fungicidas que contienen sulfato de cobre, antihelmínticos, errores de cálculo en la dieta. Algunos nombres comerciales son: Acetato de cobre®, Afrozulco®, Afrocobre®, Agro cub®, Basicab®, Belpron®, Caldo®, Carbocop®, Cosmo quel®, Danis®, Hidrocu®, Kelatex-Cu®.

Vía de ingreso

Oral y respiratoria o inhalada.

Especies afectadas

Vacas, cerdos. La intoxicación por cobre en perros normalmente está relacionada con una predisposición de la raza al almacenamiento de cobre (Bedlington Terriers).

Manifestaciones clínicas

Los síndromes se deben a la crisis hemolítica.

Intoxicación aguda. Vía gastrointestinal causa vómito, diarrea, dolor abdominal, necrosis hepática e insuficiencia renal. Vía respiratoria puede causar hiperpirexia y trastornos del movimiento).

Intoxicación crónica. Cirrosis hepática, alteraciones del movimiento y del comportamiento. Coloración verdosa de heces, mucosas y faneras.

Diagnóstico

- Síntomas y el color de las heces.
- Enfermedad clínica. Aumento de la concentración de bilirrubina en suero, hemoglobinemia, hemoglobinuria.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, quelante y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o

agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

En perros 1,1 mg/kg i.m. o s.c., en gatos: 0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser

proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Quelación con penicilamina o BAL

Penicilamina

Presentación de uso oral

Cuprimine®: cáp. x 250 mg (fco. x 30 cáp.).

Dosis

1 a 4 g/día vo. fraccionada cada 6 a 8 h o 10 mg/kg día vo. en 3 ciclos de tratamiento no menores de 10 días, con un descanso de 10 días antes de comenzar un nuevo ciclo.

BAL o Dimercaprol

Presentación

Succimer®: cáp. x 100 mg.

Dosis

En intoxicación aguda; se inicia con 3 mg/kg/h; una vez se estabilice el paciente, administrar 7,5 mg/kg vo. cada 6 h. En intoxicación crónica: administrar 30 mg/kg/día vo.

- Terapia de mantenimiento:

- Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
- Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).
- Vigilar signos vitales como temperatura, pulso, frecuencia respiratoria y presión sanguínea. Controlar las funciones renales y hepáticas.

Cromo (Cr)

El Cr se presenta en forma trivalente (Cr^{+3}) y hexavalente (Cr^{+6}) y participa en el metabolismo de lípidos y carbohidratos. Se ha observado que algunos de sus complejos participan en la potenciación de la acción de la insulina.

Mecanismo de acción

Causa daño oxidativo del DNA.

Fuente

Contacto con productos como curtimbres, pinturas, fundiciones.

Vía de ingreso

La forma trivalente ingresa vía oral y la hexavalente a través de la piel.

Especies afectadas

Animales que se encuentran dentro o cerca de sectores productivos del acero, fundiciones de cromo, pinturas y curtimbres.

Manifestaciones clínicas

Cr^{+3}. Causa cáncer de pulmón, perforación del tabique nasal, bronquitis y dermatitis de contacto.

Cr^{+6}. Vómito, diarrea, dolor abdominal y hemorragias, falla renal y hepática, acidosis láctica.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos, de laboratorio y por los antecedentes de exposición o ingestión.
- Análisis de Cr en sangre, orina y pelo.

Muestra para el laboratorio: sangre, orina y pelo.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Conservación de vía aérea y vigilar la función cardiovascular.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Hierro (Fe)

Es esencial para formar hemoglobina y mioglobina, hace parte de las enzimas con estructura hem anto microsomales como mitocondriales y de las metaloflavoproteínas (oxidasas).

Mecanismo de acción

Genera radicales libres y produce aniones superóxido y radicales hidroxilos lo que altera la actividad enzimática, el trasporte de electrones y la producción de ATP. La intoxicación por hierro puede afectar los sistemas gastrointestinal y cardiovascular, el hígado y el equilibrio ácido base.

Fuente

Las intoxicaciones son ocasionadas porque las personas que tienen a cargo los animales le administran vitaminas o minerales a dosis inadecuadas o cuando se formula sin conocer su dosificación.

Productos inyectables para lechones, suplementos de hierro para las dietas. Algunos nombres comerciales son: Hierro®, Dextran®, Ferrohipra®, Ferrovet®, Iberet®, Ferroproff®, Herrex®, Fisiofer®, Ferro-F®, Anemidox®, Mol-iron®, Sulfato ferroso®.

Vía de ingreso

Oral, intravenosa o intramuscular.

Especies afectadas

Todas las especies, en especial los cerdos.

Manifestaciones clínicas

Fase uno. Se desarrolla en las primeras 6 horas de la ingesta o administración. Se puede observar vómito y diarrea de color gris oscuro o negro, hematemesis y melenas lo que sugiere el desarrollo de úlceras, acidosis metabólica, convulsiones, coma y choque.

Fase dos. Ocurre entre 6 y 24 horas. Acidosis metabólica, hipovolemia.

Fase tres. Ocurre entre 24 y 48 horas. Choque cardiogénico (pulso débil, choque), dificultad respiratoria, falla renal, letargia, convulsiones, coma y muerte.

Fase cuatro. Ocurre entre 2 a 6 semanas. Estenosis pilórica y obstrucción intestinal.

Diagnóstico

- Historia de administración de hierro y síntomas.
- Orina de color naranja o rojo rosado.
- Radiografías abdominales: las cápsulas de hierro son radiopacas.

Muestra para el laboratorio: sangre y orina.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, fluidoterapia, administrar un quelante, controlar la vía aérea y terapia de mantenimiento.

Tanto el lavado gástrico como el carbón activado NO son efectivos.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Estabilización con líquidos intravenosos o fluidoterapia: ver el capítulo 9.
- Quelación con:

Deferoxamina

Presentación de uso parenteral

Desferal®: 66,66 mg/mL (fco. amp. de 7,5 mL con 500 mg).

Dosis

Se inicia con 10 a 15 mg/kg/8 h durante 24 h vía i.m. o i.v.

No pasar de 6 g en 24 h.

- Control de la vía aérea: se debe asegurar una vía aérea adecuada y en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio.
- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).
  - Vigilar la función cardíaca.

Mercurio (Hg)

El mercurio o azogue se utiliza en la extracción de oro y en la fabricación de espejos, instrumentos de medición (termómetros, tensiómetros), enchufes, rectificadores eléctricos, interruptores, lámparas fluorescentes y como catalizador.

Hg inorgánico: está el Hg^0 (el más volátil), los iones Hg^+ (mercuriosos) y Hg^{2+} (mercúricos).

Hg orgánico: pertenecen a este grupo los arilmercuriales, alquilmercuriales y alcoxialquilmercuriales ampliamente usados.

Mecanismo de acción

El Hg ionizado se une a sustituyentes orgánicos ricos en grupos sulfhidrilo.

El Hg divalente reemplaza el hidrógeno y forma mercaptanos.

El Hg une grupos fosforilos, carboxilos, amidas y aminas, afecta diversos sistemas e inhibe diversas enzimas; también altera el trasporte de potasio y ATP/asa, disminuye el trasporte activo de azúcares, aminoácidos y precursores de ácidos nucleicos.

Fuentes

Hg inorgánico. Pomadas parasiticidas, antifúngicos, antisépticos, sustancias de uso industrial (tinturas y curtimbres) y sustancias empleadas en la minería (azogue).

Hg orgánico. Antisépticos, diuréticos (mercurocromo, timerosal, acetato y nitrato de fenilmercurio), fungicidas en agricultura y preservación de semillas (cloruro, acetato e hidróxido de metilmercurio, etilmercurio tolueno, cloruro de etilmercurio, silicatos de metoxietilmercurio).

Algunos nombres comerciales son: Mersma®, Mersolite®.

Vía de ingreso

Se absorben con rapidez, incluso en piel intacta, tracto respiratorio y mucosas.

Especies afectadas

Son particularmente susceptibles las pequeñas especies.

Manifestaciones clínicas

Intoxicación oral aguda. Gastroenteritis intensa con vómito, deshidratación, hipotermia, choque y muerte. El animal puede quedar con secuelas como daño renal. En los bovinos se puede presentar ataxia y cuadriplejía; en equinos glucosuria, proteinuria, fosfaturia, diuresis, oliguria e hiperazoemia.

Intoxicación inhalatoria aguda. Síndrome respiratorio caracterizado por tos, secreción nasal, neumonitis y fibrosis pulmonar; se agregan los efectos de aparición tardía en la intoxicación aguda como el daño renal.

Intoxicación crónica por Hg elemental. Alteración del comportamiento (SNC), vómito, diarrea, estomatitis, sialorrea, ribete grisáceo en las encías (ribete de Gilbert), insuficiencia renal.

Intoxicación crónica por sales de Hg. Pérdida de dientes, sialorrea, sudoración, estomatitis, insuficiencia renal, taquicardia, fotofobia y debilidad.

Los bovinos presentan además ataxia, incoordinación motora, convulsiones y muerte.

En los equinos aparecen con especial significado trastornos en la propiocepción.

Los porcinos padecen ceguera, incoordinación motora y parálisis.

En los gatos ataxia, temblores, disminución del reflejo postural y convulsiones.

Diagnóstico

- Anamnesis, antecedentes y epidemiología.
- La presunción diagnóstica se comprueba con la medición de mercurio en orina, sangre, pelo y uñas. En caso de fallecimiento del animal se hace necesario tomar muestras de hígado y riñón.

Muestra para el laboratorio: orina, sangre, pelo y uñas, hígado y riñón.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, quelante y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- Quelantes como la penicilamina, EDTA o N-acetilcisteína:

EDTA

Presentación

EDTA cálcico sódico®: amp. de 5 y 50 mL (200 mg/mL).

Dosis

En pequeños animales varía entre 50 y 70 mg/kg en soluciones no mayores del 5% en DAD.

Penicilamina

Presentación de uso oral

Cuprimine®: cáp. x 250 mg (fco. x 30).

Dosis

1 a 4 g/día vo., fraccionada cada 6 a 8 h o 10 mg/kg día vo., en 3 ciclos de tratamiento no menores de 10 días, con un descanso de 10 días antes de comenzar un nuevo ciclo.

N-acetilcisteína

Presentación de uso oral

Fluimucil®: sobres de 100, 200 y 600 mg; jarabe de 20 mg/mL (fco. de 120 mL).

Aflux®: jbe. 20 mg/mL (fco. x 75, 120 y 150 mL); sobre de 100, 200 y 600 mg (caja x 30).

Dosis

Perros y gatos 140 mg/kg vo., i.v. (dosis de carga), 70 mg/kg, c/4 h/5 dosis.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (Ver el capítulo 9).

Molibdeno (Mo)

En pequeñas cantidades, se emplea en distintas aleaciones de acero para endurecerlo o hacerlo más resistente a la corrosión.

Se encuentra en algunas enzimas como las oxotransferasas que transfieren electrones, la xantina oxidasa y en nitrogenasas que fijan el nitrógeno molecular.

La intoxicación se puede dar al contaminar una industria procesadora de molibdeno (Mo) los terrenos aledaños utilizados para ganadería.

Mecanismo de acción

Trastorna la absorción intestinal y el metabolismo orgánico del cobre en rumiantes, provoca una deficiencia orgánica de cobre (hipocuprosis). El Mo, reacciona con sulfuros derivados del metabolismo ruminal del azufre y forma tiomolibdatos, de los cuales tri y tetramolibdatos combinan y hacen inabsorbible al cobre aportado por los alimentos (tiomolibdatos de cobre).

Fuente

Pastos de suelos naturalmente ricos en Mo. Algunos nombres comerciales, en combinaciones, son: Agrimins®, Bafoliar®, Complesal®, Fitomare®, Hakaphos®, Plantosan®.

Vía de ingreso

Oral al consumir pastos de suelos ricos en Mo.

Especies afectadas

Principalmente los bovinos.

Manifestaciones clínicas

Diarrea acuosa y con espuma rebelde a todo tratamiento, posteriormente aparecen síntomas de hipocuprosis: despigmentación del pelo, depilación periorbitaria bilateral, alteraciones del

desarrollo y reproductivas (irregularidades en el ciclo estral, hipoplasia ovárica, atrofia testicular y falta de libido).

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos, de laboratorio y por los antecedentes de exposición o ingestión.
- Análisis de molibdeno en el suelo y de molibdeno y cobre en los pastos.
- Valores de Mo en suero o plasma sanguíneo (valor normal promedio es de 0,05 ppm).
- Cesación de la diarrea al administrar cobre por vía oral o al trasladar al ganado afectado a potreros que contienen cantidades normales de Mo y Cu.

Muestra para el laboratorio: pasto, suelo, suero.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, hidratación y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (Ver el capítulo 9).

Plomo (Pb)

La intoxicación por PB o "saturnismo", es algo frecuente por el amplio rango de sustancias y materiales que lo contienen.

El plomo forma aleaciones con muchos metales, los compuestos de plomo más utilizados en la industria son los óxidos, el tetraetilo y los silicatos de plomo.

Mecanismo de acción

El Pb tiene afinidad por grupos sulfhidrilo, altera enzimas y proteínas estructurales. Altera la distribución del calcio intracelular, activa la proteinquinasa C e interfiere procesos celulares, se une a la calmodulina (importante proteína reguladora); modifica el metabolismo mitocondrial e inhibe la respiración celular.

Fuente

Las fuentes más comunes son las cañerías donde se vierten los deshechos, las baterías, las soldaduras, el linóleo, algunos materiales para lubricación, artículos de pesca, juguetes, cosméticos y tintas, combustibles y aceites para vehículos. El plomo también puede provenir de fuentes naturales como las emisiones volcánicas.

Vía de ingreso

La contaminación se da por vía oral (lamer o masticar restos de pintura), por inhalación de los vapores derivados de las fábricas y deshuesaderos de baterías.

Especies afectadas

La intoxicación con Pb es común en animales de compañía. Vacas y caballos también se ven afectados.

Los cerdos según se ha podido observar, son resistentes a la intoxicación con Pb.

Manifestaciones clínicas

Se presentan signos gastrointestinales que se evidencian por vómito, dolor abdominal, anorexia y diarrea.

Signos del SNC (convulsiones, cambios del comportamiento, ataxia, tremores, opistótonos

y ceguera).

Ocasionalmente se ha observado glomerulonefiritis con aminoaciduria, glucosuria y fosfaturia.

Los bovinos pueden fallecer sin presentar un cuadro llamativo, anorexia, diarrea, excitación o somnolencia, andar en círculos, sacudida de las orejas, disminución de la motilidad ruminal, rechinar de dientes, sialorrea. Un signo que ha llamado la atención es la actitud de presionar cabeza contra algo y bramar; generalmente la muerte sobreviene en crisis de tetania muscular.

En caballos se ha observado rugidos (parálisis recurrente del nervio laríngeo), regurgitación del agua cuando beben, parálisis faríngea, cólico, diarrea y pérdida de peso.

En los perros y en los gatos se puede apreciar:

Síndrome gastrointestinal. Dolor abdominal, estreñimiento o diarrea.

Síndrome neurológico. Vómito en proyectil, ataxia, temblores, excitabilidad y convulsiones, amaurosis y sordera.

Síndrome hematológico. Anemia, hemólisis.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos, de laboratorio y por los antecedentes de exposición.
- La toxicosis puede ser confirmada por análisis de Pb en sangre y orina.
- Elevadas concentraciones en sangre sólo indican la exposición y no la dosis ingerida o la duración o gravedad de la intoxicación.
- En los rayos X de huesos largos se aprecia aumento en la densidad de las metáfisis y densidades radiopacas.

Muestra para el laboratorio: sangre y orina.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, quelante, controlar las convulsiones, administrar suplementos y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- Quelación con EDTA, penicilamina o BAL (ver el capítulo 3):

EDTA

Presentación

EDTA cálcico sódico®: amp. de 5 y 50 mL (200 mg/mL).

Dosis

En pequeños animales varía entre 50 y 70 mg/kg en soluciones DAD no mayores del 5%.

Penicilamina

Presentación de uso oral

Cuprimine®: cáp. x 250 mg (fco. x 30 cáp.).

Dosis

1 a 4 g/día vo., fraccionada cada 6 a 8 h o 10 mg/kg día vo. en 3 ciclos de tratamiento no menores de 10 días, con un descanso de 10 días antes de comenzar un nuevo ciclo.

Dimercaprol o BAL

Presentación

Succimer®: cáp. x 100 mg.

Dosis

En intoxicación aguda; se inicia con 3 mg/kg/h, una vez se estabilice el paciente, administrar 7,5 mg/kg vo. cada 6 h. En intoxicación crónica: administrar 30 mg/kg/día vo.

- Control de las convulsiones con barbitúricos o diazepam: (ver el capítulo 7).

Fenobarbital

Presentación

Fenobarbital®: tab. 10, 50 y 100 mg; sln. 4 mg/mL (fco. x 60 y 120 mL).

Dosis

Equinos (5 a 25 mg/kg en solución salina c/30 min i.v.).

Perros (5 a 16 mg/kg/día vo. o 2 a 8 mg/kg, c/12 h i.m., i.v.).

Gatos (8 a 15 mg/kg/día vo. o 1 a 2 mg/kg, c/12 h vo., i.m., i.v.).

Diazepam

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

- Reducir los efectos del EDTA: administrar zinc (ver el capítulo 8).

Zinc

Presentación de uso oral

Solzinc®: 2 mg/mL (fco. x 80 y 120 mL).

Bio T zinc®: tableta con 2,5 mg de biotina y 18,22 mg de zinc (caja x 30).

Dosis

5 a 10 mg/día vo.

- Reducir los síntomas del SNC: administrar tiamina (ver el capítulo 8).

Tiamina

Presentación de uso oral

Tiamina®: tab. de 300 mg (blíster x 10 y caja x 250).

Vitamina B_1®: tab. de 100 mg (fco. x 100).

Tiamina®: 100 mg/mL (amp. de 1, 2, 10 y 30 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 mg/kg i.v., cada 12 horas durante 2 a 3 días.
Equinos	0,5 a 5 mg/kg vo., s.c., i.m. o i.v.

- Terapia de mantenimiento:
  - Eliminar la fuente de plomo como sacar los animales de los pastos contaminados.
  - Si es necesario, realizar ruminotomía.
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Talio (Tl)

El sulfato de talio se emplea como raticida y la única presentación conocida para tal fin es líquida. La intoxicación generalmente es accidental o zoocida.

Aclarar que el rodenticida Matasiete®, en forma sólida, es un anticoagulante y sí está autorizada su venta.

