

VETERINARY focus

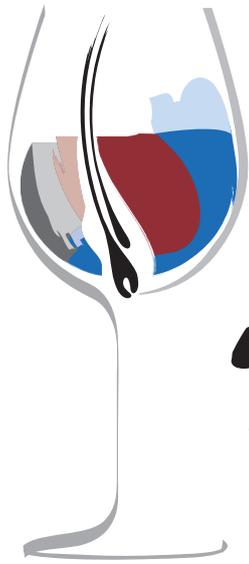
#25.3
2015 - \$10/10€

La revista internacional para el veterinario de animales de compañía



Traumatismos y otras urgencias veterinarias

Traumatismo craneoencefálico en el gato • Cómo abordar... Urgencias oftalmológicas en el perro • Urgencias en la clínica veterinaria • Tratamiento de urgencia de las fracturas abiertas • Heridas penetrantes en el perro • Síndrome de dilatación-torsión gástrica • Traumatismos torácicos • Valoración del dolor en el perro: Escala de dolor de Glasgow



Bordeaux

8TH WORLD CONGRESS OF
VETERINARY DERMATOLOGY

MAY 31-JUNE 4 ' 2016

TELL
A
FRIEND



SAVE
THE
DATE

SEE
YOU
THERE

WHERE SCIENCE MEETS THE FLAVOURS OF FRANCE

For regular updates of WCVD8
visit our site and enter your e-mail address

www.vetdermbordeaux.com



Organizing Secretariat: WCVD 8 c/o MCI : 24, rue Chauchat, 75009 Paris - France

Tel. : + 33 (+33 (0)1 53 85 82 66 | Fax.: + 33 (0)1 53 85 82 83 | Email: info@vetdermbordeaux.com

WWW.GAMLU



principal sponsors



major sponsors

02 **Traumatismo craneoencefálico en el gato**
Simon Platt

10 **Cómo abordar... Urgencias oftalmológicas en el perro**
Elizabeth Giuliano

18 **Urgencias en la clínica veterinaria**
Emi Kate Saito y Catherine Rhoads

20 **Manejo de heridas – 1ª parte Tratamiento de urgencia de las fracturas abiertas**
James Roush

26 **Manejo de heridas – 2ª parte Heridas penetrantes en el perro**
Bonnie Campbell

33 **Síndrome de dilatación-torsión gástrica**
Emma Donnelly y Daniel Lewis

39 **Traumatismos torácicos**
Manuel Jiménez Peláez y Lucía Vicens Zanoquera

47 **Guía para recortar y guardar... Valoración del dolor en el perro: Escala de dolor de Glasgow**
Jacqueline Reid



De todas las citas célebres que se pueden aplicar a la práctica de la medicina cabe destacar la expresión en latín *primum non nocere* (lo primero ante todo es no hacer daño). Aunque su significado es obvio, se trata de una máxima particularmente importante en la medicina de urgencias. Cuando se trata de una situación de vida o muerte, donde las decisiones se toman en caliente,

incluso el clínico de más experiencia podría sucumbir al estrés y proceder de tal manera que agrave la situación en lugar de mejorarla. Si el conocimiento y la experiencia se combinan con el pensamiento lógico y el sentido común obtenemos los elementos ideales necesarios para ser un especialista de urgencias eficaz.

Aunque la medicina de urgencias se considera una especialidad, quizá sea más justo considerarla como una especialidad de especialidades, puesto que es el punto de convergencia de todas las especialidades. El veterinario de urgencias debe tener conocimientos de radiología, cirugía, farmacología, oftalmología, cardiología... y esta lista continúa, porque el equipo clínico debe manejar un campo muy amplio de conocimientos mostrando diferentes capacidades para tratar correctamente a cada paciente. El equipo debe ser capaz de realizar la reanimación de un paciente politraumatizado, ofrecer asistencia cardiorrespiratoria para mantener los parámetros fisiológicos del paciente, tratar heridas, estabilizar fracturas, manejar crisis neurológicas, aliviar el dolor, estrés y tratar muchos otros problemas. Desde luego, no se trata de una tarea sencilla.

También es cierto que la cita *primum non nocere* se puede responder con *palma non, sine pulvere* (no hay recompensa sin esfuerzo). El veterinario siempre va a hacer todo lo posible para tratar de la mejor manera al paciente con el objetivo de *restitutio ad integrum* (restablecer completamente), y la recompensa de salvar la vida a un animal es inmensa.

Para concluir, creemos que este número de la revista *Veterinary Focus* ofrecerá *scire quod sciendum* – “conocimiento que merece la pena”.

Ewan McNeill – Editor jefe

Veterinary Focus – Vol 25 n°3 – 2015

Comité editorial

- Franziska Conrad, DVM, Comunicación científica, Royal Canin, Alemania
- Pauline Devlin, BSc, PhD, Comunicación científica y Asuntos externos, Royal Canin, Reino Unido
- Maria Elena Fernández, DVM, Costa Rica
- Joanna Gale, BVetMed, CertLAS, MRCVS, Ciencia y Comunicación técnica, WALTHAM Centre for Pet Nutrition, Reino Unido

- Giulio Giannotti, BSc, Jefe de producto, Royal Canin, Italia
- Philippe Marniquet, DVM, Dipl. ESSEC, Director de comunicación veterinaria, Royal Canin, Francia
- Cláudia Palmeiro, DVM, Directora de Comunicación Royal Canin, Portugal
- Yann Quéau, DVM, Dipl. ACVN, Nutricionista investigador, Royal Canin, Francia
- Melinda Wood, DVM, MS, Dipl. ACVIM, Director de Asuntos

Científicos, Royal Canin, EE.UU.

Supervisión de la traducción

- Elisabeth Landes, DVM (Alemán)
- Noemí Del Castillo, PhD (Español)
- Giulio Giannotti, BSc (Italiano)
- Matthias Ma, DVM (Chino)
- Chie Saito, DVM (Japonés)
- Boris Shulyak, PhD (Ruso)

Traductora: María Elena Fernández, DVM

Editor adjunto: Buena Media Plus Bernardo Gallitelli y Didier Olivreau
Dirección: 85, avenue Pierre

Grenier 92100 Boulogne-Billancourt Francia

Teléfono: +33 (0) 1 72 44 62 00

Editor jefe

- Ewan McNeill, BVMS, Cert VR, MRCVS

Secretaría editorial

- Laurent Cathalan
lcathalan@buena-media.fr

Material gráfico

- Pierre Ménard

Impreso en la Unión Europea

ISSN 0965-4577

Circulación: 70.000 copias

Depósito legal: Noviembre 2015

Portada: Figura 4c, página 30; Figura 9, página 14; Figura 4a, página 30; Figura 4, página 37; Figura 2, página 23; Figura 3a, página 24

Veterinary Focus se publica en Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Español, Japonés, Chino, Ruso, y Polaco

Los arreglos de licencia de los agentes terapéuticos propuestos para uso en especies de pequeños animales varían mucho a nivel mundial. En ausencia de una licencia específica, debe considerarse advertir sobre los posibles efectos secundarios, antes de la administración del medicamento.

Puede encontrar los números más recientes de *Veterinary Focus* en la página web de IVIS: www.ivis.org.



Traumatismo craneoencefálico en el gato



■ **Simon Platt**, BVM&S, MRCVS, Dipl. ACVIM (Neurología), Dipl. ECVN
Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Georgia, Athens, Georgia, EE. UU.

El Dr. Platt se licenció en Veterinaria por la Universidad de Edimburgo, Escocia, en 1992. Realizó un internado en Medicina y Cirugía de Pequeños Animales en la Facultad de Veterinaria de Ontario de la Universidad de Guelph y, posteriormente, trabajó durante dos años en una clínica privada en Inglaterra. El Dr. Platt finalizó la residencia en Neurología y Neurocirugía en 1998 en la Universidad de Florida y actualmente es Profesor del departamento de Medicina y Cirugía de Pequeños Animales en la Universidad de Georgia.

■ Introducción

Un punto crítico en el manejo del gato con traumatismo craneoencefálico consiste en el reconocimiento de los signos clínicos compatibles con deterioro neurológico (1-4). Cuando un traumatismo es lo suficientemente importante como para lesionar el cerebro se producen alteraciones sistémicas que pueden arriesgar la vida del paciente. Además, como consecuencia de las lesiones sistémicas y del *shock* se produce un deterioro progresivo del cerebro. Por tanto, es necesario realizar una evaluación sistémica completa y estabilizar al paciente, además de realizar la exploración neurológica tal y como se resume en la **Tabla 1**.

PUNTOS CLAVE

- En todos los gatos con traumatismo craneoencefálico se debe realizar una exploración general completa antes de centrarse en la evaluación neurológica.
- La exploración neurológica tras un traumatismo craneal puede resumirse a la valoración del estado mental, funcionalidad de las extremidades y reflejos pupilares a la luz.
- Las técnicas de diagnóstico por imagen pueden ayudar a identificar la causa de la disfunción neurológica, pero es raro que determinen el tratamiento quirúrgico.
- La fluidoterapia es una parte esencial del tratamiento del traumatismo craneoencefálico en el gato, cuyo objetivo es restablecer la presión arterial sistémica.
- La oxigenoterapia es recomendable como parte del tratamiento de primera línea en el gato con traumatismo craneoencefálico.

■ Evaluación general del paciente

Inicialmente, en la exploración general se incluye la evaluación del sistema respiratorio y del sistema cardiovascular. El mantenimiento de las vías respiratorias despejadas se debe garantizar y para ello puede ser necesaria la intubación endotraqueal. Los patrones respiratorios pueden alterarse como consecuencia de un traumatismo torácico, pero también pueden ser secundarios a un traumatismo craneoencefálico. La auscultación torácica permite detectar posibles trastornos pulmonares y arritmias cardíacas. Para evaluar el sistema cardiovascular se debe monitorizar la frecuencia cardíaca, presión arterial y realizar un electrocardiograma. El electrocardiograma puede indicar la presencia de arritmias cardíacas secundarias a una miocarditis traumática, *shock* sistémico y lesión craneal. El análisis de la sangre arterial y la concentración de lactato proporcionan información adicional sobre el estado de la perfusión sistémica y función respiratoria (1-4).

Una vez que el paciente se ha estabilizado, es recomendable realizar radiografías torácicas y abdominales para evaluar la presencia de contusión pulmonar, neumotórax y lesiones abdominales. Las contusiones pulmonares como consecuencia de un traumatismo torácico son frecuentes y es posible que no se evidencie la gravedad de las mismas hasta transcurridas 24 horas del traumatismo. Además, se pueden lesionar órganos abdominales, por lo que es recomendable realizar ecografías y radiografías abdominales para detectar la presencia de líquido libre, como orina o sangre, que requeriría un tratamiento adicional. Así mismo, se debe considerar la realización de radiografías de las vértebras cervicales, puesto que, muchas veces, el traumatismo craneoencefálico se acompaña de fracturas y luxaciones cervicales.

Tabla 1. Parámetros a controlar en el gato con traumatismo craneoencefálico.

Parámetro	Objetivo propuesto	Tratamiento propuesto
Evaluación neurológica	Escala de Coma de Glasgow Modificada (ECGM) > 15	Mantener la cabeza elevada (30°) Comprobar que se han seguido todas las indicaciones de esta tabla Considerar el uso de manitol (ver abajo) Considerar la cirugía (ver el texto)
Presión arterial	PAM 80-120 mmHg	Ajustar la fluidoterapia Soporte de la presión arterial (dopamina 2-10 µg/kg/min)
Gasometría	PaO ₂ ≥ 90 mmHg PaCO ₂ < 35-40 mmHg	Suministrar oxígeno Considerar la ventilación asistida
Pulsioximetría	SPO ₂ ≥ 95%	Suministrar oxígeno Considerar la ventilación asistida
Frecuencia y ritmo cardiacos	Evitar taqui/bradicardia Evitar arritmias	Ajustar la fluidoterapia Tratar el dolor Manejar la PIC Tratar específicamente las arritmias
Presión venosa central	5-12 cm H ₂ O	Ajustar la fluidoterapia
Frecuencia y ritmo respiratorios	10-25/min	Ventilar si es necesario
Temperatura corporal	37°-38,5 °C (98,6-101,3 °F)	Calentamiento o enfriamiento pasivos
Electrolitos	(Comprobar los valores de referencia del laboratorio)	Ajustar la fluidoterapia
Glucemia	4-6 mmol/l (67-168 mg/dl)	Ajustar la fluidoterapia Considerar la administración de dextrosa
Presión intracraneal	5-12 mmHg	Actuar según alteración de la ECGM (ver plan de acción de la Figura 4)

■ Exploración neurológica

A todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico se les debe realizar una exploración neurológica (1-5). El estado neurológico se evalúa inicialmente cada 30-60 minutos. El objetivo de repetir la evaluación con tanta frecuencia es mantener un seguimiento estrecho del tratamiento, y detectar cuanto antes un posible deterioro neurológico. En medicina veterinaria se ha desarrollado un sistema de puntuación denominado Escala de Coma de Glasgow Modificada (ECGM) que permite realizar la exploración neurológica de manera objetiva, facilitando el diagnóstico y la toma de decisiones terapéuticas. En esta escala se evalúan tres categorías: actividad motora, reflejos del tronco encefálico y nivel de consciencia. La puntuación inicial y la comparación entre puntuaciones sucesivas permiten realizar el seguimiento del paciente (**Tabla 2**). Cada categoría se evalúa siguiendo unas indicaciones estandarizadas y objetivas, asignando una puntuación de 1 a 6, en donde la puntuación más baja corresponde a la mayor gravedad de los signos clínicos. La suma de las puntuaciones de cada categoría da como resultado la puntuación total del paciente, que estará comprendida entre 3 y 18.

Esta puntuación proporciona información sobre el tratamiento a seguir y pronóstico del paciente (5).

Evaluación de la funcionalidad de las extremidades

La primera categoría de la ECGM describe la actividad motora, tono de las extremidades y postura del paciente.

Figura 1. Rigidez extensora en un gato tras sufrir un traumatismo craneoencefálico.



© Simon Platt

Tabla 2. Escala de Coma de Glasgow Modificada.

Actividad motora	Puntuación	Reflejos del tronco encefálico	Puntuación	Nivel de consciencia	Puntuación
Marcha normal, reflejos espinales normales	6	Reflejos pupilares a la luz y oculocefálicos normales	6	Periodos ocasionales de alerta y respuesta a estímulos externos	6
Hemiparesia, tetraparesia o postura descerebrada	5	Reflejos pupilares a la luz lentos y oculocefálicos normales o disminuidos	5	Depresión o delirio, respuesta a estímulos pero ésta puede ser inapropiada	5
Postración, rigidez extensora intermitente	4	Miosis sin respuesta bilateral con reflejos oculocefálicos normales o disminuidos	4	Semicomatoso, responde a estímulos visuales	4
Postración, rigidez extensora constante	3	Miosis máxima con reflejos oculocefálicos disminuidos o ausentes	3	Semicomatoso, responde a estímulos auditivos	3
Postración, rigidez extensora constante con opistótonos	2	Midriasis unilateral sin respuesta con reflejos oculocefálicos disminuidos o ausentes	2	Semicomatoso, responde solo a estímulos dolorosos repetidos	2
Postración, hipotonía muscular, reflejos espinales ausentes o disminuidos	1	Midriasis bilateral sin respuesta con reflejos oculocefálicos disminuidos o ausentes	1	Comatoso, no responde a estímulos dolorosos repetidos	1

La actividad motora voluntaria se puede definir como normal, con paresia o postración. Los pacientes mantienen generalmente cierto grado de actividad motora, incluso cuando la consciencia se encuentra alterada, excepto en el caso de coma. La función motora alterada suele indicar una lesión del tronco encefálico o médula espinal, y esta última puede complicar la evaluación del trauma craneoencefálico (5).

La postura del animal que ha sufrido un traumatismo craneoencefálico también proporciona información sobre la localización y gravedad de la lesión. La rigidez descerebrada (**Figura 1**) puede deberse a un traumatismo cerebral, y sugiere gravedad. Esta postura conlleva un pronóstico malo, ya que indica falta de comunicación entre el cerebro y el tronco del encéfalo. Los animales con rigidez descerebrada presentan opistótonos con hiperextensión de las cuatro extremidades, estupor o coma y reflejos pupilares a la luz anormales. Es importante diferenciar esta postura de la postura descerebelosa, la cual sugiere una lesión aguda en el cerebelo y se manifiesta mediante flexión o extensión de las extremidades posteriores, pero sin embargo, el nivel consciencia puede ser normal.

Evaluación de los reflejos del tronco encefálico

En todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico se debe evaluar rápidamente el tamaño de las pupilas, reflejos pupilares a la luz y reflejo oculocefálico. El tamaño, simetría y reactividad de las pupilas proporcionan información muy valiosa sobre la gravedad de la

lesión y su pronóstico. Estos parámetros deben reevaluarse con frecuencia puesto que pueden indicar un deterioro neurológico. La respuesta de las pupilas a la luz brillante indica funcionalidad suficiente de la retina, nervio óptico, quiasma óptico y tronco encefálico rostral. La midriasis bilateral sin respuesta a la luz puede indicar una lesión permanente del tronco encefálico medio o una hernia cerebral, sugiriendo un pronóstico malo (**Figura 2**).

Figura 2. Midriasis bilateral en un gato. La lesión puede sugerir una patología cerebral grave como consecuencia del traumatismo craneoencefálico, pero en este caso la midriasis se debe a la lesión bilateral de la retina como consecuencia del traumatismo, esta sospecha se basó en el nivel de consciencia normal del gato.



© Simon Platt

La progresión de miosis hacia midriasis indica deterioro neurológico requiriendo un tratamiento inmediato y agresivo. Al inicio del deterioro neurológico se pueden observar cambios unilaterales en el tamaño de la pupila. La parálisis del par craneal (PC) III puede provocar midriasis, ausencia de reflejo pupilar a la luz, ptosis y estrabismo ventrolateral. El núcleo del PC III se localiza en el mesencéfalo, y por tanto, una lesión del núcleo indica lesión mesencefálica o compresión secundaria a una hernia transtentorial (5).

Evaluación del nivel de consciencia

El nivel de consciencia del paciente proporciona información sobre la capacidad funcional de la corteza cerebral y sistema activador reticular ascendente del tronco encefálico. Con respecto al nivel de consciencia, el paciente puede describirse como normal, deprimido o desorientado, estuporoso o comatoso. El paciente con estupor presenta una inconsciencia parcial o completa pero responde a estímulos dolorosos. El paciente comatoso se encuentra inconsciente y no responde a estímulos dolorosos. El coma indica, generalmente, una lesión grave cerebral o del tronco encefálico, por lo que el pronóstico es reservado.

■ Confirmación de la lesión y diagnóstico

El diagnóstico de traumatismo craneoencefálico se basa fundamentalmente en una historia clínica compatible y presencia de signos clínicos indicativos de disfunción neurológica intracraneal. Sin embargo, se pueden utilizar pruebas complementarias para confirmar la localización y extensión de la lesión. Es importante destacar que las técnicas de diagnóstico por imagen avanzadas – tomografía computerizada (TC) y resonancia magnética (RM) – se deben reservar para pacientes que no responden al tratamiento inicial o pacientes con deterioro progresivo neurológico a pesar del tratamiento médico. Estas pruebas requieren la anestesia del paciente, existiendo el riesgo de desestabilización, a no ser que el paciente esté en coma.

Radiografías del cráneo

Las radiografías del cráneo permiten identificar fracturas de la bóveda craneal, pero no proporcionan información sobre el parénquima cerebral. La interpretación de estas radiografías puede resultar complicada debido a la irregularidad de los huesos del cráneo y, además, se requiere anestesiarse al paciente para mantener la posición correcta. No obstante, en un paciente con traumatismo craneoencefálico no se deben realizar únicamente radiografías del cráneo, sino también de la columna vertebral, tórax y abdomen con el objetivo de identificar otras lesiones posibles.



Figura 3. Imagen de RM transversal ponderada en T2 que revela una lesión focalizada del parénquima cerebral (flecha) post-traumática en un gato.

Tomografía computerizada

La evaluación de las estructuras óseas es superior con la tomografía computerizada (TC) que con la radiografía convencional, siendo preferible utilizar esta técnica, permitiendo además la reconstrucción en 3D (6). Por otro lado, la TC se puede utilizar para el diagnóstico de hemorragias intracraneales, anomalías en la forma o tamaño de los ventrículos, desviación de la línea media y edema. No proporciona un buen detalle de los tejidos blandos del parénquima cerebral, pero a pesar de ello, en medicina humana, esta técnica es de elección en pacientes con traumatismo craneoencefálico que requiere intervención quirúrgica, debido a la rapidez con la que se obtienen las imágenes.

Resonancia magnética

La Resonancia magnética (RM) ofrece una resolución mayor de imagen de tejidos blandos que otras técnicas, siendo la técnica de elección para la evaluación del cerebro y, especialmente, de la fosa caudal, la cual no se visualiza correctamente con la TC. La RM permite detectar cambios sutiles del parénquima cerebral que podrían pasar desapercibidos en la TC, y también proporciona información sobre el pronóstico. Con la RM se pueden identificar fácilmente hematomas o hemorragias, contusiones parenquimatosas y edema (**Figura 3**). En un estudio reciente se evaluó la correlación de los hallazgos de la RM con el pronóstico de animales con traumatismo craneoencefálico, y se observó que la RM podía aportar información adicional útil (7). En concreto, cuando en la imagen de RM se identifica un efecto masa y de compresión ventricular por el parénquima lesionado el

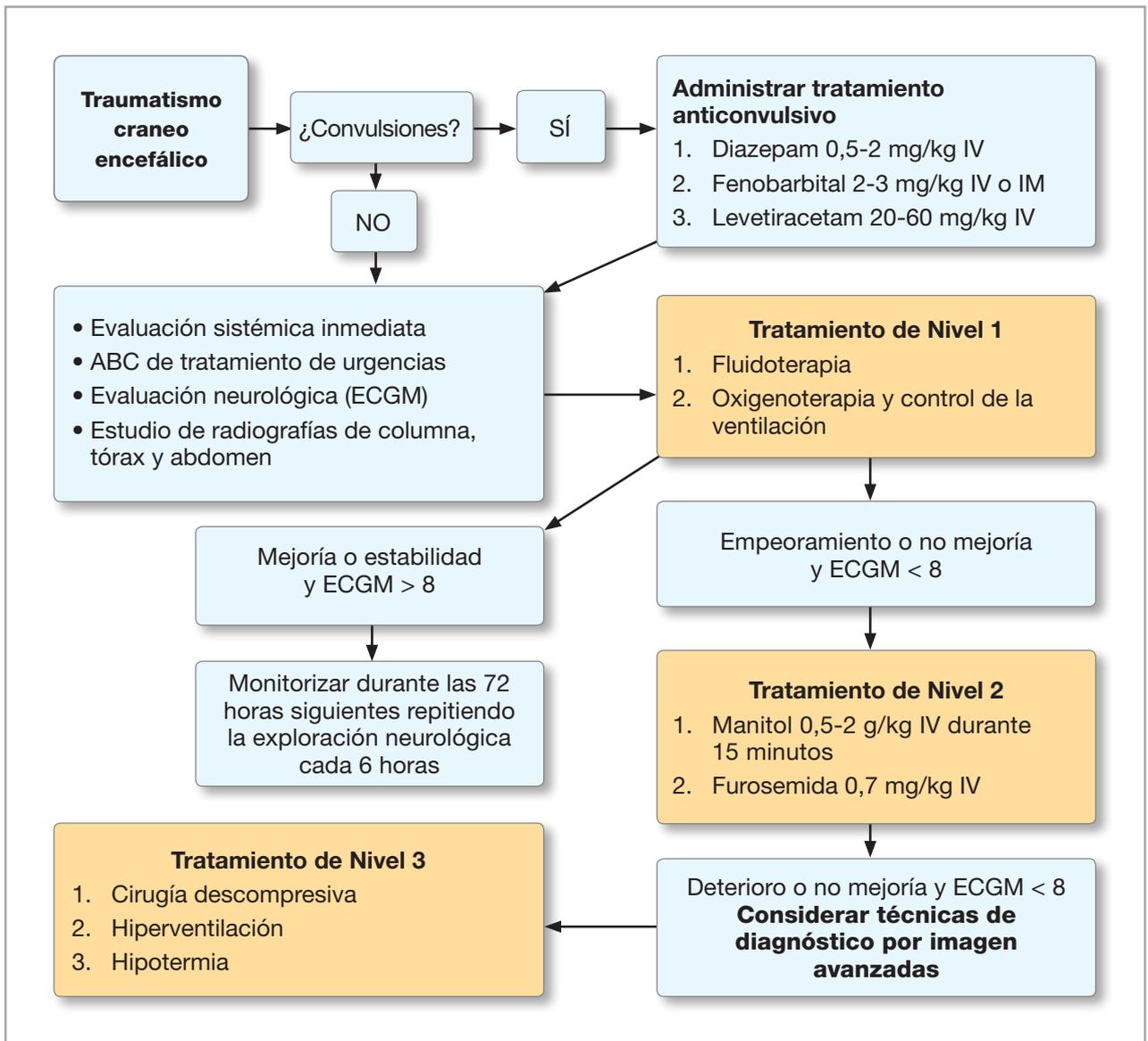


Figura 4. El tratamiento del traumatismo craneoencefálico debe realizarse siguiendo la clasificación en niveles progresivos según la gravedad de la lesión y respuesta al tratamiento inicial, tal y como se muestra en este diagrama de decisiones.

pronóstico puede ser malo, y en estos casos, se debe considerar la cirugía descompresiva.

■ Tratamiento

Se ha propuesto que el tratamiento del traumatismo craneoencefálico siga un sistema progresivo de niveles en función de la gravedad de la lesión y de la respuesta al tratamiento inicial (**Figura 4**). El tratamiento de Nivel 1 se administra a todos los pacientes, el de Nivel 2 a los pacientes con una puntuación en la ECGM < 8 y fracaso en el tratamiento de Nivel 1; y el tratamiento de Nivel 3 a todos los pacientes con una puntuación en la ECGM < 8 y fracaso en el tratamiento de Nivel 2.

Tratamiento de Nivel 1

• Fluidoterapia

El objetivo de la fluidoterapia en los pacientes con traumatismo craneoencefálico consiste en restablecer la normovolemia; está totalmente contraindicado deshidratar al paciente para intentar reducir el edema cerebral. Es necesario instaurar una fluidoterapia agresiva, con monitorización sistémica, para conseguir la normovolemia y mantenimiento de una presión de perfusión central adecuada (1-4,8).

Para ayudar a restablecer y mantener la normovolemia tras sufrir un traumatismo se administran soluciones

cristaloides, hipertónicas y coloides. Inicialmente, se suelen utilizar cristaloides para el tratamiento del *shock* sistémico. La dosis de choque de soluciones equilibradas en electrolitos es de 60 ml/kg (1-4,8). Es recomendable administrar la dosis calculada de forma fraccionada, proporcionando al inicio un 25-33% del volumen total y reevaluando con frecuencia la presión arterial, estado mental y presión venosa central (si ésta se ha monitorizado), de manera que el resto se va administrando en función de su necesidad.

La fluidoterapia con soluciones hipertónicas y coloides permite restablecer rápidamente el volumen sanguíneo con un pequeño volumen de fluidos para la reanimación. Además, los coloides permanecen más tiempo en el interior de los vasos que los cristaloides. Estas soluciones deben utilizarse con precaución, ya que si no se administran junto con cristaloides se puede provocar la deshidratación del paciente. Una de las ventajas de las soluciones hipertónicas es su capacidad para mejorar el gasto cardíaco, restablecer la normovolemia y reducir la inflamación postraumática. Las soluciones hipertónicas se utilizan preferentemente en pacientes hipovolémicos e hipotensos con la presión intracraneal (PIC) aumentada, ya que la rápida restauración del volumen sanguíneo intravascular mejora la presión de perfusión cerebral y el flujo sanguíneo. Además, debido a su nivel elevado de sodio, provocan la salida de fluidos del espacio intersticial e intracelular reduciendo la presión intracraneal. Las soluciones hipertónicas están contraindicadas en caso de deshidratación sistémica e hipernatremia. Estos fluidos permanecen dentro de los vasos durante solo una hora, por lo que, para potenciar su efecto, se indica administrar coloides al finalizar la infusión de solución hipertónica. En gatos, se administra una dosis de 2-4 ml/kg de NaCl al 7,5% durante 5-10 minutos (1-3).

