

Manejo analgésico y anestésico en hurones

Analgesic and anesthetic management in ferrets

Ernesto Domínguez-Villegas,*

Ricardo Itzcóatl Maldonado-Reséndiz,* Dulce María Brousset-Jauregui*

RESUMEN

Los hurones sufren diversidad amplia de padecimientos que generan dolor, requieren manejo anestésico y analgésico. Los médicos veterinarios deben familiarizarse con estos pacientes que cada día son más frecuentes en la consulta. Reconocer los signos de dolor, saber tratarlo y conocer los cuidados anestésicos de los hurones permiten al médico veterinario ofrecer un servicio de calidad y aumentar el bienestar y calidad de vida de estos pacientes.

Palabras clave: Hurón, analgesia, anestesia, dolor, cuidados, bienestar.

ABSTRACT

Ferrets suffer a wide variety of conditions that generate pain requiring analgesic and anesthetic management. Veterinarians should be familiar with the management of these patients who every day are more frequent in the query. Recognize signs of pain, treat it, and know ferret's anesthetic care, allow veterinarians to provide a quality service and to increase the welfare and quality of life of these patients.

Key words: Ferret, analgesia, anesthesia, pain, treatment, comfort.

INTRODUCCIÓN

El incremento en la popularidad de los hurones como animales de compañía se acompaña de la demanda de atención veterinaria de calidad. Estos pacientes sufren de diversidad de padecimientos dolorosos que requieren analgésicos y anestésicos. Aunque los fármacos que se utilizan para los perros y gatos pueden ser utilizados en esta especie en general, es importante adecuarlos tomando en cuenta las características anatómicas, fisiológicas y conductuales específicas de los hurones.

ANALGESIA

Durante años el manejo del dolor en pequeños mamíferos ha sido motivo de controversia debido a la subestimación y falta de elementos para evaluar el dolor en este tipo de pacientes. Los hurones son mamíferos pequeños en los que es necesario reconocer procesos dolorosos y di-

ferenciar entre los tipos de dolor (agudo, crónico, visceral o somático), para mejorar la calidad de vida y promover el bienestar animal. Aun cuando existe información que indica que todos los animales sienten dolor, se ha observado que la mayoría de los veterinarios que trabajan en la práctica privada y en instituciones gubernamentales con animales de compañía no convencionales subestiman o no tratan los procesos dolorosos en los pacientes.¹

Una gran cantidad de publicaciones tratan el tema del manejo de dolor en pequeños mamíferos; sin embargo, pocas se centran en el manejo del dolor específicamente en hurones. El objetivo de este trabajo es presentar la aproximación médica para el reconocimiento y manejo del dolor en hurones.

Definición del dolor

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como

“una sensación y experiencia emocional desagradable asociada con un daño actual o potencial al organismo”.² Aunque esta definición implica comunicación emocional o verbal, como componentes esenciales del dolor, la IASP hace la aclaración de que “la imposibilidad de comunicar verbalmente el dolor, no implica que una persona o animal no siente el dolor y, por lo tanto, se debe aliviar el mismo”.²

El dolor consta de tres componentes: transducción, transmisión y percepción del estímulo nociceptivo, por lo que siempre se debe asumir que los hurones perciben el dolor aun cuando no se comprenda la forma en la que lo comunican.^{1,3,4,5}

La respuesta individual al dolor varía con infinidad de factores, lo que incluye edad, sexo, estado de salud, especie y diferencias por razas. Por ejemplo, los animales más jóvenes tienen menor tolerancia al dolor agudo, pero son menos sensibles al estrés emocional o ansiedad asociada con la anticipación de un proceso doloroso; los animales enfermos son menos capaces de tolerar el dolor en comparación con animales sanos. El Colegio Americano de Anestesiólogos Veterinarios (ACVA) considera que el dolor animal y el sufrimiento son condiciones clínicas importantes que afectan de manera adversa la calidad de vida del animal en el

Sobretiros: MVZ Ernesto Domínguez Villegas
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.
Correo electrónico: e.dominguezv22@gmail.com, itzcoatlunam@hotmail.com, brousset@unam.mx