Mecanismo de acción

Es prácticamente desconocido, puede reemplazar la acción del potasio en forma de cristales de cloruro de talio en las membranas celulares y tiene apetencia por los grupos sulfidrilo de proteínas y enzimas. También actúa sobre el metabolismo de las porfirinas, aumenta la eliminación de coproporfirinas urinarias.

Fuente

Algunos nombres comerciales son: Matasiete®, Zelio®.

Vía de ingreso

Oral, inhalatoria y por piel.

Especies afectadas

Generalmente son perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

La sintomatología se inicia 36 a 48 horas después de ingerido el tóxico con un cuadro gastrointestinal leve (vómito y estreñimiento). Luego un período de malestar general y decaimiento.

Síntomas neurológicos. Parestesias en segmentos distales de las extremidades, dolor abdominal, hiperreflexia, glositis, taquicardia, caída del pelo.

Parálisis de músculos intercostales y muerte.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos, de laboratorio y por los antecedentes de ingestión.
- Solicitar determinación y cuantificación de talio en orina de 24 horas.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, usar un quelante, formar compuestos menos tóxicos, tratar el dolor y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- Usar un quelante como:

Penicilamina

Presentación

Cuprimine®: cáp. x 250 mg (fco. x 30 cáp.).

Dosis

1 a 4 g/día vo. fraccionada, cada 6 a 8 h o 10 mg/kg día vo., en 3 ciclos de tratamiento no menores de 10 días, con un descanso de 10 días antes de comenzar un nuevo ciclo.

- Forma compuestos menos tóxicos como los tiocianatos, administrar:

Hiposulfito o tiosulfato de sodio al 20%

Presentación

Tiosulfato de sodio: al 10 y 25 % (vial inyectable de 50 mL).

Dosis

- Tratar el dolor: se recomienda usar analgésicos en caso de neuropatía

Tramadol

Presentación de uso oral

Tramadol®: cap. de 50 mg (caja x 10), gotas 50 mg/mL o 2,5 mg/gota (fco. x 10 mL).

Tramal capsulas®: cap. de 50 mg (caja x 10).

Tramal gotas®: 1 mL = 20 gotas = 100 mg o 1 gota equivale a 5 mg (fco. x 10 mL).

Tramal long®: cap. de 50 y 100 mg liberación lenta (caja x 10).

Wintrol®: tab. de 50 mg (caja x 10).

Presentación de uso parenteral

Tramadol®: 50 mg/mL (amp. de 1 mL).

Tramal 100®: 50 mg/mL (amp. de 2 mL).

Tramadol corpaul®: 50 mg/mL (amp. de 1 mL).

Dosis

1 a 2 mg/kg i.m. con un tiempo de acción de aproximadamente 20 min.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.

- Fluidoterapia si hay deshidratación (Ver el capítulo 9).

Zinc (Zn)

El zinc metal no está considerado como tóxico pero sí algunos de sus compuestos como el óxido y el sulfuro. La intoxicación se puede dar por el consumo de un cuerpo extraño que contiene zinc y que se libera en el medio ácido del estómago.

Mecanismo de acción

La ingestión aguda de zinc provoca irritación directa del tracto gastrointestinal.

Probablemente está involucrada la lesión oxidativa a la hemoglobina y a las proteínas de la membrana celular de los eritrocitos lo que incrementa la fragilidad del eritrocito y causa hemólisis.

Fuente

Se presenta en animales que ingieren óxido de zinc en diferentes productos del hogar, cosméticos, textiles, baterías, farmacéuticos, equipos eléctricos, material industrial, jabones y tintas o por error al preparar las dietas.

Algunos nombres comerciales son: Agsinphos®, Alfa 3®, Bosfoliar Zn®, Cosmoquel-Zn®, Fosfin®, Kelatex-Zn®, Kelkat zinc®.

Vía de ingreso

Ingestión oral.

Especies afectadas

Principalmente perros, pero todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

Intoxicación aguda. Vómito, diarrea, anorexia, depresión del SNC y letargia.

Intoxicación crónica. Ictericia, anemia hemolítica, disminución del hematocrito, hemoglobinemia, hematuria, aumento del número de eritrocitos nucleados, aumento del punteado de basófilos.

Pérdida de peso y excreción intermitente de deyecciones verdosas.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos, de laboratorio y por los antecedentes de exposición o ingestión.
- Radiografías abdominales para la detección de cuerpos extraños metálicos.
- Hemograma para observar hemólisis intravascular.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, quelante y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- Quelación con EDTA o penicilamina:

EDTA

Presentación

EDTA cálcico sódico®: amp. de 5 y 50 mL (200 mg/mL).

Dosis

En pequeños animales varía entre 50 y 70 mg/kg en soluciones no mayores del 5% en DAD.

Penicilamina

Presentación de uso oral

Cuprimine®: cáp. x 250 mg (fco. x 30 cáp.).

Dosis

1 a 4 g/día vo., fraccionada cada 6 a 8 h o 10 mg/kg día vo. en 3 ciclos de tratamiento no menores de 10 días, con un descanso de 10 días antes de comenzar un nuevo ciclo.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia o transfusión para mantener el volumen de sangre (ver el capítulo 9).

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

Capítulo 18

Químicos

- Introducción
- Azufre (S)
- Cianuro (CN^-)
- Fósforo (P)
- Flúor (F)
- Selenio (Se)
- Úrea y amoníaco (NH_3)
- Nitrógeno no proteico (NNP)

Capítulo 18

Químicos

Introducción

Los productos químicos tóxicos pueden producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades; también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. En muchos países, los productos químicos son literalmente tirados a la naturaleza, a menudo con graves consecuencias para los seres humanos y el medio natural. Según el producto, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en personas, animales y daños permanentes en el medio ambiente.

Azufre (s)

El azufre es un nutriente esencial necesario para el óptimo crecimiento microbiano ruminal y para la digestión.

Se usa en la producción de ácido sulfhídrico para baterías, la fabricación de pólvora y el vulcanizado del caucho; tiene usos como fungicida y en la manufactura de fosfatos fertilizantes. Los sulfitos se usan para blanquear el papel y en cerillas o fósforos. El tiosulfato de sodio o amonio se emplea en la industria fotográfica como "fijador".

Alta ingesta de azufre puede disminuir la absorción de cobre y selenio.

Mecanismo de acción

El azufre ingerido entra en el rumen y se convierte en sulfuro de hidrógeno, este interactúa con el sistema citocromo oxidasa y la hemoglobina.

Fuente

Elevada concentración de azufre en la dieta o agua contaminada o fertilizantes. Algunos nombres comerciales son: 5 Roses®, Accosolfur®, Agrozul®, Elocrop®, Elosal®, Microthion®, Polythion®, Topsul®.

Vías de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Más frecuente en vacas sobrealimentadas.

Manifestaciones clínicas

Gastrointestinales. Puede causar anorexia, diarrea.

SNC. Depresión, excitación, falta de coordinación, animales con ceguera cortical y muerte súbita.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos, de laboratorio y por los antecedentes de exposición o ingestión.
- Olor a sulfuro de hidrógeno en los eructos de los animales afectados y en el rumen durante la necropsia.

Muestras para el laboratorio. Alimentos, agua y contenido ruminal.

Tratamiento

Puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, administrar tiamina y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Administrar Vit B_1 o tiamina:

Tiamina

Presentación de uso oral

Benerva®: tab. de 300 mg (caja x 30).

Tiamina®: tab. de 300 mg (blíster x 10 y caja x 250).

Vitamina B_1®: tab. de 100 mg (fco. x 100).

Tiamina®: 100 mg/mL (amp. de 1, 2, 10 y 30 mL).

Dosis

Bovinos 10 mg/kg i.v., cada 12 h durante 2 a 3 días.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Cianuro (cn-)

Puede formar parte de moléculas de gas como el cianuro de hidrógeno (HCN), cloruro de cianógeno (CNCl), bromuro de cianógeno (CNBr) o encontrarse en complejos cristalinos tetrahédricos como cianuro de sodio (NaCN) o de potasio (KCN).

Es utilizado en la industria, minería, en la galvanoplastia de electrodeposición (zinc, oro, cobre y plata) y en la producción de plásticos.

Puede ser muy tóxico y letal.

Mecanismo de acción

Inhibe enzimas metabólicas anhidrasa carbónica, xantina oxidasa, glutamato descarboxilasa y citocromo A3.

Tienen afinidad por el hierro férrico y bloquea las enzimas que lo contienen.

Fuente

Se utiliza en minería, joyería, fotografía y en la elaboración de pesticidas.

Algunos nombres comerciales son: Ácido Cianhídrico®, Ácido Prúsico®, Calcyanide®, Cianuro®, Cyclon®.

Vía de ingreso

Digestiva, respiratoria y cutánea.

Especies afectadas

Vacas, caballos, perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Los primeros signos son rápidos, puede ocasionar debilidad, temblores, postración, múltiples intentos de orinar.

SNC: Agitación, letargo, taquipnea, disnea, convulsiones, coma.

Sistema cardiovascular. Inicialmente hipertensión y bradicardia, posteriormente hipotensión y taquicardia, por último hipotensión y bradicardia con paro cardiorespiratorio y muerte.

Sistema gastrointestinal. Vómito, dolor, falla hepática, insuficiencia suprarrenal.

Olor a almendras amargas.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos y por los antecedentes de exposición o ingestión.
- Análisis químico para detectar el cianuro.

Prueba rápida. Humedecer una tirilla de papel filtro con sulfato de cobre y luego en resina de guayaco. Se suspende la tirilla en la boca del frasco que contiene la muestra (p. ej. contenido gástrico). Si cambia a color azul, la prueba se considera positiva.

Muestras para laboratorio. Alimento sospechoso y contenido gastrointestinal. Mantener las muestras en frío.

Tratamiento

Puede incluir lavado gástrico, oxígeno y manejo de la vía aérea, formar cianocobalamina, captar el cianuro, aportar grupos sulfidrilo y terapia de mantenimiento.

- Lavado gástrico con:

Solución de permanganato de potasio ($KMNO_4$)

Presentación

Permanganato de potasio: tarro x 500 g.

Dosis

En solución al 1:500 o 1:10.000, suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Control de la vía aérea: se debe asegurar una vía aérea adecuada y en caso de falla respiratoria intubar el paciente y darle soporte ventilatorio o administrar oxígeno al 100%.
- Administrar hidroxicobalamina: para formar cianocobalamina que se excreta mejor por la orina:

Vitamina B_{12} o Hidroxicobalamina

Presentación de uso parenteral

Decamil B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 5 mL).

Vitamina B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 10 mL).

Iloban®: solución inyectable de 0,5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

50 mg/kg o 4 g en dextrosa al 5% i.v.; pasar en 15 min.

- Formar metaHg que capta el cianuro y forma cianoMHb, administrar:

Nitrito de amilo

Presentación

Nitrito de amilo®: 0,4 mg/mL (amp. de 0,5 mL).

Dosis

Romper un ámpula para ser inhalado lo más rápido posible por hocico durante 30 seg y repetir. Administrar al mismo tiempo 300 mg de nitrito de sodio i.v. (1 amp. cada 5 min).

Nitrito de sodio al 3%

Presentación de uso parenteral

Nitrito de sodio®: al 3% o 30 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis

300 mg i.v. (1 amp. cada 5 min), diluir en 50 a 100 mL de sln salina y pasar en 5 a 20 min. De ser necesario repetir, administrar 150 mg.

- Aportar grupos sulfidrilo: administrar tiosulfato de sodio que convierte el cianuro en tiocinatos que son menos tóxicos:

Tiosulfato de sodio

Presentación

Tiosulfato de sodio®: al 25% o 25 g en 100 mL (fco. x 50 mL).

Dosis

12,5 g (50 mL en sln al 25%) i.v., pasar a 2,5 mL/min. Repetir si reaparecen los síntomas.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia con dextrosa hipertónica: ver el capítulo 9.

Existe la posibilidad de utilizar 1 mL de nitrato de sodio al 20%, con 3 mL de hiposulfito de sodio al 20% por cada 50 kg de peso del animal.

Fósforo (p)

Se encuentra en la naturaleza en forma de fosfatos y hace parte del tejido vegetal de las

plantas, un suelo fértil debe contener 0,5% de compuestos solubles de fósforo. El fósforo compone el 30% de los huesos y dientes, tejido nervioso, muscular y cerebro.

Mecanismo de acción

Altera carbohidratos, metabolismo de proteínas y grasas. Causa superoxidación del ciclo de Krebs al alterar los grupos sulfhidrilo y las enzimas mitocondriales; disminuye el ATP y modifica la síntesis de acetilcolina.

Fuente

Pastos de suelos sobreabonados con fósforo o elevada concentración en la dieta o agua contaminada, o fertilizantes.

Accidental al tener contacto con el fósforo blanco de los fuegos artificiales que se dejan al alcance de los animales.

Algunos nombres comerciales son: Ácido Fosfórico®, Ácido Fosforoso®.

Vías de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Más frecuente en bovinos.

Manifestaciones clínicas

- Gastrointestinales como vómito, diarrea, dolor abdominal y eructo con olor a ajo.
- Ictericia, debilidad y trastornos de la micción, orina albuminúrica, hemorragias (epistaxis, gingivorragia).
- Convulsiones, edema pulmonar y muerte.
- Su exceso en la dieta conduce a hiperparatiroidismo y osteomalacia.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos, de laboratorio y por los antecedentes de exposición o ingestión.
- Olor a ajo en los eructos de los animales afectados y en el rumen durante la necropsia.
- En problemas óseos se puede medir el fosfato de calcio y la proporción Ca: P en la dieta.

Muestras para el laboratorio. Orina, sangre, alimentos, agua y contenido ruminal.

Tratamiento

Puede incluir emesis, lavado gástrico, administrar aceite mineral, calcio, vitamina K y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con permanganato de potasio al 1:1.000 o con agua oxigenada diluida:

Permanganato de potasio

Presentación

Permanganato de potasio: tarro x 500 g.

Dosis

En solución al 1:500 o 1:10.000, suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Administrar aceite mineral o cristal: nunca aceites absorbibles.

Aceite mineral

Presentación de uso oral

Aceite mineral®: fco. x 100 y 450 mL.

Laxa form®: 1 g con 34 mg de aceite mineral (tubo x 70 g). (D C)

Agarol®: 100 mL con 33,34 mg de picosulfato de sodio y 28,22 g de aceite mineral (fco. x 240 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	10 mL/kg c/24 h vo
Perros y gatos	2 a 10 mL por gato y 5 a 30 mL por perro

- Administrar calcio:

Gluconato de calcio

Presentación

Gluconato de calcio 10%®: 100 mg/mL (amp. x 10 mL).

Glucocal®: 200 mg/mL (fco. x 500 mL). (N H O D C)

Gluconato de calcio®: 200 mg/mL (fco. x 50, 100, 250 y 500 mL). (N H O D C)

Dosis

0,2 a 0,5 mg/kg.

- Administrar vit K:

Vitamina K_1 o fitomenadiona

Presentación de uso oral

Konakion®: amp. de 10 mg/mL (amp. de 1 mL).

Vitamina K_1: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Fitomenadiona®: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Kavitex-F_1®: 10 mg/mL (fco. x 20 mL). (N H O D C)

Vitamina K®: 10 mg/mL (fco. x 10, 50 y 100 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,5 a 2,5 mg/kg, i.m. o 1,1 a 1,3 mg/kg, c/12 h por 4 a 6 días
Equinos	0,5 a 2,5 mg/kg, i.m. o 30 a 75 mg/8 h por 4 a 6 días
Porcinos	1,0 a 1,5 mg/kg, c/12 h por 4 a 6 días
Perros y gatos	0,25 a 2,5 mg/kg, c/12 h por 4 a 6 días, s.c

Precaución. En pequeñas especies se recomienda dividir el volumen calculado e inyectarlo en varios sitios.

No aplicar vía i.v. más de 1 mg por minuto.

Repetir el tiempo de protrombina 2 a 5 días después de finalizar la terapia con vitamina K_1.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia con dextrosa hipertónica: (ver el capítulo 9).

Flúor (f)

Aunque el flúor es demasiado reactivo para tener alguna función biológica natural, se incorpora a compuestos con actividad biológica. La intoxicación por flúor es poco frecuente, gracias a la reducción en el uso de pesticidas que contienen este químico. Puede presentarse en herbívoros como intoxicación crónica.

Mecanismo de acción

Presenta afinidad por el calcio y puede reemplazar los grupos hidroxilo de la hidroxiapatita del hueso, causa formación de huesos y dientes débiles.

Fuente

Consumo de plantas o suelo o agua contaminados con flúor debido a procesos industriales (fabricantes de fertilizantes, hornos de fundición).

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles pero los herbívoros presentan un gran riesgo a la fluorosis crónica.

Manifestaciones clínicas

- Vómito, alteración del SNC (convulsiones), depresión respiratoria y cardiovascular.
- Hipoplasia del esmalte dental, dientes moteados o manchados, excesivo desgaste dental.
- Cojera y exostosis de la diáfisis o metáfisis de los huesos en crecimiento.

Diagnóstico

- Anamnesis, antecedentes y epidemiología.

Muestras para el laboratorio. Alimento o concentrado, agua, huesos.

Tratamiento

Puede incluir emesis, lavado gástrico, controlar las convulsiones y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (agua oxigenada o xilacina):

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- En caso de convulsiones, administrar diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).
  - Vigilar función respiratoria y cardiovascular.

Selenio (Se)

El selenio es un micronutriente para todas las formas de vida conocidas que se encuentra en el pan, los cereales, el pescado, las carnes, las lentejas, la cáscara de las papas y los huevos. Está presente en el aminoácido selenocisteína y también se puede encontrar como seleniometionina.

Forma parte de las enzimas glutatión y tiorredoxina reductasa.

También es antioxidante, ayuda a neutralizar los radicales libres, induce la apoptosis, estimula el sistema inmunológico e interviene en el funcionamiento de la glándula tiroides.

Las plantas que acumulan selenio por lo general tienen un olor desagradable y los animales que pueden escoger el tipo de forraje, no las consumen. Las sales de selenio se usan como suplementos minerales.

Mecanismo de acción

Actúa como un oxidante que causa estrés oxidativo, disminuye la actividad de la glutatión peroxidasa y aumenta la peroxidación lipídica; también puede interferir con la acción de los grupos sulfhídricos.

Fuente

Plantas que acumulan selenio o errores de cálculo en la dietas.

Vías de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Caballos y vacas principalmente.

Manifestaciones clínicas

Los animales intoxicados con selenio pueden presentar un olor similar al ajo.

Intoxicación aguda. Ataxia, incoordinación, anorexia, disnea, dolor abdominal, cianosis.

Intoxicación crónica. Alopecia, pelo hirsuto, laminitis y cojera, desprendimiento de la pezuña o casco, fracturas en la banda coronaria del casco.