Los coloides (p. ej., Hetastarch, Dextrano-70) permiten disminuir el volumen necesario para la reanimación, en particular, cuando la concentración de proteínas totales es inferior a 50 g/l ó 5 g/dl. Los coloides también atraen líquido del espacio intracelular e intersticial, pero tienen la ventaja adicional de permanecer más tiempo en el espacio intravascular que los cristaloides. El Hetastarch se suele administrar a dosis de 2-4 ml/kg durante 5-10 minutos, reevaluando con frecuencia al paciente y pudiendo llegar a administrar un total de 20 ml/kg/día. Además del volumen de reanimación, también hay que considerar la capacidad de transporte de oxígeno, especialmente, cuando el hematocrito es < 30%.

Los pacientes con traumatismo craneoencefálico deben mantenerse en una posición que favorezca la circulación arterial y el retorno venoso del cerebro; esto se consigue elevando la cabeza 30° y comprobando que el animal no tiene un collar apretado alrededor del cuello ni nada que produzca una oclusión yugular que pueda elevar la presión intracraneal (PIC).

• Oxigenoterapia y control de la ventilación

La oxigenoterapia está recomendada en todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico. Es indispensable controlar la presión parcial de oxígeno (PaO_2) y la de dióxido de carbono ($PaCO_2$) en sangre arterial, ya que influyen en la hemodinámica cerebral y PIC. Se debe evitar la hipercapnia permisiva, ya que posee un efecto vasodilatador cerebral que aumenta la PIC. La hipocapnia puede provocar una vasoconstricción grave como consecuencia de la alcalosis metabólica y alcalosis del líquido cefalorraquídeo (LCR). La disminución del flujo sanguíneo cerebral (FSC) y de la PIC es prácticamente inmediata, aunque el efecto máximo puede tardar hasta 30 minutos después de modificarse la $PaCO_2$ (1-4,8).

El objetivo de la oxigenoterapia y del control de la ventilación es mantener una PaO_2 de al menos 90 mmHg y una $PaCO_2$ inferior a 35-40 mmHg. Cuando el paciente es capaz de respirar espontáneamente y de forma eficaz se administra el oxígeno mediante “flujo continuo”; las jaulas de oxigenoterapia impiden realizar una monitorización frecuente y las mascarillas y catéteres nasales se deben de evitar en la medida de lo posible ya que el estrés asociado contribuye al aumento de la PIC (Figura 5).

Figura 5. La oxigenoterapia con mascarilla puede generar estrés en el gato y, como consecuencia, aumentar la PIC; por lo que se desaconseja su uso.



© Simon Platt

Los gatos con una lesión craneoencefálica grave necesitan ventilación asistida para poder mantener la concentración adecuada de gases en sangre arterial. Entre las indicaciones de ventilación asistida se encuentran la pérdida de consciencia, elevación de PaCO₂ por encima de 50 mmHg y el descenso de la saturación periférica de oxígeno (SpO₂) a pesar del tratamiento adecuado (1-4,8).

Tratamiento de Nivel 2

• *Diuréticos*

El aumento de la PIC puede tratarse de forma agresiva mediante la administración de diuréticos osmóticos como el manitol, pero nunca se deben administrar sin tener la certeza de que se ha restaurado la volemia, puesto que de lo contrario, se puede provocar fallo renal. Por este motivo, su uso está restringido al tratamiento de Nivel 2. El manitol expande el volumen plasmático y reduce la viscosidad sanguínea, mejorando así el flujo cerebral y suministro de oxígeno al cerebro; además disminuye la PIC al reducir el edema. El aumento de la PaO₂ produce vasoconstricción, contribuyendo también a la disminución de la PIC. Además, debido a su efecto osmótico, reduce el volumen de líquido extracelular en el cerebro (1-4,8) y favorece la neutralización de radicales libres que participan en la progresión de lesiones secundarias (9).

El manitol se debe administrar en bolo (0,5-2 g/kg) durante 15 minutos para conseguir el máximo efecto sobre la expansión plasmática; su administración en infusión continua aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefálica agravando el edema. Las dosis bajas de manitol son tan efectivas en la disminución de la PIC como las dosis altas, pero la duración del efecto es menor. El manitol reduce el edema cerebral transcurridos 15-30 minutos de su administración y el efecto dura unas 2-5 horas. Las dosis repetidas pueden aumentar la diuresis provocando la reducción del volumen plasmático, aumento de la osmolaridad, deshidratación intracelular, hipotensión e isquemia, por lo que para mantener la hidratación se debe acompañar de fluidoterapia con soluciones cristaloides isotónicas y coloides.

Si antes del manitol se administra furosemida (0,7 mg/kg) se obtiene un efecto sinérgico en la disminución de la PIC. El manitol se debe reservar a los pacientes más críticos (ECGM < 8), con deterioro neurológico, o que no responden a otros tratamientos. Actualmente no existen datos evidentes que desaconsejen su uso en caso de hemorragia intracraneal.

• *Tratamiento de las convulsiones*

Las convulsiones pueden desarrollarse inmediatamente después de sufrir un traumatismo o bien aparecer de forma más tardía. El tratamiento debe ser agresivo para evitar la progresión de los efectos secundarios sobre el parénquima cerebral, puesto que provocan hipoxia cerebral y edema. Sigue siendo controvertida la necesidad de instaurar o no un tratamiento preventivo anticonvulsivo. En medicina humana, se ha demostrado que las personas que reciben tratamiento anticonvulsivo durante los primeros 7 días tras sufrir un traumatismo craneoencefálico, presentan un riesgo de desarrollar convulsiones postraumáticas significativamente inferior al de las no tratadas, pero transcurrido dicho periodo no parece que el tratamiento preventivo aporte algún beneficio.

Para el tratamiento de las convulsiones se puede administrar diazepam (0,5-2 mg/kg IV). Además, se puede incluir fenobarbital (2-3 mg/kg IV o IM) y, si es necesario, se puede continuar su administración en infusión continua después de una dosis de carga (18-24 mg/kg a lo largo de 24-48 horas). Recientemente, se ha descrito el uso de levetiracetam (20-60 mg/kg IV) en el tratamiento de urgencia de las convulsiones, ya que su efecto puede durar hasta 8 horas sin causar una sedación excesiva y sin una metabolización hepática. Si se desarrollan convulsiones refractarias en el momento del traumatismo craneoencefálico es necesario administrar adicionalmente diazepam en infusión continua (0,5-1,0 mg/kg/h) o propofol (en bolo de 4-8 mg/kg seguido de infusión continua 1-5 mg/kg/h). El tratamiento crónico con anti-convulsivos debe mantenerse durante un mínimo de 12 meses tras el último episodio de convulsiones producidas como consecuencia del traumatismo craneoencefálico.

Tratamiento de Nivel 3

Cuando con la fluidoterapia, oxigenoterapia, control de la ventilación y tratamiento con diuréticos osmóticos, no se obtiene la estabilización y/o mejoría significativa del estado neurológico del paciente es necesario instaurar un tratamiento radical. En estos casos también se debe considerar la utilización de técnicas de diagnóstico por imagen avanzadas como la RM (6,7). La eficacia de los tratamientos que se describen a continuación no ha sido evaluada en medicina veterinaria, y en medicina humana, estos tratamientos se consideran controvertidos o de eficacia no demostrada.

• *Hiperventilación*

Se ha sugerido que la hiperventilación podría ser útil para disminuir rápidamente la PIC. La hipercapnia provoca

vasodilatación y, como consecuencia, se produce un aumento de la PIC; por tanto, se debería evitar la hiperventilación. Se puede utilizar la ventilación asistida o manual para disminuir la PaCO₂ a 35-40 mmHg y así disminuir la PIC de pacientes con deterioro neurológico que no responden a otros tratamientos y que no presentan lesiones susceptibles de tratamiento quirúrgico. Sin embargo, se debe evitar el uso prolongado de la hiperventilación puesto que la disminución de la PaCO₂ cerebral por debajo de 30-35 mmHg provoca vasoconstricción, lo que conduce en última instancia a la disminución del flujo sanguíneo cerebral e isquemia (1-4).

• Hipotermia

La hipotermia se considera actualmente un tratamiento experimental no validado en veterinaria y de uso controvertido en medicina humana. Como consecuencia del traumatismo craneoencefálico se puede producir un aumento de la tasa metabólica cerebral con el consecuente agravamiento de los efectos secundarios. La hipotermia, enfriando al paciente por debajo de 32-35° C de temperatura rectal, reduce la tasa metabólica cerebral y el consumo de oxígeno, provocando una disminución de la PIC y del FSC. Sin embargo, la disminución de la temperatura corporal conlleva riesgos asociados, pudiéndose desarrollar arritmias cardíacas, coagulopatías, desequilibrios electrolíticos, hipovolemia y resistencia a la insulina. También se puede inducir el coma mediante la administración de barbitúricos, pero esto impide la evaluación neurológica y, además, es necesaria la ventilación asistida.

• Cirugía

La cirugía se debe reservar a los pacientes que no mejoran o con deterioro neurológico a pesar del tratamiento médico agresivo. Para elaborar el plan quirúrgico es necesario utilizar técnicas de diagnóstico por imagen avanzadas (TC o RM). La realización de estas técnicas está restringida a este tipo de pacientes. La cirugía puede estar indicada para eliminar hematomas, aliviar la PIC o resolver fracturas del cráneo. Se debe considerar la intervención

quirúrgica en todos los animales que no respondan al tratamiento médico y que presenten obliteración de los ventrículos y efecto masa (solo detectables mediante técnicas de diagnóstico por imagen avanzadas).

■ Tratamiento de apoyo

Finalmente, no hay que olvidar la necesidad de instaurar un tratamiento de apoyo a todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico. Los pacientes con postración requieren sondaje urinario así como la monitorización de la diuresis. La producción de 1-2 ml orina/kg/h se considera adecuada, aunque se debe correlacionar con el volumen de fluidos infundido. Una menor diuresis puede indicar deshidratación, hipovolemia o insuficiencia renal, mientras que se puede producir un aumento en la diuresis como consecuencia de la administración de diuréticos osmóticos o de diabetes insípida central asociada al traumatismo craneoencefálico.

El soporte nutricional es esencial para la recuperación de todos los pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico; siendo importante evitar la hiperglucemia, ya que provoca un aumento de la tasa metabólica cerebral y favorece el metabolismo anaerobio, desencadenándose una acidosis cerebral. En un inicio se puede administrar el alimento mediante sonda nasoesofágica, siempre que el paciente no tenga una PIC aumentada, ya que la estimulación del estornudo aumenta temporalmente la PIC. Para el manejo nutricional a medio o largo plazo se puede colocar una sonda de esofagostomía en pacientes con funcionalidad esofágica adecuada, mientras que si se encuentra alterada se debe colocar una sonda de gastrostomía que permita un soporte nutricional a largo plazo.

Cuando los pacientes se encuentran postrados es necesario proporcionar una cama blanda y examinar el estado de la piel para evitar la aparición de úlceras por decúbito o presión. La cama debe estar bien acolchada y se debe mantener seca y limpia, comprobando su estado con frecuencia. Es necesario alternar el lado de postración cada 4-6 horas para evitar la aparición de úlceras.

Bibliografía

1. Dewey CW. Emergency management of the head trauma patient. Principles and practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2000;30(1):207-225.
2. Hopkins AL. Head trauma. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1996;26(4):875-891.
3. Adamantos S, Garosi L. Head trauma in the cat: 1. assessment and management of craniofacial injury. *J Feline Med Surg* 2011;13(11):806-814.
4. Adamantos S, Garosi L. Head trauma in the cat: 2. assessment and management of traumatic brain injury. *J Feline Med Surg* 2011;13(11):815-822.
5. Platt SR, Radaelli ST, McDonnell JJ. The prognostic value of the Modified Glasgow Coma Scale in head trauma in dogs. *J Vet Intern Med* 2001;15(6):581-594.
6. Platt SR, Radaelli ST, McDonnell JJ. Computed tomography after mild head trauma in dogs. *Vet Rec* 2002;151(8):243.
7. Beltran E, Platt SR, McConnell JF, et al. Prognostic value of early magnetic resonance imaging in dogs after traumatic brain injury: 50 cases. *J Vet Intern Med* 2014;28(4):1256-1262.
8. Syring RS. Assessment and treatment of central nervous system abnormalities in the emergency patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2005;35(2):343-358.
9. Yilmaz N, Dulger H, Kiyamaz N, et al. Activity of mannitol and hypertonic saline therapy on the oxidant and antioxidant system during the acute term after traumatic brain injury in the rats. *Brain Res* 2007;1164:132-135.

CÓMO ABORDAR...

Urgencias oftalmológicas en el perro



■ Elizabeth Giuliano, DVM, MS, Dipl. ACVO

Facultad de Medicina Veterinaria, Columbia, Misuri, EE. UU.

La Dra. Giuliano es Profesora de Oftalmología en la Universidad de Misuri y Jefa de Sección del Servicio de Oftalmología Comparativa de dicha Universidad. Ha escrito varios capítulos de libros, más de 70 artículos y ha impartido conferencias, tanto en el ámbito académico como en congresos nacionales e internacionales. La Dra. Giuliano ha sido galardonada con varios premios académicos, entre los que se incluyen dos *Golden Aesculapius Teaching Award* y el *Gold Chalk Award*. En el 2011 fue elegida miembro de la junta directiva del Colegio Americano de Oftalmólogos Veterinarios (ACVO), perteneciendo a la misma durante tres años y ocupando actualmente el cargo de Vicepresidenta.

■ Introducción

Las urgencias oftalmológicas son relativamente frecuentes en la clínica de pequeños animales, considerándose como tales las afecciones oculares de evolución rápida o las producidas por traumatismos en el ojo y/o estructuras perioculares. Con el tratamiento adecuado, la mayoría de los pacientes se pueden estabilizar hasta ser atendidos por un oftalmólogo veterinario. Las urgencias oftalmológicas suelen cursar con dolor ocular o molestias importantes, pérdida de visión o compromiso de la integridad del globo ocular, y se pueden clasificar como traumáticas o no traumáticas en función de su origen. Las urgencias traumáticas comprenden el prolapso del globo ocular, la presencia de cuerpos extraños en la

conjuntiva o córnea, quemaduras corneales químicas, heridas y/o perforaciones de la córnea, prolapso de iris y rotura de cristalino con uveítis facoclástica asociada. Las urgencias no traumáticas incluyen el absceso o celulitis orbitaria, queratoconjuntivitis seca, úlceras corneales, glaucoma congestivo agudo, uveítis, luxación anterior del cristalino, desprendimiento de retina, degeneración repentina adquirida de la retina, neuritis óptica y endoftalmitis.

Para preservar la visión y aliviar el dolor ocular es fundamental actuar e instaurar el tratamiento adecuado cuanto antes. En este artículo se hace una revisión del abordaje inicial de las urgencias oftalmológicas en el perro y se describen algunos de los trastornos más frecuentes que afectan a la órbita, globo, anejos, conjuntiva y córnea. La uveítis, el glaucoma y las enfermedades del cristalino también son afecciones importantes que pueden presentarse en urgencias, pero su descripción detallada queda fuera del alcance de este artículo.

PUNTOS CLAVE

- Las urgencias oftalmológicas son relativamente frecuentes en la clínica de pequeños animales y, generalmente, con el tratamiento adecuado, es posible estabilizar la situación hasta que el paciente sea remitido o atendido por un oftalmólogo veterinario.
- Para poder realizar una exploración oftalmológica completa es necesario disponer de un instrumental básico y se debe intentar obtener una “base de datos oftalmológica mínima” que permita diagnosticar y tratar al paciente. En algunas ocasiones, debido a las propias circunstancias de la patología ocular, no es posible realizar parte de la exploración.
- La base de datos oftalmológica mínima incluye información sobre: respuesta a la amenaza, reflejo pupilar a la luz directo e indirecto, reflejo palpebral, test de *Schirmer*, tinción de fluoresceína y tonometría.

■ Aproximación inicial

La autora recomienda observar inicialmente al paciente desde cierta distancia para determinar con más facilidad si se trata de una afección unilateral o bilateral (si la alteración es externamente visible). Hay que observar la relación del globo ocular con la órbita, así como con los párpados y con el otro globo ocular; preguntándose lo siguiente:

- ¿Cuál es el tamaño del ojo: pequeño, normal, grande?
- ¿Cuál es la posición del ojo: protruye o está hundido en la órbita?
- ¿Existe alguna diferencia entre los ejes de ambos ojos?
- ¿Existe algún signo de inflamación periorbitaria?
- ¿Se observa alguna secreción ocular y, en tal caso, cuál es su naturaleza: serosa, mucosa, sanguinolenta?

Las urgencias oftalmológicas más frecuentes están causadas por traumatismos en el ojo y/o estructuras periorbitales, o bien, por cualquier tipo de afección ocular que se haya desarrollado rápidamente. Los traumatismos en el globo ocular o en la órbita pueden provocar muchos tipos de lesiones como consecuencia de contusiones (accidentes de tráfico, caídas de altura), cuerpos extraños penetrantes, heridas por peleas, quemaduras químicas o térmicas, etc. Entre las afecciones oculares que se pueden desarrollar de forma repentina se incluyen los procesos retrobulbares, que afectan a la posición del globo y/o generan edema periorcular, las úlceras corneales de evolución rápida hacia la perforación, uveítis o ceguera repentina. Al igual que en todas las afecciones oculares, el plan diagnóstico y el tratamiento se basan en el mantenimiento de la visión y el alivio del dolor ocular.

Independientemente del tipo de urgencia oftalmológica se debe realizar una exploración ocular completa para poder llegar a un diagnóstico correcto e identificar y tratar adecuadamente cualquier otra patología ocular concomitante. Por ejemplo, si no se realiza un examen minucioso de los párpados y de las estructuras intraoculares en el caso de una úlcera corneal puede llegar a pasarse por alto la causa de la úlcera (p. ej., una alteración del párpado como la distiquiasis). Además, en este caso, al no explorar las estructuras intraoculares, es posible no identificar una uveítis desarrollada como consecuencia de la úlcera. Por tanto, al no tratar la alteración de los párpados es muy probable que la úlcera no se resuelva y se agrave, y además, la uveítis asociada podría provocar sinequias, cataratas o glaucoma, afectando seriamente la visión. En todas las urgencias oftalmológicas se debe realizar una exploración externa e interna de todas las estructuras oculares de ambos ojos, incluso cuando el paciente presente una alteración unilateral. La información mínima que se debe obtener, siempre que sea posible, debe incluir la respuesta a la amenaza (**Figura 1**), reflejo pupilar a la luz, test lagrimal, tinción de fluoresceína (**Figura 2**) y medición de la presión intraocular (**Figura 3**) (1). En determinadas circunstancias no es posible realizar una parte de la exploración, como por ejemplo, en caso de descemetocele, ya que debido al riesgo de rotura del globo ocular no se debe realizar la tonometría.

■ Alteraciones orbitarias

Los traumatismos penetrantes y las hemorragias pueden producir lesiones orbitarias graves. La proptosis del globo ocular (**Figura 4**), caracterizada por el desplazamiento hacia delante del ecuador del globo ocular, más allá del borde de la fisura palpebral, es relativamente frecuente y



© Elizabeth Giuliano

Figura 1. Respuesta de amenaza en un perro. Obsérvese el ojo contralateral tapado y cómo se provoca la amenaza con un solo dedo, evitando así generar una corriente de aire o tocar inadvertidamente las vibrisas.



© Elizabeth Giuliano

Figura 2. En este perro, tras la administración de fluoresceína, se evidencia una úlcera corneal superficial.



© Elizabeth Giuliano

Figura 3. Posición correcta para medir la presión intraocular con un tonómetro.



© Elizabeth Giuliano

Figura 4. Proptosis bilateral secundaria a un traumatismo en un Boston Terrier. Los globos oculares no se pudieron salvar y se realizó una enucleación bilateral.

conlleva un peor pronóstico en perros dolicocefalos (p. ej., lebreles) con respecto a los braquicéfalos (p. ej., Pequinés, Shih Tzu). Esto es debido a que cuando el globo ocular se encuentra bien situado en la órbita es necesario aplicar una mayor fuerza física para provocar una luxación, a diferencia de lo que ocurre en las razas braquicéfalas en las que se puede producir con relativa facilidad una proptosis ocular. Ante un cuadro de proptosis ocular es esencial examinar y estabilizar completamente al paciente. Si el prolapso se ha producido como consecuencia de una conmoción grave lo primero que hay que hacer es tratar los signos de *shock*, edema o hemorragia cerebral, así como el compromiso respiratorio o cardiovascular. Para determinar la extensión de la lesión ocular puede ser útil identificar la presencia de deformación facial, epistaxis, crepitación y edema. La proptosis traumática provoca un compromiso del aporte vascular al globo ocular y el rápido desarrollo de edema peribulbar. Los músculos extraoculares pueden romperse causando un estrabismo permanente. Además, a causa del estiramiento que sufre el nervio óptico, se puede producir ceguera en el ojo afectado, aunque también puede afectarse la visión del otro ojo debido a la tracción ejercida a través del quiasma óptico. El tratamiento inmediato debe centrarse en mantener la humedad del ojo, y se debe indicar al propietario que durante el trayecto a la clínica lubrique el ojo siempre que sea posible; para ello, se puede utilizar cualquier lubricante ocular. Entre los indicadores de pronóstico negativo, con respecto a la viabilidad del globo ocular, se encuentran la rotura de tres o más músculos extraoculares, la ausencia de reflejo pupilar a la luz y la presencia de hifema extenso (2). Si el paciente se encuentra estable para la administración de

anestesia general, y se considera que el globo ocular puede salvarse, la cirugía debe realizarse con celeridad. El ojo y los tejidos perioculares se lavan con una solución de povidona yodada diluida (1:50) y una solución salina estéril, y se realiza una cantotomía lateral para facilitar la recolocación del globo ocular. Una vez recolocado, se realiza una tarsorrafia temporal con 3 ó 4 suturas de colchonero con seda 4/0 ó 5/0 con unos trocitos de tubo (p.ej., de sistemas de infusión) para evitar que se desarrolle en el párpado una necrosis tisular. Se puede dejar abierta una pequeña parte del canto medial (2-4 mm) para facilitar la administración tópica de fármacos. Para colocar correctamente los puntos de sutura hay que ser cuidadoso e introducir la aguja a unos 4-5 mm del borde del párpado, sacándola en, o cerca de, la apertura de la glándula de meibomio en las pestañas. Si las suturas se colocan demasiado externas se puede provocar entropión; y si se colocan más internamente que las glándulas de meibomio rozarán con la córnea pudiendo provocar una úlcera grave. La incisión de la cantotomía se cierra en dos capas. La autora recomienda mantener los puntos durante 10-14 días, ya que si se retiran antes es posible que se repita la proptosis debido a la importante hemorragia y edema peribulbar. Se recomienda la administración intravenosa de antibióticos y de corticoides sistémicos en el momento de la cirugía para prevenir infecciones y reducir la inflamación periocular e intraocular. Muchos oftalmólogos también recomiendan, durante 7-10 después de la cirugía, mantener la administración por vía oral de antibióticos de amplio espectro y de corticoesteroides a dosis progresivamente reducidas. Mientras se mantienen las suturas es recomendable, además, instaurar un tratamiento tópico (administrado en el canto medial) con antibióticos de amplio

Figura 5. Galgo con exoftalmos y estrabismo lateral secundarios a un tumor retrobulbar. En este caso la presentación fue aguda.



© Elizabeth Giuliano

espectro (4 veces al día) y atropina tópica (1-3 veces al día) para la uveítis.

El exoftalmos (protrusión anormal del ojo) puede desarrollarse repentinamente o bien lentamente, aunque posiblemente el propietario lo perciba como un cambio brusco en la apariencia del perro (**Figura 5**). El exoftalmos se produce como consecuencia de la acumulación de aire, líquido (edema, hemorragia) o de células (inflamatorias, neoplásicas) en el espacio intraconal o extraconal (**Figura 6**). La localización y naturaleza del infiltrado influyen en el aspecto del ojo y pueden afectar al estado de salud general del animal en el momento de presentarse en la consulta (3). La celulitis orbitaria y las infecciones retrobulbares suelen estar asociadas con dolor intenso al abrir la boca o al intentar realizar la retropulsión del globo ocular. Los perros suelen presentar fiebre, anorexia y letargia. En estos casos es esencial realizar una exploración oral minuciosa para investigar si existen abscesos en las raíces dentarias o una tumefacción fluctuante detrás del último molar superior. En tal caso, se debe practicar un drenaje bajo anestesia general practicando una pequeña incisión transmucosa punzante en la fosa pterigopalatina, insertando cuidadosamente en la órbita unas pinzas hemostáticas cerradas para después abrirlas ligeramente y retirarlas. Cualquier cuerpo extraño que protruya en ese espacio debe retirarse cuidadosamente (**Figura 7**). El drenaje puede facilitarse mediante el lavado con solución salina estéril. Debe obtenerse una muestra para el estudio citológico, cultivo bacteriano y antibiograma, para así instaurar la correspondiente antibioterapia sistémica durante 2-4 semanas.

Cabe recordar que generalmente las neoplasias retrobulbares tienen una progresión lenta y no cursan con la presencia de dolor agudo intenso al abrir la boca. Para

Figura 6. Exoftalmos bilateral en un Labrador Retriever con linfoma.



© Elizabeth Giuliano



© Elizabeth Giuliano

Figura 7. Cuerpo extraño de gran longitud extraído de la fosa pterigopalatina con pinzas hemostáticas. Este perro presentaba exoftalmos y una úlcera corneal secundaria.



© Elizabeth Giuliano

Figura 8. Laceración del borde principal del tercer párpado en un perro tras ser arañado por un gato. La pupila se ha dilatado farmacológicamente para poder evaluar si existe alguna lesión intraocular.

delimitar la extensión de la lesión y para planificar el procedimiento de toma de biopsia o exéresis del tumor se suelen utilizar técnicas de imagen avanzadas (p.ej., ecografía orbitaria, tomografía computerizada o resonancia magnética) (4-6). El tratamiento dependerá del tipo de neoplasia, extensión y estado general del paciente. Aunque las neoplasias orbitarias por sí mismas no suelen constituir una urgencia, se pueden provocar otras lesiones oculares graves, como la úlcera corneal por la exposición prolongada del globo ocular.

Lesiones de la conjuntiva y de los anejos

Las urgencias oftalmológicas en las que están involucrados los párpados y la conjuntiva normalmente tienen su origen en contusiones (accidentes de coche, caídas de altura) o peleas. Mientras que las lesiones de los párpados

suelen ser evidentes, las lesiones del tercer párpado (**Figura 8**) o de estructuras más internas pueden ser difíciles de detectar, especialmente si existe una gran hemorragia o quemosis. La exploración de las estructuras internas es vital, ya que existe una penetración del globo concomitante, la salud del ojo a largo plazo estará comprometida. Se debe sospechar una lesión intraocular cuando se observe discoria, reducción en la profundidad de la cámara anterior o presión intraocular baja. La presencia de una secreción ocular clara puede indicar la salida de humor acuoso, lo cual se podrá confirmar mediante el test de Seidel (1). Para realizarlo se instila fluoresceína en la superficie corneal, previamente lavada con una solución estéril, y si se observa un flujo continuo de fluoresceína desde la lesión se confirma la perforación de la córnea.