* Hospital Veterinario de Especialidades en Fauna Silvestre y Etología Clínica, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

corto o largo plazo. La ACVA promueve la prevención y alivio del dolor como una meta terapéutica y puede ser considerado como exitoso si el grado de dolor no evita que el animal realice actividades relativamente normales como comer, dormir, moverse, acicalarse o interactuar con otros miembros de su especie o sus cuidadores.³

Reconocimiento del dolor en hurones

Reconocer el dolor en los animales se torna difícil debido a que no tienen comunicación verbal. Se sabe que las diferentes especies manifiestan las experiencias dolorosas de diversas maneras. Los distintos tipos de dolor se expresan de diferentes formas en los hurones. Aun cuando éstos se han utilizado en experimentos de manejo del dolor, pocos son los reportes que describen los cambios en el comportamiento cuando los hurones perciben dolor.^{4,6,7}

Para reconocer el dolor en estos animales es importante conocer la biología y comportamiento normal. Los hurones son carnívoros estrictos, tienen actividades de cacería, son juguetones, curiosos y gregarios. Dedicán 70% de su tiempo en dormir, con periodos cortos de actividad durante el día.^{3,8} Por lo tanto, para determinar el dolor en éstos, es importante que el animal esté despierto y activo. Los cambios de comportamiento más comunes en hurones que sufren de dolor son hipoactividad, disminución de los comportamientos exploratorios en ambientes nuevos, cambios en la marcha, agresión sin razón alguna, sobre todo en aquellos en los que el propietario refiere amigables, falta de acicalamiento, quejidos o vocalizaciones anormales, hiporexia, hipodipsia, cambio en las posiciones para dormir y depresión.^{1,3,4,6-11} (Figura 1).

También se ha observado que durante la anestesia los estímulos nociceptivos son reconocidos por el sistema nervioso central, por lo que el manejo del dolor prequirúrgico es esencial para disminuir el tiempo de convalecencia de los hurones.³ Los protocolos analgésicos multimodales para cirugía tienen como objetivo limitar el desarrollo de sensibilización periférica

y central al dolor, además de prevenir el desarrollo de dolor patológico.^{12,13}

Manejo del dolor en pacientes oncológicos y con padecimientos crónicos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó una escala para el manejo del dolor en humanos y, aunque no puede transpolarse directamente a los animales, es un punto de referencia útil.¹⁴

- **Primer nivel.** Dolor moderado que puede ser controlado con fármacos no opiodes (antiinflamatorios no esteroideos, AINEs) y adyuvantes como gabapentina.
- **Segundo nivel.** Dolor intermedio, cuando el dolor no puede ser controlado con medicamentos del primer nivel se usan opiodes suaves combinados con fármacos no opiodes y adyuvantes.
- **Tercer nivel.** Dolor severo, cuando el dolor no puede ser controlado con medicamentos del segundo nivel se usan protocolos con opiodes fuertes combinados con fármacos no opiodes y adyuvantes.

El dolor agudo varía desde moderado hasta severo, generalmente es de corta duración y es provocado por un proceso de enfermedad, cirugía o traumatismo. Puede durar desde días hasta semanas, dependiendo del grado y extensión del daño tisular. Su función biológica inicial es promover un reflejo de protección cuando se recibe el estímulo doloroso para que el daño al tejido sea el menor posible.



Figura 1. Hurón con postración y depresión. Estos signos podrían asociarse a un paciente con dolor.

Después de que ocurre daño a algún tejido la intensidad de este tipo de dolor es mayor en las primeras 24 a 72 h. Como médicos veterinarios el dolor que más se trata es el agudo posquirúrgico o por traumatismo. El dolor agudo responde favorablemente a los fármacos analgésicos.¹⁵

En contraste, el dolor crónico puede durar meses o años y generalmente persiste más allá del tiempo que se requiere para que una lesión se cure, o está asociado a un proceso patológico crónico. La Asociación Americana del Dolor (American Pain Society) define al dolor crónico como un dolor sin función biológica aparente y sus efectos se extienden hasta tener impactos negativos que pueden incluso facilitar la presentación de enfermedades cardiovasculares, renales, depresión y ansiedad.¹⁶

Generalmente es más difícil de tratar que el dolor agudo. Los hurones padecen diversos problemas oncológicos y de enfermedades crónicas que requieren de manejo analgésico, pero en muchas ocasiones no es considerado dentro del protocolo para asegurar la calidad de vida de los mismos.