Diagnóstico

- Se realiza con base en los análisis clínicos y por los antecedentes de exposición o ingestión.

Muestra para laboratorio. Sangre y faneras.

Tratamiento

El tratamiento debe incluir:

- Incrementar el azufre de la dieta para prevenir la acumulación de selenio,
- Incrementar la proteína en la dieta,
- Tratar al suelo con azufre para reducir la absorción de selenio por las plantas,
- Rotar los animales para que pastoreen en áreas no seleníferas.
- Además administrar antioxidante como vitamina E en casos agudos:

Vitamina E o Alfatocoferol

Presentación de uso oral

Aquasol E®: cáp. de 100 y 400 UI (caja x 30 cáp).

Aquasol E 800®: cáp. de 8.000 UI (caja x 30 cáp).

Ephynal®: cáp. de 400 UI (caja x 30 cáp).

Vitamina E procaps®: cáp. de 100, 200, 400 y 1.000 UI (fco. x 50 y 100 cáp).

Presentación en combinación

Defivit®: 1 mL con 600 mil UI de vit A y 50 UI de vit E (fco. x 10, 50, 100 y 250 mL). (N H O D C)

Ganae®: 1 mL con 650 mil UI de vit A y 130 UI de vit E (fco. x 10, 50, 100 y 250 mL). (N H O D C)

A-viben®: cada mL con 600 mil UI de vit A y 60 UI de vit E (fco. x 250 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos y equinos	0,5 a 5 mL, vía i.m. profundo cada 2 a 3 meses
Porcinos	0,5 a 1 mL, vía i.m. profundo cada 2 a 3 meses
Perros y gatos	0,05 a 1 mL, vía i.m. profundo cada 2 a 3 meses.

Úrea y amoníaco (NH_3)

Los fertilizantes con base en úrea se utilizan como aporte de nitrógeno a los suelos y como fuente de nitrógeno no proteico en las dietas de bovinos.

- Algunos factores predisponentes son:
- Aumento de la ureasa (enzima que se encarga de transformar la úrea en amoníaco).
- Falta de adaptación del bovino a la dieta con úrea .
- Dietas altas en fibra y bajas en proteína.
- El pH alcalino del rumen favorece los niveles altos de amoníaco.
- El aumento de la temperatura del rumen favorece la actividad enzimática.
- Trastornos hepáticos.

Mecanismo de acción

A medida que la úrea ingresa al rumen, menos iones hidrógeno están disponibles y aumenta el pH, cuando hay pocos iones de hidrógeno disponibles, el amonio revierte a amoníaco. Las especies amoníaco no cargadas cruzan fácilmente la pared del rumen, se absorben y sobrepasan la capacidad del hígado para detoxificar, y causa la intoxicación por amoníaco.

Fuente

Pastos de suelos sobreabonados con fertilizantes o dietas ricas en nitrógeno no proteico. Algunos nombres comerciales son: AC 323140®, Accent®, Adret®, Afesin®, Agreen®, C 2059®, Cascade®, CIBA 2059®, Flo met®.

Vía de ingreso

Oral por ingestión.

Especies afectadas

Los bovinos principalmente.

Manifestaciones clínicas

Síndrome neurológico. Trastornos motores y del comportamiento.

Síndrome respiratorio. Hiperventilación y edema pulmonar.

Síndrome digestivo. Sialorrea, cólicos, diarrea, meteorismo intenso.

Puede causar cólico y estasis ruminal, así como la muerte con convulsiones.

Diagnóstico

- La intoxicación generalmente se presenta en varios animales de un mismo grupo.
- Buen examen clínico y anamnesis.
- Buscar las fuentes de la intoxicación.
- Amoníaco en rumen o humor acuoso en el animal muerto. El pH ruminal suele ser ≥ 8.

Muestra para el laboratorio: pastos, suelos.

Tratamiento

Puede incluir el lavado del sistema gastrointestinal, disminuir el pH ruminal y terapia de mantenimiento.

- Lavar el tracto gastrointestinal: con agua fría para enfriar el rumen y disminuir la actividad enzimática de la ureasa (10 a 20 L).
- Disminuir el pH ruminal: con 2 L de ácido acético al 5% o vinagre.

Presentación

Vinagre: fco. por 250 y 500 mL.

Ácido acético: al 99,5% (fco. 500 mL).

Dosis

Vía oral 0,5 a 3 L de ácido acético al 5% o vinagre disueltos en 20 a 30 L de agua o por vía i.v. 50 mL de vinagre al 5% en 500 mL de sln salina.

- Considerar:
  - Reemplazar el líquido ruminal con el de otros animales.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Nitrógeno no proteico (NNP)

El uso de nitrógeno no proteico (NNP) es aprovechado por la población microbiana del

rumen, proporciona una fuente de proteína económica. Además del NNP, los animales requieren una fuente de carbohidratos fermentables fácilmente disponible.

Para prevenir la intoxicación, los animales necesitan adaptarse al NNP durante 2 semanas.

Mecanismo de acción

El amoníaco se produce en el rumen después de la degradación microbiana de úrea y luego se convierte en ión amonio. La conversión de amoníaco (NH_3) en amonio (NH_4) requiere un ión hidrógeno, que es proporcionado por el entorno ruminal.

Como la concentración de NH_4 en el rumen se incrementa, el pH también aumenta y el NH_4 revierte a NH_3; un gran volumen de NH_3 sobrepasa la capacidad del hígado para detoxificar, como resultado se produce una intoxicación por amoníaco. El amoníaco puede inhibir las enzimas del ciclo del ácido tricarboxílico y entonces la energía celular disminuye.

Fuente

Principalmente úrea de tipo alimentario y sal de amoníaco como aditivos en las raciones de rumiantes. La úrea se encuentra en bloques para alimento y en depósitos para lamer mezclado con melazas.

Los fertilizantes de nitrógeno también son una posible fuente. Algunos nombres comerciales son: Abono nitrogenado®, Abono químico®, Abono nitrax®, Floralia follaje®, Nitrato de amonio®, Nitrifollaje®.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Bovinos.

Manifestaciones clínicas

Rápida aparición de síntomas (entre los 0,5 y 3 h) como inquietud, temblores, sialorrea, edema, convulsiones y muerte.

Diagnóstico

- Síntomas e historia de exposición a alimento con NNP.
- Olor a amoníaco procedente del rumen (tubo estomacal o a la necropsia).
- Alcalosis ruminal y acidosis metabólica.

Muestra para el laboratorio: sangre y alimento. Recoger y congelar el contenido del rumen inmediatamente.

Tratamiento

Puede incluir el lavado del sistema gastrointestinal, disminuir el pH ruminal y terapia de mantenimiento.

- Lavar el tracto gastrointestinal: con agua fría para enfriar el rumen y disminuir la actividad enzimática de la ureasa (10 a 20 L).
- Disminuir el pH ruminal: con 2 L de ácido acético al 5% o vinagre.

Presentación

Vinagre: fco. por 250 y 500 mL.

Ácido acético: al 99,5% (fco. 500 mL).

Dosis

Vía oral 0,5 a 3 L de ácido acético al 5% o vinagre disueltos en 20 a 30 L de agua o por vía i.v. 50 mL de vinagre al 5% en 500 mL de sln salina.

- Considerar:
  - Reemplazar el líquido ruminal con el de otros animales.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Capítulo 19

Plantas tóxicas

- Introducción
- Cebolla (*Allium cepa*)
- Plantas cianogénicas
- Helecho (*Pteridium aquilinum*)
- Macadamia (*Macadamia integrifolia*)
- Marihuana (*Cannabis sativa*)
- Nitratos y nitritos

Capítulo 19

Plantas tóxicas

Introducción

Las plantas tóxicas son aquellas que contienen sustancias o principios activos, que por ingesta o contacto directo con la piel y las mucosas, producen una reacción adversa. Estas sustancias pueden ser de muy diverso tipo: alcaloides, cristales de oxalato, glucósidos cardíacos, sustancias hipoglucemiantes o resinas. Son componentes que pueden estar presentes en toda la planta o solo en una parte de ella y durante todo su ciclo de vida o solo en determinadas fases del mismo.

La ingesta de plantas produce intoxicaciones que afortunadamente no suelen ser graves. Su toxicidad puede verse influenciada por factores como la época del año, el clima, el suelo, parte de la planta consumida (hoja, flor, semilla, etc.).

Cebolla (*Allium cepa*)

Es una planta herbácea bienal de la familia de las amarilidáceas. La ingestión de cebollas no es una fuente de intoxicación habitual pero puede causar alteraciones gastrointestinales y un olor fuerte en la leche. Hay casos de mortalidad en vacas por consumo excesivo.

Mecanismo de acción

La cebolla contiene n-propil disulfuro, toxina que oxida los grupos sulfihidrilos (la oxidación de los eritrocitos produce hemoglobina desnaturalizada) y afecta la forma reducida de la nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADPH); también contienen S-metilcisteína sulfóxido, que en el rumen se transforma en dimetil disulfuro. Forma cuerpos de Heinz en los glóbulos rojos circulantes, lo que desarrolla anemia hemolítica.

Fuente

Cebolla silvestre, cultivada o deshidratada.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Vacas, perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

Aliento con olor a cebolla, debilidad, hemólisis, anemia, ictericia, taquipnea, taquicardia, orina oscura.

Diagnóstico

- Síntomas e historia de consumo.
- Anemia hemolítica aguda.
- Aliento con olor a cebollas.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

Sintomático: (ver el capítulo 4).

El tratamiento puede incluir transfusión de sangre, corregir la hipovolemia, reducir el daño de los túbulos renales y terapia de mantenimiento.

- Transfusión de sangre: si la anemia es grave (ver el capítulo 10).
- Fluidoterapia: para corregir la hipovolemia y el choque (ver el capítulo 9).
- Diuresis salina: con bicarbonato de sodio para reducir el daño potencial a los túbulos renales asociado a la hemoglobinuria.

Bicarbonato de sodio

Presentación

Bicarbonato de sodio®: bolsa x 500 g (vía oral).

Bicarbonato de sodio®: 1 mEq/mL o al 8,4% o 8,4 g en 100 mL o 84 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

Se administra 168 mg/kg o 2 mEq/kg (amp. de 10 mL, 1 mL=1 mEq), en 1 L de agua destilada, se pasa 250 mL en una hora y el resto 75 mL/h. A cada litro de la mezcla se le adicionan 10 a 20 mEq de cloruro de potasio. La velocidad de infusión se ajusta para mantener un pH urinario en 7,5, el cual se controla cada hora.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.

- Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Plantas cianogénicas

Los glucósidos cianogénicos pueden ser tóxicos cuando liberan ácido cianhídrico (HCN) en el organismo. La planta en si no es tóxica, ya que el glucósido requiere de un desdoblamiento realizado por la enzima B-glucosidasa; factores como sequía, marchitado, envejecimiento, descomposición o mal desarrollo hacen posible la unión de la B-glucosidasa con el glucósido y liberan el HCN.

Mecanismo de acción

El HCN difunde con rapidez desde la mucosa ruminal a la sangre y sitios con iones férricos como los del sistema tisular de transporte de o^2, producen anoxia histotóxica.

Inhibe enzimas metabólicas como anhidrasa carbónica, xantina oxidasa, glutamato descarboxilasa y citocromo A3. Tienen afinidad por el hierro férrico, bloquean las enzimas que lo contienen y alteran su función.

Fuente

Fuentes vegetales con cianuro (CN^-): ciruelas, manzanas, uvas, duraznos, melón, sandía, yuca, albaricoque, almendras, cerezas, ceibo de agua, laurel, lino, casabe (tabla 19-1).

Tabla 19-1. Las plantas, semillas o pastos con mayor contenido de cianogénicos.

Planta	Nombre científico
Bejuco o mataganado	*Tanaecium exitiosum*
Cansa viejo	*Mascagnia concinna*
Pasto guínea o india	*Panicum maximun*
Sorgo	*Sorghum vulcare*
Manzano	*Malus spp.*
Cerezo	*Prunus spp.*
Saúco, mostaza negra	*Sambucus spp.*
Trébol	*Trifolium spp.*
Maíz	*Zea mays*
Loto	*Lotus spp.*

También contienen cianogénicos el lino, cerezas, albaricoques, manzanas, melocotones y duraznos, frijoles, yuca, ciruelas, duraznos, uvas, melones, sandías, casabe y almendras amargas.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Bovinos y equinos.

Manifestaciones clínicas

Muerte rápida precedida de disnea, rezago y separación de la manada, mirada fija, sialorrea, pérdida del equilibrio, cianosis y convulsiones.

Diagnóstico

- Anamnesis y síntomas.
- Sangre sin coagular de color rojo brillante, congestión y hemorragias pulmonares y de la mucosa gástrica.

Muestra para el laboratorio: músculo, mucosa gástrica y ruminal, hígado y sangre.

Tratamiento

Puede incluir lavado gástrico, oxígeno y manejo de la vía aérea, formar cianocobalamina, captar el cianuro, aportar grupos sulfidrilo y terapia de mantenimiento.

- Lavado gástrico con solución de:

Permanganato de potasio ($KMNO_4$)

Presentación

Permanganato de potasio: tarro x 500 g.

Dosis

En solución al 1:500 o 1:10.000, suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Control de la vía aérea: se debe asegurar una vía aérea adecuada y en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio o administrar oxígeno al 100%.
- Administrar hidroxicobalamina: para formar cianocobalamina que se excreta mejor por la orina.

Vitamina B_{12} o hidroxicobalamina

Presentación de uso parenteral

Decamil B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 5 mL).

Vitamina B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 10 mL).

Iloban®: solución inyectable de 0,5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

50 mg/kg o 4 g en dextrose al 5% i.v.; pasar en 15 min.

- Formar metaHg que capta el cianuro y forma cianoMHb: administrar nitrito de amilo inhalado y nitrito de sodio al 3%:

Nitrito de amilo

Presentación

Nitrito de amilo®: 0,4 mg/mL (amp. de 0,5 mL).

Dosis

Romper un ámpula para ser inhalado lo más rápido posible por hocico durante 30 seg y repetir. Administrar al mismo tiempo 300 mg de nitrito de sodio i.v. (1 amp. cada 5 min).

Nitrito de sodio

Presentación

Nitrito de sodio®: al 3% o 30 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis

300 mg i.v. (1 amp. cada 5 min), diluir en 50 a 100 mL de sln salina y pasar en 5 a 20 min. De ser necesario repetir, administrar 150 mg.

- Aportar grupos sulfidrilo: administrar tiosulfato de sodio que convierte el cianuro en tiocinatos que son menos tóxicos.

Tiosulfato de sodio

Presentación

Tiosulfato de sodio®: al 25% o 25 g en 100 mL (fco. x 50 mL).

Dosis

12,5 g (50 mL en sln al 25%) vía i.v., pasar a 2,5 mL/min. Repetir si reaparecen los síntomas.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia con dextrosa hipertónica: ver el capítulo 9.
  - Existe la posibilidad de utilizar 1 mL de nitrato de sodio al 20%, con 3 mL de hiposulfito de sodio al 20% por cada 50 kg de peso del animal.

Helecho (*Pterídium aquilinum*)

Planta pteridofita sin flor ni semilla, de grandes hojas perennes lanceoladas y ramificadas en

segmentos, en cuyo envés se forman las esporas para su reproducción. Los helechos son propios de suelos ácidos y zonas húmedas y sombrías.

Se presenta intoxicación por helechos en casos de escasez o sequía y los animales se ven obligados a consumir estas plantas.

Mecanismo de acción

Los helechos poseen ptaquilosida y tiaminasa, cofactor esencial en las reacciones de descarboxilación, inhibe la conversión del piruvato a acetil coenzima A y la oxidación del α-cetoglutarato a succinil coenzima A, disminuye el metabolismo aerobio y se produce menos ATP.

Fuente

Helecho marranero y carnicero.

Planta	Nombre científico
Helecho marranero	*Pteridium aquilinum (l) kuhn*

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Los caballos y vacas.

Manifestaciones clínicas

Caballos. Pérdida de peso con apetito normal, incoordinación, ataxia, postración y muerte.

Vacas. Temperatura corporal elevada, pérdida de peso, anemia, pérdida de sangre por orificios corporales, hematuria (vesical bovina).

Diagnóstico

- Historia de exposición y anamnesis.
- Disminución de la concentración sérica de tiamina y concentración elevada de piruvato y lactato en suero.
- Carcinoma en esófago y vejiga en bovinos.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

Sintomático y de mantenimiento, se puede considerar la administración de tiamina y la trasfusión.

Vitamina B_1 o tiamina

Presentación de uso oral

Benerva®: tab. de 300 mg (caja x 30).

Tiamina®: tab. de 300 mg (blíster x 10 y caja x 250).

Vitamina B_1®: tab. de 100 mg (fco. x 100).

Presentación de uso parenteral

Tiamina®: 100 mg/mL (amp. de 1, 2, 10 y 30 mL).

Presentación en combinación

Belamyl®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12} (fco. x 10, 30, 50, 100, 250 y 500 mL). (N H O D C)

Bevitex®: cada mL tiene 10 mg de tiamina + 3 mg de riboflavina + 100 mg de nicotinamida + 50 ug de vit B_{12}+ 5 mg de piridoxina (fco. x 50 y 250 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	10 mg/kg i.v., cada 12 horas durante 2 a 3 días
Equinos	0,5 a 5 mg/kg vo., s.c., i.m. o i.v.

Macadamia (*Macadamia integrifolia*)

La macadamia es un género que contiene ocho especies de plantas florales de la familia de las Proteaceae.

Mecanismo de acción

La toxicidad se debe a la presencia de glucósidos.

Fuente

Macadamia o nuez de macadamia.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Perros.

Manifestaciones clínicas

Debilidad de cuartos traseros, depresión, vómito, ataxia, temblor, hipertermia, dolor abdominal, rigidez, postración y palidez de mucosas.

Diagnóstico

- Sintomático y anamnesis.
- Pruebas de laboratorio: elevación de triglicéridos, lipasas y fosfatasas alcalinas durante 24 horas.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

Puede incluir lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (Sulfato de magnesio o manitol):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Sulfato de magnesio®: al 20% o 200 mg/mL (fco. x 10 y 100 mL).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg.

Manitol

Presentación de uso parenteral

Manitol 20%®: x 500 mL.

Osmorín al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclis.

Osmotrol al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclis.

Dosis

En todas las especies, 1,000 mg/mL o 5 mL/kg.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Marihuana (*Cannabis sativa*)

Es una intoxicación de tipo social donde personas inescrupulosas le administran esta sustancia a sus mascotas.

