

URGENCIAS EN TOXICOLOGÍA MÉDICA VETERINARIA

Diana Carrillo Cortázar MV. (U.D.C.A) Estancia e Internado Medicina Interna y Cirugía (UNAM). Est. ESP (UNISALLE). Práctica Privada

Marco Leal García MV. (U.D.C.A) MSc. (UNAM) Docente Investigador U.D.C.A.

Correos de contacto: nanacarrillo@gmail.com, marco.leal.garcia@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Cada vez que en la clínica de grandes o de pequeños animales se recibe un paciente con un presunto estado de intoxicación aguda, puede ocurrir que el Médico Veterinario piense en dos alternativas para ser usadas de manera inmediata: la primera, el uso del antídoto específico contra la intoxicación y en segundo lugar, el uso de técnicas de descontaminación y primeros auxilios cuyo objetivo es preservar la vida del paciente, mientras se llega al diagnóstico acertado. Los dos casos son correctos, sin embargo, en Medicina Veterinaria al igual que en Medicina Humana, la cantidad de intoxicaciones posibles es enorme y para la gran mayoría de ellas aún no existe un antídoto. Por esta razón, el presente texto se encarga de explicar el manejo médico toxicológico inmediato cuando el clínico recibe un animal intoxicado. Antes de comenzar, es necesario que se identifiquen algunas definiciones importantes en toxicología veterinaria (Plumlee, 2004), como se describe a continuación:

Quelante: cualquier sustancia capaz de producir quelatos, es decir formar uniones fuertes con el producto tóxico (atrapamiento) con el fin de evitar su absorción y facilitar su eliminación

Antagonista: cualquier molécula que se comporta ocupando los receptores específicos para una sustancia. La mayoría de tóxicos trabajan activando o inhibiendo enzimas y/o neurotransmisores. Los antagonistas evitan que el tóxico pueda ejercer dicha función

Agonista: cualquier molécula que se encarga de producir activación sobre un sistema específico

Toxicosis: es el cuadro clínico causado por la acción de una sustancia considerada como tóxica o por la sobredosificación con medicamentos

DL50 y DL90: Dosis letal 50 y 90, son términos utilizados en toxicología para definir las dosis a las cuales muere el 50 y 90% por ciento de una población expuesta a una intoxicación. El término también se utiliza en farmacología para hallar la ventana terapéutica a la cual puede ser utilizado un medicamento.

Duración de la Exposición: Una intoxicación se considera aguda cuando el tiempo de exposición transcurrido y el inicio de los síntomas es inferior a 24 horas. Subclínica cuando

no supera los 30 días. Subcrónica entre 30 y 90 días y crónica cuando el tiempo de exposición y el inicio del cuadro de toxicosis es superior a 3 meses.

PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA

Usualmente en medicina humana, unos los principales procedimientos cuando llega un paciente con intoxicación aguda es el lavado gástrico. De igual manera en medicina veterinaria es una de las técnicas preferidas, sin embargo hay un aspecto fundamental para su éxito: en pequeñas especies el lavado siempre debe hacerse bajo anestesia general y con intubación endotraqueal disminuyendo la probabilidad de broncoaspiración (Dawn, 2011). En grandes especies en cambio, y en especial en equinos, los lavados pueden hacerse con el paciente de pie y en todas las ocasiones debe tratar de rescatarse la misma cantidad de líquido que es administrado por la sonda. Por lo anterior, a pesar de ser el lavado una de las técnicas preferidas, no siempre es sencillo porque no siempre se cuenta con los instrumentos necesarios (aunque no son complicados ni costosos), y en particular en pequeñas especies muchos clínicos le temen a las complicaciones de una broncoaspiración, consistentes en la necrosis alveolar y neumonía, la mayoría de las veces de pésimo pronóstico (Dibartola, 2007). Por lo anterior existen algunas técnicas que permiten un eficiente proceso de descontaminación.