Si las lesiones o anomalías de los párpados no se tratan se producirán defectos en el margen palpebral y se alterará su función. Las laceraciones se deben tratar mediante reparación primaria intentando mantener el mayor tejido palpebral posible. La autora recomienda realizar un desbridamiento mínimo seguido del cierre mediante la técnica de doble capa con sutura simple discontinua 7/0 a 5/0 (con material absorbible para la capa subconjuntival y no absorbible para la piel). El cierre del borde del párpado debe realizarse con mucho cuidado para mantener la alineación del mismo y evitar que, a largo plazo, aparezcan irregularidades con la consecuente abrasión corneal; la sutura en ocho o la cruzada modificada proporcionan una buena aproximación del margen del párpado (7,8). Si la herida del párpado se encuentra cerca del canto medial y daña el punto lacrimal, canalículo o el conducto lacrimal hay que realizar una reconstrucción con instrumental de microcirugía y medios de amplificación. En el tratamiento de las heridas palpebrales es recomendable utilizar antibioterapia sistémica durante 7-10 días y colocar un collar isabelino para evitar futuras lesiones. Los puntos se retiran a los 10-14 días, y si la cirugía se realiza correctamente y no se produce ninguna infección, el pronóstico es excelente. Las lesiones de la conjuntiva se pueden manifestar con quemosis, hemorragia y/o inflamación localizada. Al igual que en el traumatismo palpebral, también es esencial realizar una exploración minuciosa de las estructuras intraoculares para determinar el alcance del problema. En la mayoría de los casos el tratamiento se basa únicamente en evitar la deshidratación de la córnea y prevenir infecciones secundarias; siendo adecuada la aplicación tópica de un antibiótico de amplio espectro (3-4 veces al día durante 7-10 días). También

se puede considerar la administración de una única dosis de antiinflamatorios sistémicos para reducir la inflamación aguda.

Úlcera corneal

La úlcera corneal se define como la falta de continuidad del epitelio con pérdida variable del estroma corneal (**Figura 2**). Los perros afectados suelen desarrollar de forma aguda epífora y blefaroespasma unilateral. La anisocoria se debe a la uveítis refleja, en la que se produce miosis en el ojo afectado por estimulación de las terminaciones nerviosas del trigémino. En función de la gravedad y duración de la úlcera se puede observar un mayor o menor grado de turbidez del humor acuoso con contenido flotando (uveítis anterior). En caso de perforación de la córnea — secundaria a un cuerpo extraño penetrante o a un arañazo — se puede producir salida del humor acuoso (confirmada con el test de Seidel), hifema y prolapso de iris (1,9) (**Figura 9**). También es evidente el edema de intensidad variable. La fluoresceína se adhiere al estroma expuesto por lo que esta tinción es esencial como herramienta diagnóstica, permitiendo delimitar claramente la extensión de la úlcera. La ecografía ocular puede ser útil cuando debido a una lesión en el segmento anterior (p.ej., edema corneal intenso y/o hifema) no se puede realizar correctamente la exploración intraocular (**Figura 10**).

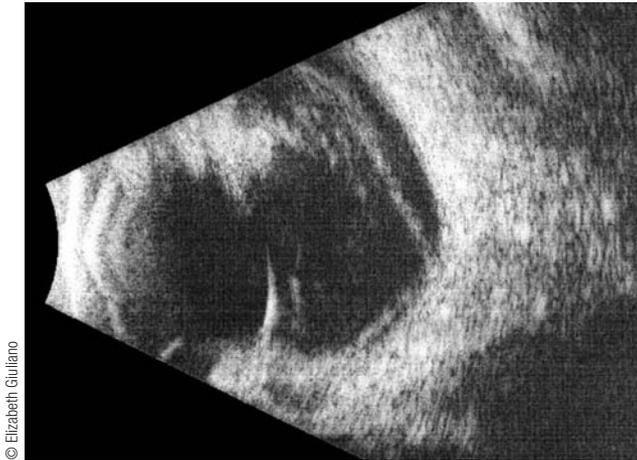
Cuando se está examinando una úlcera corneal hay que preguntarse:

- ¿Cuál es el tamaño, forma, profundidad y duración de la úlcera?
- ¿Cuál es la causa?

Figura 9. Perforación corneal focal y prolapso de iris en un Boston Terrier arañado por un gato. Nótese la sinequia anterior tan evidente.



© Elizabeth Giuliano



© Elizabeth Giuliano

Figura 10. Ecografía ocular en modo B que muestra un desprendimiento de retina en un perro.

- ¿Cuál es el estado de la córnea circundante (es decir, si parece que hay infección)?
- ¿A qué distancia se encuentra la úlcera del limbo corneal (a partir de éste se favorece la cicatrización como respuesta neovascular)?

El tratamiento inicial se basa en determinar y corregir la causa de la úlcera. Para prevenir una infección corneal y tratar la uveítis refleja en úlceras superficiales no complicadas se debe instaurar una antibioterapia tópica de amplio espectro (4-6 veces al día) y administrar un ciclopéptico midriático como la atropina. El uso de analgésicos sistémicos contribuye al bienestar del animal con dolor; pero los anestésicos locales deben utilizarse únicamente con fines diagnósticos debido a sus efectos secundarios a largo plazo sobre la cicatrización de heridas. El tratamiento quirúrgico está indicado en los siguientes casos:

- Pérdida del 50% o más del estroma corneal
- Progresión rápida de la úlcera
- Úlceras infectadas (con infiltrado celular blanco/amarillento, edema corneal significativo, descarga ocular mucopurulenta y uveítis de moderada a grave) (**Figura 11**)
- Descemetocèle
- Perforación corneal

Existen diferentes técnicas quirúrgicas como la del colgajo conjuntival, la transposición corneoconjuntival, el adhesivo de cianoacrilato y la queratoplastia penetrante; la descripción detallada de estas técnicas se puede encontrar en la bibliografía (7,10,11). La antibioterapia tópica y sistémica de las úlceras complicadas debe basarse en el cultivo obtenido del lecho de la úlcera y en el antibiograma. Durante el inicio del tratamiento,



© Elizabeth Giuliano

Figura 11. Úlcera corneal grave: en la córnea axial existe una pérdida de estroma superior al 90%. Nótese la gran neovascularización corneal y el edema alrededor del lecho de la úlcera.



© Elizabeth Giuliano

Figura 12. Colocación correcta para la administración de colirios en el ojo de un perro. Obsérvese cómo se mantiene elevada la cabeza del perro y cómo se administran las gotas desde arriba, evitando así el contacto de cualquier parte del bote con el ojo y los párpados.

cuando la úlcera está infectada o progresa muy rápido, puede ser necesario aplicar antibióticos tópicos cada hora. La atropina tópica se administra 2-4 veces al día hasta conseguir la dilatación de la pupila, y después solo cuando sea necesaria la midriasis. La autora, ante una perforación inminente, recomienda la aplicación de soluciones tópicas mejor que la de ungüentos; debiendo enseñar a los propietarios la técnica correcta para la administración de las gotas (**Figura 12**). Para inhibir la progresión hacia una úlcera colagenasa se pueden

emplear también agentes tópicos con actividad antiproteasa (p.ej., N-acetilcisteína, suero fresco, EDTA) cada 2-6 horas. Los antibióticos sistémicos pueden ser beneficiosos cuando se ha realizado un colgajo conjuntival o cuando la córnea está perforada. Los antiinflamatorios no esteroideos alivian la uveítis y la molestia ocular, pero hay que tener en cuenta que su uso excesivo en perros se ha asociado a úlceras gástricas, hemorragia, vómitos y diarrea (12). El tratamiento tópico o sistémico con corticoesteroides está contraindicado en el caso de úlceras complicadas o infectadas debido a que retrasan la cicatrización y aumentan la actividad colagenasa (13,14).

Es recomendable colocar un collar isabelino al perro para evitar autotraumatismos en el ojo afectado durante el proceso de cicatrización.

Cuerpos extraños corneales

Los cuerpos extraños corneales (p.ej., trozos de plantas o metales) provocan blefaroespasmos agudos y epífora (**Figura 13**). Una vez aplicado un anestésico tópico se debe extraer el cuerpo extraño mediante el lavado a presión con una solución ocular estéril o utilizando con cuidado un bastoncillo de algodón humedecido. Los cuerpos extraños insertados profundamente en el estroma



Figura 13. Cuerpo extraño de origen vegetal en un perro. Nótese la úlcera corneal que lo rodea y la miosis como consecuencia de la uveítis refleja.



Figura 14. Cuerpo extraño implantado en la córnea y que protruye hacia la cámara anterior. En este caso es muy recomendable remitir el perro a un oftalmólogo veterinario.



Figura 15. Pastor Alemán con uveítis. Nótese el tercer párpado prolapsado, la córnea clara (evidenciada por los artefactos luminosos sobre el epitelio corneal), el humor acuoso con precipitados serofibrinosos en la cámara anterior y la miosis.



Figura 16. Perro mestizo con glaucoma crónico. Presión intraocular de 42 mmHg (rango de referencia 15-25 mmHg). El globo ocular presenta bftalmia moderada, hifema e hiperemia escleral evidentes.

suelen extraerse quirúrgicamente bajo anestesia general. Se debe poner especial cuidado para evitar que el cuerpo extraño, inadvertidamente, se introduzca todavía más y perfora la córnea. Se puede utilizar una aguja hipodérmica de 25-27 G para captarlo formando un ángulo de 90° con respecto al eje longitudinal del cuerpo extraño, retirándolo así en dirección retrógrada a la de entrada. El tratamiento posterior a la extracción es similar al de la úlcera corneal. Generalmente, el pronóstico del cuerpo extraño corneal en el perro es bueno, siempre que no estén afectados el iris ni el cristalino. Hay que tener en cuenta que si el cuerpo extraño se encuentra firmemente anclado en la córnea o si éste alcanza la cámara anterior es necesario realizar una microcirugía (**Figura 14**), por lo que, si es posible, se debe remitir el caso a un oftalmólogo veterinario. Los cuerpos extraños que perforan la cápsula del cristalino pueden provocar uveítis facoclástica y pérdida del globo ocular.

Uveítis

La descripción detallada de los signos clínicos de uveítis, así como su diagnóstico y tratamiento, se encuentra fuera del alcance de este artículo; pero cabe mencionar

que la uveítis y sus consecuencias (cataratas, glaucoma, luxación de cristalino) pueden comprometer seriamente la visión y el bienestar ocular. Los signos clínicos varían en función de la causa (causas endógenas o exógenas) y de la duración, caracterizándose por la presencia de dolor, congestión vascular episcleral y conjuntival asociada, edema corneal, humor acuoso con contenido flotando, cámara anterior hemorrágica o con fibrina, precipitados queratósicos, rubeosis del iris, miosis e hipotonía (**Figura 15**). La uveítis posterior puede provocar desprendimiento de la retina y ceguera. El tratamiento específico de la uveítis depende de la causa subyacente, sin embargo, el tratamiento sintomático consiste en la administración de ciclopégicos midriáticos y antiinflamatorios.

■ Otras lesiones

El glaucoma en perros puede ser primario o secundario a uveítis, hifema o neoplasias (**Figura 16**). Del mismo modo, la luxación del cristalino puede ser primaria, especialmente en razas tipo terrier, o secundaria a una uveítis crónica. Para una descripción completa de dichas patologías se remite al lector a la bibliografía (15).

Bibliografía

1. Featherstone HJ, Heinrich CL. The eye examination and diagnostic procedures. In: Gelatt KN, Gilger BC and Kern TJ (eds): *Veterinary Ophthalmology* (5th Ed). Ames, IO, John Wiley & Sons 2013;533-613.
2. Gilger BC, Hamilton HL, Wilkie DA, et al. Traumatic ocular proptoses in dogs and cats: 84 cases (1980-1993). *J Am Vet Med Assoc* 1995;206:1186-1190.
3. Ramsey DT, Derek BF. Surgery of the orbit. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1997;27:1215-1264.
4. Penninck D, Daniel GB, Brawer R, et al. Cross-sectional imaging techniques in veterinary ophthalmology. *Clin Tech Small Anim Pract (Ophthalmology)* 2001;16:22-39.
5. Gilger BC, McLaughlin SA, Whitley RD, et al. Orbital neoplasia in cats: 21 cases (1974-1990). *J Am Vet Med Assoc* 1992;201:1083-1086.
6. Dennis R. Use of magnetic resonance imaging for the investigation of orbital disease in small animals. *J Small Anim Pract* 2000;41:145-155.
7. Stades FC, Wyman M, Boevé MH, et al. Ocular emergencies. In: *Ophthalmology for the Veterinary Practitioner*. Hannover, Schlütersche GmbH & Co, 1998;31-38.
8. Williams DL, Barrie K, Evans TF. The adnexa and orbit. In: *Veterinary Ocular Emergencies*. Marnickville, Australia, Elsevier Science/Harcourt, 2002;23-25.
9. Mandell DC, Holt E. Ophthalmic emergencies. *Vet Clin North Am* 2005; 35(2):445-480.
10. Maggs DJ, Miller PE, Ofri R. Cornea and Sclera. In: *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology* (5th Ed): Philadelphia, PA, Saunders 2013;184-219.
11. Wilkie DA, Whittaker C. Surgery of the cornea. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1997;27:1067-1105.
12. Giuliano EA. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in veterinary ophthalmology. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2004;34:707-723.
13. Champagne ES. Ocular pharmacology. *Clin Tech Small Anim Pract (Ophthalmology)* 2001;16:13-16.
14. Davidson M. Ocular therapeutics. In: Kirk RW, Bonagura JD (eds): *Kirk's Current Veterinary Therapy XI*. Philadelphia, PA, Saunders, 1992;1048-1060.
15. Maggs DJ, Miller PE, Ofri R. The glaucomas. In: *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology* (5th Ed): Philadelphia, PA, Saunders 2013;247-290.

Lectura complementaria

- Stades FC, Wyman M, Boevé MH, et al. *Ophthalmology for the Veterinary Practitioner*. Hannover, Schlütersche GmbH & Co, 1998.
- Williams DL, Barrie K, Evans TF. *Veterinary Ocular Emergencies*. Marnickville, Australia, Elsevier Science/Harcourt, 2002.
- Nasisse MP. (ed): *Surgical management of ocular disease*. Philadelphia: W.B. Saunders Co. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1997;27(5).

Urgencias en la clínica veterinaria



■ Emi Kate Saito, VMD, MSPH, MBA, Dipl. ACVPM (Epidemiología)

Banfield Pet Hospital, Portland, Oregón, EE. UU.

La Dra. Saito se licenció en Veterinaria por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Pensilvania en 1997. En el 2001 finalizó un Máster de Salud Pública en la Universidad de Emory. Entre el 2010 y el 2012 realizó un MBA en la Universidad de Colorado. Trabajó como epidemióloga en el Departamento de Agricultura y en el Departamento de Interior de Estados Unidos, y desde el 2013 forma parte del equipo de Investigación Aplicada y de Conocimiento de Banfield. La Dra. Saito posee una amplia experiencia en el control y regulación de las enfermedades de los animales salvajes y del ganado, además, ha publicado varios artículos sobre este tema.



■ Catherine Rhoads, BA

Banfield Pet Hospital, Portland, Oregón, EE. UU.

Catherine Rhoads trabaja como analista de datos sénior en el equipo de Investigación Aplicada y de Conocimiento de Banfield que da apoyo a las unidades de negocio de *Mars Petcare*. Se licenció en el 2006 por la Universidad de Oregón y comenzó a trabajar en Banfield en el 2007, donde ha desarrollado diferentes funciones como analista de operaciones y de sistemas en marketing. Actualmente trabaja analizando la base de datos veterinaria de Banfield, con el objetivo de encontrar información útil que pueda ayudar a que el mundo sea un lugar mejor para la personas y las mascotas.

■ Introducción

En este artículo se presentan los datos epidemiológicos básicos de perros atendidos por el servicio de urgencias en una red de clínicas veterinarias de Estados Unidos. Los resultados expuestos a continuación tienen por objetivo ofrecer una perspectiva general de las urgencias más frecuentes en la práctica veterinaria general, sin profundizar en el desarrollo de las consultas y los resultados clínicos.

■ Metodología

Se evaluaron todas las historias clínicas de los perros atendidos en *Banfield Pet Hospitals* durante el 2014 con el objetivo de identificar las “urgencias”. Para ello se consideraron como tales a las historias clínicas en las que se cumplían al menos uno de los siguientes criterios: motivo de consulta catalogado como “urgencia”, concepto de la factura descrito como “tratamiento médico de urgencia” (p. ej., de emergencia/urgencia/fuera del horario de consulta) o diagnóstico de “accidente de tráfico”. Se contaron los casos incluidos y se excluyeron aquellos en los que se identificó un motivo de consulta no relacionado con urgencias (p. ej., sarro dental, esclerosis nuclear), para elaborar la lista de las 10 urgencias más frecuentes. Estas urgencias a su vez se agruparon en 10 categorías: afección dermatológica (p. ej., abrasión/herida/traumatismo, absceso, mordedura); accidente de tráfico o fractura ósea; enfermedad respiratoria (p. ej., bronquitis, colapso traqueal, asma, tos, disnea); exposición a tóxicos (p. ej., por plantas, químicos o cualquier otro tóxico); reacción alérgica

(p.ej., anafilaxia, urticaria); enfermedad neurológica (p. ej., convulsiones, anisocoria, enfermedad vestibular); enfermedad gastrointestinal (p. ej., vómitos, diarrea, hepatopatía, pancreatitis); enfermedad metabólica/endocrina (p. ej., diabetes mellitus, cetoacidosis diabética, enfermedad adrenal); enfermedad urogenital (p. ej., distocia, piómetra, eclampsia, enfermedad renal, obstrucción urinaria) o causa inespecífica (p.ej., malestar, anorexia, fiebre). También se estudió la posibilidad de presentar varias alteraciones concomitantes, como en el caso de los accidentes de tráfico (fracturas óseas, heridas cutáneas, enfermedades respiratorias o neurológicas).

■ Resultados

En el 2014 se atendieron en *Banfield Pet Hospitals* un total de 7 millones de mascotas; de las que 2,4 millones fueron perros. El número de perros atendidos por “urgencias” fue 21.840 (0,9%), y el total de consultas de “urgencia” fue de 22.625, obteniéndose en aproximadamente el 57,7% (13.056) de éstas un diagnóstico exacto, que se registró en el apartado adecuado en la historia clínica. Las 10 razas que más acudieron a “urgencias” se muestran en la **Tabla 1**; siendo el Chihuahua y el Labrador Retriever las más representadas. En las **Tablas 2a y b** se muestran los diagnósticos más comunes con su frecuencia correspondiente; siendo el más frecuente el accidente de tráfico, con un 22,8% del total de consultas. Dentro de las categorías, la que ocupa el primer lugar es la categoría “dermatológica”, con una frecuencia del 25,4% del total

Tabla 1. Lista de las 10 razas caninas más representadas en las consultas de “urgencias” durante el 2014*.

Perros	Número de individuos atendidos	Porcentaje de pacientes en urgencias
Chihuahua	2.114	9,7%
Labrador Retriever	1.932	8,8%
Pit Bull	1.292	5,9%
Yorkshire Terrier	1.247	5,7%
Shih Tzu	1.060	4,9%
Teckel	795	3,6%
Mestizo	742	3,4%
Pastor Alemán	720	3,3%
Bóxer	691	3,2%
Maltés	676	3,1%

* La lista de las razas más frecuentes en “urgencias” es muy parecida a la de las razas atendidas con más frecuencia en Banfield durante el año estudiado.

de consultas de “urgencia”, seguida de la categoría “accidente de tráfico/fractura ósea” (24,5%). En los “accidentes de tráfico” es frecuente que un mismo animal presente varias lesiones concomitantes, tal y como se muestra en la **Tabla 3**; por ejemplo, un 27,8% presentó heridas cutáneas y un 11,5% fracturas óseas.

■ Discusión

La lista de las urgencias más frecuentes no sorprenderá al veterinario generalista. Resulta tentador sospechar que pueda existir una predisposición racial a determinado tipo de lesión o patología de urgencias, pero esto es poco probable, puesto que la lista de las razas más frecuentes en “urgencias” es muy parecida a la lista de las razas más frecuentes de toda la población canina de *Banfield Pet Hospitals* atendida durante ese mismo año. Es posible que considerar los “accidentes de tráfico” como el diagnóstico más frecuente sea una conclusión sesgada, puesto que en este estudio en la definición de “consulta de urgencias” se incluyen a todos los accidentes de tráfico, independientemente de si el perro accidentado requiere o no atención de “urgencia”.

Además, existe otra posible causa de sesgo, ya que en más del 40% de los casos no se obtuvo un diagnóstico exacto que fuese registrado en el lugar correspondiente de la ficha de la historia clínica; sin embargo, al realizar una revisión aleatoria de dichas historias e identificar el diagnóstico, se observó que la frecuencia con la que podrían clasificarse en la categoría de “urgencias” era similar a la de las historias cuyo diagnóstico se registró en el lugar correspondiente. Es por tanto poco probable que

Tabla 2a. Motivo de consulta de “urgencias” más frecuente.

Diagnóstico específico	Número de consultas de urgencia con dicho diagnóstico	% de urgencias con dicho diagnóstico
Accidente de tráfico	2.975	22,8%
Convulsiones	1.362	10,4%
Envenenamiento/toxicidad	942	7,2%
Malestar	836	6,4%
Laceración	733	5,6%
Abrasión	717	5,5%
Mordedura	590	4,5%
Reacción alérgica**	501	3,8%
Reacción alérgica (aguda)**	406	3,1%
Hepatopatía	356	2,7%

Tabla 2b. Frecuencia de las diferentes categorías de diagnóstico.

Categoría de diagnóstico	Número de consultas de “urgencia”	% de consultas de urgencia
Herida cutánea	3.322	25,4%
Accidente de tráfico/fractura ósea	3.197	24,5%
Gastrointestinal	2.032	15,6%
Neurológico	1.694	13,0%
Toxina/veneno	1.565	12,0%
Inespecífico	1.117	8,6%
Alergia/reacción alérgica	1.077	8,3%
Respiratorio	660	5,1%
Urogenital	319	2,4%
Endocrino/metabólico	242	1,9%

Tabla 3. Algunas comorbilidades en perros atendidos por accidente de tráfico.

Número de accidentes de tráfico ***	2.453
% con fracturas óseas	11,5%
% con heridas cutáneas	27,8%
% con alteraciones respiratorias	3,8%
% con alteraciones respiratorias	1,9%

** El término “alergia” incluye reacciones cutáneas, mientras que “alergia aguda” hace referencia a las reacciones graves que ponen en riesgo la vida del animal.

*** El número de accidentes de tráfico es ligeramente inferior al número de consultas indicado en la **Tabla 2a** debido a que algunos animales requirieron ser atendidos varias veces por un mismo accidente.

los casos de “accidente de tráfico” (y por ende otros diagnósticos) mostrados en las **Tablas 2a y b** se encuentren sub- o sobrerrepresentados, por otro lado, los porcentajes de lesiones coexistentes relacionadas con los accidentes de tráfico indicadas en la **Tabla 3** son bastante precisos.

Tratamiento de urgencia de las fracturas abiertas



■ James K. Roush, DVM, MS, Dipl. ACVS

Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Kansas, EE. UU.

El Dr. Roush es Diplomado por el Colegio Americano de Cirujanos Veterinarios y actualmente es Profesor de Cirugía en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Kansas. El Dr. Roush es autor y coautor de más de 150 artículos científicos, resúmenes de investigación, artículos de revisión y capítulos de libros de cirugía ortopédica en pequeños animales. Es ponente asiduo de conferencias sobre el tratamiento de fracturas en congresos nacionales e internacionales. Posee más de 30 años de experiencia en cirugía neurológica y ortopédica, investigación ortopédica y docencia, participando en la formación de estudiantes y residentes en cirugía ortopédica de pequeños animales.

■ Introducción

Una fractura abierta es cualquier tipo de fractura expuesta a la contaminación del exterior debido a la lesión de los tejidos blandos que rodean al hueso. Por extensión, si se observa una herida cutánea en una extremidad, u otra parte del cuerpo, fracturada se debe considerar que la fractura es abierta, independientemente de que exista comunicación o no con la herida.

PUNTOS CLAVE

- Toda fractura se debe considerar abierta y con riesgo de infección cuando exista una herida cutánea en la región correspondiente al hueso afectado.
- Las fracturas abiertas se deben tratar con carácter de urgencia, pero la estabilización rígida de la fractura en sí no es una urgencia.
- Se debe realizar una exploración general a todos los pacientes que hayan sufrido un accidente de tráfico incluyendo, como mínimo, radiografías torácicas y abdominales, hemograma, bioquímica, electrocardiograma, pulsioximetría y medición de la presión arterial, valorando la posible presencia de enfermedades concomitantes.
- Mientras se evalúa y estabiliza al paciente se debe cubrir la herida con un vendaje estéril para protegerla de infecciones nosocomiales, y tan pronto como sea posible, se deben administrar antibióticos sistémicos de amplio espectro.
- Los fijadores externos permiten acceder a la herida abierta a la vez que proporcionan una fijación rígida, preservando el aporte vascular óseo y minimizando la lesión de tejidos blandos.

En un estudio se observó que las fracturas abiertas representaban el 16,7% de todas las fracturas traumáticas en perros y gatos, siendo más probable que se produjeran en accidentes de coche, animales jóvenes, animales de mayor peso corporal y en fracturas conminuta (1). Para tratar adecuadamente una fractura abierta es necesario considerar dos hechos fundamentales:

1. La morbilidad asociada a la reparación de las fracturas abiertas depende en muchas ocasiones del tratamiento inicial de urgencia que se haya realizado.
2. Las fracturas abiertas representan un reto único para el cirujano porque a la reparación de la fractura se suma la necesidad de cuidar y cerrar la herida.

Las fracturas abiertas suelen producirse como consecuencia de traumatismos por accidentes de tráfico y caídas de altura, los cuales deberán manejarse adecuadamente dada la importante comorbilidad asociada. El manejo inicial del paciente es crítico, no solo por influir en la morbilidad, sino también por los costes asociados, tiempo de recuperación y funcionalidad posterior. En el tratamiento de las fracturas abiertas es especialmente recomendable que el veterinario siga fielmente las pautas establecidas y no intente acortar el procedimiento para ahorrar tiempo, costes o esfuerzo. La osteomielitis postquirúrgica o la no unión de la fractura casi siempre tienen su origen en el manejo inicial de la herida y de la fractura. En la **Figura 1** se proporciona un diagrama de decisión útil para el manejo de los pacientes con fracturas abiertas.