Mecanismo de acción

Los canabinoides interactúan con los lípidos de membranas y modifican su fluidez, altera el metabolismo de la glucosa y la síntesis de proteínas, ARN y ADN.

Fuente

Planta	Nombre científico
Mariguana	*Cannabis sativa*

Vía de ingreso

Inhalada y oral.

Especies afectadas

Perros principalmente.

Manifestaciones clínicas

Pequeñas especies. Ataxia, vómito, midriasis, nistagmo, depresión, hipotermia y bradicardia.

Grandes especies. Irritabilidad, nerviosismo y depresión del SNC.

Diagnóstico

- Síntomas e historia de exposición.

Muestra para el laboratorio: sangre, contenido gastrointestinal.

Tratamiento

Si el contacto fue por inhalación, el tratamiento es sintomático.

Si es oral, puede incluir lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (leche de magnesia):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 250 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Nitratos y nitritos

Los iones nitrato (NO^3) y nitrito (NO^2), son aniones inorgánicos de origen natural que forman parte del ciclo del nitrógeno. En este ciclo, los desechos que contienen nitrógeno orgánico se descomponen en el suelo o agua por acción de los microorganismos, para formar amoníaco; luego este se oxida para formar iones nitrito y éstos a su vez, para dar nitratos.

La intoxicación por NO^3 y NO^2 es muy frecuente en la ganadería colombiana.

Mecanismo de acción

Los nitratos son convertidos en nitritos dentro del organismo de los animales, éste se absorbe, se une a la hemoglobina y forma metahemoglobina, sustancia que es incapaz de trasportar oxígeno.

Tabla 19-2. Plantas que acumulan nitratos y nitritos.

Planta o pastos	Nombre científico
Pasto elefante	*Pennisetum pupureum*
Pasto guinea o india	*Panicum maximun*
Pasto kikuyo	*Pennisetum ciandestinum*
Avena forrajera	*Avena saliva*
Cansaviejo	*Mascagnia concinna*
Raigras	*Lolium sp*
Pará	*Brachiaria mutica*
Maíz	*Zea mays*
Lengua de vaca	*Rumex crispus*
Yuca	*Manihot sculenta*
Remolacha	*Beta vulgaris*
Barbasco	*Polygonum spp*

Fuente

Fertilizantes de nitrógeno, drenaje de los campos fertilizados, fuentes de agua. Los suelos pobres en minerales como Mo, Mn, P y S, suelos ácidos y en épocas de sequía pueden acumular más nitrógeno. Además existen plantas que acumulan nitratos y nitritos (tabla 19-2).

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Bovinos. Los equinos no se intoxican por nitratos pero sí lo pueden hacer por nitritos.

Manifestaciones clínicas

Puede causar muerte súbita.

Equinos. Hipotensión, coloración oscura de mucosas, pulso acelerado, micción frecuente, colapso, coma y muerte.

Bovinos. Anorexia repentina, cólico, salivación, diarrea, polaquiuria e irritabilidad. El animal se retrasa del lote cuando es movilizado, debilidad, disnea, cianosis, taquicardia, ataxia, convulsiones, coma y muerte.

Diagnóstico

- Se hace por historia (anamnesis).
- Síntomas.
- Color achocolatado de la sangre.
- Medir nitratos en suero o humor acuoso.

Muestra para el laboratorio: sangre, contenido gástrico y alimentos.

Tratamiento

El tratamiento incluye la disminución del ión ferroso,

- Reducir el ión férrico de la Hb: administrar azul de metileno para convertirlo en ferroso y que gane afinidad por el oxígeno.

Azul de metileno

Presentación

Azul de metileno®: al 1% (vial de 1, 5 y 10 mL).

Dosis

1 mg/kg i.v. en solución salina. No repetir si no responde después de la segunda dosis.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).
  - No mover al animal intoxicado.
  - No llevar los animales a potreros recién fertilizados.

Capítulo 20

Micotoxinas

- Introducción
- Aflatoxinas (aflatoxicosis)
- Ochratoxina (ochratoxicosis)
- Zearalenona (zearalenotoxicosis)
- Dioxinivalenol o vomitoxina
- Trichotecenos

Capítulo 20

Plantas tóxicas

Introducción

La micotoxina es un metabolito tóxico secundario producido por un hongo, donde su crecimiento no ocurre en el animal a diferencia de la micosis. Los hongos contaminan los alimentos cuando tienen las condiciones propias como temperatura, humedad, recolección defectuosa de materia prima o mal almacenamiento.

Las micotoxinas de mayor importancia en medicina veterinaria son:

- Aflatoxinas producidas por Aspergillus flavus.
- Achrotoxina A producidas por Aspergillus ochracues y Penicillium viridicatum.
- Zearalenona (F-2) producidas por Fusarium graminearum.

Aflatoxinas (aflatoxicosis)

La intoxicación causada por Aspergillus flavus se asocia con más frecuencia a la ingestión de maíz, semilla de algodón o concentrado infectado. Las condiciones que favorecen su desarrollo son la temperatura (> 30°C) y elevada humedad relativa.

Mecanismo de acción

La aflatoxina es metabolizada por las oxidasas microsomales de función mixta y produce epóxidos, estos interaccionan con el ARN, ADN y las proteínas celulares, inhibe la síntesis de proteínas.

Fuente

Alimentos contaminados.

Vía de ingreso

Vía oral al consumir alimentos contaminados.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

En la mayoría de especies, la hepatoxicidad es el síndrome mejor definido de la aflatoxicosis.

Anorexia, disminución de la conversión, del crecimiento o de la producción, ictericia,

anorexia, ataxia, disnea y anemia.

Se informa heces con sangre, hematomas, pelo hirsuto, distensión abdominal.

Diagnóstico

- Historia de consumo de alimentos sospechosos.
- Síntomas.
- Fluorescencia del concentrado bajo luz ultravioleta.

Muestra para el laboratorio: muestras de concentrado y forraje, sangre.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento (ver el capítulo 4).
- Alimentar con una fuente de proteína de alta calidad.
- No hay tratamiento específico. Se deben administrar dietas bajas en grasas y ricas en proteínas. Evitar el estrés.
- Trabajos experimentales en cabras pretratadas con cisteína, metionina y tiosulfato de sodio (solos o combinados) resistieron bastante bien las descargas de aflatoxinas.
- Hay técnicas comerciales para detoxicar los granos contaminados tratándolos con amoníaco.

Ochratoxina (ochratoxicosis)

La intoxicación por Aspergillus ochraceus y Penicillium viridicatum afecta los riñones.

Mecanismo de acción

Inhibe la fosfoenol piruvato descarboxilasa, altera los túbulos proximales, además agota el glucógeno hepático.

Fuente

Alimentos contaminados.

Vía de ingreso

Vía oral al consumir alimentos contaminados.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

- Anorexia, emesis, polidipsia, poliuria, incoordinación de movimientos, parálisis, eritema y petequias.
- Abortos en vacas.

Diagnóstico

- Historia de consumo de alimentos sospechosos.
- Síntomas.
- Fluorescencia del concentrado bajo luz ultravioleta.

Muestra para el laboratorio: muestras de concentrado y forraje, sangre.

Tratamiento

Sintomático y de mantenimiento (ver el capítulo 4).

Zearalenona (zearalenotoxicosis)

El Fusarium graminearum es el principal hongo invasor del maíz almacenado y utilizado para fabricar concentrados.

Mecanismo de acción

Similar al mecanismo de la aflatoxina, además afecta la actividad estrogénica.

Fuente

Alimentos contaminados.

Vía de ingreso

Vía oral al consumir alimentos contaminados.

Especies afectadas

Aunque el cerdo es muy susceptible, puede afectar todas las especies.

Manifestaciones clínicas

- Aumento de tamaño e infección de la vulva, edema e hiperemia de la mucosa vaginal (vulvovaginitis porcina).
- Desarrollo mamario precoz en las hembras y aumento del tamaño del prepucio en los machos.

Diagnóstico

- Historia de consumo de alimentos sospechosos.
- Síntomas.
- Fluorescencia del concentrado bajo luz ultravioleta.

Muestra para el laboratorio: muestras de concentrado y forraje.

Tratamiento

Sintomático y de mantenimiento (ver el capítulo 4).

Dioxinivalenol o vomitoxina

Al igual que la zearelenona, es un metabolito de Fusarium graminearum y de Fusarium culmorum. Causa un sabor rancio en los granos y en alimentos balanceados.

Mecanismo de acción

Similar al mecanismo de la zearalonona.

Fuente

Alimentos contaminados.

Vía de ingreso

Vía oral al consumir alimentos contaminados.

Especies afectadas

Aunque el cerdo es muy susceptible, puede afectar todas las especies.

Manifestaciones clínicas

Causa vómito y diarrea en los animales que lo consumen.

Diagnóstico

- Historia de consumo de alimentos sospechosos.
- Síntomas.
- Fluorescencia del concentrado bajo luz ultravioleta.

Muestra para el laboratorio: muestras de concentrado.

Tratamiento

Sintomático y de mantenimiento (ver el capítulo 4).

Trichotecenos

Es un metabolito de Fusarium tricintum, la más conocida es la toxina T-2. Causa un sabor rancio en los granos y en alimentos balanceados.

Mecanismo de acción

Similar al mecanismo de las micotoxinas.

Fuente

Alimentos (granos de maíz, trigo, cebada, arroz, avena y subproductos de ellos) contaminados.

Vía de ingreso

Vía oral al consumir alimentos contaminados.

Especies afectadas

Puede afectar todas las especies.

Manifestaciones clínicas

- Vómito, diarrea, sialorrea, estomatitis, depresión.
- Hematemesis, melenas, hematomas subcutáneos, anemia.

Diagnóstico

- Historia de consumo de alimentos sospechosos.
- Síntomas.
- Fluorescencia del concentrado bajo luz ultravioleta.

Muestra para el laboratorio: muestras de concentrado.

Tratamiento

- Sintomático y de mantenimiento (ver el capítulo 4).
- De ser necesario, realizar transfusión (ver capítulo 10).

Administrar vitamina K

Presentación de uso parenteral

Konakion®: amp. de 10 mg/mL (amp. de 1 mL).

Vitamina K_1: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Fitomenadiona®: 10 mg/mL (vial x 1 mL).

Kavitex-F_1®: 10 mg/mL (fco. x 20 mL). (N H O D C)

Vitamina K®: 10 mg/mL (fco. x 10, 50 y 100 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,5 a 2,5 mg/kg i.m. 1,1 a 1,3 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días
Equinos	0,5 a 2,5 mg/kg i.m. 30 a 75 mg cada ocho horas por 4 a 6 días.
Porcinos	1,0 a 1,5 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días.
Perros y gatos	0,25 a 2,5 mg/kg cada 12 horas por 4 a 6 días s.c. Se recomienda dividir el volumen calculado e inyectarlo en varios sitios.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Capítulo 21

Doping y sus consecuencias

- Introducción
- Control de la medicación
- Lista de sustancias prohibidas
- Sustancias que autorizan C. máximas
- Sustancias prohibidas en Colombia
- Sustancias prohibidas por la Fedequinas
- Tipos de medicación en caballos de deporte
- Sustancias dopantes
- Sustancias que alteran el desempeño
- lecturas recomendadas

Capítulo 21

Doping y sus consecuencias

Introducción

La información de este capítulo es tomada principalmente de: Federación Ecuestre -tre de Co-lom- (http://www.fedecuestre.com), Federación Ecuestre Internacional (http://www.fei.org) y de http://www.a-alvarez.com/index.-p?path=3_164_179&page=126&rincon=78_81; http://www.redalyc.org/pdf/636/63611961022.-pdf; http://www.vet-uy.como/artículos/equinos/050/0034/eq034.htm

Recordemos que el doping hace referencia a la aplicación ilícita de cualquier sustancia, agente o medio con la intención de alterar el rendimiento físico o modificar la conducta en humanos y animales o que enmascare un problema de salud existente.

Las competencias en las cuales intervienen los animales, se enfrentan a uno de sus más grandes problemas que amenazan su esencia y su filosofía, el empleo de medicamentos y procedimientos que buscan elevar el rendimiento físico o modificar el comportamiento y por consiguiente las marcas, el desempeño deportivo y las ganancias económicas.

A través de la historia del deporte, son diferentes las disciplinas que por razones de su alta demanda física, recurren al empleo de ayudas para aumentar el rendimiento muscular; las competencias en las cuales se utilizan los nobles animales no se escapan del uso y abuso de estas sustancias, no sólo para aumentar su rendimiento físico, sino también para alterar su comportamiento en las pistas de competencia o para cambiar las diferentes pruebas sanguíneas o de orina.

Esto es un problema en el que todos los que estamos alrededor: palafreneros, entrenadores, propietarios, médicos veterinarios, zootecnistas, empresarios, los medios de comunicación y las empresas que financian estas prácticas tenemos algo que ver. Es reprochable desde cualquier punto de vista, la actitud de personas o instituciones que inducen al animal al consumo de sustancias prohibidas o utilizan métodos para alterar los resultados en las competencias.

En medicina veterinaria, existen informes sobre el uso de opio, nicotina y otros narcóticos

en los animales desde 1889; pero en el siglo XX, la penetración de las carreras, competencias, torneos, concursos y exposiciones al campo social, comercial, industrial y financiero promueven la utilización del doping como medio para aumentar y mantener el rendimiento competitivo a altos niveles, ya que la exigencia socioeconómica promueve la relación, a mayor rendimiento mayor prestigio y más dinero podrá ganarse.

El doping acaba con la salud física y mental del animal, disminuye el tiempo activo de competencia y es un engaño porque ningún animal puede rendir más de lo que la naturaleza le dio. Cada organismo posee sus propios controles como el de la fatiga y del dolor, estos controles le informan hasta donde puede ir sin causarse daño; pero si se elimina el dolor y la fatiga no implica que la capacidad del animal aumentó, como sí puede aumentar con un entrenamiento constante y eficaz acompañado de un muy buen manejo.

Los perjuicios que estas sustancias pueden causar van desde deterioro físico y del sistema nervioso, hasta provocar adicción e inhibición de los mecanismos de protección contra el sobresfuerzo; además, se considera un fraude y una burla directa para entrenadores, propietarios, empresarios, apostadores, médicos veterinarios y para el público admirador de las competencias donde participan los animales.

Es claro que los controles y equipos para detectar sustancias que alteren el rendimiento físico o que alteren las pruebas de laboratorio son obsoletos, ya que cuando se crea el método para determinarlas, inmediatamente aparece en el mercado productos nuevos para ser utilizados con tan ilícitos fines.

En vista que la principal especie involucrada en el uso de sustancias ilícitas para aumentar el rendimiento físico o modificar el comportamiento son los equinos, en este capítulo haremos más énfasis en ella.

Control de la medicación

La finalidad de todas las competiciones organizadas bajo las normas de la Federación Ecuestre Internacional (FEI), es conseguir que tanto caballos como jinetes actúen en condiciones de igualdad y que el resultado de la competición sea el fruto de sus propios méritos.

Por lo tanto, las muestras biológicas tomadas de tejidos orgánicos, fluidos corporales o excreciones de los caballos durante la competición no podrán contener "sustancias prohibidas".

El término "sustancia prohibida", hace referencia a un producto, al metabolito o

metabolitos del producto y a sus isómeros de origen exógenos, citados en la lista de sustancias prohibidas.

Lista de sustancias prohibidas

Quedan prohibidas las siguientes sustancias:

- Las que actúan en los sistemas nervioso central, cardiovascular, respiratorio, digestivo, urinario, reproductor, locomotor o inmunitario (con excepción de las vacunas obligatorias).
- Las que actúan en el sistema endocrino y sus homólogos sintéticos.
- Antinfecciosas (distintas a las exclusivamente antiparasitarias), antipiréticas, analgésicas, antinflamatorias o citotóxicas.

Lista de sustancias para las que se autorizan concentraciones máximas

Los caballos pueden competir con la presencia de ciertas sustancias en sus tejidos, fluidos y excreciones para los cuales se han establecido los siguientes niveles máximos:

- Arsénico total: 0,3 ug por mL de orina.
- Ácido salicílico: 750 µg por mL de orina o 6,5 µg por mL de plasma sanguíneo.
- Teobromina: 2 µg por mL de orina.
- Nandrolona: 5 alfa-estrane-3 beta17alfa–diol.
- Hidrocortisona: 1 µg por mL de orina
- Dimetil-sulfóxido: 15 µg por mL de orina o 1 µg por mL de plasma.
- Dióxido de carbono disponible: 37 milimoles por litro de plasma.

Sustancias prohibidas en Colombia

En nuestro país se prohíbe usar sustancias que:

- Afectan el desempeño del ejemplar (estimulantes del sistema nervioso central, cardiovascular y respiratorio; así como los depresores del SNC).
- Exceden la concentración reglamentaria.
- Interfieren con las pruebas sanguíneas y de orina.

Sustancias prohibidas por la Federación Nacional Colombiana de Asociaciones Equinas

La Federación Nacional Colombiana de Asociaciones Equinas (Fedequinas) prohíbe utilizar:

- Cualquier estimulante o depresor del SNC, los anestésicos locales, medicamento o cualquier metabolito de medicamento que interfiera con la actuación del ejemplar.
- Cualquier sustancia de las permitidas, pero que exceda los límites establecidos.

- Sustancias que interfieran o enmascaren la determinación de otras que son prohibidas o permitidas.

Tipos de medicación en caballos de deporte

Medicación para ganar

Algunos lo consideran un proceso normal que es realizado por los responsables del caballo, se refiere a un delito cometido por personas con cargo de confianza que están autorizados para acceder a un lugar o un procedimiento con poca o ninguna supervisión. Puede ser:

Aguda: Estimulantes de corta duración (anfetamina, cocaína, narcóticos).

Crónica: Aplicaciones repetidas durante semanas con sustancias como anabolizantes o vitaminas.

"Caballos miedosos": Pequeñas dosis de tranquilizante o depresores, favorecen la actuación de caballos excitables o miedosos.

Medicación para perder

Generalmente se considera una práctica realizada por personas ajenas al animal, en la que administran:

Depresores: Grandes dosis de tranquilizantes, sedantes o depresores.

Estimulantes: Dosis de estimulantes como las xantinas.

Medicación para restablecer o recuperar el rendimiento

Algunos lo consideran un proceso normal que es realizado por los responsables del caballo. Puede ser con:

- Fármacos antinflamatorios no esteroides (AINE): como fenilbutazona y sus congéneres; en algunos países son permitidos bajo control.
- Fármacos antinflamatorios esteroides (AIE): en ocasiones de aplicación intraarticular para controlar el dolor; en algunos países es permitido bajo control.
- Anestésicos locales: está en todos los casos prohibido, bien sea la anestesia por conducción para bloquear un nervio de forma selectiva o mediante frío en la zona afectada y dolorosa.
- Fluidos y electrólitos: a menudo permitidos.