En todos los casos se debe tener en cuenta la vía de intoxicación. En medicina veterinaria, la principal vía de intoxicación en todas las especies es la oral, seguida por la vía cutánea o transdérmica y en menor proporción la vía inhalada (Buck, 1981). No deben olvidarse las intoxicaciones farmacológicas, que ocurren en muchas ocasiones por falta de conocimiento de las dosis en mg/Kg o UI/Kg o incluso $\mu\text{g}/\text{Kg}$ o falta de conocimiento de las especies en las que deben ser utilizados los fármacos bajo estrictas normas de prescripción. Adicionalmente se debe llevar a cabo el examen físico completo para descartar cualquier patología.

En el caso más frecuente (intoxicación por vía oral) existen las siguientes técnicas de descontaminación:

USO DE EMÉTICOS:

La inducción de vómito puede ser una alternativa eficaz especialmente cuando hay repleción gástrica o cuando la ingestión ha sido reciente (Gfeller, 2004). Sin embargo no en todos los casos es efectiva y depende en gran medida de la técnica utilizada.

Agua Oxigenada o Peróxido de Hidrógeno H₂O₂:

Existe la creencia de que el agua oxigenada es la alternativa más eficaz a la hora de inducir el vómito en un paciente intoxicado. Sin embargo su utilización conlleva riesgos que deben ser analizados. En primer lugar el peróxido de hidrógeno es un poderoso radical libre que al igual que cualquier sustancia capaz de robar electrones en la membrana celular, es capaz de producir peroxidación lipídica anulando las funciones celulares y produciendo en gran medida irritación sobre la mucosa gástrica. Su utilización no debe superar el 3% de la solución preparada (3 ml de agua oxigenada en 97 ó 100 ml de solución salina o agua). Se utiliza a razón de 1-2 ml/Kg en pequeñas especies por vía oral. Otra recomendación importante al utilizarla es tener en cuenta que si después de su administración la emesis no es inducida, se puede repetir el uso a los diez minutos y en caso tal de no lograr el vómito, continuar su administración está totalmente contraindicado. En conclusión máximo dos veces y si no se logra el objetivo, ya no se podrá utilizar más (Plumlee, 2004).

Xilacina:

La xilacina es un sedante alfa-2 adrenérgico de uso común en la clínica de pequeñas especies. Es un emético mucho más poderoso que el agua oxigenada aunque todo clínico que la utiliza sabe que no siempre será eficaz. Se recomienda su uso a razón de 1,1-2,2 mg/Kg vía IV o IM, aunque la vía IV puede producir con mayor rapidez la respuesta esperada (Plumlee, 2010). En todos los casos deberá tenerse precaución con pacientes braquiocefálicos por su mayor riesgo de broncoaspiración por lo que se recomienda tener a la mano una sonda endotraqueal del calibre del paciente o mantener una posición de cabeza baja y decúbito esternal en el momento en que el vómito es producido. El uso de xilacina está contraindicado en intoxicaciones que produzcan sedación como es el caso del amitraz ya que los signos pueden potenciarse y existe el riesgo de producir hipotensión y paro respiratorio. Los efectos de la administración de xilacina son fácilmente revertidos por la yohimbina aunque ésta no está disponible en todos los países de Latinoamérica.

Otros medios existentes para la inducción de la emesis son el jarabe de ipecacuana o la apomorfina, siendo éste último es ideal (Plumlee, 2004), sin embargo su disponibilidad en la mayoría de países de Latinoamérica es limitada. De igual manera otras técnicas como la estimulación manual de la glotis, o la administración de "salmueras" o bebidas alcohólicas no está del todo recomendada, aunque el autor conoce casos en los que la administración de soluciones hipertónicas ha sido eficaz en la producción de emesis.

USO DEL CARBÓN ACTIVADO:

El carbón activado es una sustancia muy fácil de conseguir en farmacias humanas en diferentes presentaciones. En el caso particular de la medicina veterinaria es recomendable utilizarlo en presentación en polvo diluida en agua. Su mecanismo de acción consiste en producir la adsorción sobre la mayoría de elementos presentes en el estómago e intestino funcionando como un “quelante” o de manera más exacta como se mencionó mediante la adherencia de la sustancia no deseada a su superficie. El carbón activado también puede ser utilizado por vía IV en solución en agua destilada y su empleo no conlleva mayores riesgos. Las dosis de carbón activado en pequeñas especies van desde los 1-4 g/Kg diluyendo aproximadamente 1 g en 2-5 ml de agua tomando en cuenta el tamaño del animal. En grandes especies puede ser administrado a razón de 500 g diluidos en 10-15 L de agua para animales de aproximadamente 500 Kg (Díaz, 2006).