■ Evaluación del paciente

Las fracturas abiertas siempre se deben tratar con carácter de urgencia, aunque la fractura ósea en sí no requiere

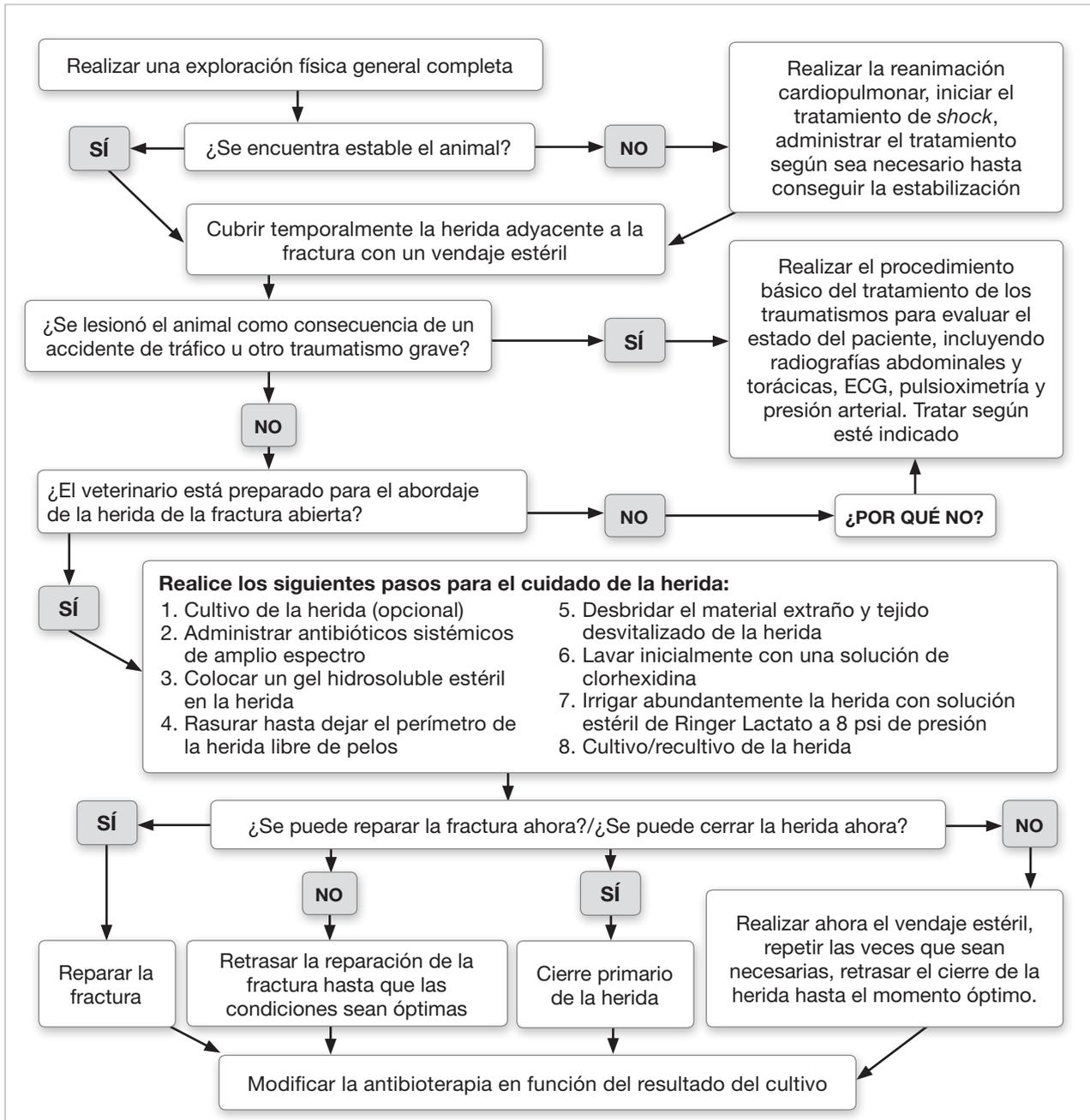


Figura 1. Tratamiento de urgencia de las fracturas abiertas.

una reparación urgente. De hecho, la presencia de una fractura abierta no debe sustituir la prioridad del tratamiento de las lesiones y alteraciones coexistentes que pongan en riesgo la vida del animal. En el diagnóstico y tratamiento de las fracturas abiertas, lo primero y más importante es realizar una evaluación exhaustiva del paciente para identificar las alteraciones sistémicas adicionales. Se debe realizar una exploración a todos los pacientes con fracturas abiertas causadas por traumatismos para identificar las lesiones no visibles del tórax y

abdomen; además, se debe evaluar el estado neurológico del paciente para descartar disfunciones preexistentes o lesiones neurológicas adicionales. En un estudio se observó que el 57% de los perros con lesiones esqueléticas tenían evidencias radiográficas, electrocardiográficas u otras evidencias que indicaban traumatismo torácico, incluyendo contusión pulmonar, contusión miocárdica, neumotórax o hernia diafragmática (2); sin embargo, solo el 21% de los perros mostraron signos clínicos asociados a un traumatismo torácico. En todos

los animales que hayan sufrido un accidente de tráfico, o cualquier otro traumatismo que provoque la fractura de un hueso largo, se debe realizar un mínimo de pruebas, incluyendo radiografías abdominales y torácicas, hemograma, bioquímica, medición de la presión arterial, pulsioximetría y electrocardiograma (ECG). Es posible que las arritmias cardíacas no se desarrollen hasta 48-72 horas después del accidente, y aunque inicialmente el resultado del ECG sea normal esta prueba debe repetirse cada 12 horas durante las 72 horas siguientes al traumatismo. Las arritmias cardíacas, tanto de aparición inicial como posterior, y cualquier otro tipo de alteración sistémica que ponga en riesgo la vida del paciente, se deben tratar adecuadamente para conseguir la estabilización; la reparación de la fractura se deberá posponer hasta ese momento. Se debe valorar el estado neurológico del animal para descartar lesiones del sistema nervioso central y lesiones periféricas asociadas a la fractura. En pacientes con fracturas pélvicas o femorales son frecuentes las lesiones urológicas, y es posible que antes de identificar dichas lesiones se observe hipotensión y uremia. Es especialmente importante monitorizar la diuresis en los animales postrados.

■ Manejo inicial de las fracturas abiertas

Hay dos factores muy importantes que se deben considerar para el manejo adecuado inicial de la propia fractura. El primero hace referencia al concepto de “grado” de la fractura. En medicina veterinaria las fracturas abiertas se suelen clasificar como Grado I a III (**Tabla 1**), con el objetivo de predecir el posible aumento de morbilidad o de infección postquirúrgica, aunque cabe mencionar que la evidencia sobre la eficacia de esta clasificación es escasa. En el pasado, las fracturas abiertas de Grado I se describieron erróneamente como “penetrantes desde dentro”, haciendo una distinción en el patrón de desplazamiento durante el traumatismo, lo cual no puede determinarse mediante la simple observación de la fractura y de la herida. Por tanto, esta descripción que aparece en la bibliografía veterinaria más antigua debe evitarse tanto en la práctica veterinaria como en la bibliografía veterinaria actual. Algunos autores subdividen las fracturas abiertas de Grado III en 3 subtipos (3), pero la bibliografía actual no avala que mediante esta subclasificación para el manejo de las fracturas se obtengan mejores resultados.

El segundo factor, y más importante, en el manejo de las fracturas abiertas consiste en considerar la naturaleza y duración de la contaminación bacteriana. El “periodo

Tabla 1. Definición de los grados de fractura.

Grado I	Fractura abierta con una herida < 1cm de diámetro. Las fracturas de Grado I suelen ser simples, fracturándose el hueso en dos fragmentos y con lesión mínima de los tejidos blandos asociados.
Grado II	Fractura abierta con una herida > 1cm de diámetro, pero sin una gran lesión de los tejidos blandos ni fractura conminuta.
Grado III	Fractura abierta ampliamente fragmentada, con lesión grave de los tejidos blandos y herida cutánea > 1cm. Todas las heridas producidas por proyectiles se consideran Grado III.

dorado” para el cierre de una herida comprende las primeras 6-12 horas posteriores al traumatismo. En realidad este “periodo dorado” no tiene una duración estrictamente limitada y es más apropiado considerarlo como un nivel de contaminación o infección estimado hasta el desbridamiento y lavado de la herida. Durante las primeras 6-12 horas, las heridas contaminadas, incluyendo las que se comunican con fracturas, pueden convertirse, mediante el desbridamiento y lavado apropiado, en heridas limpias, pudiéndose realizar el cierre primario con la consecuente disminución en el tiempo de cicatrización y de los costes asociados al cuidado de la herida. Transcurridas 12 horas, la mayoría de las heridas, independientemente del nivel estimado de contaminación, también se deben desbridar y lavar pero, o bien se cierran y se coloca un drenaje, o bien se mantienen abiertas para aplicar técnicas para un cierre retardado. Lo ideal es que la decisión sobre el cierre de la herida se base en el estudio citológico de la muestra de la herida obtenida antes del desbridamiento y lavado. Si en la tinción de Gram se observan bacterias es probable que la infección sea $>1 \times 10^5$ bacterias/mm², por lo que se recomienda mantener la herida abierta hasta que se pueda garantizar una cicatrización sin complicaciones mediante el cierre retardado. A todos los pacientes se les debe colocar un vendaje estéril sobre la herida tan pronto como sea posible y mientras se realiza la exploración inicial. Las muestras para el cultivo aerobio y anaerobio se deben obtener idealmente en el momento de la consulta, eligiendo la zona de la herida que se encuentre al mismo nivel que el hueso fracturado, aunque según un estudio aleatorio prospectivo, solo el 18% de las infecciones de las fracturas abiertas estaban causadas por las bacterias que se aislaron en los cultivos iniciales (4).

En un estudio sobre contaminación bacteriana en fracturas realizado en 110 perros se encontró que el 72,7% fueron positivos al cultivo de microorganismos aerobios/anaerobios (5). Inmediatamente después de realizar el cultivo se deben administrar antibióticos sistémicos de amplio espectro a dosis adecuadas (ver a continuación). Mientras se estén realizando los cuidados de la herida el animal debe permanecer en un ambiente aséptico, como por ejemplo el quirófano, y el personal debe seguir los protocolos de higiene para minimizar la contaminación iatrogénica. Independientemente del grado de la fractura abierta, y tan pronto como se establezca el paciente, se debe rasurar un margen amplio de la piel alrededor de la herida, lavar la herida con jabón antiséptico quirúrgico para eliminar los detritos más grandes y, a continuación, desbridar el tejido blando lesionado o necrosado (**Figura 2**). Para disminuir el riesgo de contaminación iatrogénica, antes de rasurar, se puede aplicar en la herida un lubricante hidrosoluble estéril. Los fragmentos óseos aislados y sin tejido blando adherido se deben retirar. Después del desbridamiento se recomienda lavar la herida con una solución de gluconato de clorhexidina (3).

Una vez realizado el desbridamiento y lavado, la herida se irriga con abundante solución estéril Ringer Lactato o cualquier otra solución isotónica similar; no considerándose excesivo emplear 3-5 litros de solución isotónica para una herida de 1 cm de diámetro. Para asegurar la separación de las bacterias adheridas a los tejidos,

Figura 2. En esta fractura de cúbito y radio de Grado II se ha rasurado la herida pero todavía no se ha desbridado ni irrigado.



© James Roush

minimizando la lesión de tejidos sanos adyacentes a la herida, es importante obtener una presión de irrigación de 7-8 psi (*pounds per square inch*). Esta presión se consigue con un equipo de irrigación quirúrgica comercial o acoplado una aguja de 19 G a una jeringuilla de 60 cc y distribuyendo el suero con fuerza por toda la herida. Con estos métodos se obtiene una presión de fluidos de 8 psi, que corresponde a la fuerza con la que las bacterias se adhieren a la superficie de la herida.

Presiones superiores pueden dañar los tejidos sanos, por lo que no son recomendables. No es necesario utilizar antibióticos o antisépticos en la solución de irrigación, además podrían ser perjudiciales para los elementos celulares normales de los tejidos, aunque se ha demostrado que la clorhexidina al 0,05% proporciona actividad antimicrobiana sin provocar reacción tisular (6). En el lavado, desbridamiento e irrigación se debe considerar toda la profundidad de la herida hasta llegar a la fractura. Después de irrigar abundantemente se debe tomar una nueva muestra de la herida para el cultivo aerobio y anaerobio, con el fin de identificar y tratar adecuadamente las bacterias antes de cerrar la herida. Para elegir la opción más adecuada para el cierre de la herida hay que valorar la viabilidad de los tejidos y el nivel de contaminación. Existen tres posibles opciones: cierre primario o simple, cierre manteniendo un drenaje cerrado y estéril, o dejar la herida abierta utilizando vendas estériles hasta que se pueda cerrar más adelante o hasta que cicatrice por segunda intención.

■ Antibioterapia de amplio espectro

Los antibióticos de amplio espectro se deben administrar después de tomar la muestra para el cultivo aerobio y anaerobio inicial de la herida. Se recomienda utilizar una combinación de cefalosporinas de primera o segunda generación junto con una fluoroquinolona para cubrir tanto a microorganismos Gram positivos como negativos (3,4); p. ej., es frecuente utilizar cefazolina (22 mg/kg IV cada 6 h) y enrofloxacin (5 mg/kg IM cada 12 h) antes de obtener los resultados del cultivo y antibiograma. Debido a que en las fracturas abiertas es frecuente que se produzcan infecciones por organismos nosocomiales específicos de cada hospital veterinario, la antibioterapia de amplio espectro se debe elegir y modificar en función del control de infecciones nosocomiales de cada hospital. La elección de los antibióticos se debe basar en los resultados del cultivo y antibiograma, administrados durante un mínimo de 28 días tras la fractura; incluso los animales con un cultivo negativo deben recibir antibioterapia de amplio espectro durante este periodo.

Aunque se ha defendido la postura de administrar anti-bióticos tan pronto como sea posible en las fracturas abiertas por traumatismos, estudios recientes sugieren que el momento de iniciar la antibioterapia no influye tanto en el porcentaje de infección (7).

En general, las fracturas abiertas de Grado I pueden lavarse y se puede realizar un cierre primario de la herida siempre que el traumatismo se haya producido en las últimas 6-12 horas. Las fracturas de Grado II suelen contaminarse con mayor frecuencia ya que el riesgo de infección es mayor, pero gracias al desbridamiento y lavado adecuado se pueden convertir en heridas limpias y realizar el cierre primario. Las fracturas de Grado III, entre las que se incluyen las causadas por proyectiles, no se deben cerrar, tratándose como heridas abiertas hasta que esté indicado el cierre primario retardado o secundario, o se produzca la cicatrización por segunda intención. Si el veterinario decide tratar la herida como una herida postquirúrgica abierta, inicialmente, se debe desbridar y lavar la herida 1 ó 2 veces al día, aplicando cada vez un vendaje adherente húmedo-seco, nuevo y estéril hasta que se forme el tejido de granulación. En ese momento se cambia a un vendaje no adherente hasta que la herida se cierre quirúrgicamente o cicatrice. La frecuencia de desbridamiento y de cambio de vendajes se puede ir disminuyendo en función del exudado y aspecto de la herida. El cierre debe realizarse tan pronto como lo permita cada herida. Cuanto antes se logre menor será la morbilidad del paciente.

■ Estabilización temporal y definitiva de la fractura

Si el tratamiento de urgencia de la herida se ha realizado correctamente no es necesaria la estabilización inmediata y definitiva de la fractura abierta. Para realizar la estabilización rígida definitiva de la fractura es indispensable que el paciente se haya estabilizado, así como disponer de todo el material necesario con anticipación y contar con un cirujano experto. La estabilización temporal de las fracturas abiertas permite proporcionar bienestar al paciente, minimizar la tumefacción local del tejido blando y limitar la progresión de la lesión tisular. En las fracturas de las extremidades posteriores se dispone de menos cobertura de tejido blando, por lo que una fractura inicialmente cerrada puede convertirse en abierta o cominuta. Se deben administrar analgésicos para mejorar el bienestar del paciente (preferiblemente agonistas opioides como la morfina). La estabilización de las fracturas proximales al codo o rodilla mediante coaptación externa es difícil de conseguir, por lo que el paciente se

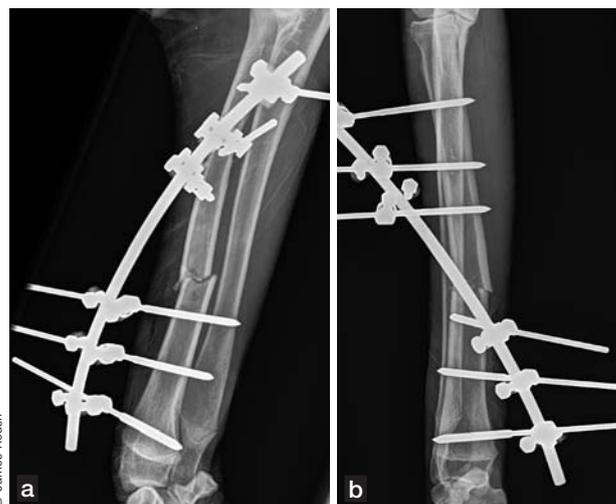
debe confinar en una jaula (sin entablillar la extremidad) y se deben administrar analgésicos hasta la reparación definitiva. Las fracturas distales al codo y rodilla se deben estabilizar mediante coaptación externa hasta que se realice la fijación definitiva o el paciente acuda al especialista referido. La coaptación externa consiste en un vendaje Robert-Jones o Robert-Jones modificado colocando lateralmente una tablilla moldeada de fibra de vidrio. Si la herida se ha mantenido abierta después del desbridamiento de la misma, los materiales del vendaje deben ser estériles y se deben aplicar de forma aséptica. La coaptación externa siempre debe inmovilizar la articulación inmediatamente proximal a la fractura y extenderse distalmente hasta los dedos.

■ Reparación definitiva de las fracturas abiertas

La calidad de la atención veterinaria cada vez es mayor debido a las expectativas más altas de los propietarios y al mayor número de cirujanos especialistas, por lo que el veterinario generalista no suele disponer del suficiente tiempo o incentivo económico como para mantener el nivel requerido de conocimiento especializado, experiencia y material adecuado para la reparación de las fracturas abiertas. El tratamiento de estas fracturas requiere mucha dedicación de tiempo y recursos, por lo que es recomendable remitir el caso al especialista.

Cuando en las fracturas abiertas se mantiene la herida expuesta no se debe dejar la coaptación externa a largo

Figura 3. Radiografía postquirúrgica mediolateral (a) y craneocaudal (b) de una fractura abierta de radio con un fijador externo. Esta es una opción excelente para fijar la fractura porque los fijadores permiten realizar los cuidados de la herida preservando el aporte vascular y minimizando la lesión del tejido blando.



plazo debido a los gastos, molestias y posible contaminación asociada al cambio frecuente de férulas y vendajes. La fijación rígida definitiva de las fracturas abiertas, al igual que todas las reparaciones de fracturas, se debe basar en:

- Una planificación prequirúrgica minuciosa, incluyendo la evaluación de la fractura mediante radiografías ortogonales o tomografía computerizada.
- La disponibilidad de un cirujano especialista con experiencia y material necesario para la reparación de la fractura en particular.
- Las características particulares del paciente como el carácter, posibilidad de confinamiento y nivel de compromiso del propietario.

Además de considerar el momento del lavado inicial o de la intervención quirúrgica definitiva, también existen otras consideraciones determinadas fundamentalmente por los cuidados continuos de la herida. Las fracturas con heridas que necesiten mantenerse abiertas se pueden fijar fácilmente mediante fijadores externos circulares. Estos fijadores permiten proporcionar el cuidado frecuente de la herida como el cambio de vendajes, desbridamiento y la irrigación sin alterar la fijación obtenida. Además, la colocación “cerrada” de estos fijadores minimiza la lesión progresiva de tejidos blandos y favorece la viabilidad del hueso (**Figura 3a y b**). Sin embargo, el cirujano no debe descartar necesariamente la opción de la placa ósea para el tratamiento de fracturas abiertas, aunque en caso de utilizarla es necesario anticipar la necesidad de quitarla una vez consolidada la fractura ya que, en un futuro, podría ser un nido de infección.

Las placas óseas pueden, en circunstancias extremas como la pérdida importante de tejidos blandos sobre el hueso, dejarse expuestas para que la herida y los tejidos

blandos puedan formar tejido de granulación durante la cicatrización. Las fracturas óseas pueden consolidarse a pesar de la contaminación e infección siempre que la reparación de la fractura permanezca rígida y estable, de manera que la infección ósea no es un motivo de revisión inmediata. Si los fragmentos óseos se han desbridado y es necesario cubrir el espacio de la fractura con un injerto óseo, se recomienda realizar un injerto óseo autólogo dos semanas después del cierre de la herida o una vez eliminada la infección existente.

■ Conclusiones

Entre las posibles complicaciones de las fracturas abiertas se incluyen la infección superficial de la herida, dehiscencias, osteomielitis aguda o crónica y la unión ósea retardada o no unión. El autor realizó una búsqueda bibliográfica de estudios retrospectivos sobre la frecuencia de infecciones en perros con fracturas abiertas, pero no encontró ningún estudio a gran escala que se hubiese publicado en las últimas dos décadas. En medicina humana tampoco se han realizado muchos estudios a gran escala sobre la frecuencia de infección en las fracturas abiertas y, los estudios publicados suelen referirse a zonas geográficas pequeñas o a determinados huesos en particular. Sin embargo, en la última década se publicó un estudio que indicaba que la frecuencia de infección en fracturas abiertas de tibia era 0-25% (8), y en un reciente estudio retrospectivo sobre 296 fracturas de cúbito o radio se indicó una incidencia general de infección profunda del 5% (9). Las mejores medidas a seguir para disminuir la incidencia de complicaciones de las fracturas abiertas consisten en realizar una limpieza de la herida, desbridar cuidadosamente manteniendo la esterilidad, realizar una abundante irrigación, administrar de forma temprana antibióticos de amplio espectro y realizar la estabilización rígida de la fractura.

Bibliografía

1. Millard RP, Weng HY. Proportion of and risk factors of the appendicular skeleton in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 2014;245:663-668.
2. Selcer BA, Buttrick M, Barstad R, et al. The incidence of thoracic trauma in dogs with skeletal injury. *J Small Anim Pract* 1987;28:21-27.
3. Millard RP, Towle HA. Open fractures. In: Tobias KM, Johnston SA, eds. *Veterinary Surgery: Small Animal* (1st ed) St Louis: Elsevier, 2012:572-575.
4. Patzakis MJ, Bains RS, Lee J, et al. Prospective, randomized, double-blind study comparing single-agent antibiotic therapy, ciprofloxacin, to combination antibiotic therapy in open fracture wounds. *J Orthop Trauma* 2000;14:529.
5. Stevenson S, Olmstead ML, Kowalski J. Bacterial culturing for prediction of postoperative complications following open fracture repair in small animals. *Vet Surg* 1986;15:99-102.
6. Lozier S, Pope E, Berg J. Effects of four preparations of 0.05% chlorhexidine diacetate on wound healing in dogs. *Vet Surg* 1992;21:107-112.
7. Leonidou A, Kiraly Z, Gality H, et al. The effect of the timing of antibiotics and surgical treatment on infection rates in open long-bone fractures: a 6-year prospective study after a change in policy. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2014;9:167-171.
8. Ktistakis I, Giannoudi M, Giannoudis PV. Infection rates after open tibial fractures: are they decreasing? *Injury* 2014;45:1025-1027.
9. Zumsteg JW, Molina CS, Lee DH, et al. Factors influencing infection rates after open fractures of the radius and/or ulna. *J Hand Surg Am* 2014;39:956-961.

Heridas penetrantes en el perro



■ Bonnie Campbell, DVM, PhD, Dipl. ACVS

Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Estatal de Washington, EE. UU.

La Dra. Bonnie Campbell se licenció y doctoró en Veterinaria por la Universidad de Cornell. Posteriormente, completó una residencia en Cirugía de Pequeños Animales en la Universidad de Wisconsin y es diplomada por el Colegio Americano de Cirujanos Veterinarios. Actualmente es Profesora Asociada de Cirugía de Tejidos Blandos en Pequeños Animales en la Universidad Estatal de Washington, presentando un especial interés por el manejo de las heridas y la cirugía reconstructiva. La Dra. Campbell ha participado en programas de formación continuada nacionales e internacionales y ha sido Presidenta de la Sociedad Veterinaria de Cirugía de Tejidos Blandos y de la Sociedad Veterinaria para el Manejo de Heridas.

■ Introducción

Las heridas penetrantes muchas veces pueden resultar engañosas. Una pequeña perforación en la piel y de aspecto inocuo puede esconder tejido gravemente comprometido por el efecto de una fuerte contusión, lesión vascular y/o por la inoculación de bacterias o cuerpos extraños. El animal puede parecer estable aunque se esté produciendo un deterioro de los tejidos lesionados que lleve hacia la necrosis, infección, inflamación, septicemia y muerte. En primer lugar, y lo más importante en el tratamiento de las heridas penetrantes, es reconocer cuándo una herida pequeña puede ocultar lesiones más graves.

PUNTOS CLAVE

- En las heridas por mordedura y por proyectil hay que tener en cuenta el “efecto iceberg”: una pequeña lesión superficial puede ocultar una lesión mucho mayor en tejidos más profundos.
- La endoscopia permite detectar de forma precoz una perforación esofágica, incluso antes de la aparición de signos clínicos.
- Las heridas penetrantes se deben abrir, explorar, desbridar y lavar; normalmente, se manejan con mayor facilidad como heridas abiertas. Si fuera necesario cerrar la herida se debe colocar un drenaje.
- La laparotomía exploratoria está indicada cuando existe (o se sospecha) una herida penetrante o una fuerte contusión en el abdomen.
- La mejor técnica para extraer cuerpos extraños es el abordaje quirúrgico en un quirófano y con el paciente completamente preparado y anestesiado.

■ Fuerzas y lesiones tisulares

La fuerza de la mordida de un perro puede superar 450 psi (*pounds per square inch* o libras por pulgada cuadrada; 1 psi = 0,0703 kp/cm²) (1), causando lesiones tisulares tanto directas como colaterales. La piel, gracias a su elasticidad, puede deslizarse y acompañar el movimiento del perro agresor cuando éste introduce sus dientes y agita la cabeza, produciendo tan solo un orificio penetrante en la piel. Sin embargo, por debajo de la piel, los dientes atraviesan y seccionan tejidos menos flexibles, separan la piel del músculo y desgarran tejidos blandos y estructuras neurovasculares, creándose un espacio muerto, junto con la inoculación de bacterias y materiales extraños. Todas estas lesiones se complican aún más por el efecto de las fuerzas de compresión ejercidas por los premolares y molares.

En las heridas por proyectil, al igual que en las heridas por mordedura, también se producen lesiones directas y colaterales (**Figura 1**), pues se transmite una energía proporcional a la masa y velocidad del proyectil [Energía cinética = $\frac{1}{2} \times \text{masa} \times \text{velocidad}^2$]. Los tejidos densos (p.ej., hígado, bazo, hueso) pueden absorber mayor energía que los tejidos menos densos y más elásticos (p.ej., músculo, pulmón), lo que explica por qué un hueso cortical impactado por un proyectil se puede romper en múltiples fragmentos (cada uno de los cuales se convierte a su vez en un nuevo proyectil) mientras que ese mismo proyectil, con la misma energía, puede atravesar un lóbulo pulmonar limpiamente. El fenómeno de cavitación-onda de presión originada por el proyectil- puede producir lesiones a distancia como la fragmentación de huesos, rotura de vasos sanguíneos, sección de intestinos y contusión de órganos, aunque no se haya producido un contacto directo entre el proyectil y dichas estructuras.

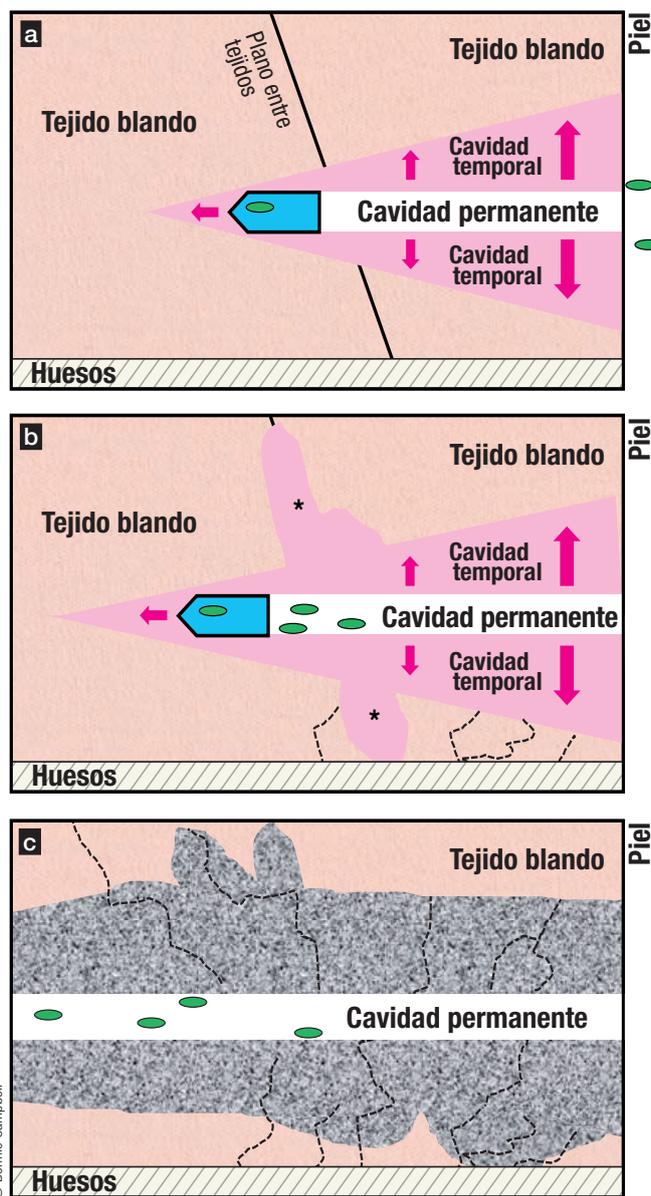
El término “efecto iceberg” se puede utilizar en la descripción de heridas por mordeduras y proyectiles, porque aunque se observe una pequeña lesión en la piel, con frecuencia se esconde una gran lesión en el tejido subyacente. La necrosis, los hematomas, el compromiso vascular, el espacio muerto generado y la presencia de bacterias y cuerpos extraños en los tejidos subdérmicos estimulan localmente las cascadas inflamatorias, inmunológicas, fibrinolíticas y de la coagulación. Si el tratamiento resulta insuficiente, esta serie de cascadas puede sobrepasar la capacidad de control del organismo, provocando el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) y septicemia (SRIS junto con infección) (2-4). Al principio, el paciente puede parecer estable a pesar de que se esté desencadenando un SRIS, pero al cabo de unos días se descompensa repentinamente. El veterinario debe pensar en el “efecto iceberg” desde un inicio, siendo proactivo en el control de la progresión hacia un SRIS.

