

## ACTUALIZACIÓN EN ANESTESIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

Galindo V \*

Clínica de Pequeños Animales, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia.  
Ciudad Universitaria, Bogotá.

Recibido 20-05-02; Retornado para modificación 14-08-02; Aprobado 08-02.

Palabras claves: Anestesia, protocolos, canino, felino

### INTRODUCCIÓN

A partir de la década pasada han aparecido una gran cantidad de medicamentos anestésicos para uso en Medicina Humana y Veterinaria, principalmente opioides y anestésicos inhalados; a pesar de esto, la limitada disponibilidad y el alto costo de algunos de dichos medicamentos ha hecho que su uso sea muy limitado en nuestro país. Sin embargo, cada vez se tiene acceso a un mayor número de ellos, y es cada vez mayor el interés del gremio Médico Veterinario por manejar adecuadamente la anestesia de sus pacientes.

En general, el médico veterinario desea que con medicamentos de bajo costo, de propiedades farmacológicas definidas, y disponibles en nuestro medio, se puedan llevar a cabo procedimientos anestésicos adecuados, que al mismo tiempo provean una adecuada estabilidad cardiovascular y respiratoria.

El presente escrito tiene como objeto complementar y actualizar un artículo previo publicado en esta revista (Galindo, 1999) para ajustarlo a los protocolos y técnicas que actualmente se llevan a cabo en la Clínica de Pequeños Animales de la Universidad Nacional de Colombia, y que cumplen con el objetivo de practicar una anestesia segura, confiable y de bajo costo.

### MEDICAMENTOS DISPONIBLES EN MEDICINA VETERINARIA

Existe una gran cantidad de medicamentos depresores del sistema nervioso central disponibles en Medicina Veterinaria, con características farmacológicas, efectos colaterales y efectividad variable, esto permite intentar un gran número de combinaciones. Dado que el objetivo de este escrito no es hacer una revisión de su farmacología, en la tabla 1 sólo se hace un pequeño resumen de los fármacos más importantes que se mencionan en la literatura médica veterinaria, con un pequeño comentario acerca de su uso.

### CONCEPTOS BÁSICOS

Uno de los conceptos más importantes para llevar a cabo una adecuada selección de medicamentos es el de la **anestesia balanceada**, la cual consiste en usar una combinación de medicamentos que provean, durante el tiempo anestésico, analgesia, sedación e hipnosis (inconciencia). Esto es fácil de lograr si se tienen en cuenta las propiedades farmacológicas de cada uno de los agentes utilizados.

También se busca que la combinación de agentes en la preanestesia reduzca al máximo las dosis de inducción y anestesia de los agentes hipnóticos inyectables e inhalados. El uso de anestésicos locales puede considerarse como una técnica analgésica, que en algunas ocasiones obviará el uso de otros anestésicos. Algo que nunca es redundante decir, es que anestesia quirúrgica no es equivalente a paciente que no se mueve. Anestesia quirúrgica es equivalente a paciente que

\* E-mail: dvgalindz@veterinaria.unal.edu.co

**Tabla 1.** Principales fármacos depresores del sistema nervioso central disponibles en Medicina Veterinaria

Grupo	Fármaco	Usos
Anticolinérgicos	Atropina Glicopirrolato	Bradicardia producida por opiáceos o por estimulación vagal
Alfa-2 agonistas	Xilazine Medetomidina Romifidina	Sedación y analgesia (premedicación)
Fenotiazinicos	Acepromazina	Tranquilización (premedicación)
Benzodiazepinas	Diazepam Midazolam	Tranquilización. Ideal para realizar combinaciones en la premedicación e inducción anestésica
Opiáceos-opioides	Morfina Meperidina Hidromorfona Fentanil Sufentanil	Narcosis y analgesia. Excelentes para realizar combinaciones en la premedicación.
Barbitúricos	Tiopental Pentobarbital	Hipnóticos. Inducción anestésica
Alquilfenoles	Propofol	Hipnótico. Inducción y mantenimiento anestésico
Anestésicos disociativos	Ketamina Tiletamina	Inducción y coadyuvante en mantenimiento anestésico, siempre en combinación con diazepam o midazolam
Anestésicos inhalados	Halotano Isoflurano Sevoflurano	Hipnótico. Mantenimiento anestésico
Anestésicos locales	Lidocaína Bupivacaína	Anestesia/analgesia local

es insensible al estímulo producido durante el procedimiento, lo cual es vital desde el punto de vista ético.