Doping técnico o accidental

Casos positivos por accidente como:

- Procaína, se comporta como un potente estimulante en equinos.

- Positivos botánicos o falsos positivos, los cromógenos en algunos vegetales pueden confundirse con principios farmacológicos activos.

Medicación para enmascarar otras sustancias o fármacos

La administración de dipirona o tiamina interfieren la detección de medicación ilegal.

El probenecid es una sustancia que retrasa la eliminación de anabolizantes.

Medicación para diluir otros medicamentos

Los diuréticos como furosemida, ácido etacrínico o hidroclorotiazida, aumentan los volúmenes de orina y disminuyen la concentración relativa de las sustancias dopantes.

Mecanismos mixtos

Métodos para oxigenar la sangre:

- Realizar autotransfusión.
- Administrar Eritropoyetina (E.P.O.).

Sustancias dopantes

Los medicamentos utilizados como dopantes tienen varias clasificaciones, una de ellas las divide en: agentes biológicos, agentes físicos y agentes químicos.

Agentes biológicos

Transfusión sanguínea o la administración de hormona eritropoyética. Aunque la administración de sangre y de hormona eritropoyética no es una práctica muy utilizada en nuestro medio, lo que se pretende es incrementar la producción de eritrocitos, la utilización de hierro por parte de los hematíes y mejorar la oxigenación de los diferentes tejidos.

La eritropoyetina, es una glicoproteína que estimula la diferenciación terminal de los progenitores de la línea eritroide hasta formar los eritrocitos maduros, de este modo consigue elevar la masa total de hematíes; su lugar de acción es la médula ósea, donde activa receptores específicos situados en las células progenitoras de tipo eritroide, que ejercen no sólo una acción estimulante sobre la producción, sino que también favorecen su viabilidad. Si además de la eritropoyetina, otros componentes esenciales para la formación de hematíes como hierro, oligominerales y vitaminas no están disponibles en la medula ósea, se disminuye el número total de hematíes o se forman células incompletas, inmaduras o malformadas; lo que se traduce en anemia.

Otros problemas que le pueden causar al animal son: hipertensión, reacciones anafilácticas, fiebre, ictericia, colapsos metabólicos y la transmisión de diferentes enfermedades

cuando se realiza heterotransfusión.

Agentes físicos

Gases, electricidad, la manipulación física y química. Los agentes físicos se refieren al uso de sustancias o métodos que modifiquen la integridad y la validez de las muestras; así como también las que se utilizan para sustituir, alterar o inhibir la excreción de otras. En el grupo que interfieren con las pruebas sanguíneas o de orina se encuentran: el polietilenglicol, la vitamina B1 o tiamina, la dipirona, los diuréticos potentes como la furosemida, los benzimidazoles y las sustancias yodadas.

El polietilenglicol puede ocasionar diarrea acuosa copiosa; la tiamina es una sustancia bien tolerada que actúa como coenzima en la descarboxilación oxidativa de alfa cetoácidos, en la reacción transcetolasa y en la fosfatación de terminaciones nerviosas. Las sustancias yodadas pueden producir sialorrea, hemorragias, trombocitopenia y alteraciones tiroideas en la administración crónica. De la dipirona y la furosemida se tratará más adelante.

El mebendazol, albendazol y flubendazol, pertenecen a los benzimidazoles con actividad antihelmíntica; inhiben la fumarato reductasa, el transporte de glucosa y desacoplan la fosforilación oxidativa en los nemátodos gastrointestinales. Sus reacciones adversas más comunes son diarrea, cólico, incrementan la actividad de la aminotransferasa plasmática, agranulocitosis y neutropenia; además son sustancias teratogénicas y embriotóxicas.

Agentes químicos

Dentro de los agentes químicos están los estimulantes del SNC, analgésicos narcóticos, betabloqueantes, betaestimulantes, diuréticos, esteroides anabólicos y hormonas peptídicas.

Estimulantes del SNC

Cocaína y anfetaminas como mazindol, metilfenidato, fenmetrazina, efedrina. Las anfetaminas y la cocaína, difieren en su estructura química y farmacocinética; sin embargo, su mecanismo de acción, sus efectos farmacológicos, su toxicidad crónica y la dependencia que crean son similares.

Ambas drogas inhiben la recaptación de catecolaminas y pueden activar directamente receptores adrenérgicos, producen euforia característica mediante un aumento de la actividad de las vías dopaminérgicas mesolímbicas y mesocorticales; son sustancias capaces de estimular la conducta, por un mecanismo que implica la reducción del umbral de los sistemas de alerta o de vigilia; de esta manera cada organismo se encuentra en disposición de responder

con más facilidad o prontitud a los estímulos exógenos y endógenos. Todos estos productos aumentan el estado de alerta, la concentración y el estado de euforia de los animales, alteran el grado de percepción de la fatiga, aumentan la capacidad de trabajo y el poder de ejecución del mismo (actividad psicomotora), disminuyen la sensación de apetito y de sueño.

A medida que la reacción eufórica desaparece, el equino experimenta una sensación de disforia y decaimiento; en el SNC pueden también producir nerviosismo, agitación, agresividad, irritabilidad, insomnio y convulsión; además se presentan casos de gastritis, bruxismo, incremento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial, alteraciones hemodinámicas, infarto del miocardio, hemorragias cerebrales y pueden ocasionar la muerte.

Xantinas

Teofilina, aminofilina y cafeína. Son sustancias que inhiben las fosfodiesterasas, aumentan al AMPc y afectan la concentración del calcio intracelular, aumentan los elementos contráctiles del músculo esquelético, antagonizan los receptores de adenosina; lo anterior les confiere actividad para relajar la fibra muscular lisa, en particular de los bronquios y vasos, estimular la actividad cardíaca, el SNC, la respuesta contráctil del músculo y la diuresis.

Sus reacciones adversas más comunes son: inquietud, excitación, temblor, hiporreflexia, taquicardia, diuresis y alteraciones gastrointestinales (gastritis).

Analgésicos narcóticos

Morfina, heroína, etorfina, propoxifeno, fentanilo, hidromorfina, buprenorfina, levalorfán. La morfina y los opioides relacionados, se caracterizan por poseer afinidad selectiva por los receptores opioides, producen sus efectos principalmente en el SNC (depresión) y el intestino; los efectos son notablemente diversos y consisten en analgesia, provocan la sensación de calma, somnolencia, depresión respiratoria, disminución de la motilidad gastrointestinal, alteración de los sistemas endocrino y autónomo.

Sus reacciones adversas son: dependencia física, sedación, depresión respiratoria, hipotensión, insuficiencia cardíaca, miosis, disminución de las secreciones, del peristaltismo (estreñimiento), de las contracciones de la vejiga (retención urinaria) y de las contracciones uterinas.

Tanto el hipotálamo como la hipófisis contienen representantes de las tres familias de péptidos opioides, por lo que estas sustancias pueden estimular la secreción de ACTH, somatotropina, prolactina y vasopresina; inhiben la secreción de TSH, LH y FSH.

Betabloqueantes como el propranolol

Pertenecen al grupo farmacológico de los simpaticolíticos o antiadrenérgicos no selectivos de receptores beta, son sustancias que inhiben tanto la actividad simpática en su manifestación, como la respuesta a los fármacos agonistas beta adrenérgicos.

Las reacciones adversas son: bradicardia, inducen insuficiencia cardíaca congestiva, broncoconstricción, estimula las contracciones de la vejiga, del útero y del intestino lo que puede ocasionar cólicos. Los antagonistas de los receptores beta bloquean la liberación de ácidos grasos libres que se producen por el diestrés, estrés y el ejercicio, incrementan los triglicéridos totales plasmáticos, promueven la incorporación de potasio al interior de las células musculares esqueléticas y dan lugar a hipopotasemia.

Estimulantes alfa como fenilefrina, fenilpropanolamina

Pertenecen al grupo farmacológico de los simpaticomiméticos o adrenérgicos que pueden estimular el SNC; la fenilefrina y la fenilpropanolamina son agonistas de receptores alfa 1 selectivos, que aplicadas localmente producen vasoconstricción de mucosas, por ello inducen la descongestión de vías respiratorias y de la conjuntiva. Pasado el efecto puede parecer congestión de rebote por vasodilatación, además de causar vasoconstricción intensa y aumento de la presión arterial, bradicardia refleja, aumento de la presión intraocular, precipitan al glaucoma.

Betaestimulantes como clenbuterol, isoxuprina

El clenbuterol es agonista selectivo de receptores beta 2, cuya orientación terapéutica se orienta a la broncodilatación o relajación uterina; la isoxuprina se utiliza para aumentar el flujo en el músculo esquelético. Pueden causar vasodilatación con disminución de la presión arterial, taquicardia refleja; aumento de la glucosa, renina, lactatos y cuerpos cetónicos, reducción en la concentración de potasio, fosfato, calcio y magnesio sérico.

Diuréticos como la furosemida

Produce diuresis copiosa y de corta duración, inhiben la reabsorción de sal e interfieren de manera directa sobre el sistema de cotransporte de sodio, cloro y potasio en el asa de Henle. Puede aumentar los niveles de ácido úrico y glucosa en sangre, causa trastornos hidroelectrolíticos y metabólicos como alcalosis hipopotasémica e hipoclorémica, hiponatremia e hipomagnesemia, disminución de la presión arterial y del volumen sanguíneo, dolores musculares, calambres y fatiga, alteraciones gastrointestinales (íleo paralítico) y además es

ototóxico.

Esteroides anabólicos

Testosterona, androsterona, metenolona, nandrolona, mesterolona, estanazol. Son medicamentos que retienen nitrógeno y otros iones (sodio, potasio, cloro y fósforo), por tanto estimulan el crecimiento óseo, el desarrollo muscular y el volumen plasmático; pueden modificar el patrón de síntesis de enzimas que metabolizan medicamentos en el hígado y estimular la síntesis de eritropoyetina en los riñones.

Sus reacciones adversas más comunes son: inmunosupresión lo que predispone a infecciones por diferentes microorganismos oportunistas, retención líquida y edema, alteraciones musculares, óseas y del crecimiento, aumentan las secreciones gastrointestinales y la presión arterial, euforia, nerviosismo, glaucoma, cataratas y carcinoma hepático; puede causar desórdenes endocrinos, ginecomastia e inhibición de la espermatogénesis al inhibir el eje hipotálamo hipófisis, disminuyen el tamaño testicular lo que conlleva esterilidad.

Hormonas peptídicas

Gonadotropinas, somatostatina y adenocorticotrópica. Las gonadotropinas (FSH y LH), participan en la diferenciación sexual (desarrollo de características secundarias femeninas) y en el ciclo estral, estimulan la secreción de estrógenos, de testosterona y en la producción de espermatozoides; se utilizan para aumentar los esteroides endógenos. Pueden ocasionar agrandamiento excesivo del ovario, ginecomastia, ascitis, hidrotórax, hipovolemia y choque.

La somatostatina, también es utilizada para aumentar los esteroides endógenos; pero puede inhibir la liberación de la hormona estimulante de la tiroides, la secreción de gastrina y de jugo gástrico, de secretina, peptina y del péptido intestinal vasoactivo.

La hormona adenocorticotrópica (ACTH) puede producir lipólisis, estimular la captación de aminoácidos y glucosa en la célula muscular, además estimula la producción de hormonas esteroideas.

Sustancias que alteran el desempeño de los animales

Por último, veamos otros medicamentos no considerados como doping, pero que afectan el desempeño del ejemplar en las diferentes pistas de exposición, por lo tanto, son sustancias prohibidas por Fedequinas, en Colombia:

Tranquilizantes mayores o neurolépticos

Tienen capacidad de antagonizar las acciones dopaminérgicas presentes en los núcleos y

áreas del SNC, son depresores de este sistema con actividad analgésica y sedante, lo que ocasiona alteraciones psicomotrices como desinterés y disminución de los movimientos voluntarios.

El animal se muestra tranquilo y sosegado, indiferente al mundo que lo rodea, si bien puede responder o atender un estímulo suficientemente fuerte, existe una alteración sensorial.

Las reacciones adversas más comunes de los neurolépticos son hipotensión, visión borrosa, sequedad bucal, disminución de las contracciones en intestino, vejiga y útero; alteraciones del tono en el músculo esquelético y de la eyaculación, leucopenia y agranulocitosis, así como también desórdenes endocrinos y metabólicos.

A este grupo farmacológico pertenecen: acepromazina, clorpromazina, azaperona, haloperidol, proplonylpromazina, proclorperazina, flufenazina, clorprotixeno, reserpina.

Tranquilizantes menores o ansiolíticos

Son sustancias que deprimen la actividad neuronal basal principalmente en el sistema límbico, poseen capacidad de incrementar la actividad inhibidora del GABA; su utilidad terapéutica se orienta a aliviar o suprimir el síntoma de ansiedad, producir sedación o sueño, también son depresores del SNC con actividad relajante muscular, disminuyen la excitación y la tensión.

Las reacciones adversas más comunes de este grupo son: dependencia física, somnolencia, fatiga, ataxia (incoordinación de movimientos), depresión respiratoria y agresividad.

A este grupo farmacológico pertenecen: diazepam, lorazepam, prazepam, alprazolam.

Simpaticomiméticos alfa 2

A este grupo pertenece la xilazina, sustancia depresora del SNC con efecto sedante y relajante muscular, al bloquear selectivamente los receptores alfa 2 presinápticos, esto causa la disminución de la liberación de norepinefrina epinefrina hacia las sinapsis neuronales.

Las reacciones adversas más comunes de la xilacina son sialorrea, aumento de las contracciones uterinas, alteraciones cardiovasculares y ataxia.

Barbitúricos

Son sustancias depresoras del SNC con actividad hipnosedante, anestésica, relajante muscular y potencializan los analgésicos. Sus reacciones adversas son: alteraciones de la actividad psicomotriz, hepatomegalia, deficiencia de ácido fólico y vitamina D, relajan el músculo

liso visceral (disminuyen el peristaltismo, las contracciones en útero y en vejiga); pueden deprimir el sistema respiratorio, el cardiovascular y el hipotálamo con disminución de la temperatura corporal.

A este grupo pertenece el fenobarbital y el tiopenthal.

Analgésicos y antipiréticos

La sustancia prohibida por Fedequinas es la dipirona, cuyo mecanismo de acción no está bien definido, se sabe que inhibe la enzima ciclo oxigenasa y la producción de prostaglandinas, prostaciclinas y tromboxano con efecto analgésico, antipirético y antiespasmódico. Es de tener en cuenta que puede potenciar la acción de depresores del SNC.

Sus reacciones adversas más importantes son: aumento de las secreciones gastrointestinales (gastritis), relajación del músculo liso visceral y alteraciones renales (nefrotóxico); pueden producir agranulocitosis, leucopenia y anemia aplásica.

Anestésicos locales

Compuestos que bloquean de manera reversible la conducción nerviosa en cualquier parte del sistema nervioso que se apliquen; se utilizan principalmente con la finalidad de suprimir o bloquear los impulsos nociceptivos, sea en los receptores sensitivos, a lo largo de un nervio o tronco nerviosos o en los ganglios. Aplicados vía intravenosa causan agitación tanto motora como psíquica.

Sus reacciones adversas más importantes son: inquietud, temblores musculares, escalofríos, deprimen la respiración y pueden ocasionar hipotensión.

A este grupo pertenece la lidocaína, benzocaína, procaína y tetracaína.

Antihistamínicos tipo 1

Compuestos que antagonizan los efectos H1 de la histamina, por inhibir competitivamente dichos receptores, pero su acción no es selectiva porque inhiben también con frecuencia los receptores colinérgicos periféricos y centrales, los receptores serotonínicos, las terminaciones sensitivas y por ende la sensación de dolor.

Las reacciones adversas más comunes de este grupo son: relajación del músculo liso visceral (disminuyen el peristaltismo, las contracciones en útero y vejiga), pérdida del apetito, sequedad en boca, hocico y garganta; alteran la actividad psicomotriz, producen somnolencia, cansancio y debilidad muscular; dilatación de pupilas, visión borrosa, hipotensión y taquicardia.

A este grupo pertenece la clorfeniramida, hidralazina, prometazina, meclizina y tripienamida.

Antimuscarínicos

A las dosis clínicamente útiles el antagonismo competitivo sobre receptores muscarínicos es selectivo, a bajas dosis puede deprimir el SNC, pero a altas dosis lo estimula y pueden llegar a bloquear también receptores nicotínicos. Poseen efecto broncodilatador, antisecretorio y antiespasmódico.

Sus reacciones adversas más comunes son: disminución de las secreciones gastrointestinales, del peristaltismo, también de las contracciones en vejiga y útero; pueden causar midriasis, visión borrosa y fotofobia, así como también desorientación, alteraciones en la marcha o en el caminar.

A este grupo pertenece la atropina y la escopolamina.

Anticonvulsivantes

Este grupo pertenece a las sustancias que bloquean los canales de sodio voltaje dependiente y causan depresión del SNC, además impiden la entrada de calcio durante la fase de despolarización y su movilización intracelular. Lo anterior le confiere actividad relajante del músculo esquelético y por ello son utilizados para contrarrestar las convulsiones.

Sus reacciones adversas más comunes son: alteraciones visuales, hiperplasia gingival, hipertricosis, disminuyen el ácido fólico, las vitaminas D y K, causan discrasias sanguíneas, alteraciones en la piel y poseen efecto teratogénico.

A este grupo pertenece la fenitoína.

Relajantes musculares

Los relajantes musculares pertenecen a las sustancias que actúan sobre el SNC, por el bloqueo en la comunicación de las fibras intercalares de la médula espinal (relajan el músculo esquelético).

Sus reacciones adversas más importantes son hipotensión, hemólisis y debilidad muscular.

A este grupo pertenece la guifenesina o guayacolato de glicerilo y el hidrato de cloral.

Analépticos

Los analépticos estimulan el bulbo raquídeo en el SNC, incrementan la frecuencia respiratoria y el volumen respiratorio por minuto.

Las reacciones adversas más importantes son rigidez muscular, convulsión, hipertensión, taquicardia, laringoespasmo y broncoespasmo.

A este grupo pertenece la pretcamida, niketamida y la estricnina.

Quinina

Es una sustancia que pertenece a los antiparasitarios, pero posee actividad antiarrítmica, puede aumentar la respuesta del músculo esquelético, tiene efecto analgésico y potencializa los anestésicos locales.