Otras lesiones penetrantes pueden estar causadas por palos (p.ej., cuando juegan a buscar un palo del campo) o por cualquier otro objeto. La cantidad de energía impartida depende de la masa y de la velocidad (tanto del objeto como del perro), pudiendo producirse el “efecto iceberg” debido a la contusión producida por los objetos no aerodinámicos.

■ Evaluación del paciente

En primer lugar, y de forma inmediata, se deben abordar las lesiones o condiciones que pongan en peligro la vida del animal, como las hemorragias y el compromiso respiratorio. Las heridas que penetren en el tórax se deben cubrir inmediatamente con un vendaje estéril. Finalmente, se realiza el examen físico completo, que incluya la evaluación ortopédica y neurológica y el examen de todas las heridas. Para ello, puede ser necesario rasurar al perro ampliamente ya que, generalmente, los perros con mordeduras presentan varias heridas en múltiples localizaciones (5,6).

El procedimiento diagnóstico se debe adaptar a cada paciente en función de sus lesiones. La hematología y bioquímica sanguínea permiten obtener los valores basales del paciente, así como detectar un posible fallo orgánico debido a la lesión, SRIS o septicemia. Los aumentos en el lactato y en la creatina quinasa reflejan el grado de lesión tisular. Las radiografías ortogonales, ecografía, tomografía computerizada (TC) y resonancia magnética (RM) ayudan a determinar la trayectoria de las lesiones penetrantes, localizar un cuerpo extraño y definir las lesiones ortopédicas e internas; aunque las lesiones en



© Bonnie Campbell

Figura 1. (a) El proyectil se introduce en el cuerpo arrastrando bacterias y detritos de la superficie cutánea. La cavidad permanente (en blanco) se va formando a medida que el proyectil atraviesa los tejidos que directamente se encuentran en su camino. La cavidad temporal (rosa) se crea debido a la energía de cavitación que se distribuye hacia delante y perpendicularmente al proyectil (flechas rosas), lesionando por compresión a los tejidos. **(b)** La energía de cavitación se expande a través del camino que ofrece menor resistencia, como las fascias entre los músculos (asteriscos). El tejido menos flexible o que se comprime contra el hueso por la cavitación se puede romper (líneas discontinuas), mientras que el tejido elástico puede restablecer su posición después de la cavitación y la energía se disipa. El trayecto del proyectil crea un vacío que atrae bacterias y detritos (verde). **(c)** La cavitación puede lesionar tejidos (moteado gris, líneas discontinuas) a pesar de que no haya un contacto directo con el proyectil.

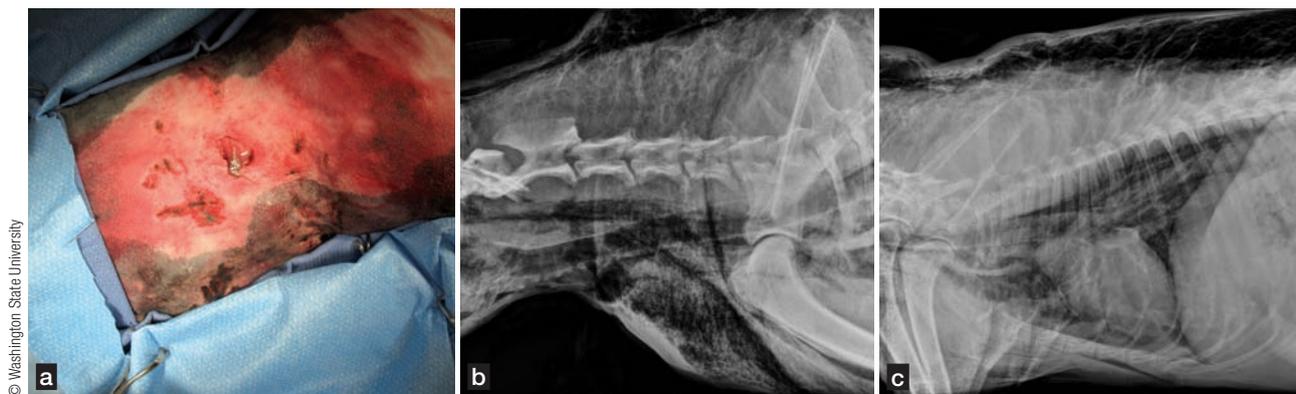


Figura 2. Border Collie de 9 años atacado por otro perro (a). Tras rasurar el pelo se observan múltiples mordeduras cervicales (decúbito dorsal, craneal hacia la izquierda). Las radiografías cervicales (b) y torácicas (c) muestran un enfisema subcutáneo y neumomediastino graves. En la cirugía se identificó una perforación de 1 cm de diámetro en la tráquea.

los tejidos blandos, incluyendo vísceras, no se pueden descartar únicamente mediante técnicas de imagen (3,4,7,8). Cuando en las imágenes obtenidas no coincide el número de proyectiles intactos con el número de orificios de entrada y salida se deben obtener más imágenes para buscar los proyectiles perdidos o rasurar nuevamente al perro para buscar otras heridas posibles.

Las heridas penetrantes en el cuello pueden representar un elevado riesgo de lesionar varias estructuras clave (9). La hemorragia intensa puede ser indicativa de laceración de la carótida o de la yugular; si fuera necesario, se pueden ligar simultáneamente ambas carótidas y/o ambas venas, asumiendo que la circulación colateral se mantiene intacta. En los pacientes con heridas en el cuello y enfisema subcutáneo o neumomediastino muy marcados se debe sospechar perforación de la tráquea (**Figura 2**). El esófago también se podría perforar, pero los signos clínicos tardan varios días en aparecer, tiempo durante el cual se acumula el agua y alimento ingerido en los tejidos cervicales. Por tanto, es recomendable examinar el esófago cuando se presenten lesiones profundas en el cuello; además, durante la exploración también se puede determinar si la tráquea está lesionada.

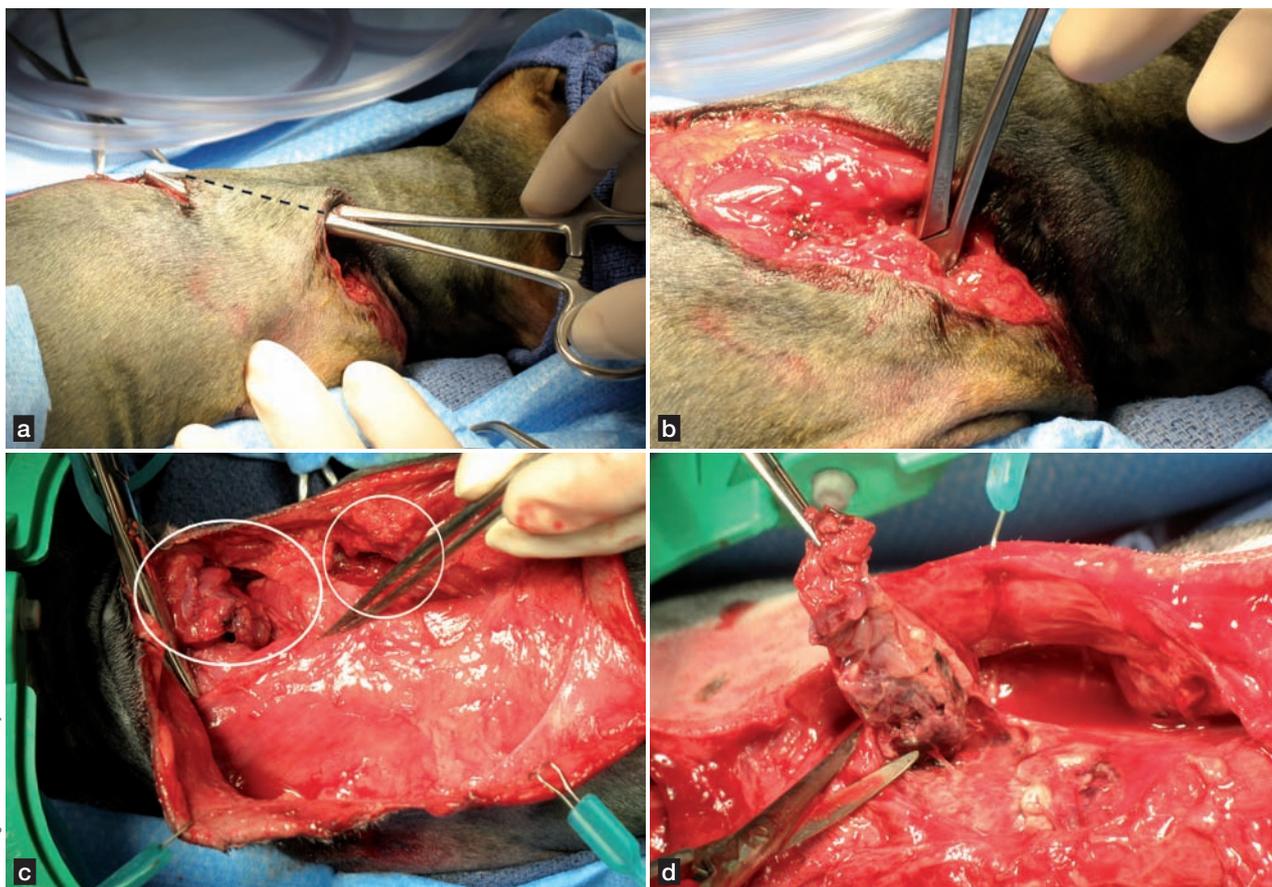
■ Tratamiento quirúrgico

Para determinar la extensión completa del traumatismo asociado a las heridas penetrantes es necesario realizar una exploración quirúrgica (2,3,7). Además, la única manera de prevenir o tratar un SRIS y septicemia consiste en el desbridamiento de tejido desvitalizado y contaminado. Inicialmente, las heridas penetrantes se deben abrir, explorar, desbridar y lavar (2,3). Si la lesión es superficial, no avanzando más allá de la piel, se realiza una cirugía menor; pero si la lesión continúa hacia tejidos más profundos y/o existe un cuerpo extraño en

el interior la cirugía puede prevenir significativamente la morbilidad y la mortalidad.

Se debe preparar una amplia área quirúrgica, ya que las trayectorias de penetración pueden conducir a tejidos más profundos. El cirujano debe prepararse por si fuera necesario abordar la cavidad torácica o abdominal. Las heridas de entrada y salida se deben abrir para visualizar el tejido subyacente, además, hay que seguir la trayectoria de la lesión hasta su extensión más profunda, desbridando el tejido dañado a medida que se encuentre (**Figura 3**) (2). Generalmente, en las heridas por mordedura se pueden introducir unas pinzas hemostáticas por el orificio de una herida y sacarlas por el de otra como consecuencia de la avulsión de la piel (**Figura 3a**). Cuando el paciente presenta múltiples heridas en una misma zona se puede realizar una única incisión larga para acceder simultáneamente al tejido profundo de éstas.

Para facilitar la disección se puede insertar en la herida un instrumento o tubo de goma. Muchas veces, a medida que se profundiza en el trayecto de la herida, va apareciendo más tejido dañado (**Figura 3**). Las paredes que separan los espacios muertos se deben seccionar, retirando todo el tejido claramente necrosado – independientemente de lo mucho que se quiera salvar – puesto que de lo contrario se mantendrá la inflamación, inhibiendo al tejido de granulación y aumentando el riesgo de infección. Los signos de necrosis incluyen decoloración y consistencia anormales del tejido (el tejido necrosado seco es oscuro/negro con aspecto de cuero; el tejido necrosado húmedo es amarillo/blanco y viscoso) y ausencia de sangrado al corte (siempre que el paciente no presente hipotermia ni hipovolemia). El desbridamiento se debe continuar hasta encontrar tejido viable. En la **Tabla 1** se proporciona una guía para el desbridamiento de tejido de viabilidad dudosa.



© Washington State University

Figura 3. Yorkshire Terrier de 4 años mordido por otro perro en la parte craneal del tórax. **(a)** Las pinzas hemostáticas pueden pasar de un orificio de la herida a otro fácilmente debido a la desorganización del tejido subyacente. Se realizó una incisión quirúrgica sobre la piel situada encima de las pinzas siguiendo la línea punteada. **(b)** Debajo de la incisión se observó tejido dañado con un trayecto profundo (demostrado con un instrumento). **(c)** A medida que se abrió el trayecto, se encontró más tejido lesionado y múltiples lesiones penetrantes (círculos). Se siguieron los trayectos, desbridando el tejido dañado, y tras un lavado abundante se cerró la incisión quirúrgica dejando un drenaje de succión. **(d)** Esta foto corresponde a otro perro al que se le está retirando la musculatura dañada mediante una técnica similar.

Tras completar el desbridamiento se realiza un lavado abundante a una presión de 7-8 psi, para eliminar el máximo posible de detritos y bacterias, minimizando el daño tisular (**Figura 4**). Hay que evitar el lavado a presión en los órganos frágiles. El lavado de la cavidad abdominal y torácica se debe realizar exclusivamente con solución salina estéril, pero para el tejido subcutáneo y muscular se pueden utilizar soluciones antisépticas (no espumosas). La concentración apropiada para la solución de clorhexidina es 0,05 % (p.ej., 25 ml de clorhexidina al 2% + 975 ml de diluyente) y para la solución de povidona yodada (PI) es 0,1-1% (p. ej., para la dilución al 0,1 % son necesarios 10 ml de PI al 10% + 990 ml de diluyente, y para la del 1% 100 ml de PI + 900 ml de diluyente).

La herida, una vez desbridada, se debe mantener abierta para favorecer la cicatrización húmeda (10). Los lavados y el desbridamiento deben realizarse tantas veces como sean necesarios. La herida se cierra cuando se tiene la

certeza de que no existe ningún contaminante, ni tejido necrosado, ni tejido dañado con riesgo de necrosarse después. Si la herida se cierra antes de tener dicha certeza es necesario colocar un drenaje (preferiblemente un drenaje de succión activa cerrado) y cubrirlo con un vendaje (11). Los cuidados postoperatorios también incluyen la fluidoterapia en función de las necesidades del paciente, junto con la administración de analgésicos y una nutrición adecuada con una dieta de recuperación para favorecer el proceso de cicatrización. En pacientes muy comprometidos se debe valorar durante la anestesia la colocación de una sonda de alimentación.

En las lesiones superficiales y/o heridas de poca gravedad que no penetran en el abdomen se puede considerar un desbridamiento y lavado más conservadores (12,13). Por ejemplo, la lesión causada por un único proyectil no fragmentado ni deformado, que únicamente atraviesa la piel y el músculo, puede estar limitada a la cavidad

Tabla 1. Guía para el desbridamiento de tejidos de viabilidad dudosa*.

“En caso de duda, elimínalo” si:	“En caso de duda, déjalo” si:
la extracción es compatible con la vida	la extracción no es compatible con la vida
Y	O
solo hay una oportunidad para acceder y evaluar el tejido	habrá más oportunidades para acceder y evaluar el tejido
Y/o	Y
existe mucho tejido residual y por tanto, no va a hacer falta utilizarlo después	el tejido puede ser útil para el posterior cierre de la herida
Ejemplos: lesión muscular profunda en una herida, lesión en el bazo, yeyuno, lóbulo hepático, o lóbulo pulmonar	Ejemplos: lesión en el único riñón funcional, lesión cutánea en la parte distal de una extremidad donde hay poca piel disponible para la reparación

* Viabilidad dudosa quiere decir que no está claro si el tejido puede sobrevivir; existen tanto signos de viabilidad como signos de necrosis; el tejido claramente necrosado debe eliminarse siempre.

permanente generada por el proyectil, puesto que los tejidos atravesados son elásticos y pueden soportar mucha energía de cavitación. Un cuerpo extraño limpio, liso y afilado puede producir un efecto similar al de un proyectil.

■ Heridas en la cavidad torácica y abdominal

Puede resultar complicado saber si se ha producido o no penetración en una cavidad corporal si no se realiza una exploración quirúrgica. La exploración de las heridas penetrantes puede ayudar a determinar la extensión de las lesiones, pero si la trayectoria de la herida no es recta muchas veces no es posible llegar al final de la misma y confirmar si la cavidad está perforada. Mediante la abdominocentesis y la toracocentesis se puede identificar la presencia de aire, sangre, orina, bilis, alimento ingerido y pus, sugiriendo que la lesión ha penetrado en la cavidad. Sin embargo, un resultado negativo en dichas pruebas no permite descartar que exista penetración. Las pruebas de diagnóstico por imagen pueden evidenciar la presencia de aire/líquido libre, cuerpos extraños o tejidos lesionados, confirmando la penetración de la cavidad, pero una imagen normal tampoco permite descartar una lesión interna (3,4,7,8,14).

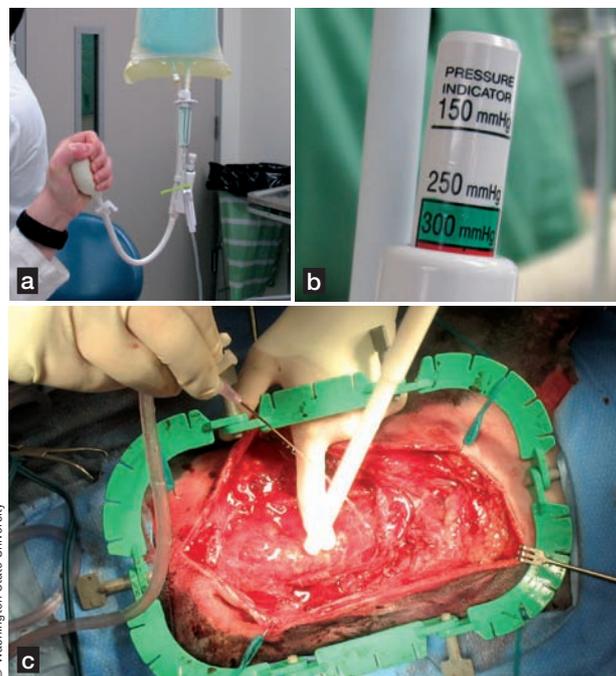
La laparotomía exploratoria está indicada cuando el animal presenta (o se sospecha) una herida penetrante en el abdomen o una importante contusión abdominal ya que:

- Existe un riesgo elevado de lesión intestinal.
- No tratar una perforación intestinal supone arriesgar la vida del animal, teniendo en cuenta que los signos clínicos pueden no aparecer hasta que se produzca una peritonitis séptica y septicemia.
- Resultados normales en las pruebas diagnósticas no descartan una lesión interna (ver más arriba).
- Los intestinos se mueven continuamente, por lo que seguir el trayecto de la herida a través de la pared abdominal resulta poco fiable.

Aunque este enfoque implica que es posible no encontrar alteraciones durante la laparotomía exploratoria, la relación riesgo-beneficio justifica esta intervención quirúrgica, incluso en pacientes sin una perforación abdominal confirmada (2,5,13,15).

Las heridas penetrantes en el tórax se deben abrir, desbridar, lavar y explorar al igual que cualquier herida; teniendo en cuenta que es posible tener que acceder a

Figura 4. (a y b) La presión de lavado deseada es de 7-8 psi, para ello es necesario el uso de una aguja (16-22G) acoplada a un sistema de suero estándar conectado a una bolsa de fluidos presurizada a 300 mmHG con un manguito de presión (22). **(c)** La herida desbridada del perro de la Figura 2 se ha mantenido abierta con un retractor circular (verde) para realizar el lavado con una solución de clorhexidina al 0,05%.



© Washington State University

la cavidad torácica. Sin embargo, a diferencia de la perforación abdominal, ante la posible perforación torácica no se debe realizar automáticamente la exploración completa de la cavidad puesto que:

- La caja torácica dificulta la penetración de objetos no alineados con el tórax.
- Los pulmones son poco vulnerables a la penetración y a las lesiones colaterales asociadas debido a su elasticidad.
- Los pulmones no presentan carga bacteriana.

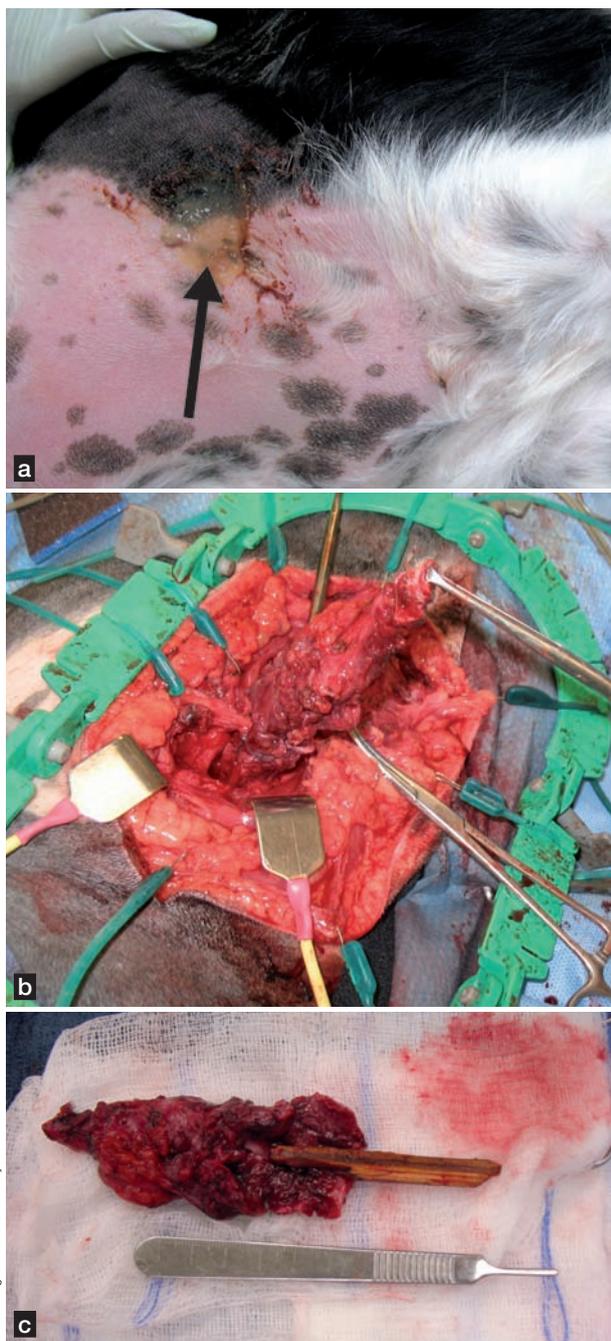
La toracotomía exploratoria está indicada en caso de hemotórax y neumotórax que no respondan al tratamiento médico.

Las heridas que penetran en órganos internos se deben desbridar y lavar. El pequeño diámetro del intestino dificulta el desbridamiento, por lo que se debe realizar una resección y anastomosis en las áreas afectadas. La lobectomía hepática, esplenectomía y lobectomía pulmonar normalmente son la mejor opción terapéutica para el manejo de las heridas en estos tejidos. La resección de tejido en órganos únicos requiere una técnica más compleja.

■ Extracción de objetos penetrantes

La eliminación de un cuerpo extraño alojado en los tejidos conlleva riesgos asociados; como hemorragia debido al orificio resultante de la propia extracción en vasos importantes, lesión adicional de tejidos cuando el cuerpo extraño presenta espículas o bordes afilados, y/o dejar pequeños fragmentos del cuerpo extraño (p.ej., trocitos de la corteza de un palo). Por tanto, la mejor manera de extraer un cuerpo extraño consiste en el abordaje quirúrgico, en un quirófano y con el paciente anestesiado y completamente preparado. Teniendo en cuenta que el cuerpo extraño puede migrar desde su localización inicial por el movimiento del animal o por efecto de la gravedad, se pueden utilizar técnicas de imagen para guiar la cirugía.

El material retenido en los tejidos, ya sea orgánico o inorgánico, puede provocar inflamación, infección y/o fistulización crónica. La extracción de un objeto penetrante está indicada cuando aparecen signos clínicos importantes o cuando hay riesgo de migración que afecte a estructuras vitales. En el perro, la inflamación asociada a las balas de acero (compuestas por un 99% de hierro) tiende a ser autolimitante transcurridas 8 semanas, por lo que no es necesaria la extracción. Las balas de plomo alojadas en tejido blando suelen estar rodeadas de tejido fibroso, por lo que no hay riesgo de toxicidad (12,16,17). Sin embargo, pueden causar toxicosis cuando se encuentran



© Washington State University

Figura 5. (a) Cruce de Border Collie, macho, castrado, de 4 años que presentaba una fistula recurrente en la zona craneal al hombro izquierdo tratada con antibióticos, exploración quirúrgica y drenaje. Unos 5 meses antes el perro se lesionó el paladar duro jugando con un palo y se realizó una cirugía. Se realizaron radiografías seriadas de la zona próxima a la fistula y no se observó ningún cuerpo extraño. Sin embargo, el palo debió alcanzar el cuello tras penetrar en la orofaringe, tal y como se pudo visualizar mediante la RM. **(b)** Se realizó la extracción del palo junto con el tejido del trayecto en bloque. **(c)** Se puede ver cómo sobresale el palo del tejido extraído.

en el tracto gastrointestinal o en contacto con el líquido cefalorraquídeo, y sinovitis cuando se alojan en las articulaciones, por lo que su extracción es recomendable en estas localizaciones (17-19).

La extracción de objetos penetrantes se puede realizar mediante dos técnicas de disección. Una técnica consiste en realizar una incisión al lado del cuerpo extraño o bajo su trayectoria de manera que pueda extraerse sin ninguna resistencia. La otra técnica consiste en eliminar el cuerpo extraño junto con su trayectoria como una única unidad en bloque, como si fuera la exéresis de una neoplasia con sus márgenes (**Figura 5**). Con esta última técnica aumenta la posibilidad de extraer todo el material extraño así como los tejidos contaminados o en mal estado. Independientemente de la técnica, una vez extraído el cuerpo extraño, se desbrida el tejido circundante y se lava la herida, dejándola abierta para que cicatrice sola o bien se cierra colocando un drenaje (11).

■ Uso de antibióticos

Puede surgir la siguiente pregunta: ¿en todas las heridas penetrantes está indicado el uso de antibióticos?. Estas heridas están contaminadas con bacterias y detritos, de manera que el riesgo de infección es mayor a medida que aumenta la cantidad de tejido lesionado y el compromiso vascular. Aunque durante la cirugía se suelen administrar antibióticos, el desbridamiento y lavado de la herida son esenciales para minimizar el riesgo de contaminación y posterior infección, por lo

que la administración de antibióticos no sustituye al tratamiento local de la herida (3,20). En el caso de heridas poco profundas, y con mínima contaminación, no es necesario continuar la antibioterapia después de la cirugía puesto que las heridas se han limpiado quirúrgicamente (3,19). La administración postquirúrgica de antibióticos está claramente indicada en pacientes con una gran extensión de tejido dañado, fracturas o lesiones articulares abiertas, huesos astillados, SRIS, inmunocompromiso e infección (1,2,19,21). En el resto de situaciones, la decisión de administrar o no antibióticos es más complicada, por lo que debe realizarse individualmente, evitando su uso innecesario debido al riesgo de bacterias multiresistentes. El antibiótico de elección para el tratamiento de heridas infectadas debe basarse en el cultivo aerobio y anaerobio de la misma. El cultivo del tejido más profundo de la herida es el más fiable, seguido del cultivo de material purulento. El cultivo de la superficie de la herida no es el ideal debido a la contaminación superficial.

■ Conclusión

El reconocimiento del “efecto iceberg” es esencial para el correcto tratamiento de las heridas penetrantes. El desbridamiento y lavado temprano de las heridas penetrantes previene el desarrollo de un SRIS o septicemia en los días posteriores. Si no se puede descartar la penetración en la cavidad abdominal se debe realizar una cirugía exploratoria ante el elevado riesgo de una perforación intestinal.