## CONSIDERACIONES GENERALES

Como ya se había mencionado, el objeto de este artículo no es hacer una revisión de la farmacología de los medicamentos utilizados. Sin embargo, es necesario tener en cuenta algunas de sus características y algunos de sus efectos colaterales.

Primero, es importante hacer algunos comentarios acerca de la ATROPIINA; si bien NO es indispensable administrar atropina a todos los pacientes, puede tener un efecto benéfico, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Cuando se utilizan alfa-2 agonistas, realmente no está indicado utilizar atropina. Sin embargo, debido a que el xilazine, el tiopental y el halotano son arritmogénicos, una dosis de 0,022 mg/kg IV puede ser indicada, debido a su efecto antiarrítmico.

2. Cuando se utilizan opiáceos/opioides suele presentarse bradicardia, por esto debe monitorearse la frecuencia cardiaca antes y durante la anestesia, de modo que se decida si se usa o no atropina, de acuerdo con las recomendaciones que se darán posteriormente.

Como ya fue brevemente mencionado el xilazine (el cual ha sido completamente desplazado en los países desarrollados por la medetomidina, más de 60 veces más potente, y más específica por los receptores alfa-2), el tiopental y el halotano, sensibilizan el miocardio a los efectos arritmogénicos de las catecolaminas; si bien en pacientes sanos esto no constituye un gran problema, en pacientes con enfermedades subyacentes puede ser letal. La administración de atropina puede prevenir en parte este problema, pero también hay otros factores que pueden hacer aparecer alteraciones en el ritmo cardíaco, inesperadas, difíciles de detectar por auscultación durante la anestesia, y que pueden llegar a fibrilación ventricular y a la muerte.

En la práctica privada es común utilizar combinaciones de xilazine y ketamina en dosis altas. Es importante anotar que existen reportes que indican que esta combinación puede inducir isquemia al miocardio y muerte súbita, tanto durante como después del procedimiento, incluso en pacientes sanos (van der Linde-Sipman *et al*, 1992). Por esto es importante utilizar el xilazine en dosis bajas. Vale la pena anotar que, de cualquier manera, todos los alfa-2 agonistas producen depresión marcada del miocardio y se recomienda su uso exclusivamente en animales sanos.

Es muy frecuente que los pacientes inducidos con propofol o tiopental presenten apnea inmediatamente después de la inducción, esto no es ningún problema, simplemente hay que llevar a cabo ventilación asistida por el tiempo que sea necesario (2-5 minutos), hasta que empiecen a respirar espontáneamente de nuevo.

Cuando durante la cirugía los pacientes dejan de respirar, se verifica que no exista arresto cardíaco (caso en el cual sería necesario practicar una resucitación cardiopulmonar) y se inicia ventilación asistida (12 respiraciones por minuto [rpm], 20 cmH<sub>2</sub>O de presión). Usualmente la apnea se debe a un pleno anestésico muy profundo, de modo que se debe disminuir la concentración de halotano y/o detener la administración de agentes anestésicos inyectables. La ventilación asistida se lleva a cabo hasta que el paciente respire espontáneamente.

Otro factor muy importante en el medio colombiano es la limitación para llevar a cabo un adecuado monitoreo; durante la anestesia se pueden presentar todo tipo de problemas: hipoventilación (esto no es equivalente a apnea; el paciente puede estar respirando, pero puede estar haciendo de manera inadecuada), arritmias cardiacas que en algunos casos (como el de las contracciones ventriculares prematuras) pueden llegar a fibrilación ventricular y muerte, períodos severos de hipotensión que pueden llevar a colapso cardiovascular, etc. Por esto **NINGUN PACIENTE DEBE SER ANESTESIADO SIN TENER ABIERTA UNA VÍA INTRAVENOSA Y UNA VÍA AEREA, PARA LA SUPLEMENTACION CON OXIGENO.** La vía intravenosa garantiza el acceso para la administración de líquidos, fármacos de emergencia y otros fármacos en general y la vía aérea permite administrar ventilación asistida en caso de que el paciente presente apnea o de que la cirugía requiera de ventilación controlada, como es el caso de las hernias diafragmáticas. La administración de oxígeno, además, garantiza una adecuada disponibilidad de este gas a nivel del miocardio, lo cual es vital para mantener la función cardiaca durante la anestesia.

La hipotermia es otro problema que debe ser controlado adecuadamente, por medio de mantas eléctricas (¡teniendo cuidado de no quemar al paciente!) y administración de soluciones tibias.

## **FACTORES DE RIESGO Y PROTOCOLOS ANESTÉSICOS**

En esta sección se tendrán en cuenta los elementos clínicos más importantes a considerar al llevar a cabo un procedimiento anestésico, los factores de riesgo, y el protocolo más adecuado para una situación en particular.