La neurofisiología del dolor oncológico es compleja: involucra mecanismos inflamatorios, neuropáticos, isquémicos y de compresión en múltiples regiones anatómicas. El conocimiento de estos mecanismos y la capacidad para decidir si el dolor es nociceptivo, neuropático, visceral, o la combinación de los tres, permitirá realizar las mejores prácticas en el manejo del dolor con abordajes terapéuticos múltiples. El dolor oncológico es generalmente complejo, pero los más difíciles de con-



Figura 2. Hurón con una posición anormal (abdomen recogido y tenso) y depresión. Estos signos podrían asociarse a dolor visceral.

trolar son generalmente de origen neuropático, asociados a la infiltración del tumor a los nervios periféricos, plexos, raíces nerviosas o sistema nervioso central^{16,17} (Figura 2).

Muchos de estos pacientes requieren protocolos analgésicos multimodales, ya que los AINEs ayudan a disminuir la respuesta inflamatoria. Los opioides siguen siendo los analgésicos de elección en pacientes oncológicos, pero el uso a largo plazo y la tolerancia, dependencia, hiperalgesia o supresión del eje hipotálamo-hipófisis aunado a los efectos colaterales bien conocidos, como vómito, disforia, diarrea o constipación, son consideraciones importantes. Pacientes con problemas oncológicos avanzados pueden requerir de la inclusión de infusiones de analgésicos como lidocaína y ketamina, y tranquilizantes como acepromacina o diazepam, entre otros.¹⁶⁻¹⁸

MANEJO DEL DOLOR EN HURONES

La mayoría de los médicos veterinarios manejan el dolor con AINEs y opioides, pero pocos manejan la analgesia multimodal.¹⁹ A continuación se presentan algunas consideraciones al respecto.

Opiodes

Los fármacos opioides se han utilizado en general para dolores moderados o severos y presentan efectos secundarios, principalmente deprimiendo la actividad cardiorrespiratoria. Los opioides producen analgesia, disminuyendo la transducción del estímulo nociceptivo. Los opioides se unen a los receptores opiáceos μ , κ , δ , y se clasifican en agonistas, agonistas parciales, antagonistas o mixtos agonistas/antagonistas. Los opioides agonistas tienen una curva dosis-respuesta, mientras que los agonistas/antagonistas presentan un efecto tope, donde el aumento de la dosis no aumenta la analgesia. Aún cuando hay pocos estudios farmacológicos del uso de opioides en hurones, los más utilizados son el butorfanol, la buprenorfina, la hidromorfina y el fentanilo.^{3,4,9,19-21}



Figura 3. Aplicación prequirúrgica de opioides en dovenosos.

El butorfanol tiene efectos agonistas sobre los receptores κ y poco efecto sobre los receptores μ . Se utiliza en intervalos cada 2 a 4 h para dolor moderado a severo, o bien, para el manejo del dolor prequirúrgico. La buprenorfina es un agonista parcial μ y un antagonista κ . Su unión a los receptores μ es intensa y sus efectos son prolongados, por lo que debe manejarse con cautela y también presenta efecto tope. La hidromorfina tiene pocos efectos secundarios comparados con la morfina y se utiliza para el manejo del dolor pre y posquirúrgico; no obstante, produce sedación profunda en la mayoría de los hurones. El fentanilo es un opioide de acción rápida que se utiliza transquirúrgico en hurones, disminuyendo la cantidad de anestésico inhalado requerido durante la cirugía.^{3,4,16-23} (Figura 3).

Antinflamatorios no esteroideos

Los AINEs son fármacos que tienen efectos analgésicos, antipiréticos y antiinflamatorios. Son efectivos para el manejo del dolor agudo y crónico, tienen un alto margen de seguridad y pocos efectos secundarios. Su efecto analgésico se debe a la inhibición de la enzima ciclooxigenasa (COX). En hurones no hay estudios farmacológicos formales sobre el uso de AINEs y la información con la que se cuenta es anecdótica.^{3,4,19} Están contraindicados en hurones con insuficiencia hepática, renal o problemas gastrointestinales. Actualmente el AINE más utilizado es el meloxicam que es un fármaco selectivo de la ciclooxigenasa 2 (COX2), tiene pocos efectos secundarios cuando se utiliza por pe-

riodos no mayores a siete días, salvo los gastrointestinales. Otro de los AINEs actualmente utilizados en la analgesia de hurones es el carprofeno. Su mecanismo de acción no se conoce perfectamente, pero se ha observado que tiene preferencia por la inhibición de COX2 y tiene pocos efectos gastrointestinales, por lo que es utilizado en terapias prolongadas.^{1,3,4,9,10,19,24}