Bibliografía

- Morgan M, Palmer J. Dog bites. *Brit Med J* 2008;334:413-417.
- Campbell BG. Surgical treatment for bite wounds. *Clin Brief* 2013;11:25-28.
- Pavletic MM, Trout NJ. Bullet, bite, and burn wounds in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36:873-893.
- Holt DE, Griffin GM. Bite wounds in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2000;30:669-679, viii.
- Shamir MH, Leisner S, Klement E, et al. Dog bite wounds in dogs and cats: a retrospective study of 196 cases. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med* 2002;49:107-112.
- Griffin GM, Holt DE. Dog-bite wounds: bacteriology and treatment outcome in 37 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 2001;37:453-460.
- Risselada M, de Rooster H, Taeymans O, et al. Penetrating injuries in dogs and cats. A study of 16 cases. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2008;21:434-439.
- Scheepens ET, Peeters ME, L'Plattienier HF, et al. Thoracic bite trauma in dogs: a comparison of clinical and radiological parameters with surgical results. *J Small Anim Pract* 2006;47:721-726.
- Jordan CJ, Halfacree ZJ, Tivers MS. Airway injury associated with cervical bite wounds in dogs and cats: 56 cases. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2013;26:89-93.
- Campbell BG. Dressings, bandages, and splints for wound management in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006;36:759-791.
- Campbell BG. Bandages and drains. In: Tobias KM, Johnston SA (eds). *Veterinary Surgery: Small Animal* (1st ed) St. Louis: Elsevier, 2012;221-230.
- Tosti R, Rehman S. Surgical management principles of gunshot-related fractures. *Orthop Clin North Am* 2013;44:529-540.
- Fullington RJ, Otto CM. Characteristics and management of gunshot wounds in dogs and cats: 84 cases (1986-1995). *J Am Vet Med Assoc* 1997;210:658-662.
- Liscandro GR. Abdominal and thoracic focused assessment with sonography for trauma, triage, and monitoring in small animals. *J Vet Emerg Crit Care* 2011;21:104-122.
- Kirby BM. Peritoneum and retroperitoneum. In: Tobias KM, Johnston SA (eds). *Veterinary Surgery: Small Animal* (1st ed) St. Louis: Elsevier, 2012;1391-1423.
- Bartels KE, Staie EL, Cohen RE. Corrosion potential of steel bird shot in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1991;199:856-863.
- Barry SL, Lafuente MP, Martinez SA. Arthropathy caused by a lead bullet in a dog. *J Am Vet Med Assoc* 2008;232:886-888.
- Khanna C, Boermans HJ, Woods P, et al. Lead toxicosis and changes in the blood lead concentration of dogs exposed to dust containing high levels of lead. *Can Vet J* 1992;33:815-817.
- Morgan RV. Lead poisoning in small companion animals: an update (1987-1992). *Vet Hum Toxicol* 1994;36:18-22.
- Brown DC. Wound infections and antimicrobial use. In: Tobias KM, Johnston SA (eds). *Veterinary Surgery: Small Animal* (1st ed) St. Louis: Elsevier, 2012;135-139.
- Nicholson M, Beal M, Shofer F, et al. Epidemiologic evaluation of postoperative wound infection in clean-contaminated wounds: A retrospective study of 239 dogs and cats. *Vet Surg* 2002;31:577-581.
- Gall TT, Monnet E. Evaluation of fluid pressures of common wound-flushing techniques. *Am J Vet Res* 2010;71:1384-1386.

Síndrome de dilatación-torsión gástrica



■ Emma Donnelly, BSc VetSci (Hons), BVMS, MRCVS

Vets-Now Hospital, Glasgow, RU

La Dra. Donnelly se licenció en Veterinaria por la Universidad de Glasgow en el 2013, intercalando además una licenciatura en Farmacología. Actualmente, está realizando el primer año de residencia en Urgencias y Cuidados Intensivos en el servicio de urgencias de uno de los hospitales veterinarios Vets-Now que se encuentran repartidos por todo el Reino Unido. Sus principales áreas de interés son la medicina interna y las urgencias en pequeños animales.



■ Daniel Lewis, MA, VetMB, CertVA, Dipl. ACVECC, MRCVS

Vets-Now Hospital, Glasgow, RU

El Dr. Lewis, tras licenciarse por la Facultad de Veterinaria de Cambridge en 1995, trabajó en una clínica veterinaria de grandes y pequeños animales durante 5 años, obteniendo el Certificado en Anestesia Veterinaria. También trabajó durante 8 años en un gran hospital veterinario dedicado a urgencias, y posteriormente, realizó la residencia en la Facultad de Veterinaria de Londres, obteniendo el Diploma en Urgencias y Cuidados Intensivos en el 2011. El Dr. Lewis comenzó a trabajar en el hospital veterinario Vets-Now en el 2015 y sus principales áreas de interés son la medicina felina y la sepsis en el paciente.

■ Introducción

El síndrome de dilatación-torsión gástrica (SDTG) es potencialmente mortal, siendo necesario realizar un diagnóstico temprano e instaurar el tratamiento de forma inmediata. Este síndrome consiste en la distensión gástrica por acúmulo de gas junto con una rotación sobre su eje longitudinal, siendo mucho más frecuente en perros que en gatos.

Tradicionalmente se ha considerado que la tasa de mortalidad del SDTG es elevada, variando entre el 15-68% según los estudios (1-5), pero se espera que en un futuro, gracias a la mejor comprensión de este proceso, la morbilidad y la mortalidad disminuyan.

■ Factores predisponentes

Entre los factores predisponentes de SDTG se encuentran factores genéticos y ambientales. Este síndrome es más frecuente en razas grandes, pero también puede afectar a razas pequeñas. Se ha reconocido predisposición racial en los perros de raza Gran Danés, Pastor Alemán, Caniche Gigante y Setter Irlandés, aunque en ningún caso esta lista es exhaustiva. En un estudio se sugirió que este síndrome era más frecuente en el Gran Sabueso Azul de Gascuña (6), aunque se trata de una raza poco común. El riesgo de SDTG aumenta con la edad, independientemente de la raza; en un estudio (realizado con perros de raza Setter Irlandés) se observó que el riesgo aumentaba un 33% por cada año de edad (7). Se ha sugerido que la distensión del ligamento gastrohepático permite una mayor movilidad gástrica en perros de edad avanzada (8,9). Cualquier perro con una cavidad torácica más profunda que ancha tiene un mayor riesgo de SDTG. Esto puede deberse a que en estos animales la relación anatómica entre el estómago y el esófago es diferente, teniendo más limitada la capacidad de eliminar aire desde el estómago (7). También se ha observado que el temperamento ansioso es un factor de predisposición al SDTG, siendo frecuente que los propietarios mencionen esta característica (8); de hecho, cuando

PUNTOS CLAVE

- El síndrome de dilatación-torsión gástrica es una condición potencialmente mortal, por lo que el diagnóstico temprano y el tratamiento inmediato son vitales para disminuir la morbilidad y mortalidad asociadas.
- La fisiopatología de la dilatación gástrica es compleja y todavía no está completamente elucidada.
- La descompresión gástrica es de suma importancia en el manejo de esta patología y se puede realizar colocando una sonda orogástrica o un trocar percutáneo.
- La concentración de lactato sérico es un indicador útil de la respuesta al tratamiento; se cree que cuando disminuye > 50% durante las primeras 12 horas del tratamiento puede ser indicativo de una mayor supervivencia.

los propietarios describen a su perro como “feliz” parece menos probable que se desarrolle este síndrome (7). Por otro lado, se considera que los perros emparentados en primer grado (p.ej., padres, hermanos) con un perro que haya tenido SDTG tienen mayor riesgo de desarrollar este síndrome (7). Por todo esto, es probable que existan factores genéticos que predispongan al SDTG.

El riesgo de SDTG se ha asociado a numerosos factores ambientales entre los que se encuentran los relacionados con la alimentación; como dar una sola comida al día, colocar el comedero en altura y la composición del alimento, pero no se ha determinado una relación causa-efecto. En un estudio se indicó que el SDTG estaba asociado con la presencia de aceite como uno de los cuatro primeros componentes de la lista de ingredientes de la comida; sugiriendo que el alto contenido en grasas retrasa el vaciado gástrico (10).

En un estudio se ha descrito que existe un mayor riesgo de SDTG después de realizar una esplenectomía (11). En dicho estudio no se sugiere que la esplenectomía en sí sea la causa del SDTG, sino que, como consecuencia del aumento del espacio abdominal al extirpar el bazo, el estómago dispone de una mayor movilidad que antes y, por lo tanto, aumenta el riesgo de SDTG (12). La torsión del bazo es una complicación que puede presentarse en pacientes con SDTG, probablemente por la tracción ejercida sobre el bazo durante el proceso de la torsión gástrica.

■ Fisiopatología del SDTG

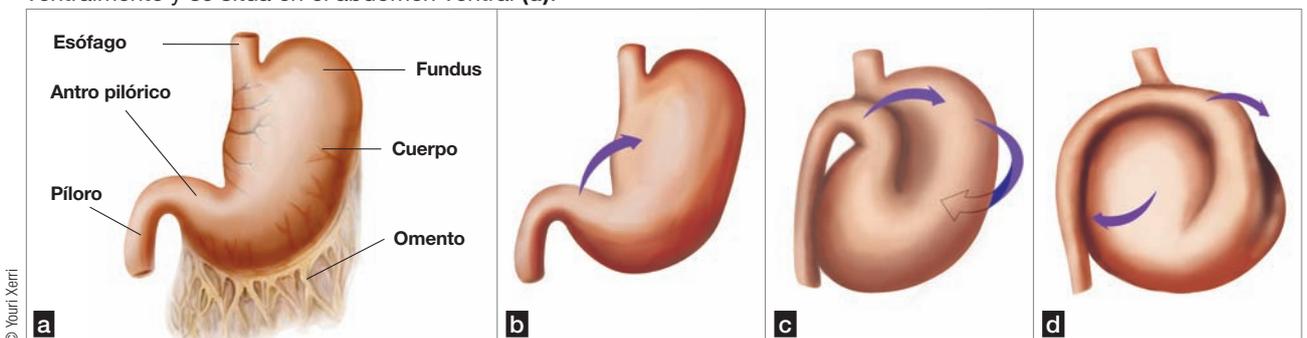
La fisiopatología de la dilatación gástrica es compleja y todavía no está completamente elucidada. No se sabe con seguridad si la dilatación tiene lugar antes o después de la torsión, ya que también se puede producir una dilatación gástrica sin torsión. En un estudio realizado en perros con SDTG se analizó la composición del gas acumulado en el estómago y se sugirió que el gas estaba producido por la

fermentación bacteriana, no estando relacionado con la aerofagia tal y como se pensaba antes (13). Sin embargo, siguen existiendo dudas con respecto al papel de la aerofagia y de la fermentación bacteriana en el SDTG, y es posible que ambos factores estén involucrados simultáneamente en la fisiopatología. Todavía se sigue creyendo que para evitar la ingesta de aire se debe colocar el comedero en altura; sin embargo, se ha sugerido que elevar los comederos aumenta el riesgo de SDTG en perros de razas grandes (14).

En situaciones normales, el píloro se localiza cranealmente en el lado derecho del abdomen. En el SDTG el píloro y el duodeno se desplazan hacia la parte ventral del estómago, colocándose en el lado izquierdo del abdomen; el píloro continúa trasladándose dorsalmente hasta situarse por encima del cardias (**Figura 1**). La distensión gástrica progresiva es el factor desencadenante de varias complicaciones del SDTG. Esta distensión provoca un aumento de la presión intragástrica, comprometiendo a su vez a la circulación de la pared gástrica, comprimiendo los vasos y limitando la perfusión tisular, lo que conlleva a la aparición de áreas de necrosis. Como el duodeno se va quedando atrapado entre el estómago dilatado y la pared izquierda abdominal se puede llegar a producir una obstrucción duodenal y alteración de la funcionalidad pilórica. En caso de obstrucción se debe considerar también la posibilidad de una enfermedad subyacente, ya que un cuerpo extraño, un íleo intestinal o la disfunción pilórica también pueden causar obstrucción.

Los perros con SDTG suelen encontrarse en *shock* y pueden presentar simultáneamente varios tipos de *shock*, como el obstructivo, distributivo, cardiogénico e hipovolémico. El estómago distendido puede obstruir el flujo de la vena cava disminuyendo el volumen de retorno venoso al corazón. Como resultado de la obstrucción se produce la disminución de la precarga y del volumen de eyección, con la consecuente alteración del gasto cardíaco. Esta

Figura 1. Estas ilustraciones muestran el desplazamiento del píloro durante el SDTG. En condiciones normales el píloro se localiza cranealmente en el lado derecho del abdomen (**a**); en el SDTG se mueve hacia la parte inferior del estómago (**b**) desplazándose dorsalmente hasta situarse cranealmente en el lado izquierdo del abdomen (**c**). El fundus se mueve ventralmente y se sitúa en el abdomen ventral (**d**).



situación se describe normalmente como *shock* obstructivo. Para intentar mantener el gasto cardíaco se puede desarrollar una taquicardia compensatoria que puede identificarse en el momento de la consulta. El estrés y el dolor son factores que también se deben considerar en el paciente con taquicardia (15).

El aumento de la presión venosa en el abdomen provoca la retención de sangre en la vena porta y en la esplénica. Este hecho, junto con el aumento de la expresión de la enzima óxido nítrico sintetasa inducible (iNOS) y la liberación de citoquinas vasoactivas como respuesta a la inflamación gástrica, conduce a la vasodilatación periférica, provocando una mayor retención de sangre que agrava la situación (15). La combinación de estos factores provoca el *shock* maldistributivo.

El *shock* hipovolémico no es tan frecuente en estos pacientes, aunque debido a la posible torsión del bazo y a la rotura de las arterias y venas gástricas cortas se puede producir un hemoabdomen. La menor ingesta de agua puede contribuir a la deshidratación, pero es poco probable que llegue a afectar a la presión arterial (15).

El compromiso cardíaco está íntimamente relacionado con la morbilidad y mortalidad del paciente con SDTG. Como consecuencia de la hipoperfusión general se puede producir una isquemia miocárdica; además, algunas de las citoquinas proinflamatorias que se liberan tienen un efecto depresivo directo sobre el miocardio. Mediante la monitorización del electrocardiograma (ECG) se pueden identificar cambios en la actividad eléctrica indicativos de lesión miocárdica (16). La determinación seriada de los niveles séricos de troponina puede ayudar a valorar la lesión cardíaca, ya que un aumento de este biomarcador indica un peor pronóstico, aunque no es una prueba práctica si hay que enviar la muestra a un laboratorio externo.

Se ha sugerido que un 40% de los pacientes con SDTG presentan arritmia cardíaca y algún grado de disfunción miocárdica (1,2,15). Las arritmias, potencialmente mortales, no siempre aparecen desde el inicio, sino que pueden desarrollarse hasta 72 horas después de la presentación y tratamiento quirúrgico. En un estudio se sugirió que los perros con arritmia cardíaca antes de la cirugía presentaban una tasa de mortalidad 25-38% mayor que el resto (2). La presencia de arritmias no debe ser necesariamente un factor determinante para decidir entre cirugía y eutanasia, pero es un factor a tener en cuenta en el pronóstico junto con los datos obtenidos de la historia clínica y de la exploración física. Los pacientes pueden mostrar signos de distrés respiratorio, como el aumento del esfuerzo respiratorio y de la

frecuencia respiratoria. El distrés respiratorio puede deberse al aumento del tamaño del estómago. En condiciones normales, el diafragma se mueve caudalmente durante la inspiración, pero en este caso este movimiento se encuentra limitado por la dilatación gástrica (17) y la disminución del volumen intratorácico, que puede reducir el volumen tidal provocando un desequilibrio en la relación ventilación/perfusión. También existe el riesgo de neumonía por aspiración, pudiéndose presentar antes o después de la cirugía, lo que conlleva un pronóstico más reservado. Si la funcionalidad pulmonar se encuentra gravemente afectada por cualquiera de estas alteraciones se puede producir hipoxemia, agravándose aún más la situación del paciente.

■ Diagnóstico

El diagnóstico generalmente se basa en los signos clínicos, historia clínica y exploración física. Los propietarios suelen referir signos como arcadas improductivas e hipersalivación, aunque lo primero que perciben es la distensión abdominal y el colapso. En la exploración física se pueden identificar signos de hipoperfusión: taquicardia, pulso periférico débil, palidez de mucosas y tiempo de relleno capilar (TRC) superior a 2 segundos. Sin embargo, también se puede presentar un TRC rápido si el paciente muestra signos de *shock* distributivo. La distensión abdominal puede evidenciarse fácilmente a simple vista, y el timpanismo se puede reconocer percutiendo el abdomen. Sin embargo, en perros con tórax profundo puede resultar complicado identificar la distensión con gas acumulado, puesto que el estómago puede encontrarse dentro del arco costal (**Figura 2**).

Las pruebas de diagnóstico por imagen confirman la dilatación, con o sin torsión gástrica, lo cual es importante, puesto que la dilatación sin torsión no requiere una intervención quirúrgica inmediata. Generalmente, realizando una radiografía abdominal lateral derecha se puede confirmar el diagnóstico. En el cuadro típico de SDTG se observan dos estructuras llenas de gas en el abdomen craneal (**Figura 3**). La estructura de mayor tamaño corresponde al fundus gástrico y la más pequeña, situada dorsalmente, al píloro. Ambas estructuras se encuentran separadas por una banda de tejido blando. Las radiografías torácicas también son útiles para identificar el inicio de neumonía por aspiración, permitiendo la rápida administración de antibióticos (18).

■ Tratamiento inicial

Para valorar la respuesta al tratamiento es importante haber registrado inicialmente la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, calidad de pulso, color de mucosas, TRC y, si es posible, presión arterial. Con la mayor celeridad, se debe colocar un catéter de gran calibre (generalmente en la vena cefálica) para comenzar la fluidoterapia. En los perros



© Dr. Elizabeth Welsh, Vets-Now

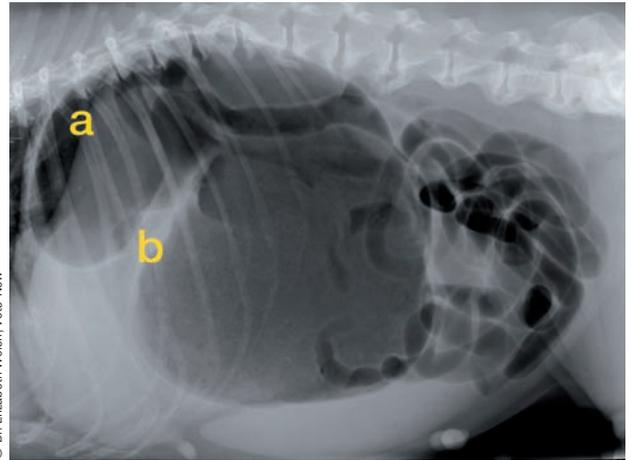
Figura 2. Gran Danés con SDTG confirmado en el momento de la consulta. Nótase cómo la distensión abdominal no es evidente en este paciente debido al tórax profundo característico de la anatomía de esta raza.

de gran tamaño puede resultar complicado administrar todo el volumen necesario y con la suficiente rapidez con un solo catéter, por lo que se pueden colocar dos catéteres, es decir, uno en cada vena cefálica. La velocidad de infusión depende de los resultados de la exploración clínica y de la existencia de otras alteraciones subyacentes pero, en general, se recomienda la administración de cristaloideas a 90 ml/kg/hora (dosis de *shock*) monitorizando cada 15 minutos los parámetros vitales. Otra opción puede ser administrar volúmenes más pequeños en bolo (p. ej., 20 ml/kg durante 15 minutos), monitorizando frecuentemente al paciente y reajustando la dosis según sea necesario. Tan pronto como sea posible se debe administrar un agonista opioide completo (p. ej., metadona a 0,2-0,3 mg/kg IV) (19).

La descompresión gástrica debe realizarse rápidamente, siendo un procedimiento de máxima importancia debido al riesgo tan elevado de hipoxemia. El estómago puede descomprimirse mediante sondaje orogástrico o por descompresión percutánea con un trócar. En un estudio se compararon estas dos técnicas de descompresión y se concluyó que el porcentaje de complicaciones en ambas no era alto, y en general, se obtuvieron buenos resultados con ambas técnicas (20). Una vez que la exploración clínica confirme que la taquicardia se ha resuelto, que los parámetros cardiovasculares se han normalizado y que el paciente se ha estabilizado, se debe realizar la intervención quirúrgica.

■ Hallazgos laboratoriales

Tan pronto como sea posible se debe realizar un análisis sanguíneo para obtener los valores basales del paciente. Los parámetros mínimos que se deben analizar incluyen hematocrito, proteínas totales, nitrógeno ureico en sangre



© Dr. Elizabeth Welsh, Vets-Now

Figura 3. Radiografía lateral derecha de abdomen de un perro con SDTG. El píloro es la estructura más pequeña con gas en su interior (a) existiendo una banda de tejido blando (b) entre el píloro y el fundus gástrico. En este caso la banda de tejido blando no separa completamente ambas estructuras llenas de gas.

(BUN), glucosa y frotis sanguíneo. También puede ser útil medir la concentración de lactato, electrolitos y gases en sangre. Aunque inicialmente se puede realizar la hematología y bioquímica completas, es poco probable que los resultados determinen alguna modificación en el tratamiento de urgencia. No obstante, estos análisis proporcionan información de los valores basales del paciente, y en caso de observar alteraciones se debe realizar un seguimiento.

El nivel de lactato sérico es un indicador útil de la respuesta al tratamiento, aunque el valor inicial puede malinterpretarse. Se ha demostrado que valores altos no son indicativos de necrosis gástrica ni tienen valor pronóstico, pero la disminución de los niveles de lactato en al menos un 50% durante las primeras 12 horas tras instaurar el tratamiento puede ser indicativa de una mayor supervivencia (21).

La elevación de creatinina y BUN puede sugerir un deterioro de la funcionalidad renal importante, pero en esta etapa del manejo es difícil diferenciar si se trata de azotemia prerrenal o renal. Cualquier aumento en dichos parámetros se debe reevaluar una vez corregida la hipoperfusión, ya que se puede producir una lesión renal aguda junto con el SDTG. Esto puede explicarse por el hecho de que al reducirse el volumen circulante disminuye la perfusión y se produce isquemia tisular.

Al restablecerse la perfusión se generan radicales del oxígeno y del nitrógeno dando lugar a lesión por isquemia-reperusión (LIR). Este riesgo de lesión renal justifica que en el tratamiento del SDTG se evite el uso de inhibidores de COX-1 o COX-2.

Las alteraciones electrolíticas más frecuentes en esta etapa son la hipopotasemia y la hipocloremia. Los desequilibrios ácido-base suelen ser complicados en estos pacientes; la alteración de los electrolitos y de la perfusión suelen generar una acidosis metabólica moderada o grave y estos pacientes, debido a la distensión gástrica, tienen limitada la hiperventilación para producir una alcalosis respiratoria compensatoria; dando lugar a una combinación de acidosis metabólica y respiratoria. La instauración del tratamiento indicado anteriormente, incluyendo la trocarización y fluidoterapia intravenosa, debería ayudar en el control de esta situación.

■ Procedimiento quirúrgico

La elección de los fármacos para la premedicación e inducción de la anestesia se deja a criterio del veterinario. Generalmente, la metadona es una buena opción para el control del dolor inicial. La anestesia se debe mantener con isoflurano o sevoflurano; teniendo en cuenta que el óxido nitroso no debe utilizarse en pacientes con SDTG puesto que se acumula en los espacios con gas pudiendo agravar la dilatación gástrica. Es posible que al corregir la colocación del estómago se provoque la regurgitación, por lo que es útil tener preparado un equipo de succión. Considerando que el reflujo gastroesofágico es un factor de riesgo conocido de esofagitis y constricción esofágica postquirúrgica, se debe administrar omeprazol (1 mg/kg IV) antes de la inducción para reducir el riesgo de reflujo (17).

El objetivo de la cirugía es corregir la rotación gástrica. Normalmente, la torsión se produce en sentido de las agujas del reloj (mirando al animal desde atrás) y al realizar la incisión se observa al omento cubriendo al estómago. Si en este momento se observa distensión con acúmulo de gas, se puede realizar fácilmente un drenaje, utilizando una aguja o una cánula unida a un sistema de succión. El cirujano debe localizar el píloro (suele situarse dorsalmente en el lado izquierdo del abdomen) agarrándolo con una mano mientras que con la otra sujeta al fundus gástrico. Mientras el fundus se empuja en dirección hacia la mesa de quirófano, se tira del píloro hacia la incisión dirigiéndolo hacia el lado derecho del abdomen. Esta acción simultánea de empujar y tirar permite la recolocación del estómago (**Figura 4**).

Una vez corregida la posición del estómago, éste se debe fijar a la pared abdominal para evitar la recidiva del SDTG. Se han descrito varias técnicas de gastropexia, siendo la más común la denominada “gastropexia incisional”. Esta técnica consiste en realizar una incisión paralela al eje longitudinal del estómago en la capa seromuscular de la pared gástrica y a nivel del antro pilórico. A continuación,



© Davinia Arnett, Veis-Now

Figura 4. El cirujano está corrigiendo la torsión gástrica mediante recolocación del estómago.

se realiza otra incisión de la misma longitud en el músculo abdominal transversal y se suturan conjuntamente ambas incisiones utilizando sutura absorbible monofilamento para que ambas estructuras se adhieran y no se vuelva a producir otra torsión en el futuro (22).

■ Complicaciones que influyen en el pronóstico

En el momento de la cirugía se debe evaluar el color del estómago, grosor de la pared gástrica y vascularización, así como la viabilidad de los tejidos. Se debe realizar una resección de todas las áreas necrosadas y del tejido lesionado. También se debe inspeccionar el bazo y, si se observa que la arteria o vena esplénicas están lesionadas o que existe una hemorragia activa, se debe practicar una esplenectomía. La mortalidad postquirúrgica es significativamente superior cuando se ha tenido que realizar una resección gástrica o una esplenectomía. En un estudio se observó que la gastrectomía parcial no estaba asociada con una mayor mortalidad, pero sí con un mayor riesgo de complicaciones postquirúrgicas (3). Si el paciente presenta una necrosis gástrica tan importante que no permita la resección se debe considerar la eutanasia. Cabe señalar que en algunos pacientes es preferible la eutanasia, bien por motivos económicos o por la presencia de enfermedades coexistentes graves. Antes de realizar la cirugía siempre se debe informar al propietario de todos los riesgos, costes y de la posible evolución del paciente.

■ Cuidados postoperatorios

Los pacientes con un estado de hipoperfusión grave antes de la anestesia necesitan más tiempo para recuperarse de la cirugía y pueden requerir cuidados intensivos. Una vez restablecida la perfusión se pueden desarrollar complicaciones postquirúrgicas relacionadas con la LIR, lo que conlleva un mayor riesgo de mortalidad como consecuencia de las

arritmias generadas por la lesión miocárdica. El ECG se debe monitorizar de manera continua durante el postoperatorio puesto que es frecuente que se desarrollen arritmias después de un SDTG. Las arritmias más frecuentes son de origen ventricular, aunque también se pueden producir arritmias supraventriculares. El tratamiento de elección para las arritmias que se consideren importantes es la lidocaína a dosis de 2 mg/kg en bolo (repetiendo hasta un total de 8 mg/kg), y a continuación en infusión continua (25-75 µg/kg/min). En al menos un estudio se ha evaluado el uso preventivo de lidocaína en perros con SDTG (23), según el cual, la administración de lidocaína en bolo previamente a la descompresión gástrica y la fluidoterapia se relacionó con una menor lesión provocada por la LIR, menor riesgo de complicaciones y una disminución de la tasa de mortalidad.

La colocación de una sonda esofágica puede ser beneficiosa cuando se necesita realizar una resección gástrica amplia. Las náuseas postquirúrgicas se pueden tratar con fármacos como el maropitant. El tratamiento para aliviar el dolor se debe adaptar individualmente a cada paciente; en la fase postquirúrgica inicial se pueden administrar opioides como la metadona realizando, en cuanto sea posible, una transición a la buprenorfina. Los AINE se deben evitar por el riesgo de compromiso de la pared

gástrica y de fallo renal. La fluidoterapia se debe mantener hasta que el paciente pueda comer y beber.

■ Conclusión

Una vez realizada la cirugía es importante que los propietarios comprendan que la gastropexia reduce la probabilidad de que se repita la torsión, pero no elimina todos los riesgos. Los pacientes con gastropexia pueden desarrollar una dilatación gástrica sin torsión y, en algunos casos, pueden necesitar tratamiento médico. El tratamiento con metoclopramida puede ser beneficioso en estos pacientes, aunque actualmente no hay evidencias inequívocas que lo demuestren. Es importante señalar que se ha descrito que cuando se realiza la gastropexia el riesgo de recidiva del SDTG es inferior al 5% (5), mientras que si solo se realiza la corrección quirúrgica sin gastropexia el riesgo asciende al 80% (24).