Sus reacciones adversas son: irritación de la mucosa gastrointestinal, reducción de la agudeza auditiva, visión borrosa, hemólisis, agranulocitosis o hipoprotrombinemia; puede inducir hipoglucemia, hipotensión, fiebre, hepatitis y algunos efectos anticolinérgicos.

lecturas recomendadas

La información de este capítulo es tomada principalmente de:

- Federación Ecuestre de Colombia (http://www.fedecuestre.com)
- Federación Ecuestre Internacional (http://www.fei.org)
- http://www.a-alvarez.com/index.php?path=3_164_179&page=126&rincon=78_81
- http://www.redalyc.org/pdf/636/63611961022.pdf
- http://www.vet-uy.como/artículos/equinos/050/0034/eq034.htm

Capítulo 22

Otros agentes tóxicos

- Introducción
- Aceites de pino y trementina
- Alcoholes
- Corrosivos
- Chocolate
- Etilenglicol
- Fenólicos y alquitranes minerales
- Gases nocivos
- Petróleo e hidrocarburos
- Jabones y detergentes
- Botulismo
- 3-metilindol
- Glucósidos

Capítulo 22

Otros agentes tóxicos

Introducción

Nuestros animales están rodeados de amenazas que atentan contra su integridad, productos como insecticidas, pesticidas, fertilizantes, raticidas o medicamentos. Normalmente, se procura mantener estos productos fuera de su alcance pero se suele pasar por alto otros como productos de limpieza, desinfectantes, alcoholes, sustancias corrosivas, gases, jabones e hidrocarburos como el petróleo.

Aceites de pino y trementina

Son sustancias que rápidamente se absorben en el sistema gastrointestinal y la intoxicación por lo general es accidental.

El aceite de pino es una mezcla de monoterpenos, hidrocarburos y alcoholes terpénicos cíclicos derivados de la destilación de la madera de varias especies de pino. Es utilizado por su agradable fragancia y porque posee acción desinfectante y bactericida. Se usa en la formulación de una gran variedad de productos domésticos de limpieza, humectantes, aromatizantes o disolventes en la industria textil.

La trementina, es el líquido que se obtiene de la destilación con vapor de la resina oleosa que es extraída de diversas especies de coníferas. Usada como solvente de pinturas, materia prima para la fabricación de compuestos aromáticos sintéticos y algunos desinfectantes.

Sus principales componentes son compuestos químicos de la familia de los terpenos.

Fuente

Compuestos que tienen aceites de pino y trementina: Creolina®, Cresopinol®, Curagan®, Eterol®, Fenol violeta®, Gerivet®, Kurar®, Mamiland®, Mamisan®, Roxagan®, Noraver®, Biofenol®.

Vía de ingreso

Dérmica, por mucosas o por vía oral.

Especies afectadas

Principalmente perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

- Si el contacto es por dermis o mucosas: irritación, dolor y eritema.
- Si es oral: vómito e hipersalivación o sialorrea.
- Además puede causar ataxia, debilidad, depresión del SNC y respiratoria, hipotensión, mioglobinuria, falla renal, choque y muerte.

Diagnóstico

Síntomas e historia de contacto o consumo.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico: lavado con agua y jabón.
- Si el contacto es oral: el tratamiento puede incluir lavado gástrico con solución salina acompañado por diluciones con leche, clara de huevo o agua. Terapia de mantenimiento.
- Lavado lavado gástrico con solución salina.

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Dilución con agua albuminosa:

Agua albuminosa

- Se prepara con 6 claras de huevo por cada litro de agua, forma albuminados que en el sistema digestivo no deja absorber los aceites.
- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Alcoholes

Los casos más comunes incluyen las intoxicaciones por cosméticos con base etanol, metanol e isopropanol. Aunque el alcohol etílico a veces es empleado por personas inescrupulosas que lo administran a sus mascotas.

Los casos más comunes incluyen las intoxicaciones por cosméticos con base etanol, metanol e isopropanol. Aunque el alcohol etílico a veces es empleado por personas inescrupulosas que lo administran a sus mascotas.

Mecanismo de acción

Los alcoholes son depresores del SNC al estimular el receptor GABA.

Fuente

- Cosméticos con base etanol, metanol e isopropanol.
- Aguardiente, ron, cerveza, vino, whisky, tequila.
- Alcohol antiséptico o industrial.

Vía de ingreso

Por todas las vías pero generalmente oral o dérmica.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

Vía dérmica. Irritación, vasodilatación, inestabilidad, depresión respiratoria y cardiovascular.

Vía oral. Vómito, diarrea, inestabilidad, nistagmo, sueño, depresión respiratoria y cardiovascular, piel fría y húmeda, muerte.

Diagnóstico

Síntomas e historia de contacto o consumo.

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

- Si el contacto fue dérmico: lavado con agua y jabón.
- Si el contacto es oral (alcohol etílico): puede incluir alcalinizar la orina, controlar convulsiones y terapia de mantenimiento.
- Alcalinizar la orina con:

Bicarbonato

Presentación

Bicarbonato de sodio®: bolsa x 500 g (vía oral).

Bicarbonato de sodio®: 1 mEq/mL o al 8,4% o 8,4 g en 100 mL o 84 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	30 a 150 g/día vo.
Perros y gatos	50 mg/kg c/8 a 12 h vo.

Administrar bicarbonato de sodio en 250 mL de sln. hasta obtener alcalinización de la orina.

- En caso de convulsiones, administrar diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

- Terapia de mantenimiento
  - Vigilar la respiración y de ser necesario, dar oxigenación adecuada.
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Corrosivos

Se considera a una sustancia como corrosiva si causa necrosis perceptible del tejido cutáneo en el lugar de aplicación (piel de un animal, 3 min como mínimo y 60 como máximo).

Los agentes corrosivos se encuentran habitualmente en las casas y fincas como componentes de diferentes sustancias.

Mecanismo de acción

El ácido libera iones hidrógeno (H+) y altera las proteínas, produce necrosis coagulativa con formación de costra.

Los compuestos con álcalis causan saponificación de los ácidos grasos de la membrana celular y pérdida de la integridad de la membrana.

Fuente

Ácidos. Productos de limpieza, productos desatascadores, baterías de automóviles, neutralizantes, rizadores cabello, líquidos fotográficos, desinfectantes, componentes del curtido,

antioxidantes, limpiametales y agentes anticorrosión.

Álcalis. Hipoclorito de sodio o lejía, hipoclorito de calcio, hidróxido sódico, cálcico o potásico, limpiahornos, cal, amoníaco, limpiadores de cristales y suelos.

Vía de ingreso

Oral, ocular o dérmica.

Especies afectadas

Principalmente perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

- Contacto oral: salivación, vómito, arcadas, fatiga respiratoria y ulceraciones.
- Contacto ocular: blefarospasmo, lagrimeo, dolor ocular.
- Contacto dérmico: quemadura, erosión o desprendimiento del epitelio.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.

Tratamiento

- Sintomático: no intentar la neutralización, ni la emesis ni el carbón activado.
- Si el contacto es dérmico:
  - Lavado con agua y jabón. Tratar la exposición dérmica como una quemadura.
  - Limpiar la piel con una solución salina para diluir el agente, mínimo durante 20 min.
- Si el contacto es oral: diluir con pequeñas cantidades de leche o agua.
- Si el contacto ocular: limpiar el ojo con una solución salina mínimo durante 20 min:

Solución salina

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).
  - Prohibida la comida y el agua por vía oral.

Chocolate

Es el resultado de mezclar azúcar con dos productos del cacao (pasta y manteca). El

chocolate pertenece al grupo de teobrominas que a su vez hace parte de las xantinas, es tóxico para muchos animales por su insuficiente capacidad para metabolizar la teobromina.

Mecanismo de acción

Impiden el metabolismo del AMPc, translocan el Ca^{+2} y bloquean los receptores de adenosina.

Fuente

Chocolate, cacao, bebidas refrescantes y té.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

La intoxicación por chocolate es más común en perros, quizás porque tienen una preferencia por su sabor o por sus hábitos alimentarios indiscriminados.

Manifestaciones clínicas

Vómito, diarrea, diuresis, taquicardia, inquietud, ataxia y convulsiones.

Diagnóstico

- Síntomas.
- Historia de exposición al chocolate o a productos del cacao.

Tratamiento

Terapia sintomática y de mantenimiento.

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, controlar las convulsiones y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina):

Jarabe de ipeca

Presentación

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación de uso oral

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Administrar adsorbente (carbón activado) con catártico (leche magnesia):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día). De ser necesario, repetir c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot®: sobres en polvo de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360 mL).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- En caso de convulsiones, administrar diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam:

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m., i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m., i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m., i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo., i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranil®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Etilenglicol

Es una sustancia utilizada como solvente en la industria farmacéutica, cosméticos y de barnices; en anticongelante; además se utiliza en anticoagulantes, refrigerantes y fluidos hidráulicos.

Mecanismo de acción

Es metabolizado por la enzima alcohol deshidrogenasa a ácido glicólico, disminuyendo el bicarbonato arterial, inhibe la fosforilación oxidativa y el metabolismo de la glucosa. Además acumula oxalatos y aumenta la producción de ácido láctico.

Fuente

Anticongelante de motores o refrigerante del radiador.

Vía de ingreso

Oral e inhalada.

Especies afectadas

Perros y gatos principalmente.

Manifestaciones clínicas

- SNC: depresión, debilidad, ataxia, convulsiones, coma y muerte.
- Cardiovascular y pulmonar: arritmias y taquipnea.
- Renal: insuficiencia renal aguda oligúrica, poliuria, cristaluria.
- Polidipsia, anorexia, hipotermia, gastritis, vómito y deshidratación.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.
- Acidosis metabólica, incremento del BUN sérico, cristaluria (cristales de calcio en riñones).

Muestra para el laboratorio: sangre.

Tratamiento

El tratamiento puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico, reducir la acidosis, administrar etanol como antídoto, vitaminas, diuréticos osmóticos y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente (<2h) y para las especies capaces de vomitar (ipecacuana o agua oxigenada o xilacina)

Jarabe de ipeca

Jarabe de ipeca®: al 7% o 7 g en 100 mL (fco. x 30, 90 y 120 mL).

Dosis

154 mg/kg o 2,2 mL/kg vo. (no más de 15 mL)

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Antes de la primera hora, lavado con solución salina al 0,9%:

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Administrar adsorbente (carbón activado) con catártico salino:

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día). De ser necesario, repetir c/8 horas durante 24 horas.

Catártico (salino o sorbitol): Manitol

Manitol 20%®: x 500 mL.

Osmorín al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclis.

Osmotrol al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclis.

Dosis

En todas las especies, 5 mL/kg.

- Alcalinizar la orina con bicarbonato

Reduce la acidosis metabólica y aumenta la excreción urinaria. Controlar que el pH urinario se mantenga en 7,5.

Bicarbonato de sodio®: bolsa x 500 g (vía oral).

Bicarbonato de sodio®: 1 mEq/mL o al 8,4% ó 8,4 g en 100 mL o 84 mg/mL (amp. de 10 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Equinos	30 a 150 g/día vo.
Perros	50 mg/kg c/8 a 12 h vo. Por 2 días en los perros
Gatos	50 mg/kg c/8 a 12 h vo. Por 3 días en gatos

Administrar bicarbonato de sodio en 250 mL de sln. hasta obtener alcalinización de la orina.

- Administrar etanol como antídoto

Para inhibir la enzima alcohol deshidrogenasa.

Etanol al 7% i.v. a dosis de 0,6 g/kg, seguido de 100 mg/kg/h i.v. como mínimo durante las 10 horas posteriores.

Whisky: 40% a 45% de etanol (botella de 750. 1.000 mL).

Aguardiente: 29% de etanol (botella de 375, 700 y 1.000 mL).

Ron: 29% a 35% de etanol (botella de 375, 700 y 1.000 mL).

Vinos: 3% a 12% de etanol (botella de 1.000 mL).

Cerveza: 4% a 10% de etanol (botella de 300 mL).

Emsure 96%: grado solvente de 96 g en 100 mL (fco. x 500 y 2.500 mL).

Etanol 96%®: 96 g en 100 mL (amp. de 2, 5, 10, 50 y 1.000 mL).

Otros protocolos pueden ser:

Para perros: 5,5 mL/kg etanol al 20% en solución salina i.v. y 8 mL/kg de bicarbonato sódico al 5% i.p., ambos 5 veces a intervalos de 4 horas y luego 4 veces al día durante 5 días y 3

veces al día durante 4 días. Para gatos: etanol 20% 5 mL/kg i.v. y bicarbonato 6 mL/kg i.v., igual frecuencia que en perros.

0,1 mg/kg/h al 100% en DAD 5%, no suspender hasta corrección de acidosis (combinar con bicarbonato en la misma solución a intervalos de 4 a 5 horas).

- Vitaminas del complejo B

Favorecen la detoxificación al derivar el metabolismo a distintas rutas metabólicas (aumenta la conversión del metabolito tóxico ácido glicoxílico al producto no tóxico glicina).

Benadon®: tab. de 50 y 300 mg (caja x 50).

Biprim®: tab. de 50 mg (caja x 30).

Vitamina B_6®: tab. de 50 mg (fco. x 100).

Piridoxina®: 100 mg/mL (amp. de 10 y 30 mL) de uso i.v.

Dosis

50 mg/kg vo. c/6 h o 25 a 50 mg/día i.v.

- Diuréticos osmóticos.
- Terapia de mantenimiento
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Dieta pobre en proteínas.
  - Fluidoterapia con especial monitoreo de la función de los riñones (ver el capítulo 9). Si hay falla renal, puede ser necesario suspender líquidos.

Fenólicos y alquitranes minerales

Compuestos orgánicos cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático o un anillo hidroxilo.

Los fenoles son un ingrediente habitual de limpiadores del hogar y de desinfectantes, aunque el uso del fenol como desinfectante ya no es tan habitual como en el pasado.

Mecanismo de acción

El fenol y los compuestos relacionados son directamente citotóxicos, desnaturalizan proteínas, altera la permeabilidad de las membranas celulares y causan necrosis.

Fuente

Fenol: *Curagan®*, *Eterol®*, *Fenol violeta®*, *Gerivet®*, *Kurar®*, *Mamiland®*, *Mamisan®*, *Creolina®*, *Roxagan®*, *Noraver®*, *Biofenol®*.

Otros fenólicos: champús con alquitrán mineral, creosol, fenilfenol, dinitrofenol.

Vía de ingreso

Oral o dérmica.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

Síntomas gastrointestinales agudos seguidos en algunos casos por una insuficiencia hepática fulminante o por lesión renal.

Sialorrea o hipersalivación, vómito, ataxia y debilidad, diarrea, dolor abdominal, fasciculaciones, choque, metahemoglobinemia, depresión o pérdida de la conciencia, postración.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas.
- Exposición oral: examen de la mucosa oral y faríngea, úlceras o quemaduras.
- Exposición dérmica y ocular: examen de la piel para las quemaduras químicas.

Muestra para el laboratorio: vómito, orina, sangre.

Tratamiento

Terapia sintomática y de mantenimiento.

- Si la exposición es dérmica u ocular: lavado con agua y tratar las heridas o quemaduras.
- Si la exposición es oral: no provocar emesis, el tratamiento puede incluir lavado gástrico, adsorbente con catártico, tratar las convulsiones, prevenir lesión renal y hepática, reducir la metahemoglobinemia y terapia de mantenimiento.
- Lavado lavado gástrico con solución salina

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente adsorvente catártico:

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Magnesia guillot®: polvo, sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- En caso de convulsiones, administrar diazepam o propofol o tiopental:

Diazepam

Presentación de uso oral

Valium®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30 y 250).

Diazepam®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Distensar®: tab. de 5 y 10 mg (caja x 30).

Presentación de uso parenteral

Valium®: sln. de 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Diazepam®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Distensar®: 5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	0,55 a 1,1 mg/kg, i.m.-i.v.
Equinos	0,03 a 0,5 mg/kg, i.m.-i.v.
Porcinos	0,5 a 1,5 mg/kg, i.m.-i.v.
Perros y gatos	0,25 a 0,5 mg/kg, vo.-i.v.

Propofol

Presentación de uso parenteral

Propofol lipuro®: al 1% o 10 mg/mL (amp. de 20 mL).

Dipriván®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Vondranilv®: amp. de 10 mg/mL (fco. x 20 mL).

Fresofol 1%®: 10 mg/mL (amp. x 20 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Bovinos	15 a 22 mg/kg i.v.
Equinos	4 a 10 mg/kg i.v.
Porcinos	5 a 10 mg/kg i.v.
Perros	10 a 25 mg/kg i.v.
Gatos	5 a 10 mg/kg i.v.

Para todas las especies, inducir con 2 a 5 mg/kg i.v. y mantener con 0,3 mg/kg/min.

Tiopental sódico

Presentación de uso parenteral

Pentothal sodico®: 1 g de tiopental para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g)

Sodipental®: inyectable de 0,5 y 1 g para diluir en 20 y 40 mL respectivamente (fco. de 0,5 y 1 g).

Tiopental®: 1 g liofilizado para diluir en 50 mL (polvo fco. amp. de 1 g).

Dosis

Por su excitabilidad al inicio de la anestesia, no usar como agente anestésico único en los equinos.

- Para prevenir la lesión renal y hepática N-Acetilcisteína (NAC):

Fluimucil®: sobres de 100, 200 y 600 mg; jarabe de 20 mg/mL (fco. de 120 mL)

Aflux®: jbe. 20 mg/mL (fco. x 75, 120 y 150 mL); sobre de 100, 200 y 600 mg (caja x 30).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	Dosis de carga: 140 mg/kg vo.-i.v. Dosis de mantenimiento: 70 mg/kg c/4 h/5 días

- En caso de metahemoglobinemia, administrar azul de metileno:

Azul de metileno

Convierte metahemoglobina en hemoglobina.

Azul de metileno®: al 1% (vial de 1, 5 y 10 mL).

Dosis

1 a 8 mg/kg i.v. en solución salina. No repetir si no responde después de la segunda dosis.

Nota: está contraindicado en pacientes con deficiencia de Glucosa 6-fosfato-deshidrogenasa (puede causar hemólisis) y en pacientes con falla renal.

- Terapia de mantenimiento
  - Descanso en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia en caso de deshidratación (ver el capítulo 9).

Gases nocivos

Los gases nocivos son amoníaco (NH_3), monóxido de carbón (CO), cianuro (CN^-) y sulfuro de hidrógeno (H_2S).

El NH_3 a temperatura ambiente, es un gas incoloro de olor muy penetrante y nauseabundo. Se produce naturalmente por descomposición de la materia orgánica y también se fabrica industrialmente.