Analgesia local

La analgesia local disminuye la transmisión del impulso nociceptivo en las terminaciones nerviosas. Los dos fármacos más utilizados son la lidocaína y la bupivacaína. La vía de administración más utilizada en hurones es la subcutánea para analgesia local en el lugar de la incisión quirúrgica.^{1,3,4}

Tramadol

El tramadol es un fármaco que cada vez se utiliza más en la medicina veterinaria, debido a sus costos bajos y fácil accesibilidad. Es utilizado principalmente para el manejo del dolor moderado a severo. Aunque no se comprende del todo el mecanismo de acción del tramadol, se ha visto que tiene efectos similares a los opioides, además de inhibir la recaptura de serotonina y norepinefrina. Las dosis en hurones son anecdóticas, pero tiene un amplio margen de seguridad y pocos efectos secundarios. Una de las grandes desventajas es que el tramadol es poco palatable, por lo que su administración oral se dificulta.^{3,4,9,19-23}

Analgesia multimodal

La combinación de fármacos que actúan en los distintos puntos del estímulo nociceptivo aumenta la efectividad de la analgesia, disminuye el tiempo de convalecencia, aumenta el bienestar animal e incluso puede incrementar la expectativa de vida de hurones con dolor crónico. La sinergia entre los fármacos que reducen la transducción (opioides) y aquellos que disminuyen la inflamación (AINEs) reduce la dosis de cada fármaco y esto se ve refle-

jado en menores efectos adversos para los hurones. El manejo del dolor con terapia multimodal debería ser considerada siempre en hurones que presentan dolor de moderado a severo, dolor crónico, dolor oncológico o dolor visceral.^{1,9,10,19-21,24}

Cuando se planea realizar cirugía en estos pacientes es importante utilizar un protocolo de analgesia multimodal y anestesia balanceada, ya que la mayoría de los anestésicos endovenosos (como el propofol) e inhalados (como el isoflurano o el sevoflurano) producen inconciencia, pero no alteran de manera importante el proceso nociceptivo. Muchas de las respuestas autónomas que ocurren durante la cirugía (cambios en frecuencia respiratoria, cardíaca, etc.) generalmente son resultado de un estímulo doloroso más que de falta de profundidad anestésica. Al momento de desarrollar el protocolo de analgesia multimodal y anestesia balanceada es necesario tomar en cuenta el tipo de cirugía (invasiva/mínima invasión) y si ésta implicará dolor somático o visceral.¹⁰

MANEJO ANESTÉSICO EN HURONES

La decisión de anestésicar a un hurón normalmente se lleva a cabo cuando el paciente requiere un procedimiento quirúrgico o diagnóstico invasivo. Los principios generales de la anestesia en perros y gatos pueden ser aplicados en los hurones; sin embargo, existen particularidades anatómicas, fisiológicas y conductuales que deben de tomarse en cuenta.



Figura 4. Hurón diagnosticado con complejo adrenal de los hurones, nótese el estado de emaciación del paciente debido a la cronicidad del problema y al compromiso metabólico; este paciente debe considerarse con alto riesgo anestésico.

Valoración y cuidados preanestésicos

Una parte importante de la evaluación preanestésica en hurones implica tener la historia clínica completa del paciente, así como factores del ambiente y nutricionales.^{25,26} Se debe realizar el examen físico completo para detectar problemas, principalmente en la hidratación, aparato cardiorrespiratorio, estado metabólico y estado nutricional²⁵ (Figura 4). En particular en los hurones se deben cuidar cinco aspectos importantes previos a la anestesia.^{25,27-29}

- El estado de hidratación evaluado en el examen físico y en el hemograma.
- La temperatura debido a que los hurones pierden fácilmente temperatura durante la anestesia, el lavado, embrocado y la cirugía. Pero también carecen de glándulas sudoríparas, lo cual los puede llevar a hipertermia.
- El ayuno, que no debe ser mayor a 4 h debido a que éste es el tiempo del tránsito gastrointestinal y la hipoglucemia es una complicación común. Sin embargo, evitar el ayuno aumenta el riesgo de vómito y regurgitación durante la anestesia.
- El riesgo anestésico de acuerdo con la clasificación de la American Society of Anesthesiology (ASA).
- La mayoría de los hurones que requieren un procedimiento quirúrgico tienen alguna enfermedad crónica, metabólica u oncológica.³⁰



Figura 5. Pesaje.