El manejo de los factores predisponentes a largo plazo (p.ej., dar una sola ración abundante de comida al día) es útil para limitar la recidiva, pero puesto que el origen del SDTG es multifactorial, es posible que no se puedan controlar todos estos factores debiéndose analizar cada caso individualmente. Por último, la gastropexia preventiva mediante laparoscopia o laparotomía puede ser beneficiosa en razas con riesgo elevado de SDTG.

Bibliografía

- Brockman DJ, Washabau RJ, Drobatz KJ. Canine gastric dilatation-volvulus syndrome in a veterinary critical care unit: 295 cases (1986-1992). *J Am Vet Med Assoc* 1995;207:460-464.
- Bourman JD, Schertel ER, Allen DA, et al. Factors associated with perioperative mortality in dogs with surgically managed gastric dilatation-volvulus: 137 cases (1988-1993). *J Am Vet Med Assoc* 1996;208:1855-1858.
- Beck JJ, Staatz AJ, Pelsue DH, et al. Risk factors associated with short-term outcome and development of perioperative complications in dogs undergoing surgery because of gastric dilatation-volvulus; 166 cases (1992-2003). *J Am Vet Med Assoc* 2006;299:1934-1939.
- Muir WW. Gastric dilatation-volvulus in the dog, with emphasis on cardiac arrhythmias. *J Am Vet Med Assoc* 1982;180:739-742.
- Glickman LT, Lantz GC, Schellenberg DB, et al. A prospective study of survival and recurrence following the acute gastric dilatation volvulus syndrome in 136 dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 1998;34(3):253-259.
- Evans KM, Adams VJ. Mortality and morbidity due to gastric dilatation-volvulus syndrome in pedigree dogs in the UK. *J Small Anim Pract* 2010;51:376-381.
- Schellenberg DB, Yi Q, Glickman NW, et al. Influence of thoracic conformation and genetics on the risks of gastric dilatation and volvulus in Irish Setters. *J Am Anim Hosp Assoc* 1998;34:64-73.
- Bell JS. Inherited and predisposing factors in the development of gastric dilatation and volvulus in dogs. *Topics Comp Anim Med* 2014;29(3):60-63.
- Hall JA, Willer RI, Seim HB, et al. Gross and histological evaluation of hepatogastric ligaments in clinically normal dogs and dogs with gastric dilatation-volvulus. *Am J Vet Res* 1995;56:1611-1614.
- Raghavan M, Glickman NW, Glickman LT. The effect of ingredients in dry dog foods on the risk of gastric dilatation-volvulus in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc* 2006;42:28-36.
- Sartor AJ, Bentley AM, Brown DC. Association between previous splenectomy and gastric dilatation-volvulus in dogs: 453 cases (2004-2009). *J Am Vet Med Assoc* 2013;242:1381-1384.
- Millis DL, Nemzek J, Riggs C. Gastric dilatation-volvulus after splenic torsion in two dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1995;207:314-315.
- Van Kruiningen HJ, Gargamelli C, Havier J, et al. Stomach gas analyses in canine acute gastric dilatation and volvulus. *J Vet Intern Med* 2013;27:1260-1261.
- Glickman LT, Glickman NW, Schellenberg DB, et al. Non-dietary risk factors for gastric dilatation-volvulus in large and giant breeds of dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2000;217(10):1492-1499.
- Sharp CR, Rozanski EA. Cardiovascular and systemic effects of gastric dilatation and volvulus in dogs. *Topics Comp Anim Med* 2014;29(3):67-70.
- Adamik KN, Burgener IA, Kovacevic A, et al. Myoglobin as a prognostic indicator for outcome in dogs with gastric dilatation and volvulus. *J Vet Emerg Crit Care* 2009;19(3):247-253.
- Sharp CR. Gastric dilatation-volvulus. In: Silverstein DC, Hopper K (eds). *Small Animal Critical Care Medicine*. Missouri, Elsevier Inc. 2009;584-588.
- Green JL, Cimino Brown D, Agnello KA. Preoperative thoracic radiographic findings in dogs presenting for gastric dilatation-volvulus (2000-2010): 101 cases. *J Vet Emerg Crit Care* 2012;22:595-600.
- Ramsay I. *BSAVA Small Animal Formulary 8th Ed*. Gloucester: BSAVA 2014;248-249.
- Goodrich ZJ, Pavell L, Hulting KJ. Gastric decompression. *J Small Anim Pract* 2013;54:75-79.
- Green TI, Tonozzi CC, Kirby R, et al. Evaluation of plasma lactate values as a predictor of gastric necrosis and initial and subsequent plasma lactate values as a predictor of survival: 84 dogs (2003-2007). *J Vet Emerg Crit Care* 2011;21(1):36-44.
- Radlinsky MAG. Gastric Dilatation-volvulus. In: Fossum TW (ed). *Small Animal Surgery* (4th ed) Missouri: Mosby, Inc. 2013;482-487.
- Bruchim Y, Itay S, Shira BH, et al. Evaluation of lidocaine treatment on frequency of cardiac arrhythmias, acute kidney injury and hospitalization time in dogs with gastric dilatation volvulus. *J Vet Emerg Crit Care* 2012;22:419-427.
- Monnet E. Gastric dilatation-volvulus syndrome in dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2003;33(5):987-1005.

Traumatismos torácicos



■ Manuel Jiménez Peláez, LV, MRCVS, Dipl. ECVS

Aúna Especialidades Veterinarias Hospital de Referencia, Valencia, España

Manuel Jiménez Peláez se licenció en Veterinaria por la Facultad de Veterinaria de Córdoba en 1999 y es Especialista Europeo en Cirugía de Pequeños Animales [Dipl. ECVS]. Ha realizado su formación quirúrgica y ejercido como cirujano en hospitales de referencia de Francia e Inglaterra durante 13 años. En el 2013 regresó a España donde dirigió el servicio de cirugía de un Hospital de referencia en Valencia. Actualmente, es socio fundador y responsable del servicio de cirugía del Hospital de referencia multidisciplinario "Aúna Especialidades Veterinarias" donde realiza cirugías de tejidos blandos, traumatología-ortopedia y neurocirugía. De manera asidua, imparte conferencias en formaciones y congresos nacionales e internacionales. Es autor y corrector oficial de numerosas publicaciones en revistas nacionales e internacionales.



■ Lucía Vicens Zanoguera, LV

Aúna Especialidades Veterinarias Hospital de Referencia, Valencia, España

Lucía Vicens Zanoguera se licenció en Veterinaria por la Facultad de Veterinaria de Zaragoza en el 2011. Realizó un postgrado en Clínica de Pequeños Animales de la Universidad Autónoma de Barcelona y ha realizado estancias en varios hospitales de referencia nacionales e internacionales. Actualmente, es interna del Hospital de referencia multidisciplinario "Aúna Especialidades Veterinarias" en Valencia.

PUNTOS CLAVE

- El traumatismo torácico es una situación frecuente en la clínica de pequeños animales y se trata de una urgencia.
- La presencia de un neumotórax debe considerarse en todo animal con un traumatismo torácico, hasta que se demuestre lo contrario.
- La toracocentesis bilateral es un procedimiento tanto diagnóstico como terapéutico de neumotórax y ésta se debe realizar antes de tomar las radiografías después de un traumatismo torácico.
- Aunque el hemotórax es una condición rara en veterinaria, hay que considerar el espacio pleural como lugar de acumulación significativa de sangre después de un traumatismo.
- La mayoría de los hemotórax secundarios a un traumatismo cerrado no suelen requerir tratamiento quirúrgico por lo que se pueden tratar de forma conservadora.
- Las mordeduras en el tórax pueden ser muy problemáticas; aunque apenas haya perforación de la piel es posible que existan lesiones internas graves. Sistemáticamente se deben explorar quirúrgicamente todas las mordeduras torácicas.
- El intenso dolor asociado a las costillas fracturadas junto con posibles lesiones pulmonares contribuyen a la hipoventilación; es esencial el buen manejo del dolor en estos pacientes.

■ Introducción

El traumatismo torácico es una situación frecuente en la clínica de pequeños animales y se debe considerar una urgencia. Suele producirse como consecuencia de accidentes de tráfico (11-40% de los casos (1)) pudiendo estar asociado a fracturas (20-60% de casos (2,3)).

Además de los accidentes de tráfico y de patadas o golpes (traumatismos romos), otras causas frecuentes de traumatismo torácico son las mordeduras y heridas penetrantes por palos, armas blancas, armas de fuego, etc. Muchos pacientes con un traumatismo torácico pueden no presentar signos clínicos y/o lesiones en el momento de la admisión, pero en las 24-48 horas siguientes los signos pueden aparecer y progresar. Los traumatismos torácicos se pueden clasificar en función de su origen en abiertos (p. ej., mordeduras, balas, perdigones, armas blancas (**Figura 1**)) o cerrados (p. ej., caídas de altura, accidentes de tráfico).

En caso de traumatismos graves o múltiples, la anamnesis se realizará después o mientras se está estabilizando al paciente. La historia clínica detallada y el intervalo de tiempo transcurrido desde que se produce el incidente, proporcionan pistas importantes para el veterinario. Es esencial realizar un buen examen físico, completo y exhaustivo, prestando especial interés al sistema respiratorio y al cardiovascular. Hay que realizar una inspección torácica detallada incluyendo palpación minuciosa, percusión y auscultación (rasurando todo el tórax si es necesario y especialmente, en traumatismos abiertos)

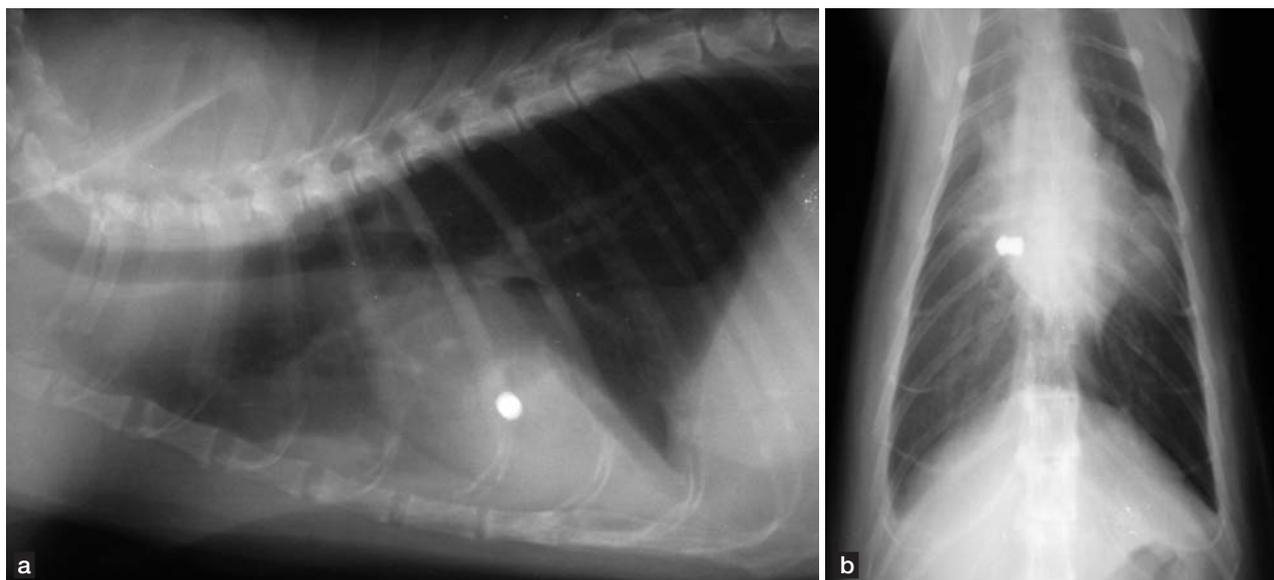


Figura 1. Radiografía lateral (a) y ventrodorsal (b) de un gato en las que se observa una bala de plomo alojada en el miocardio.

(Figura 2). Se debe evaluar el color de las mucosas, tiempo de relleno capilar, presión arterial, estado mental y si existe alguna alteración postural o neurológica.

El manejo inicial del paciente debe realizarse siguiendo las reglas del ABC:

- Mantenimiento de la vía aérea, oxigenoterapia
- Soporte respiratorio/pared torácica
- Soporte circulatorio/cardiovascular/pulso

La hipoxia y la hemorragia son dos de las principales causas de muerte en el paciente politraumatizado. Cuando

Figura 2. Yorkshire Terrier con múltiples mordeduras torácicas como consecuencia de una pelea con otro perro. El paciente se ha estabilizado y el tórax se ha rasurado para poder limpiar las lesiones y evaluarlas. Gracias a la rápida intervención veterinaria se logró la completa recuperación.



un paciente politraumatizado presenta *shock* y no hay evidencias de sangrado externo, hay que pensar en una posible hemorragia interna con acúmulo de sangre en terceros espacios, por lo que se deben explorar exhaustivamente el tórax y el abdomen (4).

■ Manejo inicial y estabilización

En este artículo se abordan específicamente el neumotórax y hemotórax traumáticos así como las lesiones de la pared torácica. En la evaluación inicial de todo paciente con un traumatismo torácico se deben considerar los siguientes puntos clave:

1. Suplementación con oxígeno: minimizando siempre el estrés al manejar al paciente. Puede utilizarse la mascarilla de oxígeno (en el momento de la admisión del paciente), cámara, gafas nasales o catéter nasal.
2. Restablecimiento de la presión negativa intratorácica: en caso de disnea se realiza una toracocentesis bilateral para eliminar el aire o líquido acumulados. A continuación, se toman las radiografías. En caso de heridas penetrantes se debe rasurar la zona, lavar las heridas y protegerlas con un vendaje acolchado, hermético pero no compresivo.
3. Estabilización hemodinámica: se colocan uno (o dos) catéteres intravenosos, se toma una muestra de sangre para analizar y se inicia la fluidoterapia. Puede ser necesario administrar fluidos vía intraósea (p. ej., hipotensión grave).
4. Manejo multimodal del dolor: el control del dolor es muy importante e inicialmente, se suelen administrar

opiáceos como la petidina o buprenorfina. También puede utilizarse la infusión continua de morfina, lido-caína y ketamina (MLK) entre otras opciones.

5. Antibioterapia de amplio espectro: la cefazolina u otras amoxicilinas potenciadas se deben administrar vía intravenosa en caso de traumatismos abiertos (5).

La cirugía únicamente debe realizarse cuando el animal ya esté estabilizado (o lo más estable posible). Las indicaciones más comunes para la exploración quirúrgica en animales con traumatismo torácico son (6-9):

- Toda lesión penetrante en el tórax.
- Enfisema progresivo en el cuello y tórax.
- Lesión en órganos internos o hemorragia incontrolable.
- Neumotórax progresivo no controlado con toracocentesis, ni con drenaje torácico.
- Contusiones pulmonares que empeoran a pesar de tratamiento/ventilación mecánica.
- Comunicación abierta entre cavidad pleural y peritoneal.

Con respecto a esta última indicación, cabe señalar que la rotura diafragmática suele producir más un traumatismo abdominal que torácico; aunque, indudablemente, es una causa importante de patología torácica secundaria. El tratamiento de la hernia diafragmática no se abordará en este artículo.

■ Neumotórax traumático

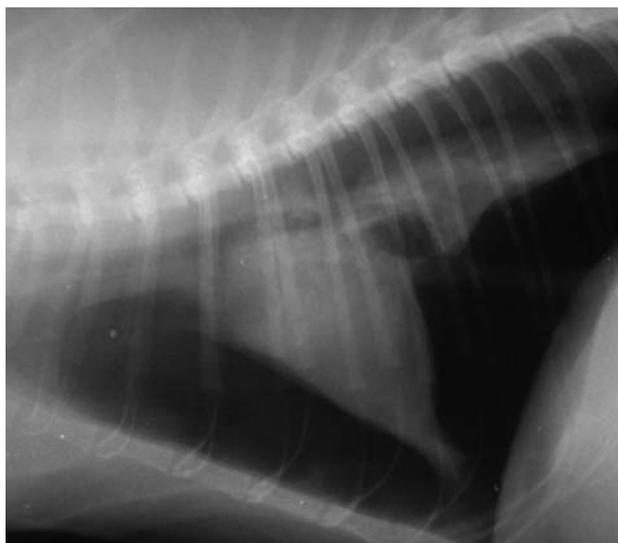
El neumotórax se puede clasificar en abierto o cerrado (**Figura 3**) (8, 10, 11). En el neumotórax abierto se produce una comunicación entre el espacio pleural y el

medio exterior debido a una lesión en la pared costal. En el neumotórax cerrado el aire entra al espacio pleural debido a una lesión pulmonar o mediastínica pero no hay comunicación con el exterior. En algunos casos, la lesión actúa como una válvula unidireccional, produciéndose una entrada de aire al espacio pleural pero no la salida, dando lugar a un neumotórax de tensión. Independientemente del tipo de neumotórax se produce una acumulación de aire en el espacio pleural, aumentando la presión en el espacio pleural, limitando la expansión pulmonar y el retorno venoso, lo que compromete gravemente al sistema respiratorio y cardiovascular (6,7). Los animales afectados presentan disnea y un patrón respiratorio superficial y restrictivo.

Todo animal con un traumatismo torácico debe considerarse con neumotórax potencial hasta que se demuestre lo contrario (6). Tras un traumatismo torácico y antes de realizar las radiografías, se debe practicar una toracocentesis bilateral (la posición decúbito esternal se suele tolerar mejor). La toracocentesis es diagnóstica, pero también, y más importante incluso, es terapéutica (**Figura 4**). Más vale una toracocentesis negativa que un animal muerto en la mesa de rayos.

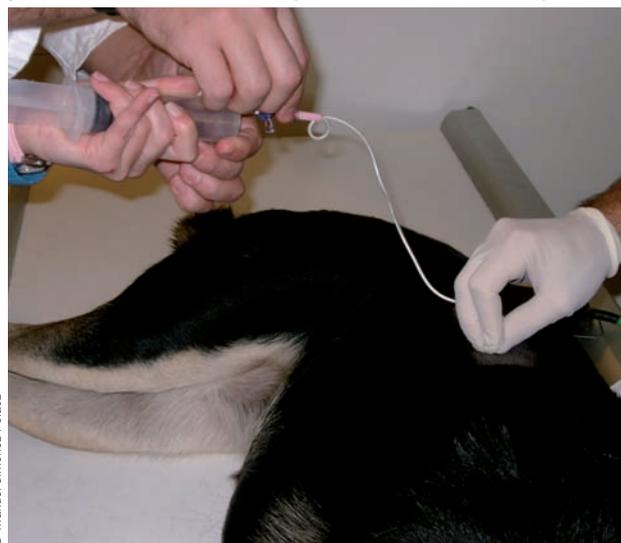
El neumotórax traumático cerrado, por lo general, no suele requerir intervención quirúrgica; suele ser auto-limitante y se puede manejar mediante la toracocentesis, repitiéndola las veces que sea necesario, y teniendo en cuenta que la evaluación clínica orienta el tratamiento (6,7). Cuando los signos persisten y el neumotórax recidiva

Figura 3. Radiografía lateral de un gato con un neumotórax grave tras una caída de altura.

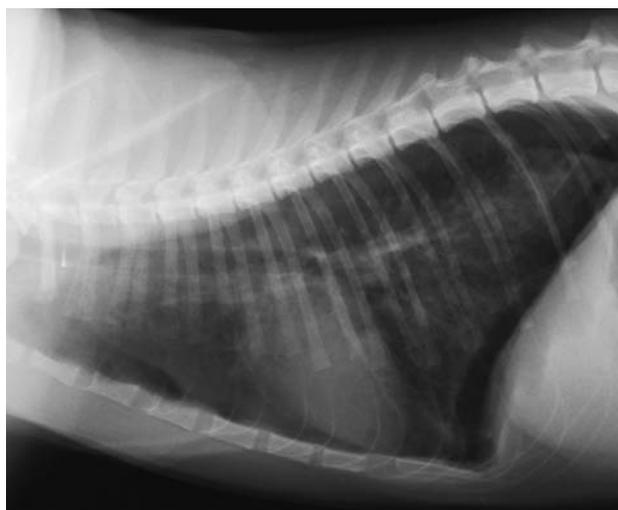


© Manuel Jiménez Peleáz

Figura 4. Técnica de toracocentesis utilizando una palomilla y una llave de tres vías en un perro que presentaba un neumotórax y una fractura vertebral después de haber sido atropellado.



© Manuel Jiménez Peleáz



© Manuel Jiménez Peláez

Figura 5. Radiografía lateral de un gato con un neumotórax y contusiones pulmonares tras una caída de altura.

a pesar de repetir la toracocentesis (p. ej., más de 2-3 veces al día y/o durante más de dos días), o cuando se elimina una cantidad excesiva de aire o líquido, se debe considerar la colocación de un tubo de drenaje torácico.

Si el neumotórax requiere la exploración quirúrgica, el abordaje quirúrgico dependerá de la localización de la fuga. Si la fuga está localizada en un hemitórax, será necesario realizar una torcotomía lateral, ya que proporciona el mejor abordaje a las estructuras de dicho lado. Si la afección es bilateral o no se identifica el lugar exacto de la fuga, se debe realizar una torcotomía exploratoria por esternotomía media (7). También hay que considerar que en los traumatismos torácicos cerrados es frecuente la presencia de contusiones pulmonares (**Figura 5**) y sangrados mediastínicos concomitantes o no con el neumotórax.

■ Hemotórax traumático

El hemotórax es una condición rara en veterinaria en comparación con medicina humana. Consiste en el acúmulo de sangre en el espacio pleural, y aunque no sea muy frecuente, hay que considerar el espacio pleural como lugar de destino de la pérdida significativa de sangre después de un traumatismo. La sangre puede proceder de la lesión del tejido pulmonar, de la laceración de grandes vasos pulmonares, vasos intercostales o arterias torácicas internas.

Ante la sospecha de hemotórax se debe realizar una toracocentesis, como procedimiento diagnóstico y terapéutico. La ecografía también es muy útil para evaluar la cantidad de sangre presente inicialmente y como referencia para el seguimiento. Si en la toracocentesis se



© Manuel Jiménez Peláez

Figura 6. Drenaje torácico de un hemotórax traumático usando un catéter de gran calibre y una llave de tres vías.

obtiene un volumen considerable de sangre es necesario infundir fluidos (cristaloides, coloides y sangre) (6).

El tratamiento del hemotórax traumático depende de varios factores: volumen de sangre acumulada, flujo de hemorragia en el espacio pleural, tipo de traumatismo (abierto o cerrado) y estabilidad del paciente. La mayoría de los hemotórax secundarios a un traumatismo cerrado raramente necesitan tratamiento quirúrgico. Un hemotórax leve que no induce un distrés respiratorio grave, se debe manejar de forma conservadora, y únicamente se debe drenar el tórax cuando existan signos de dificultad respiratoria, no siendo necesario drenar completamente el tórax, sino solo hasta estabilizar al animal. El drenaje se debe realizar suave y lentamente, monitorizando estrechamente al paciente. Puede ser necesario realizar varias toracocentesis (**Figura 6**). Si la hemorragia persiste o se ha producido una pérdida importante de sangre hacia el espacio pleural puede ser necesaria una transfusión de sangre, además de la fluidoterapia convencional. La autotransfusión es un recurso rápido y disponible, aunque se debe realizar una recolección aséptica y hay que utilizar filtros en las bolsas de sangre. En estos casos puede ser necesario colocar un tubo de torcotomía, y en casos extremos (p. ej., si la hemorragia no se resuelve), se podría realizar una torcotomía exploratoria, aunque existe un elevado riesgo de mortalidad en estos casos. Es importante recordar que todas las lesiones torácicas penetrantes se deben explorar quirúrgicamente, tanto en presencia como en ausencia de hemotórax.

■ Traumatismo torácico Traumatismo cerrado

En el caso de un traumatismo torácico cerrado existen

diversas opiniones sobre las indicaciones para realizar una cirugía exploratoria (5, 6). Algunos autores recomiendan la cirugía exploratoria en pacientes con tórax batiente o inestable, fracturas costales, contusiones pulmonares o neumotórax; pero se desconoce el tiempo necesario para la cirugía en estos pacientes potencialmente inestables (12, 13). Muchos clínicos, como es el caso de los autores del artículo, prefieren tratar estas lesiones de forma conservadora, obteniendo buenos resultados.

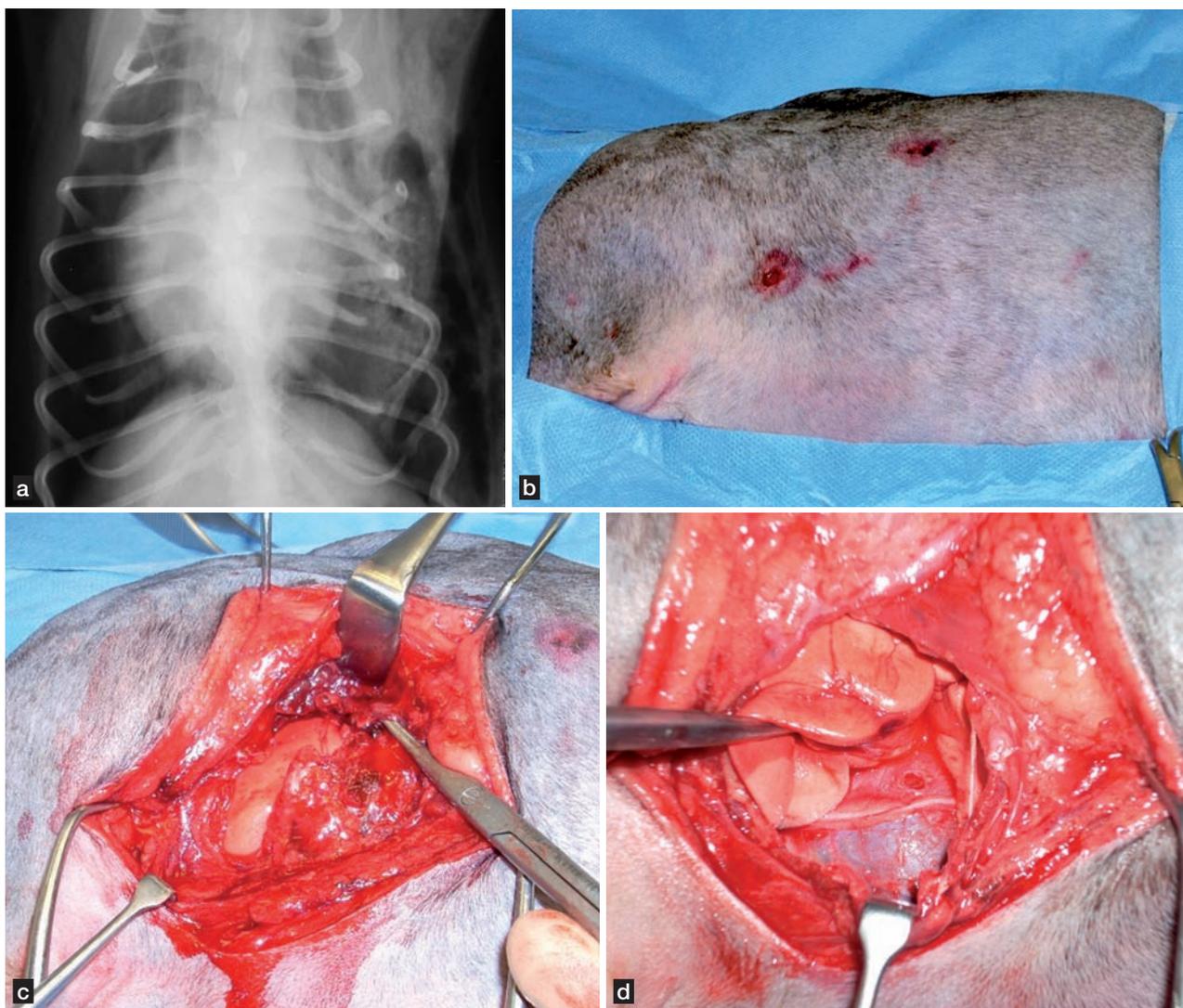
Un caso aparte son las mordeduras torácicas, ya que a pesar de que en algunos casos se consideran “traumatismos cerrados”, puesto que la lesión de la piel es mínima o incluso no hay perforación, siempre se deben

explorar quirúrgicamente de manera sistemática. Estas mordeduras torácicas pueden, y frecuentemente lo hacen, provocar un gran daño en el tejido subyacente incluyendo la musculatura intercostal, costillas, vasos intratorácicos y órganos internos (**Figura 7**).