El CO es un gas inodoro, incoloro y altamente tóxico. Puede causar la muerte cuando se respira en niveles elevados. Se produce por la combustión incompleta de gas, gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco o madera. Las chimeneas, las calderas, los calentadores de agua y los aparatos domésticos que queman combustible como las estufas de la cocina o los calentadores a kerosene, también pueden producirlo si no funcionan bien. Los vehículos detenidos con el motor encendido también lo expelen.

El CN^- puede formar parte de moléculas de gas como el cianuro de hidrógeno (HCN), cloruro de cianógeno (CNCl) o bromuro de cianógeno (CNBr) o encontrarse en complejos cristalinos tetrahédricos como el cianuro de sodio o de potasio (NaCN o KCN respectivamente).

El H_2S o ácido sulfhídrico es un gas más pesado que el aire, inflamable, incoloro, tóxico y su olor es el de la materia orgánica en descomposición, como huevos podridos.

Mecanismo de acción

Amoníaco. Inhibe las enzimas del ciclo del ácido tricarboxílico y disminuye la energía celular.

Monóxido de carbono. Tiene afinidad por la hemoglobina del oxígeno y forma carboxihemoglobina.

Cianuro. Inhibe enzimas metabólicas, tienen afinidad por el hierro férrico y bloquea las enzimas que lo contienen, modifican su función.

Sulfuro de hidrógeno. Se fija estrechamente al hierro en la cadena citocromo, previene la

fosforilación oxidativa.

Fuente

Amoníaco. Productos agrícolas y de limpieza, cama de los animales.

Monóxido de carbono. Incendios, motores, fabricas (hornos y calderas), cigarrillo.

Cianuro. Industria de la plata y plásticos.

Sulfuro de hidrógeno. Se encuentra naturalmente en el petróleo crudo, gas natural, gases volcánicos y manantiales de aguas termales.

Vía de ingreso

Generalmente es vía inhalatoria y por contacto con mucosas o piel.

Especies afectadas

Se pueden afectar todas las especies.

Manifestaciones clínicas

- Secreción e irritación ocular, irritación de hocico y garganta, disnea, debilidad, pérdida de la conciencia, fatiga y muerte.
- Sangre color rojo brillante.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
  - Amoníaco: olor fuerte, cama mojada.
  - Sulfuro de hidrógeno: olor a huevos podridos.
  - Cianuro: sangre de color rojo brillante, puede existir olor a almendra amarga.
  - Monóxido de carbono: sangre de color rojo brillante.

Muestra para el laboratorio: sangre, líquido pleural, productos agrícolas, cama de los animales.

Tratamiento

- Sintomático.
- Cuando es intoxicación por sulfuro de hidrógeno o cianuro, a menudo los animales se encuentran ya muertos.
- Considerar primero la seguridad humana.
- Sacar inmediatamente los animales del ambiente contaminado.
- Control de la vía aérea y administrar oxígeno al 100%.
- Si se presenta edema cerebral, administrar glucosa hipertónica (glucosa al 10%, 30% o

50%). (Ver el capítulo 9).

- Controlar la función cardíaca.
- Cianuro: ver el capítulo 18 (intoxicación por cianuro) que puede incluir lavado gástrico, oxígeno y manejo de la vía aérea, vitamina B_{12}, captar el cianuro, aportar grupos sulfidrilo y terapia de mantenimiento.
- Lavado gástrico con permanganato de potasio: ($KMNO_4$).

Permanganato de potasio: tarro x 500 g.

Dosis: en solución al 1:500 o 1:10.000, suministrar 5 a 10 mL/kg por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Control de la vía aérea: se debe asegurar una vía aérea adecuada y en caso de falla respiratoria entubar el paciente y darle soporte ventilatorio o administrar oxígeno al 100%.
- Administrar Hidroxicobalamina: para formar cianocobalamina que se excreta mejor por la orina.

Vitamina B_{12} o Hidroxicobalamina

Decamil B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 5 mL).

Vitamina B_{12}®: amp. de 1 mg/mL (fco. x 10 mL).

Iloban®: solución inyectable de 0,5 mg/mL (amp. de 2 mL).

Dosis: 50 mg/kg o 4 g en dextrosa al 5% i.v.; pasar en 15 min.

- Captar el cianuro administrando: nitrito de amilo inhalado y nitrito de sodio al 5% para formar metaHg que capta el cianuro y forma cianoMHb:

Nitrito de amilo®: 0,4 mg/mL (amp. de 0,5 mL).

Dosis: Romper un ámpula para ser inhalado lo más rápido posible por hocico durante 30 seg y repetir. Administrar al mismo tiempo 300 mg de nitrito de sodio i.v. (1 amp. cada 5 min).

Nitrito de sodio®: al 3% o 30 mg/mL (fco. x 10 mL).

Dosis: 300 mg i.v. (1 amp. cada 5 min), diluir en 50 a 100 mL de sln. salina y pasar en 5 a 20 min. De ser necesario repetir, administrar 150 mg.

- Aportar grupos sulfidrilo: administrar tiosulfato de sodio que convierte el cianuro en tiocinatos que son menos tóxicos.

Tiosulfato de sodio®: al 25% ó 25 g en 100 mL (fco. x 50 mL).

Dosis: 12,5 g (50 mL en sln al 25%) vía intravenosa, pasar a 2,5 mL/min. Repetir si reaparecen

los síntomas.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia con dextrosa hipertónica: (ver el capítulo 9).

Existe la posibilidad de utilizar 1 mL de nitrato de sodio al 20%, con 3 mL de hiposulfito de sodio al 20% por cada 50 kg de peso del animal.

Petróleo e hidrocarburos

Según la estructura de los enlaces entre los átomos de carbono, los hidrocarburos se clasifican en:

- Alicíclicos o alifáticos: alcanos o parafinas, alquenos u olefinas, alquinos o acetilénicos.
- Cíclicos: cicloalcanos y aromáticos.
- Hidrocarburos clorados: tetracloruro de carbono, cloroformo, cloruro de metileno, tricloroetileno.
- Hidrocarburos aromáticos: benzeno, estireno, tolueno, xileno.

Las fuentes de los hidrocarburos del petróleo van desde el crudo a los destilados volátiles refinados.

Mecanismo de acción

Los hidrocarburos penetran profundamente en los pulmones, causan disminución en el surfactante, que lleva al colapso alveolar y lesión capilar que causa neumonitis química.

También pueden causar peroxidación lipídica (hidrocarburos clorados), alteran la flora ruminal y los procesos enzimáticos.

Fuente

Gasolina, lubricantes para motores, solventes industriales, aceites, pinturas, carburante diesel, limpiadores de motores, queroseno, disolvente de pintura, propelentes y vehículo para insecticidas.

Vía de ingreso

Inhalada, oral o dérmica.

Especies afectadas

Principalmente perros, gatos y vacas.

Manifestaciones clínicas

El efecto clínico más severo es la bronconeumonía inspirativa química.

Contacto por inhalación. Neumonía por aspiración, disnea, tos, hipoxemia, edema pulmonar y muerte.

Contacto oral. Anorexia, hinchazón, pérdida de peso, motilidad ruminal disminuida y estreñimiento.

Contacto dérmico. Irritación, hinchazón.

Otros síntomas. Depresión, debilidad, ataxia, nefrotoxicidad.

Diagnóstico

- Historia de exposición.
- Síntomas
- Manchas de aceite alrededor de la boca o de los orificios nasales.
- Aceite en las heces, es posible observarlo varios días después de su ingestión.
- Olor a hidrocarburos.

Muestras para laboratorio: hígado, riñón, encéfalo, pulmón, epitelio ruminal, mucosa gastrointestinal.

Tratamiento

- Si el contacto es dérmico, lavar con agua tibia y detergente suave.
- Si es oral, el tratamiento puede incluir lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.
- Lavado lavado gástrico con solución salina

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Adsorbente (carbón activado) con catártico (leche de magnesia):

Carbón activado

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot®: sobres en polvo de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360 mL).

Dosis

En todas las especies 0,12 a 0,24 g/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Se recomienda oxigenoterapia para el tratamiento de la neumonía aspiratoria.
  - Controlar las funciones respiratoria y cardíaca.
  - No inducir emesis ni alimentar por sonda.
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Fluidoterapia con dextrosa hipertónica: (ver el capítulo 9).

Jabones y detergentes

Afortunadamente poseen bajo riesgo de causar una intoxicación seria.

Los detergentes contienen una mezcla de tensioactivos y secuestrantes.

Los detergentes catiónicos (compuestos de amonio cuaternario) son considerados extremadamente tóxicos.

Mecanismo de acción

Precipitan y desnaturalizan las proteínas con efecto irritante e inclusive corrosivo.

Fuente

Tensioactivos amónicos. Alquil-sulfatos, sulfonatos de sodio, sulfato lauril sódico.

Tensioactivos no iónicos. Alquil-etoxilato, etanoles polietoxi fenoxi alquil, estearato glicol polietileno.

Tensioactivos catiónicos. Son compuestos de amonio cuaternario como cloruro de benzalconio, cloruro amonio dimetil alquil, cloruro de cetilpiridinio.

Comerciales. Axion®, Frotex®, Ajax®, Alfombril®, Avixin®, Baxin®, Benzal-farmex®,

Agrocuat 50®, Sanivec®.

Vía de ingreso

Generalmente es oral, ocasionalmente dérmica o a través de mucosa ocular.

Especies afectadas

Principalmente perros y gatos.

Manifestaciones clínicas

La gravedad depende de los componentes del producto los detergentes aniónicos causan hemólisis intravascular; los detergentes altamente alcalinos causan corrosión gastrointestinal o erosión corneal.

Ocular. Irritación, lagrimeo y dolor.

Oral. Irritación de mucosas, vómito, diarrea, salivación profusa, debilidad muscular o fasciculaciones.

Dérmica. Irritación menor.

Posibles efectos sistémicos. Hemólisis, confusión, cianosis, convulsiones, choque, coma.

Diagnóstico

Síntomas e historia de contacto o consumo.

Muestra para el laboratorio: vómito o contenido gastrointestinal.

Tratamiento

- Si el contacto es ocular: enjuagar con agua tibia durante 15 minutos.
- Si el contacto es por ingestión: diluir con líquidos claros y agua.
- Fluidoterapia: (ver el capítulo 9).
- Si la intoxicación es por compuestos de amonio cuaternario, el lavado gástrico está contraindicado si la concentración de cationes en el detergente consumido es ≥ 7,0% o si el animal está deprimido; en estos casos el tratamiento indicado es la dilución con leche, agua o huevos; seguido por la administración de carbón activado (2 g/kg) y 30 min después, catarsis salina.
- Dilución con leche o huevos:

Papilla de leche

Leche en polvo que adsorbe hidrocarburos y derivados del petróleo.

Presentación

Leche en polvo: bolsa por 500 y 1.000 g.

Agua albuminosa

Se prepara con 6 claras de huevo por cada litro de agua. Se forman albuminados, que en el tracto digestivo no los deja absorber.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (salino):

Carbón activado

(Ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Presentación

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis: 0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catarsis salina con manitol

Presentación

Manitol 20%®: x 500 mL.

Osmorín al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclis.

Osmotrol al 20%®: bolsa por 500 mL para venoclis.

Dosis: en todas las especies, 1 g/kg.

- Terapia de mantenimiento:
- Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
- Fluidoterapia con dextrosa hipertónica: (ver el capítulo 9).

Botulismo

Intoxicación debida a la ingestión de animales parcialmente descompuestos o concentrados contaminados con la toxina del *Clostridium botulinum*.

Mecanismo de acción

La toxina botulínica disminuye la secreción de acetilcolina del sistema nervioso periférico.

Fuente

Clostridium botulinum puede encontrarse en la tierra o en cadáveres; es un bacilo anaerobio Gram positivo formador de esporas y neurotoxinas (A, C, D, E, F y G).

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

Depresión, midriasis, dificultad para comer o tragar agua, debilidad neuromuscular, ataxia, postración y muerte por parálisis respiratoria.

Diagnóstico

- Síntomas.
- Detección de toxina.

Muestra para el laboratorio: alimento sospechoso, tejidos o suero de los animales afectados.

Tratamiento

Puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (agua oxigenada o xilacina):

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. **Máximo 44 mL por animal**

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (1 sobre disuelto en líquido).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Mantener a los animales calientes e hidratados (ver el capítulo 9).
  - Administrar oxígeno a los animales gravemente afectados.

Prevención

- Aplicación de la vacuna.
- Descartar bien todos los animales muertos o los concentrados contaminados por animales muertos.

3-metilindol

La intoxicación por 3-metilindol

Esta enfermedad puede aparecer cuando se trasladan los animales de áreas de pastoreo pobres y secas a otras ricas y verdes. La causa principal es la adaptación de la microflora ruminal a las nuevas condiciones de alimentación. El síndrome aparece a los 4 a 10 días después del cambio y afecta principalmente a los animales adultos.

Mecanismo de acción

El L-triptófano es metabolizado por las bacterias del rumen, produce 3-metilindol (3-MI) que ingresa a circulación sistémica. En los pulmones, el 3-MI es posteriormente metabolizado por las oxidasas, genera metabolitos altamente reactivos y tóxicos.

Fuente

Pastos ricos que contengan muchas L-triptófano.

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Vacas y caballos.

Manifestaciones clínicas

Disnea, taquipnea, letargo y muerte súbita de animales en buenas condiciones corporales.

Diagnóstico

- Historia de exposición a plantas causantes de los problemas.
- Signos clínicos y patológicos como enfisema intersticial, edema pulmonar y alveolar.
- Aire atrapado en los tejidos subcutáneos y en mediastino.

Muestra para el laboratorio: pulmones.

Tratamiento

- Reducción del estrés y limitar el movimiento de los animales.
- Controlar la función respiratoria.

Prevención

Limitar la introducción repentina de animales hambrientos o inadaptados a pastos verdes y fértiles, administrar suplementos alimenticios.

Glucósidos

La intoxicación por glucósidos cardíacos puede producirse después de la exposición a varias plantas, sapos o medicamentos.

Mecanismo de acción

Los glucósidos cardíacos inhiben la bomba NaK-ATP/asa y estimulan la bomba sodio calcio de las membranas celulares.

Fuente

Plantas (*Digitalis purpurea, Convallaria majalís, Asclepias spp.*), sapos o medicamentos (digoxina, metildigoxina).

Vía de ingreso

Oral.

Especies afectadas

Todas las especies son susceptibles.

Manifestaciones clínicas

Debilidad, vómito, diarrea, pérdida de peso, taquicardia ventricular.

Diagnóstico

- Historia de exposición a la planta o fármacos.
- Síntomas.

Muestra para el laboratorio: concentración de digoxina en el suero, elevada potasemia.

Tratamiento

Puede incluir emesis, lavado gástrico, adsorbente con catártico y terapia de mantenimiento.

- Emesis: si la ingestión es reciente y para las especies capaces de vomitar (agua oxigenada o xilacina):

Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno

Presentación

Agua oxigenada®: peróxido de hidrógeno al 4% (fco. x 120 mL).

Dioxogen®: peróxido de hidrógeno al 3,7% (fco. x 120 mL).

Dosis

Especie	Dosis
Perros y gatos	45 a 200 mg/kg o 5 a 25 mL por cada 4,5 kg v.o.
Demás especies	40 a 80 mg/kg o 1 a 2 mL/kg. Máximo 44 mL por animal

Se puede repetir la dosis a los 5 o 10 min si el animal no ha vomitado.

Xilacina

Presentación de uso parenteral

Bomazine 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H D C)

Bomazine 10%®: 100 mg/mL (fco. x 20 y 50 mL). (H)

Rompun®: 20 mg/mL (fco. x 10 mL). (N H O D C)

Seton 2%®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 25 mL). (N H O D C)

Xilasyn®: 20 mg/mL (fco. x 10 y 20 mL). (N H O D C)

Dosis

Especie	Dosis
Perros	1,1 mg/kg i.m. o s.c.
Gatos	0,44 mg/kg i.m. o s.c.

- Lavado gástrico con:

Solución salina al 0,9%

Presentación

Cloruro de sodio 0,9%®: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Sodio cloruro 0,9%: 0,9 g en 100 mL de sln (amp. de 100, 250, 500 y 1.000 mL).

Dosis

Suministrar 45 a 90 mg/kg (5 a 10 mL/kg) por recambio, el volumen de retorno debe ser proporcional a la cantidad administrada; continuar con el lavado hasta que el líquido de retorno sea claro y sin olor.

- Si la intoxicación es reciente, administrar un adsorbente (carbón activado) y un catártico (magnesia guillot):

Carbón activado

(ver el capítulo 4, Tratamiento básico del paciente intoxicado).

Carbón activado en polvo: sobre x 500 g.

ToxiBan suspensión®: fco. x 240 mL (10% CA y 6,25% caolín con base acuosa).

Dosis

0,5 a 1 g/kg al 25% (hasta 6 aplicaciones en el día).

Dosis repetidas c/8 horas durante 24 horas.

Catártico leche de magnesia

Presentación

Magnesia guillot® polvo: sobres de 4 g (diluir en 47,05 L de agua).

Leche de magnesia®: 100 mL con 8,5 g de hidróxido de magnesio (fco. x 120 y 360).

Dosis

En todas las especies, 255 mg/kg o 3 mL/kg de peso.

- Terapia de mantenimiento:
  - Descanso en jaula o en un lugar lo más tranquilo posible.
  - Monitorización de la función cardíaca.
  - Monitorización de la respiratoria.
  - Fluidoterapia si hay deshidratación (ver el capítulo 9).

Lecturas recomendadas

- **Adams HR.** Veterinary pharmacology and therapeutics. 8ª ed. Estados Unidos: Iowa State University; 2001.
- **Barceloux D, Mc Guigan M, Hartigan-Go K.** Position paper: cathartics. J Toxicol Clin Toxicol 2004; 42(3):243-253.
- **Bateman DN.** Carbon monoxide. Medicine 2007;35(11):604-5.
- **Beasley V.** Nephrotoxic Metals and Inorganics. Veterinary toxicology. International Veterinary Information Service. Disponible en: www.ivis.org. Bradberry S. Mercury. Medicine. 2007;35-(12):632.
- **Blodgett DJ.** Organophosphate and carbamate insecticidas. In Peterson ME, Talcott PA, editors: Small animal toxicology, St Louis, 2006, Esevier, p 941.
- **Botana LM, Landoni F, Jiménez T.** Farmacología y terapéutica veterinaria. Madrid: McGraw-Hill; 2002.
- **Booth NH, McDonald LE.** Farmacología y terapéutica veterinaria. Zaragoza: Acribia; 1987.
- **Boothe DM.** Clinical pharmacology and therapeutics. The veterinary clinics of north America. Small animal practice. Philadelphia: Saunders. 28 (2); 1998.
- **Bradberry SR, Proudfoot AT, Vale JA.** Glyphosate poisoning. Toxicol Rev 2004; 23(3): 159-67.
- **Brent J, Wallace KL, Burkhart KK, et al [eds].** Critical care toxicology: diagnosis and management of the critically poisoned patient. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005.
- **Buck, WB; Osweiler, GD y Van Gelder, GA.** Toxicología Veterinaria Clínica y Diagnóstica. 2ª edición. Zaragoza: Acribia. 1989, 475 p.
- **CCIS.** Computerised Clinical Information Sistems. MICROMEDEX, INC. Drugdex. Drug information. 2009.
- **Cordoba, D.** Toxicología. 5ª edición. 2009, 700 p.
- **Diccionario de Especialidades Agropecuarias.** Thomson PLM. Edición 38. Bogotá: Aprovet; 2010.
- **Eddleston M, Buckley NA, Eyer P, Dawson AH.** Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. Lancet 2008:16;371(9612):597-607.
- **Eddleston M.** The pathophysiology of organophosphorus pesticide self-poisoning is not so simple. Neth J Med 2008:66(4):146-8.