### **Pacientes adultos sanos**

En este grupo se pueden clasificar animales desde los 5 meses hasta los 6 años de edad. En este caso, el riesgo anestésico es mínimo, y por ende las posibilidades anestésicas son casi ilimitadas; así, el protocolo a utilizar depende principalmente del procedimiento quirúrgico planeado. En los casos de cirugía ortopédica y cirugía de tejidos blandos de duración prolongada, la **premedicación** puede llevarse a cabo con acepromazina (0.05 mg/kg, IM), seguida por hidromorfona (0.05 mg/kg, IM o IV). Es importante que la acepromazina sea aplicada por vía intramuscular, con el fin de minimizar su efecto hipotensor; también se debe tener en cuenta que este fármaco toma por lo menos 20 minutos para

ejercer su efecto y por lo tanto lo recomendado es administrar la acepromazina 30 minutos antes de administrar los demás medicamentos, y por lo tanto de comenzar con el procedimiento quirúrgico. La acepromazina produce una buena tranquilización pero no produce analgesia, es excelente en pacientes jóvenes y sanos, pero se debe evitar en pacientes viejos y/o con predisposición racial (Bóxer). La hidromorfona es un excelente analgésico (10 veces más potente que la morfina) y provee gran estabilidad cardiovascular y mínimos efectos respiratorios, en general se usa sola; sin embargo en el caso de que el paciente presente una frecuencia cardíaca menor a 100 pulsaciones por minuto (ppm), la hidromorfona se combina con una dosis de atropina (0.022 mg/kg). Es posible que durante la anestesia la frecuencia cardíaca disminuya por debajo de un valor deseable (100 ppm), debido a la hidromorfona, sea que esté o no acompañada por atropina en la premedicación; en estos casos se pueden utilizar bolos de atropina diluida 1:10 (1 ml de atropina al 0.1% diluido en 9 ml de solución salina fisiológica o agua destilada), hasta lograr un aumento de la frecuencia cardíaca (1 ml de la dilución por cada 15 kg de peso, cuantas veces sea necesario). Es importante anotar que en todos los casos en los que se describe el uso de hidromorfona, esta puede ser reemplazada por tartrato de butorfanol (0.2 mg/kg, IM o IV), el cual es un fármaco de mayor disponibilidad. Sin embargo, debe hacerse énfasis en que el butorfanol tendrá un efecto depresor del sistema nervioso central, así como un efecto analgésico, muy inferior al producido por la hidromorfona, además de ser mucho más costoso. Para la **inducción** se puede utilizar tiopental sódico (5-10 mg/kg IV) o ketamina (5-10 mg/kg, IV). Es aconsejable evitar el tiopental en gatos, aunque su uso no está estrictamente contraindicado. El **mantenimiento** se lleva a cabo con halotano, dosis-efecto (0.5-2.5%). Los agentes anestésicos inhalados son irreemplazables para llevar a cabo un adecuado y seguro mantenimiento anestésico. Su uso es costo-efectivo, y en este sentido la limitante es el costo inicial de adquisición del equipo de administración. Como ya se mencionó, el halotano sensibiliza al miocardio a los efectos arritmogénicos de la epinefrina, lo cual ha hecho que sea reemplazado por el isoflurano; sin embargo, este tiene un alto costo, lo cual limita su uso. En general, los anestésicos inhalados producen una depresión cardiaca y respiratoria dependiente de la dosis utilizada. En caso de que accidentalmente el paciente tienda a despertarse, se pueden administrar bolos de tiopental (0.5-2 mg/kg/inyección).

En este punto es importante considerar que algunas razas son muy susceptibles a ciertos tipos de fármacos: por ejem-

plor los *Sight hounds* (Grey hound, Afgano, Saluky) son extremadamente susceptibles a los alfa-2 agonistas y al tiopental, y por ende nunca deben ser utilizados en estos pacientes. En estos casos se puede utilizar la combinación antes descrita de acepromazina e hidromorfona para la premedicación, se induce con propofol (5-7 mg/kg, IV) y se mantiene con halotano (0.5-2%). Actualmente el costo del propofol no es prohibitivo, y es un fármaco que es rápidamente metabolizado y eliminado, lo cual lo hace ideal para reemplazar al tiopental en todos los casos (incluyendo la administración de bolos para el mantenimiento).