Utilizar carbón activado en muchos casos es más eficaz y conlleva menos riesgos que la estimulación del vómito por lo que es una técnica segura y útil durante las emergencias toxicológicas en medicina veterinaria. El tiempo ideal de administración del carbón es, hasta una hora después de la intoxicación, sin embargo existen casos en que 8-12 horas después de ingerir la sustancia, el carbón sigue siendo una herramienta eficiente. Otras alternativas utilizadas son el uso de pan quemado o carbón mineral, sin embargo su eficacia disminuye.

USO DE CATÁRTICOS ORALES:

Los catárticos son sustancias con un alto índice higroscópico razón por la que a medida que transitan el tubo digestivo, arrastran consigo cantidades relativas de agua, acelerando la velocidad de tránsito gastrointestinal y con ello disminuyendo el tiempo de permanencia de la sustancia tóxica y la probabilidad de absorción. Se prefieren utilizar en pacientes en correcto balance hidroelectrolítico ya que en ocasiones pueden inducir diarreas y pérdida de elementos esenciales. Los principales utilizados en medicina veterinaria son el sulfato de magnesio por vía oral, 5-25 g totales en perros ó 2-5 g totales en gatos (Plumlee, 2004), diluidos en agua y si el clínico lo considera puede mezclarlo con el carbón activado. También se recomienda el uso de sorbitol, aceite mineral, entre otros. Están contraindicados en casos de obstrucción, perforación o imbalance hidroelectrolítico.

LAVADO GÁSTRICO:

Como se mencionaba, el lavado gástrico es una técnica ideal, sin embargo está indicado especialmente dentro de las primeras 2 horas de la ingestión lo cual en medicina veterinaria no siempre es una realidad. Se realiza administrando por una sonda 5-10

ml/Kg de agua tibia o solución salina y se debe extraer mediante jeringa o por gravedad una cantidad muy similar (Plumlee, 2004). En bovinos el lavado gástrico es una técnica muy poco empleada debido al tamaño ruminal y la dificultad de extracción del líquido, sin embargo puede ser utilizada.

ENDOSCOPIA:

A pesar de no ser todavía una técnica tan accesible en medicina veterinaria, podría ser ideal para evitar el abordaje quirúrgico o cualquiera de las técnicas mencionadas anteriormente.

Otras vías de intoxicación:

En los casos de intoxicaciones por vía tópica o transdérmica, siempre es recomendable hacer baños enteros de los animales con suficiente agua con el fin de diluir al máximo posible el tóxico y dificultar su absorción. Algunos tóxicos son altamente residuales y requieren varios ciclos de baño hasta su completa eliminación. El agua no debe ser caliente por la vasodilatación que estimularía la absorción.

Finalmente, las intoxicaciones por vía inhalada casi siempre implican cuadros sumamente agudos y graves que ponen en alto riesgo la vida del animal. Su tratamiento de emergencia consiste en la administración de oxígeno aunque conllevan un gran reto para el clínico.

TRATAMIENTO BÁSICO DE LAS INTOXICACIONES:

No existe un orden específico de procedimientos a la hora de recibir un animal intoxicado. Sumado a las técnicas de descontaminación y el uso de antidotos cuando están disponibles, existe un manejo clínico fundamental dirigido a preservar las funciones vitales de nuestro paciente. A continuación se mencionan de manera resumida:

Estabilización de signos vitales:

Función ventilatoria:

La mayoría de tóxicos no comprometen dicha función, sin embargo existen armas terapéuticas como el doxapram, eficaz durante casos de bradipnea severa o paro respiratorio. La utilización de oxígeno siempre estará indicada aunque no siempre se tendrá disponible en especial en grandes especies. Ver figura

Mantenimiento de la función cardiovascular:

Es esencial para preservar la vida del paciente con hipoperfusión tisular, hipotensión o deshidratación. En todos los casos la canalización y el empleo de soluciones salinas isotónicas o soluciones de dextrosa al 5% se encuentra indicado para la depuración y favorecimiento de eliminación del tóxico, asegurando por un lado la perfusión a los tejidos y por otro el mantenimiento de una vía intravenosa abierta esencial para la administración de fármacos de urgencia (Dibartola, 2007), ver figura 2. De igual manera la función cardiovascular en ocasiones debe ser estimulada mediante el uso de fármacos indispensables como la adrenalina, sustancia adrenérgica que estimula la fuerza y velocidad de contracción, especialmente útil durante cuadros severos de bradicardia o paro cardíaco; la atropina, un parasimpaticolítico eficaz para contrarrestar las funciones vagales (bradicardia en especial), con lo que un paciente en bradicardia puede normalizar su frecuencia. Por otro lado existen medicamentos como la dopamina o dobutamina de gran utilidad especialmente cuando el paciente puede ser monitoreado, cuyo mecanismo de acción simpaticomimético ejerce incremento en la fuerza y contracción cardíaca y produciendo a su vez vasodilatación en las arteriolas aferentes renales con lo que se asegura la perfusión esencial a este órgano y se evita un posible cuadro de falla renal aguda (Plumb, 2010).

Control de convulsiones:

Las convulsiones son un cuadro frecuente en muchas intoxicaciones en medicina veterinaria (metaldehído, organofosforados, algunos raticidas, etc), por lo tanto controlarlas suele estar dentro del manejo integral durante la emergencia. El diazepam es uno de los principales anticonvulsivantes en medicina humana y veterinaria. Pertenece a las benzodiazepinas y su mecanismo de acción consiste en la depresión de la conducción neurológica especialmente en el sistema nervioso central mediante un mecanismo gabaérgico, es decir que estimula la liberación del neurotransmisor inhibitorio con lo cual las funciones neurológicas se ven deprimidas. También posee acciones ansiolíticas, miorrelajantes y sedantes. Se emplea a razón de 0,2-0,5 mg/Kg por vía IV o intrarrectal (Plumb, 2010 y Maddison, 2004). Otras benzodiazepinas son el midazolam y zolacepam, aunque este último viene comercialmente en presentaciones con tiletamina por lo que la combinación no se recomienda como anticonvulsivante. Otros fármacos de amplia utilidad en el control de las convulsiones son los barbitúricos, en especial el pentobarbital y el fenobarbital, sin embargo el primero puede producir depresión respiratoria severa y el segundo solo es administrado por vía oral razón por la que pierde su utilidad durante la emergencia.

Mantenimiento de la temperatura corporal:

Algunas intoxicaciones como la ocurrida con la acepromacina, producen un cuadro severo de hipotensión e hipotermia en el que está indicada la administración tibia de líquidos intravenosos. En las intoxicaciones que cursan con cuadros convulsivos la temperatura corporal se incrementa como resultado de las continuas despolarizaciones neuromusculares produciendo hipertermia y no fiebre real. Estos síndromes por lo general no responden a la terapia con antipiréticos comunes.

Estimulación de la eliminación renal:

La mayoría de tóxicos son eliminados por vía renal por lo que favorecer la depuración siempre se encontrará indicado aún si existe un daño al glomérulo. La eliminación empieza con la terapia de líquidos en donde el paciente empieza ser forzado a la producción de diuresis. Sin embargo existen algunas técnicas destinadas a manipular el pH urinario con el fin de estimular la salida de algunas sustancias. La acidificación de la orina suele incrementar la eliminación de compuestos alcalinos y viceversa. La acidificación está indicada en casos de intoxicación con compuestos como estricnina y se logra mediante la administración de cloruro de amonio o vitamina C aunque esta última genera resultados tardíos. La alcalinización se realiza con bicarbonato de sodio y se indica en intoxicaciones con salicilatos y fenobarbital (Riviere-Papich, 2009). El clínico no debe olvidar el pH normal de la orina que en carnívoros varía de 5.5-7 y en herbívoros es mucho más alcalina con pH de 7.2-8.2 (Ettinger,2004).