Antes de iniciar la sedación, inducción o anestesia del paciente se deben calcular las dosis de las drogas a utilizar y de los fármacos de urgencia. El cálculo de dosis debe considerar el peso del paciente medido en una báscula de gramos, principalmente en aquellos pacientes neonatales o juveniles, donde este equipo con baja sensibilidad podría dar un valor sub o sobreestimado^{25,31} (Figura 5).

Finalmente, es importante mencionar que previo a la anestesia se deben considerar los protocolos analgésicos a seguir para reducir el dolor y el tiempo de recuperación del animal.

ANESTESIA

Los fármacos utilizados en pequeñas especies se pueden utilizar para el manejo anestésico en hurones; sin embargo, es importante considerar las dosis y particularidades específicas para estos pacientes.^{17,19,22,28} En general, durante la anestesia se ven afectados el sistema nervioso, aparato cardiorrespiratorio, gastrointestinal y la termoregulación.^{19,22,32}

Anestésicos inhalados

Los anestésicos inhalados son cada vez más utilizados por su mayor margen de seguridad. Sin embargo, el mecanismo específico de acción no se conoce del todo, tienen pocos efectos analgésicos y son depresores del aparato cardiorrespiratorio. Los anestésicos inhalados más utilizados en hurones son el isoflurano y el sevoflurano. Ambos fármacos generan disminución en la fuerza de contracción del miocardio; sin embargo, hay estudios que demuestran que el sevoflurano tiene menos efectos inotrópicos negativos comparado con el isoflurano.^{22,24,30}

Barbitúricos

Aunque ya casi están en desuso su aplicación con fines anestésicos, se sigue reportando su uso para estudios de experimentación. Los más utilizados son el pentobarbital y el tiopental.³¹ Su aplicación intramuscular (IM), intraperitoneal (IP) o subcutánea (SC) puede ocasionar

necrosis tisular.²⁴ Generan poca relajación muscular y depresión cardiovascular.

Propofol

Es común utilizarlo para inducción anestésica vía endovenosa (EV) y tiene un efecto de corta duración. En los hurones genera disminución importante en la presión arterial, además de otros efectos adversos como apneas transitorias.^{24,27}

Anestésicos disociativos

La ketamina y tiletamina son empleadas en hurones, normalmente combinadas con benzodicepinas, opioides y α -2 adrenérgicos. Su aplicación puede ser IM o EV. Los anestésicos disociativos tienen pocos efectos respiratorios, aumentan la presión arterial y la frecuencia cardíaca; no obstante, el uso de estos fármacos, como anestésicos únicos, genera una recuperación lenta y agresiva en los pacientes.^{23,24,33}

Cuidados durante la anestesia

Al igual que se realiza en pequeñas especies, durante la anestesia de un hurón se deben seguir los principios generales de monitoreo cardiovascular, oximetría, reflejos, temperatura, glicemia y presión arterial^{17,19,24,25} (Figura 6).

Es importante considerar siempre tener un acceso venoso, una vía aérea permeable, tener calculadas las dosis de los fármacos de emergencia y conocer los protocolos de reanimación³⁴⁻³⁸ (Figura 7).

Cuidados postanestésicos

El principal manejo postanestésico en los hurones debe ser el manejo del dolor, la hidratación y el monitoreo de la temperatura.¹⁸⁻²⁰

Los diferentes tipos de dolor se expresan de diferentes formas en los hurones. Por lo tanto, para determinar el dolor es importante que el animal esté despierto y activo. Los cambios de comportamiento más comunes en hurones que sufren de dolor son hipoactividad, cambios en la marcha, agresión, falta de acicalamiento, quejidos o vocalizaciones anormales, hi-

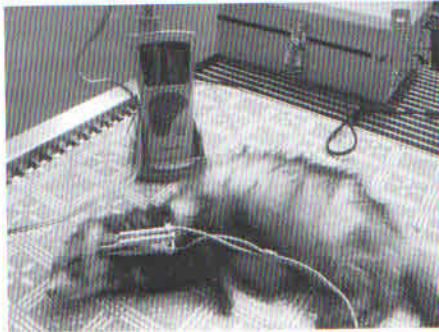


Figura 6. Monitoreo de oximetría de pulso.