Heridas penetrantes y traumatismos abiertos

Toda lesión penetrante en el tórax representa una urgencia quirúrgica y el paciente debe ser trasladado al quirófano tan pronto como la estabilidad del paciente lo permita. Mientras se está estabilizando al paciente (oxígeno, analgesia, fluidos, etc.), la herida se debe rasurar, lavar y cubrir para que el tórax permanezca hermético y se pueda evacuar el neumotórax mediante toracocentesis

Figura 7. Teckel con mordeduras en el tórax. La radiografía (**a**) muestra lesiones importantes (neumotórax, fracturas costales, enfisema subcutáneo, contusión pulmonar), con una mínima lesión cutánea puntiforme (**b**). En la cirugía (**c**) se observaron lesiones internas graves (desgarro de los músculos intercostales, fracturas costales y perforación del pericardio (**d**)).



© Manuel Jiménez Peláez

© Manuel Jiménez Peláez

© Manuel Jiménez Peláez

© Manuel Jiménez Peláez



© Manuel Jiménez Peláez

Figura 8. Herida en la axila de un perro (a) por empalamiento torácico con penetración torácica y perforación pulmonar, siendo necesaria la lobectomía del lóbulo pulmonar afectado (b).

o drenaje con tubo torácico (7,14). Generalmente, la magnitud de las lesiones producidas por mordeduras se subestima cuando únicamente se realiza la exploración física inicial e incluso el estudio de las radiografías (12, 15); y en muchos casos, solo es posible conocer la extensión de las lesiones mediante la exploración quirúrgica (**Figura 8**).

En las mordeduras torácicas se deben desbridar y reparar todos los tejidos lesionados y anormales y contusos, tanto tejidos blandos como óseos. Se debe realizar un lavado copioso dentro y fuera del tórax con una solución estéril (7). Para la reparación de la herida se deben utilizar suturas de material absorbible, monofilamento y un drenaje subcutáneo de aspiración activa de preferencia y torácico (5, 15).

En todos los casos, las heridas siempre deben cerrarse con tejidos sanos y bien vascularizados, utilizando músculos y omento si fuera necesario. Rara vez y en casos de trauma masivo, se puede necesitar la reconstrucción con implantes sintéticos, lo cuales además no se recomiendan especialmente en casos de mordedura debido al riesgo de infección.

Las opciones para reconstruir la pared torácica en caso necesario dependen de la localización anatómica. Se puede utilizar el avance del diafragma, la movilización del tejido sano local como el músculo abdominal oblicuo externo y/o el latísimo del dorso (**Figura 9**) y el omento. En ausencia de lesión en el parénquima pulmonar, no

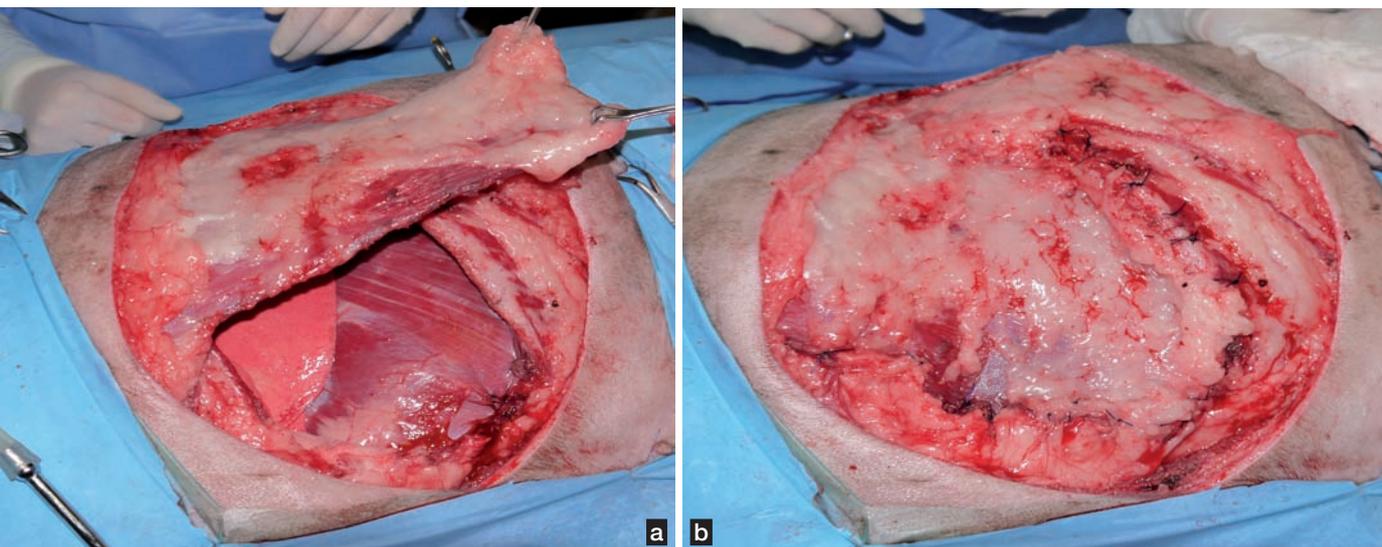
está claro todavía si la rigidez absoluta de la pared torácica es esencial. La reconstrucción de la piel puede realizarse mediante un colgajo simple de avance o de rotación (utilizando el plexo subdérmico profundo) y/o colgajos de patrón axial (p. ej., utilizando la arteria epigástrica superficial craneal) (7).

Es muy importante proporcionar una buena analgesia multimodal y la infiltración local de analgésicos (o el bloqueo de los nervios intercostales) permite mejorar el control del dolor y la ventilación.

Al final de la cirugía, siempre hay que comprobar si existe algún tipo de fuga desde el tórax; para ello, se llena la zona de suero salino estéril atemperado y se insuflan suavemente los pulmones (5, 15). La colocación del tubo de toracotomía permite restablecer la presión negativa y posibilita la aspiración de aire y de líquido intrapleural, el cual, siempre debe evaluarse citológicamente. Toda lesión concurrente debe tratarse (p. ej., fracturas de extremidades) en una segunda intervención, una vez que el animal se encuentre completamente estable.

Fracturas de costillas

Las fracturas de costillas son muy dolorosas, lo que puede provocar hipoventilación. Además, el dolor se puede exacerbar cuando una costilla rota lesiona el pulmón perforándolo (16-18). Sin embargo, las fracturas simples de costillas en los traumatismos cerrados se tratan generalmente de forma conservadora y controlando el dolor. Las fracturas múltiples de costillas pueden

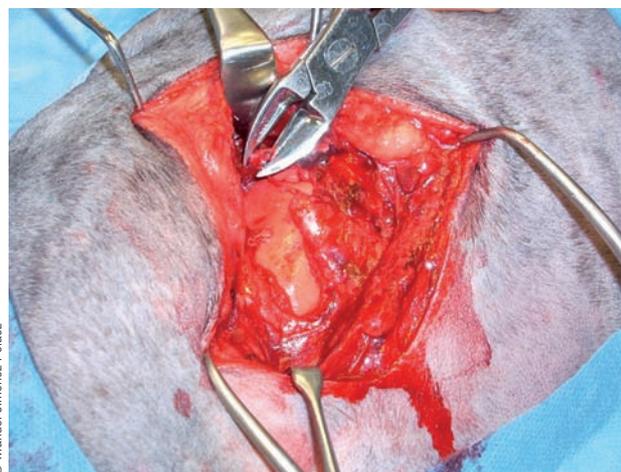


© Manuel Jiménez Peláez

Figura 9. Reconstrucción de la pared torácica reseca, como consecuencia de una mordedura, utilizando un colgajo del músculo latísimo del dorso. La **Figura 9a** muestra el defecto de la pared torácica tras realizar una resección de todo el tejido desvitalizado y necrosado. La **Figura 9b** muestra la pared torácica completamente cerrada utilizando el músculo latísimo del dorso.

producir el tórax batiente, el cual se diagnostica en el examen físico al observar el movimiento paradójico respiratorio en la parte del tórax del segmento afectado. Para que se produzca el tórax batiente tiene que haber al menos 2 costillas consecutivas rotas a dos niveles (ventral y dorsal). El movimiento paradójico se produce como consecuencia del cambio de presiones intrapleurales, de manera que durante la inspiración, el segmento batiente, a diferencia del resto, se mueve hacia dentro y durante la espiración se mueve hacia fuera. La combinación del flujo de aire oscilante, el traumatismo pulmonar subyacente y el dolor, predisponen a la hipoxemia e hipoventilación. En el paciente politraumatizado no se

Figura 10. Resección de costillas fracturadas como consecuencia de una mordedura; nótese la gran extensión de tejido afectado (subcutáneo y muscular) con contusión debido a la mordedura.



© Manuel Jiménez Peláez

suele realizar una estabilización de las costillas fracturadas, pero en caso realizarse y junto con el control del dolor, es posible mejorar la ventilación. Para normalizar la función pulmonar es necesario tratar el resto de patologías asociadas.

Hay que tener en cuenta que las contusiones pulmonares son de naturaleza progresiva, y en casos graves, puede ser beneficioso proporcionar ventilación mecánica en periodos de 24-48h junto con el tratamiento médico hasta que se consiga la reparación definitiva.

Cuando la lesión es extensa, el tórax batiente se puede inmovilizar mediante suturas circuncostales percutáneas, fijadas con una férula externa, aunque rara vez es necesario. Las costillas se pueden estabilizar suturándolas a las adyacentes o, si la lesión es importante o por mordedura, es preferible reseccionarlas (**Figura 10**). En general, los estudios sugieren que no hay diferencias en el pronóstico cuando el tórax batiente se ha estabilizado o no, quirúrgicamente o medicamente (13), y la mayoría de los casos de tórax batiente por un traumatismo cerrado no requieren intervención quirúrgica para la estabilización y fijación. Sin embargo, es importante recordar de nuevo la necesidad de realizar la exploración quirúrgica en todas las lesiones de la pared torácica provocadas por traumatismos abiertos y en mordeduras de tórax aunque no haya efracción de la piel (8-10).

Monitorización postquirúrgica y tratamiento

Tras realizar una intervención quirúrgica en el tórax, se

deben controlar los parámetros cardiovasculares y respiratorios, incluyendo el color de las mucosas, el tiempo de relleno capilar, presión arterial y la saturación de oxígeno. La hipotermia, hipotensión e hipoventilación son las principales complicaciones en estas cirugías. La oxigenoterapia es beneficiosa puesto que la recuperación puede retrasarse por el dolor, presencia de aire o fluidos residuales, vendajes y patologías pulmonares secundarias. El dolor intenso en caso de fracturas de costillas con una lesión pulmonar asociada contribuye a la hipoventilación (16-18) por lo que el manejo del dolor es vital en estos pacientes. La analgesia puede administrarse por vía intravenosa (en bolo o infusión constante) o vía transdérmica mediante parches y/o analgésicos locales mediante infiltración intercostal o intrapleural utilizando el tubo torácico. Siempre es útil realizar una gasometría sanguínea, especialmente si existe hipoventilación. El tubo de drenaje torácico puede mantenerse varios días, en caso necesario, para liberar el aire o líquido libres en el tórax. Si se sigue observando líquido libre pleural, se debe realizar una monitorización estrecha durante el

postoperatorio; el líquido debe analizarse para estudiar el tipo de celularidad y crecimiento bacteriano. Es vital determinar la producción de líquido así como la tendencia (p. ej., si disminuye o aumenta diariamente). Lo ideal para retirar el tubo torácico es que no se produzcan más de 2 ml/kg/día, aunque esta cifra es solo orientativa.

■ Conclusión

Los animales que sufren un traumatismo torácico frecuentemente presentan politraumatismos, por lo que en el momento de la presentación en urgencias, es esencial identificarlos, evaluarlos y priorizar su manejo. En muchos de estos pacientes, un diagnóstico rápido y un tratamiento adecuado (p. ej., toracocentesis) puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte, por lo que el veterinario debe ser capaz de reaccionar correctamente ante estas situaciones. Es importante recordar que las lesiones torácicas se puede agravar en el transcurso de las 24-48 horas siguientes al traumatismo, siendo vital la monitorización del paciente y la reevaluación frecuente durante dicho periodo.

Bibliografía

- Orton CE. Thoracic wall. In: Slatter DH (ed.) *Textbook of Small Animal Surgery*. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1993;370-381.
- Worth AJ, Machon RG. Traumatic diaphragmatic herniation: pathophysiology and management. *Compend Contin Educ Vet* 2005;27:178-190.
- Salci H, Bayram AS, Cellini N, et al. Evaluation of thoracic trauma in dogs and cats: a review of seventeen cases. *Iran J Vet Res* 2010;11(4):Ser. No.33.
- Griffon DJ, Walter PA, Wallace LJ. Thoracic injuries in cats with traumatic fractures. *Vet Comp Orthop Traumatol* 1994;7:10-12.
- Shahar R, Shamir M, Johnston DE. A technique for management of bite wounds of the thoracic wall in small dogs. *Vet Surg* 1997;26(1):45-50.
- Scheepens ETF, Peeters ME, L'Eplattenier HF, et al. Thoracic bite trauma in dogs: a comparison of clinical and radiological parameters with surgical results. *J Small Anim Pract* 2006;47:721-726.
- Hardie RJ. Pneumothorax. In: Monnet E (ed.) *Textbook of Small Animal Soft Tissue Surgery*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2013;766-781.
- Sullivan M, Lee R. Radiological features of 80 cases of diaphragmatic rupture. *J Small Anim Pract* 1989;30:561-566.
- Spackman CJA, Caywood DD, Feeney DA, et al. Thoracic wall and pulmonary trauma in dogs sustaining fractures as a result of motor vehicle accidents. *J Am Vet Med Assoc* 1984;185:975-977.
- Houlton JE, Dyce J. Does fracture pattern influence thoracic trauma? A study of 300 canine cases. *Vet Comp Orthop Traumatol* 1992;3:5-7.
- Anderson M, Payne JT, Mann FA, et al. Flail chest: pathophysiology, treatment, and prognosis. *Compend Contin Educ Vet* 1993;15:65-74.
- Sullivan M, Reid J. Management of 60 cases of diaphragmatic rupture. *J Small Anim Pract* 1990;31:425-430.
- Kramek BA, Caywood DD. Pneumothorax. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1987;17:285-300.
- Olsen D, Renberg W, Perrett J, et al. Clinical management of flail chest in dogs and cats: a retrospective study of 24 cases (1989-1999). *J Am Anim Hosp Assoc* 2002;38:315-320.
- Peterson NW, Buote NJ, Barr JW. The impact of surgical timing and intervention on outcome in traumatized dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care* 2015;25(1):63-75.
- Brockman DJ, Puerto DA. Pneumomediastinum and pneumothorax. In: King LG (ed.) *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats*. St. Louis, MO: Elsevier, 2004;616-621.
- Hackner SG. Emergency management of traumatic pulmonary contusions. *Compend Contin Educ Vet* 1995;17:677-686.
- Marques AIDC, Tattersall J, Shaw DJ, et al. Retrospective analysis of the relationship between time of thoracostomy drain removal and discharge time. *J Small Anim Pract* 2009;50:162-166.

Valoración del dolor en el perro: Escala de dolor de Glasgow

■ **Jacqueline Reid**, BVMS, PhD, DVA, Dipl. ECVAA, MRCA, MRCVS
NewMetrica, Glasgow, Escocia

El dolor es una experiencia emocional personal desagradable. Se diferencian 3 vías (1):

- Sensorial – discriminativa (localización, intensidad, calidad, duración).
- Motivacional – afectiva (describe la molestia causada – cómo hace sentirse).
- Cognitiva – evaluativa (influencia de la actividad cognitiva sobre la experiencia del dolor).

La percepción consciente del dolor es el producto final de un sistema complejo que procesa información neurológica resultante de la interacción de vías facilitadoras e inhibitorias del sistema nervioso central y periférico. El dolor “fisiológico” adaptativo (p. ej., por un pisotón en el dedo) tiene como finalidad vital alterar el comportamiento para evitar la lesión o minimizarla; sin embargo, el dolor “clínico” maladaptativo implica una disfunción en la transmisión neurológica y no tiene ninguna finalidad fisiológica. El dolor agudo mal controlado provoca malestar y sufrimiento, junto con otras consecuencias indeseables que retrasan o dificultan la recuperación. La falta del control del dolor en el postoperatorio puede retrasar el proceso de curación, aumentar la morbilidad y, además, existe un mayor riesgo de desarrollar dolor crónico persistente cuyo tratamiento es muy complicado, siendo “mejor prevenir que tratar”. En el manejo efectivo del dolor se debe incluir su valoración adecuada. Esta valoración debe realizarse rutinaria y regularmente durante todo el periodo postoperatorio y después de administrar analgésicos para evaluar su efecto. Con el fin de proporcionar una herramienta práctica para la toma de decisiones en el dolor agudo, se ha diseñado un formato abreviado de la escala de dolor de Glasgow (CMPS-SF por sus siglas en inglés); además, puede aplicarse en la clínica de manera rápida y fiable. En esta escala figuran 30 posibles opciones para describir al paciente, agrupadas en 6 categorías de comportamiento, incluyendo la movilidad. Dentro de cada categoría, cada opción tiene asociada una puntuación determinada en función de la gravedad del dolor. La persona que realiza la valoración elige la opción que describe mejor el comportamiento/estado del perro. Es importante seguir el procedimiento de valoración tal y como se indica en la página siguiente. La puntuación del dolor es la suma de las puntuaciones de cada categoría, siendo el máximo 24 puntos (20 si no se

puede evaluar la movilidad). La puntuación total indica la necesidad de analgesia; siendo el límite de puntos a partir del cual es recomendable administrar analgesia 6/24 (ó 5/20). Hay que tener en cuenta que esta escala solo se debe utilizar cuando el perro haya recuperado la consciencia completamente y pueda caminar sin ayuda (excepto si moverse está contraindicado), por lo que generalmente, para poder realizar la valoración hay que esperar 2 horas después de la extubación endotraqueal, aunque cada caso debe manejarse según sus circunstancias particulares. Debido a que el protocolo requiere la palpación alrededor de la herida quirúrgica y la evaluación de la movilidad (a menos que esté contraindicada), es recomendable no realizar la valoración del dolor con demasiada frecuencia y esperar mínimo una hora entre cada reevaluación durante el inicio del postoperatorio. Así, se evita estresar innecesariamente al perro y se limita el efecto perjudicial de molestar frecuentemente al animal, lo que influiría en la puntuación obtenida.

El protocolo sugerido para valorar el dolor postoperatorio en el perro mediante la escala CMPS-SF es el siguiente:

- Evaluar al perro una vez se encuentre suficientemente recuperado de la anestesia (el efecto “resaca” de la sedación y de la anestesia puede afectar a la puntuación).
- Si la puntuación del dolor es superior a 5/20 ó 6/24 se debe considerar la administración de analgésicos.
- Dejar que los analgésicos hagan efecto y reevaluar una hora después; si la puntuación disminuye por debajo del nivel de intervención, reevaluar al cabo de 2 horas. En caso contrario considerar la administración adicional de analgésicos.
- A partir de entonces evaluar cada 3-4 horas, o menos, según sea necesario (dependiendo de la gravedad de la cirugía y vía de administración de la analgesia para tener en cuenta la duración esperada de su efecto) y evaluar después de cada administración de analgésicos.
- Esta escala pretende ser una herramienta de ayuda en la valoración clínica y nunca se debe decidir no administrar analgésicos a ningún animal basándose únicamente en la puntuación.

1. Melzack R, Casey KL. Sensory, motivational and central control determinants of chronic pain: A new conceptual model. In: Kenshalo, DL (ed). *The Skin Senses*. Springfield, Illinois. Thomas;1968;423-443.



FORMATO ABREVIADO DE LA ESCALA DE DOLOR DE GLASGOW

Nombre del perro _____ **Fecha** / / **Hora** _____
Identificación _____
Procedimiento o patología _____

Por favor, marque con un círculo la puntuación correspondiente en cada una de las categorías siguientes y sume la puntuación total.

A. Observe al perro en la jaula:

I. ¿Cómo está el perro?

- Callado 0
- Llora o lloriquea 1
- Gime 2
- Chilla o aúlla 3

II. ¿Qué hace el perro?

- Ignora cualquier herida o zona dolorosa 0
- Se mira la herida o zona dolorosa 1
- Se lame la herida o zona dolorosa 2
- Se frota o rasca la herida o zona dolorosa 3
- Se muerde la herida o zona dolorosa 4

No evalúe las categorías B y C en caso de fracturas de columna, pelvis y fracturas múltiples de extremidades o si el perro necesita ayuda para caminar.

Marque la casilla si este es el caso.

B. Ponga la correa al perro y sáquelo de la jaula para caminar:

III. ¿Cómo está el perro cuando se levanta/camina?

- Normal 0
- Cojea 1
- Camina lento, le cuesta 2
- Rígido 3
- Se niega a moverse 4

C. Si el perro presenta una herida o zona dolorosa, incluyendo el abdomen, presione suavemente a unos 5 cm alrededor de la lesión:

IV. ¿Qué hace el perro?

- Nada 0
- Se gira para mirar 1
- Se encoge 2
- Gruñe o se tapa la herida 3
- Intenta morder 4
- Llora 5

D. En general

V. ¿Cómo está el perro?

- Feliz y contento o feliz y vivaz 0
- Tranquilo 1
- Indiferente o sin responder al entorno 2
- Nervioso o ansioso o miedoso 3
- Deprimido o sin responder a estímulos 4

VI. ¿Cómo se encuentra el perro?

- Cómodo 0
- Inquieto 1
- Molesto o irritado 2
- Encorvado o tenso 3
- Rígido 4

Puntuación total (I + II + III + IV + V + VI) = _____

La puntuación del dolor es la suma de las puntuaciones de cada categoría, siendo el máximo 24 puntos (20 si no se puede evaluar la movilidad). La puntuación total indica si es necesaria la analgesia; el límite de puntos a partir del cual es recomendable administrar analgesia es 6/24 (6 5/20).

© Universidad de Glasgow 2014. Con autorización para NewMetrica Ltd. La autorización para su reproducción se encuentra limitada al uso personal y formativo. Para solicitar permiso para cualquier otro uso contacte por favor con jacky.reid@newmetrica.com. Al utilizar este formulario acepta el Acuerdo de Licencia disponible en <http://newmetrica.com/cmpps/noncommercial>.

Eficiencia nutricional mediante Innovación & precisión

La precisión nutricional es parte de nuestro ADN. Mejorar el conocimiento de las necesidades nutricionales del gato y el perro es el motor para la innovación de nuestros productos. Compartimos contigo la pasión por mejorar la nutrición y salud de los gatos y perros de todo el mundo.



VETERINARY focus

La revista internacional para el veterinario de animales de compañía



EN NUESTRO PRÓXIMO NÚMERO...

El próximo número de *Veterinary Focus* tratará sobre diferentes aspectos de la pediatría y los cuidados del neonato:

- **Diarrea de destete en el cachorro: factores de riesgo y prevención**
Aurélien Grellet, Francia
- **Dermatología en cachorros**
Robert Kennis, EE. UU.
- **Cómo abordar... el soplo cardíaco en el cachorro**
Hannah Hodgkiss Geere, RU
- **Calostro – ¿cuál y por qué ?**
Sylvie Chastant-Maillard y Hanna Mila, Francia
- **Parvovirus**
Nicola Decaro, Italia
- **Cuidados intensivos en neonatos**
Camila Vannucchi, Brasil
- **Anestesia en cesáreas de urgencias y programadas**
Bonnie Kraus, EE. UU.
- **Enfermedades congénitas frecuentes**
Emi Kate Saito, EE. UU.

15th EVECC CONGRESS

Grand Hotel Union, Ljubljana, SLOVENIA
June 3 - 5, 2016

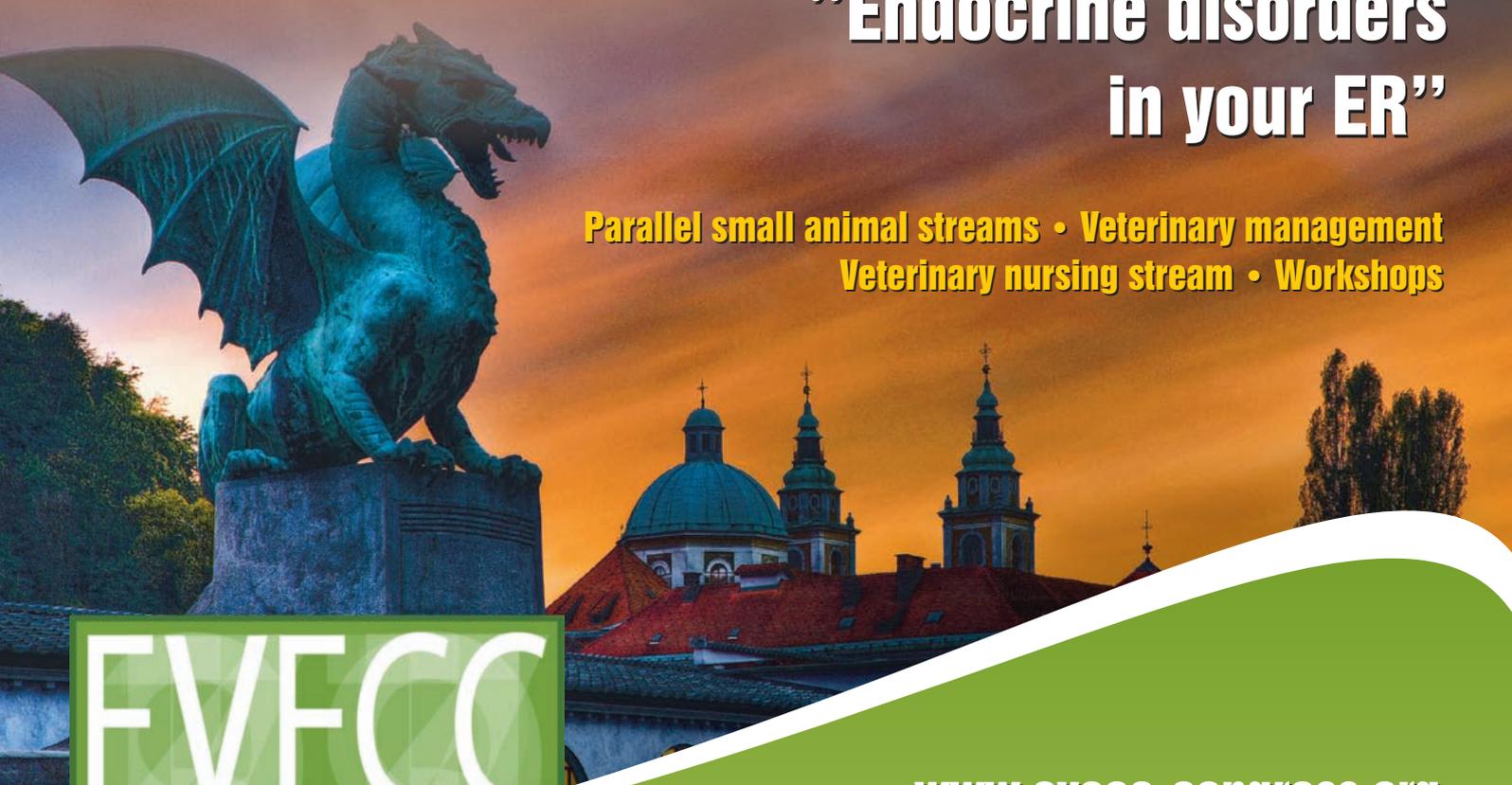
Main Congress

**”TRAUMA - What have we
learned in the last decade?”**

Precongress day

**”Endocrine disorders
in your ER”**

**Parallel small animal streams • Veterinary management
Veterinary nursing stream • Workshops**



EVECC
2016
congress
June 3 - 5

www.evecc-congress.org