Administración de antídotos:

Como se mencionaba la cantidad de antídotos en medicina veterinaria aún no es tan amplia teniendo en cuenta la enorme cantidad de posibles intoxicaciones. A continuación se presenta un cuadro que resume los antídotos existentes (Plumlee, 2004):

Tóxico	Antídoto
Acetaminofen (Gatos)	N-acetil-cisteína
Alcaloides de la belladona	Fisostigmina
Amitraz	Yohimbina, Tolazolina, Atipemazol
Arsénico	Dimercaprol (BAL), D-penicilamina, Succimer
Cobre	D-penicilamina
Etilenglicol (refrigerante)	Fomepizol (4-metilpirazole), Etanol
Hierro	Deferoxamina
Ivermectina	Fisostigmina
Mercurio	Dimercaprol (BAL), D-penicilamina
Metahemoglobinemia	Azul de metileno
Metanol	Etanol
Mordedura de serpiente	Suero antiofídico específico (corales) o polivalente

Nitritos	Azul de metileno
Organofosforados y Carbamatos	Atropina, Pralidoxima, Glucopirrolato
Oxalatos	Cloruro de calcio o gluconato de calcio
Picadura de alacrán	Suero específico
Plomo	EDTA, Succimer
Rodenticidas a base de colecalciferol	Calcitonina
Rodenticidas anticoagulantes	Fitomenadiona (Vitamina K1)

CONCLUSION

En conclusión el Médico Veterinario encargado de atender una urgencia toxicológica debe poner especial atención al manejo y preservación de los signos vitales (cardiovascular, respiratorio, neurológico) y de igual forma debe considerar las técnicas de descontaminación como prioritarias. El uso de antídotos siempre será importante y urgente, sin embargo en la mayoría de intoxicaciones en animales domésticos el diagnóstico definitivo puede no estar siempre disponible y son muy raros los casos en que los propietarios de animales se dan cuenta de la ingestión de un tóxico en particular. Mientras se llega a la conclusión definitiva, el clínico debe encontrarse entrenado y preparado para implementar las diferentes técnicas aquí mencionadas con el fin de salvaguardar la vida de su paciente.

Literatura Citada

1. Buck, William. Toxicología Veterinaria clínica y diagnóstica. Editorial Acribia, 1981.
2. Dawn, Merton. Small animal clinical pharmacology and therapeutics. 2nd ed, 2011
3. Diaz, Gonzalo. Introducción a la toxicología Veterinaria. Universidad Nacional de Colombia, 2006.
4. Dibartola, Stephen. Terapéutica de líquidos en pequeñas especies, 2007. Mc Graw Hill Interamericana.
5. European Medicines agency. EMEA. Science, Medicines, Health. www.ema.europa.eu
6. Ettinger, Steven. Textbook of veterinary internal medicine. 6ª Edición. 2004. Saunders.
7. FDA. U.S. Food and drug administration. U.S. Department of health and human services. www.fda.gov
8. Gfeller, Roger. Handbook of small animal toxicology and poisonings. Mosby. 2ª edición, 2004
9. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. Editorial Mc Graw Hill. Undécima edición. 2006.
10. Humphreys, D.J. Toxicología Veterinaria. Editorial Mc Graw Hill. 1990. Tercera edición.
11. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual de toxicología veterinaria. 1976
12. Jurado Couto, Rafael. Toxicología Veterinaria. Segunda edición. 1989.
13. Maddison, Jill. Farmacología Clínica en pequeños animales. 2004. Editorial Intermédica.
14. Plumb, Donald. Manual de Farmacología Veterinaria. Editorial Intermédica. Sexta Edición, 2010.
15. Plumlee, Konnie. Clinical Veterinary Toxicology. Editorial Mosby. 2004
16. Plunkett, Signe. Manual de urgencias en pequeños animales, 2002. Editorial Mc Graw Hill. 2ª edición.
17. Riviere-Papich. Veterinary Pharmacology and therapeutics. Ninth Edition. 2009.
18. Rock, Amanda. Veterinary Pharmacology. Elsevier Health Sciences, 2007.
19. Roder, Joseph. Manual de toxicología veterinaria. 2002.