Figura 7. Administración de fármacos por medio de un acceso venoso con un tapón.

poresia, disminución en el consumo de agua, cambio en las posiciones para dormir y depresión.^{23,26,32,39}

CONCLUSIONES

El hurón es un animal de compañía cada vez más común en la consulta veterinaria. El manejo anestésico sigue los mismos principios de la anestesia en pequeñas especies; sin embargo, es importante considerar aspectos fisiológicos y de comportamiento particulares que modifican los cuidados previos, durante y posteriores a la anestesia. La mayoría de los hurones que requieren de un manejo anestésico, necesitan un procedimiento quirúrgico no electivo a consecuencia de enfermedades crónicas u oncológicas. Es importante recordar que la anestesia siempre debe de ir acompañada de analgesia, reduciendo así las concentraciones de anestésicos y disminuyendo los tiempos de recuperación del paciente. Si bien no en todos los casos se pueden transpolar las dosis de pequeñas especies, los distintos fárma-

cos y protocolos anestésicos utilizados en perros y gatos pueden ser aplicados en hurones, por lo que se confirmará la existencia de dosis específicas.

En la medicina veterinaria la prevención y el manejo del dolor se han convertido en una parte fundamental del manejo profesional de nuestros pacientes. La evaluación de este dolor debe de hacerse de una manera objetiva y se recomienda que cuando exista duda acerca del dolor que experimenta el paciente, se tome en consideración el procedimiento o patología similar que causaría el estímulo nociceptivo en otro mamífero o persona.

La falta de manejo del dolor disminuye la calidad de vida y prolonga la recuperación de cirugía, lesiones o enfermedad. La incapacidad de comunicación verbal no niega la posibilidad de que el individuo experimente dolor y requiera un tratamiento adecuado para aliviarlo. Aunque las situaciones obvias de dolor son cirugías y traumatismos, es necesario recordar que muchos padecimientos crónicos y neoplasias cursan con procesos dolorosos poco reconocidos y que no son tratados. Los diferentes protocolos de analgesia que están disponibles actualmente para el médico veterinario permiten ofrecer un mejor nivel de bienestar en la vida de los pacientes.

REFERENCIAS

1. Hawkins M. The use of analgesics in birds, reptiles, and small exotic mammals. *Journal of Exotic Pet Medicine* 2006; 15: 177-92.
2. Disponible en: iasp-pain.org. Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) [Consultado el 19 de abril 2013]. Clasificación del dolor. Disponible en: <http://www.iasp-pain.org/Content/NavigationMenu/GeneralResourceLinks/PainDefinitions/default.htm>
3. Johnston MS. Clinical approaches to analgesia in ferrets and rabbits. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 2005; 14: 229-35.
4. Van Oostrom H, Schoemaker N, Uilenreef J. Pain Management Ferrets. *Vet Clin Exot Anim* 2011; 14: 105-16.
5. Short E. Fundamentals of pain perception in animals. *Applied Animal Behaviour Science* 1998; 59: 125-33.
6. Short E. Fundamentals of pain perception in animals. *Applied Animal Behaviour Science* 1998; 59: 125-33.