• **Ford MD, Delaney KA, Ling LJ, Erickson T.** Ford: Clinical Toxicology. 1st ed., Philadelphia: WB Saunders Company, 2001.

• **García ME.** Aspectos Clínicos y epidemiológicos del accidente ofídico en Antioquia y Chocó. En: Primer Simposio Colombiano de Toxinología. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín. 1999: 109-119.

• **Gold B, Dart R, Barish R.** Bites of Venomous Snakes. N Engl J Med 2002; 347:347-56.

• **Gold B, Dart R, Barish R.** North American Snake envenomation: diagnosis, treatment and management. Emerg Med Clin N Am 2004; 22:423-43.

• **Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Nelson LS [eds].** Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 8th ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2006.

• **Goncharov NV, Jenkins RO, Radilov AS.** Toxicology of fluoroacetate: a review, with possible directions for therapy research. J Appl Toxicol. 2006; 26(2):148-61.

• **Hardam JG, Limbird LE.** Editors. The Pharmacologycal Basis of Therapeutics. 11ª ed. Nueva York.: McGraw Hill; 2003.

• **Heard K.** The changing indications of gastrointestinal decontamination in poisonings. Clin Lab Med 2006; 26(1):1-12.

• **Hellebrekers L.** Manejo del dolor en Medicina Veterinaria. 2ª ed. Buenos Aires: Intermédica; 2002.

• **Hinchcliff K, Jernigan A.** Applied pharmacology and therapeutics. The veterinary clinics of north America. Philadelphia: Saunders. 8 (1); 1992.

• **Howard J.** Current veterinary therapy III, W.B. Estados Unidos: Saunders; 1993.

• **Jurado C, R.** Toxicología Veterinaria. 2ª edición. Barcelona: Salvat Editores. 1989, 618 p.

• **Proudfoot AT.** Poisoning with amitraz. Toxicol Rev 2003; 22(2):71-74.

• **Katzung B.** Basic and Clinical Pharmacology. 10th ed. New York: The McGraw-Hill Companies Inc, 2007

• **Kirks R.** Current veterinary therapy: small animal practice. Philadelphia: W. B. Saunders; 1995.

• **Klaassen CD.** Casarett Doull's. Toxicology: The Basic Science of Poisons. 7th ed. New York: The McGraw-Hill Companies Inc., 2006.

• **Kraft W.** Dosificación de medicamentos para perros y gatos. 2ª ed. España: Acribia; 1999.

- **López H.** Farmacología Clínica en Bovinos. México: Trillos; 1996.
- **Murphy MJ.** Rodenticides. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 32: 469, 2002.
- **Nuñez V.** Patogénesis de los efectos sistémicos de los venenos de serpientes. En: Primer Simposio Colombiano de Toxinología. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín. 1999: 61-69.
- **Olson KR [ed].** Poisoning and Drug Overdose. 5th ed. New York: The McGraw-Hill Companies Inc., 2007.
- **Orsini J.** Manual de urgencias en la clínica equina: tratamientos y técnicas. Madrid: Harcourt; 2000.
- **Otero R, Núñez V, Barona J, Díaz B, Saldarriaga M.** Características bioquímicas y capacidad neutralizante de cuatro antivenenos polivalentes frente a los efectos farmacológicos y enzimáticos del veneno de Bothrops Asper y Porthidium nasutum de Antioquia y Chocó. Iatreia 2002; 15(1):5-15.
- **Otero R.**, Osorio R., Valderrama R., Giraldo CA. Efectos farmacológicos y enzimáticos de los venenos de serpientes de Antioquia y Chocó (Colombia). Toxicon 1992; 30:611-20.
- **Otero, R et al.** Scorpion envenoming in two regions of Colombia: clinical, epidemiological and therapeutic aspects. Trans R Soc Trop Med Hyg 2004;98:742-50.
- **Peña, LM, Arroyave CL, Aristizabal JJ y Gómez U.** Toxicología clínica. 2010, 676 p.
- **Proudfoot AT, Krenzelok EP, Vale JA.** Position Paper on urine alkalinization. J Toxicol Clin Toxicol 2004; 42(1):1-26.
- **Radostits OM, Blood DC.** Medicina veterinaria Vol I y II. 9ª ed. Madrid: McGraw Hill, 2002.
- **Restrepo, JG.** Terapéutica Veterinaria. Corporación para Investigaciones Biológicas - CIB. Medellín, 3ª ed. 2010-2011.
- **Robinson E.** Current therapy in equine medicine 5. St Louis Missouri: Saunders; 2003.
- **Rodríguez de la Vega R.** Current views on scorpion toxins specific for K-channels. Toxicon 2004;43:865–75.
- **Rosenstein E.** Diccionario de Especialidades Farmacéuticas. PLM. 38ª ed. Bogotá: Thomson; 2010.
- **Shannon MW, Borron SW, Burns MJ.** Haddad and Winchester's Clinical management of poisoning and drug overdose. 4th ed. Philapdelphia: Saunders-Elseviere, 2007.
- **Sumano H.** Farmacología clínica en bovinos. México: Trillas; 1996.

• **Sumano H y Ocampo L.** Farmacología veterinaria. México: McGraw-Hill; 1988.

• **Tenenbein M.** Position paper: whole bowel irrigation. J Toxicol Clin Toxicol 2004; 42(6):843-854.

• **Tranquilli WJ, Grima KA and Lamont LA.** Pain management for the small animal practitioner. 2a ed. Jackson: Teton New Media; 2004.

• **Vale A.** Bradberry S. Warfarin and long-acting anticoagulants. Medicine 2007; 35:12:664.

• **Vale JA, Kulig K.** Position paper: gastric lavage. J Toxicol Clin Toxicol 2004; 42(7):933-943.

• **Vale JA, Proudfoot AT.** Paracetamol (acetaminophen) poisoning. Lancet. 1995; 346(8974):547-52.

• **Watt BE, Proudfoot AT, Bradberry SM, Vale JA.** Anticoagulant rodenticides. Toxicol Rev. 2005; 24(4):259-69.

• **Weng SF, Hung DZ, Hu SY, Tsan YT, Wang LM.** Rhabdomyolysis from an intramuscular injection of glyphosate-surfactant herbicide. Clin Toxicol (Phila) 2008;46(9):890-1

• **White SR, Eitzen EM Jr, Klein KR.** Toxicology of hazardous chemicals. In: Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS, Ma OJ, Cline DM, eds. Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2004:chap 185.

• **Whittem T.** Clinical pharmacology and therapeutics, The veterinary clinics of north America. Equine practice. Philadelphia: Saunders. 15 (3); 1999.

Bases de datos recomendadas

1. **Micromedex Healthcare Series, 2008.** Thomson Micromedex, Greenwood Village, Colorado, USA. Available at: http://www.thomsonhc.com

2. **Emedicine from WebMD, 2008.** Omaha, Nebraska, USA. Available at: http://www.emedicine.com

3. **American Society of Health System Pharmacists.** AHFS Drug Information. 2008. Available at: http://www.ashp.org/

Fuentes recomendadas de internet

- American association for the prevention of cruelty to animals poison control center: www.aspca.org/apcc
- American association of veterinary laboratory diagnosticians: www.aavld.org
- American board of veterinary toxicology diplomats: www.abvt.org
- American veterinary medical association:

www.avma.org/education/cvea/colleges_accredited/colleges_accredited.asp

- Pet poison helpline: www.petpoisonhelpline.com
- Federación Ecuestre de Colombia - http://www.fedecuestre.com
- Federación Ecuestre Internacional (F.E.I.) - http://www.fei.org
- United States Equestrian Federation - http://www.usef.org
- www.horsesport.org
- http://equins.caib.es/sacmicrofront/conte-nido.do?-mkey=M121024115-956956560 93&g=ES&con-t=52823
- http://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2011/85765/depsan.pdf
- http://www.a-alvarez.com/index.php?path=3_164_179&page=126&rincon=78_81
- http://www.redalyc.org/pdf/636/63611961022.pdf
- http://www.vet-uy.como/artículos/equinos/050/0034/eq034.htm

Distribuidores en Colombia

Barranquilla

Librería Nacional Ltda. (5) 368 8988. **Librería Panamericana.** (5) 373 9977

Bogotá

Editorial Educativa. (1) 338 3110. **Librería Médica Celsus.** (1) 214 4020. **Librería Nacional Ltda.** (1) 213 9842. **Hipertextos Librería de La U.** (1) 481 0505 / http://www.libreriadelau.com **Librería Panamericana.** Villa Mayor 734 0000 / Chapinero 348 3800 - 249 0240 / Centro 341 7420 - 243 7261 / Chicó 691 8083 - 655 5195 / Salitre 429 7021 - 429 0565 / Calle 100 621 9008 - 621 9025 / Unicentro 620 4736 - 213 0150 / Bogotá 643 2109 / Bulevar 226 6366 - 6599 - 652 4015 / Metrópolis 311 8088 - 631 0215 / Plaza Américas 417 6133 - 6144 / Av. Chile 313 1941 - 217 5198 - 217 5218 / Restrepo 20 90 146 - 220 6220 / Kennedy 450 0196 - 273 2235 - 451 9766 / Hayuelos 354 6000 / Cedritos 626 4007 - 258 9956 / Centro Internacional 286 0409 - 380 5860 - 284 1714 / Centro 336 0010 - 336 5250 - 336 5475 / Autop. Norte 670 0161 - 670 0181 - 674 0605 / Galerías 210 4781 - 347 9142 / Chía 861 9982 - 861 9458 / Plaza Imperial 693 3440 / Navarra 256 0610 - 691 3540 / Titan Plaza 736 5005

Bucaramanga

Librería Médica Universitas. (7) 645 1216

Cali

Librería Nacional Ltda. (2) 884 1765

Cartagena

Librería Médica ABC Ltda. (5) 664 61 51. **Librería Nacional Ltda.** (5) 664 14 48. **Iván Pérez Martínez.** Cra. 17 No. 69-28. **Daniel Lemaitre.** 666 46 55 / 312 684 59 15. **Librería Panamericana.** (5) 672 07 06

Cúcuta

Librería Panamericana. (7) 575 5780 / 575 6181 / 6187 / 6179 / 6182

Ibagué - Tolima

Mario William Barreto. 312 378 64 93. **Librería Panamericana.** (8) 266 51 55

Manizales

Librería Panamericana. (6) 884 02 00 - 884 80 80

Medellín

Editorial Educativa. (4) 235 96 07. Librería Académica. (4) 511 50 17. Librería Nacional Ltda. (4) 232 39 00. Universidad del CES. (4) 444 05 55 Ext. 1116. Librería Argos. 511 48 38. Fundación Universitaria San Martín. 288 00 53 Ext. 217. Universidad Pontificia Bolivariana. 493 63 00 Ext. 831. Librería Al Pie de la Letra. 230 54 28. Librería Médica Celsus. 311 60 15 - 311 59 06. Librería Panamericana. 448 09 99

Montería

Mario Duque Gómez. 316 450 73 41

Neiva

Librería Panamericana. (8) 866 22 00

Popayán

Librería Universal de Popayán. (2) 824 09 10

Pereira

Ediciones Perlas del Otún. (6) 334 86 37 - 333 50 26.

Librería Panamericana. 325 81 00

Santa Marta

José Rodríguez Barón. 311 2388087

Valledupar

Librería Panamericana. (5) 585 60 60

Villavicencio

Librería Panamericana. (8) 668 48 88 - 667 99 81 - 98 64

Distribuidores en otros países

Bolivia

Ediciones Medicas Wiñay Yachay. Calle Pasieur 274 esquina Aniceto Arce. Tel: (591) 44664057 - winay-yachay@hotmail.com

Chile

Librería Ciencias Médicas. Av. Independencia 1027, de la Comuna Independencia. Tel: (56-2) 7377226 - 7351355 / www.libreriacienciasmedicas.cl/lcmventas@np.cl / alejandroherrerai-barra@yahoo.com

Costa Rica

EDISA. SN. José - Costa Rica Moravia, del Colegio Lincoln 100 Este. Tel: 506 235 89 55 /

edisacr@racsa.com.cr

Ecuador

Limerín. Alejo Lascano 1510, entre Tulcán y Los Ríos Guayaquil - Quito. Tels: (593-4) 269 0774 - 269 0772 / www.limerin.com / limerin@cablemodem.com.ec / ventas@limerin.com **Librería Papiros Codices.** Av. 6 de Dic. No. N31-110 Y Whymper, Quito. Tel. (593-2) 3238205 - papiros@punto.net.ec **Ediciones Médicas Ecuatorianas S.A.** Kennedy Norte mz 801 solar 24. Tels. (593-4) 2680862 - (593-4) 2680615- Guayaquil.

EL Salvador

Pumédica S.A de C.V. BLV María Cristina PJE Mario Romero Alvergue. Tel. (503) 2221-2526 / pumedicas@navegante.com.sv / pumedicas@gmail.com

Guatemala

Corporación Educativa. Av. Elena 7-17, Zona 1. Tels: (502) 2232 - 7850 / 2230 - 3455 / corporacioneducativa@hotmail.com **Asistencia Médica Bibliográfica.** 3^{a} Calle 3-71, Zona 1 2do Nivel. Telefax: 2232 - 3081 / asistencia_medica@hotmail.com

Honduras

Universo S. de R. L. de C. V. Tel: 504 231 18 61 Tegucigalpa Calle La Salud (mega Larach) hacia el semáforo el prado frente al Ihnfa Librería Universo Edificio No. 1124 / libreriauniversoho@yahoo.es

México

DINSA - Intersistemas. Av. Constituyente No. 357 Col. Daniel Garza C.P: 11830 - Tel: (0155) 5276 28 08. Fax: (0155) 5276 30 02 / hector.ruiz@dinsamex.com **Librería Leo.** Calle Doctor pasteur 115 P.1 Doct Dist Federal 06720, Tel (55) 5578 19 30, beatrize@librerialeao.com.mx

Panamá

Distribuna Editorial y Librería Médica S.A. Tel: (507) 832 63 37 / 832 63 38 / panama@libreriamedica.com / gerencia@libreriamedica.com / www.libreriamedica.com

Paraguay

Ediciones Técnicas Paraguayas SRL. Blas Garay 106 E / Ind Nacional CC. 1476 (59521) 390396 / 496

Perú

Fundación del Libro Universitario - LIBUN. Av. Petit Thouars 4799 - Miraflores Lima - Perú. Tel: (51-1) 446 50 48 / www.libun.edu.pe/servcliente@libun.edu.pe **Librería Científica del**

Perú. http://www.Icdelperu.com / Icdelperu@yahoo.com / Av. Aviación 3152 Of. 203 San Borja - Lima 41 Perú. Tels: 224 - 8691 9847 - 5191 - Telefax: 226 - 1164

República Dominicana

International Books. Av. 27 de Febrero Esquina Abraham Lincoln. Tel: (809) 3811043 / interbooks@codetel.net.co / www.inter-books.com

Venezuela

Disinlimed C.A. Av. Los Ilustres - Edif. Doña Rosa (frente a la Facultad de Ciencias de la UCV). R.B. Loc. 1 y 2 Apdo. Postal 47237 Los Chaguaramos - Caracas 1041 D.F. Venezuela. Tels: (58212) 6932357 - 6617249 (Master 6931003). Fax. (58212) 6931147 (0426) 6280111 / caracasmed@yahoo.es

Fondo Editorial CIB

I. Fundamentos básicos de medicina

Atlas de parasitología

Biología molecular: principios y aplicaciones

Historia de la medicina

Inmunología de Rojas

Manual para el examen físico del normal y métodos de exploración

Microbiología de las infecciones humanas

Parasitosis humanas

Patología

II. Fundamentos de medicina

Adicciones

Cardiología

Dermatología

Endocrinología

Enfermedades Infecciosas de *Homo sapiens*

Manual de terapéutica

Medicina psicosomática y psiquiatría de enlace

Medicina vascular

Nefrología

Neumología

Neurología

Psiquiatría

Reumatología

Toxicología clínica

Urgencias en la atención prehospitalaria

III. Fundamentos de salud pública

Tomo I. Salud pública

Tomo II. Administración de servicios de salud

Tomo III. Epidemiología básica y principios de investigación

IV. Fundamentos de cirugía

Cirugía plástica

Oftalmología

Urología

V. Fundamentos de pediatría

Tomo I. Generalidades y neonatología

Tomo II. Genética, inmunología, alergología, reumatología, hematología, cardiología y oncología

Tomo III. Infectología y neumología

Tomo IV. Gastroenterología, endocrinología, nefrología, dermatología

Tomo V. Urgencias, neurología, oftalmología, otorrinolaringología, ortopedia

VI. Fundamentos de odontología

Diagnóstico y tratamiento del canino retenido

Odontología pediátrica

Temprano no, a tiempo. Tratamientos de primera fase

Tercer molar

Urgencias odontológicas

VII. Fundamentos de enfermería

Cuidado del paciente en estado crítico

Infecciones asociadas al cuidado en la práctica clínica: prevención y control

VIII.Fundamentos medicina veterinaria

Terapéutica veterinaria

Toxicología básica veterinaria

IX. Aspectos claves

Cirugía general

Cómo leer la piel

Electrocardiografía

Familia

Neonatología

Obstetricia

Pediatría hospitalaria

Psiquiatría infantil

Tiroides

X. Otros títulos

Actividad física y salud cardiovascular

El paciente urgente

Fundamentos de epidemiología

Introducción al pensamiento científico en microbiología

Obstetricia y ginecología

Cra. 72A No. 78B - 141 • Teléfono (+574) 605 1808 • Fax (+574) 605 1808 ext 102
www.fondoeditorialcib.com • fecibmedellin@gmail.com • Medellín - Colombia