7. Bongenhielm U, Robinson PP. Afferent activity from myelinated inferior alveolar nerve fibers in ferrets after constriction or section and regeneration. *Pain* 1998; 74: 123-32.
8. Chattipakorn SC, Light AR, Willcockson HH, et al. The effect of fentanyl on c-fos expression in the trigeminal brainstem complex produced by pulpal heat stimulation in the ferret. *Pain* 1999; 82: 207-15.
9. Flecknell PA. Analgesia in small mammals. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1998; 7: 41-7.
10. Brown SA. Clinical techniques in domestic ferrets. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1997; 6: 75-85.
11. Van Oostrom H, Schoemaker N, Uilenreef J. Pain Management Ferrets. *Vet Clin Exot Anim* 2011; 14: 105-16.
12. Lemke KA, Creighton CM. Analgesia for Anesthetized Patients. *Topics in Companion Animal Medicine* 2010; 25(2): 70-82.
13. Flecknell PA. Analgesia in small mammals. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1998; 7: 41-7.
14. World Health Organization, WHO's Pain Relief Ladder. 2009 [Consultado el 13 de marzo 2014]. Disponible en: www.who.int/cancer/palliative/painladder/en/
15. Grubb T. Chronic Pain. *Topics in Companion Animal Medicine* 2010; 25(1): 1-4.
16. The British Pain Society: Cancer Pain Management. January 2010, London.
17. Greene SA. Chronic pain, Pathophysiology and Treatment Implications. *Topics in Companion Animal Medicine* 2010; 25(1): 5-9.
18. Gaynor JS. Control of Cancer Pain in Veterinary Patients. *Vet Clinics Small Anim* 2008; 38: 1429-48.
19. Hess L. The Ethics of Exotic Animal Analgesia. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 2010; 24(1): 72-6.
20. Myers D, Jung R. Therapeutic Review: Hydromorphone. *Journal of Exotic Pet Medicine* 2009; 18: 71-3.
21. Schnellbacher R. Therapeutic Review: Butorphanol. *Journal of Exotic Pet Medicine* 2010; 19: 192-5.
22. West G, Heard, Caulkett N. Zoo and Wildlife Immobilization and Anesthesia. Oxford, UK: Blackwell Publishing; 2007, p. 3-37.
23. Lichtenberger M, Ko J. Anesthesia and Analgesia for Small Mammals and Birds. *Vet Clin Exot Anim* 2007; 10: 293-315.
24. Mitchell M. Therapeutic Review: Carprofen. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 2005; 14: 61-4.
25. Longley LA. Anesthesia in Exotic Pets. China: Elsevier, Saunders; 2008, p. 1-21.
26. Marco A, Buchman D. Influence of Form Structure on the Anesthesia Preoperative Evaluation. *Journal of Clinical Anesthesia* 2003; 15: 411-7.
27. Longley LA. Anesthesia in Exotic Pets. China: Elsevier, Saunders; 2008, p. 85-93.
28. Evans, T, Springsteen K. Anesthesia of Ferrets. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1998; 7: 48-52.
29. Brown SA. Clinical techniques in domestic ferrets. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 1997; 6: 75-85.
30. Barlett L. Ferret Soft Tissue Surgery. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 2002; 11: 221-30.
31. West G, Heard D, Caulkett N. Zoo and Wildlife Immobilization and Anesthesia. Oxford, UK: Blackwell Publishing; 2007, p. 417-29.
32. Morris T. Anaesthesia in the fourth dimension. Is biological scaling relevant to veterinary anaesthesia? *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 2000; 27: 2-5.
33. Rausser P, Zatloukal J, Necas A. Combined Medetomidine and Ketamine for Short-term Anaesthesia in Ferrets-a Clinical Study. *Acta Vet Brno* 2002; 71: 243-8.
34. Housmans P, Murat I. Comparative effects of Halothane, Enflurane and Isoflurane at Equipotent Anesthetic Concentrations on Isolated Ventricular Myocardium of the Ferret Contractility. *Anesthesiology* 1988; 69: 451-63.
35. Housmans O, Bartunek A. Effects of sevoflurane on the contractility of ferret ventricular myocardium. *Journal of Applied Physiology* 2000; 80: 1778-86.
36. Poucher S, Brooks R, Pleeth R. Myocardial infarction and purine transport inhibition in anaesthetised ferrets. *European Journal of Pharmacology* 1994; 252: 19-27.
37. Cook D, Housmans P. Mechanism of the Negative Inotropic Effect of Propofol in Isolated Ferret ventricular myocardium. *Anesthesiology* 1994; 80: 859-71.
38. Briscoe J, Syring R. Techniques for Emergency Airway and Vascular Access in Special Species. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 2004; 12: 118-31.
39. Grundy D. The Effect of Surgical Anaesthesia on Antral Motility In The Ferret. *Experimental Physiology* 1990; 75: 701-8.