Otras razas como los Chow-Chow y los Shar-pei son susceptibles a casi todos los agentes anestésicos utilizados rutinariamente. Por esto es recomendable utilizar protocolos anestésicos que no incluyan alfa-2 agonistas, fenotiazínicos, ni barbitúricos. Los protocolos descritos para pacientes geriátricos son muy seguros en estas razas.

En el caso de procedimientos cortos, superficiales y poco dolorosos, como por ejemplo biopsias de piel, drenaje de abscesos, sutura de heridas, castraciones, etc., se puede utilizar un protocolo que provea una anestesia de corta duración (máximo 30 minutos), con una muy buena estabilidad cardiovascular y rápida recuperación (usualmente los pacientes se encuentran completamente conscientes y caminando a las dos horas de administrar la última dosis de medicamento). Este protocolo consiste en la administración de xilazine (0.25 mg/kg, IV), combinado en la misma jeringa con atropina (0.022 mg/kg, IV) para la **premedicación**. Cabe recordar que los alfa-2 agonistas producen un muy buen grado de sedación y analgesia, pero deprimen el miocardio, dependiendo de la dosis. La **inducción y mantenimiento** se realizan usando una combinación en la misma jeringa de ketamina (10 mg/kg) y diazepam (0.4 mg/kg). De esta combinación se administra el 50% en volumen para la inducción, y el restante 50% se divide en dos o tres dosis que se administran en caso de ser necesario, de acuerdo con la respuesta del paciente.

Vale la pena anotar aquí que en todos aquellos casos que se utilice diazepam, este puede ser reemplazado por midazolam (0.5 mg/kg, IV).

#### **Pacientes pediátricos (menos de 5 meses de edad)**

**Nunca** se deben utilizar alfa-2 agonistas en pacientes pediátricos (esto es cierto para todas las especies, incluyendo equinos y animales de producción). En su lugar se debe-

ria utilizar un opioide de acción potente y corta, como el alfentanil o la combinación droperidol/fentanil (Thalamonalâ); debido a que estos fármacos no se encuentran disponibles en nuestro medio, para la **premedicación** se puede utilizar una combinación de diazepam (0.2 mg/kg, IV) con ketamina (2 mg/kg, IV), mezclados en la misma jeringa; otra posibilidad es usar hidromorfona (0.05 mg/kg, IV) combinada con atropina (0.022 mg/kg), en la misma jeringa, para evitar una bradicardia. La hidromorfona provee una excelente estabilidad cardiovascular en pacientes pediátricos y de alto riesgo. La **inducción** debe realizarse con un fármaco de acción rápida, vida media corta y ausencia de efectos acumulativos, el propofol (3-6 mg/kg) se ajusta perfectamente a esta descripción. Alternativamente, puede usarse halotano (2-3%, vía máscara) o la combinación de ketamina y diazepam arriba descrita para pacientes adultos, si la premedicación no ha incluido estos fármacos. El **mantenimiento** se puede llevar a cabo usando propofol (1-2 mg/kg/inyección) (procedimientos cortos) o un anestésico inhalado (procedimientos de larga duración), como el halotano (0.5-2%).

#### **Pacientes geriátricos (más de 7 años de edad)**

Los pacientes geriátricos, siempre y cuando no presenten enfermedades subyacentes, no representan un riesgo anestésico tan alto como los pediátricos; sin embargo, la función hepática, cardiaca y renal, generalmente se encuentra comprometida, debido al proceso "normal" de envejecimiento; por esta razón, en la clínica de Pequeños Animales de la Universidad Nacional de Colombia, el nitrógeno ureico sanguíneo y la ALT son medidos de rutina en este tipo de pacientes.

En pacientes geriátricos, para la **premedicación**, se puede utilizar la combinación antes descrita de hidromorfona y atropina, o una combinación de hidromorfona (0.05 mg/kg, IV) y diazepam (0.4 mg/kg, IV) en jeringas separadas. Las fenzodiazepinas proveen una excelente estabilidad cardiovascular en pacientes geriátricos y en animales debilitados; sin embargo, no se deben usar solas pues pueden producir excitación. La **inducción** se puede llevar a cabo con tiopental (5 mg/kg, IV) o ketamina (5 mg/kg); en caso de que la premedicación no incluya diazepam, éste se puede combinar con la ketamina en la misma jeringa, a una dosis de 0.2-0.4 mg/kg, IV. Para el **mantenimiento** se debe utilizar anestesia inhalada, por ejemplo, halotano (1-2%) y bolos de tiopental o propofol, como ha sido descrito anteriormente.

### **Pacientes con enfermedades concomitantes**

En el caso de pacientes con enfermedades concomitantes, traumatizados, etc., es importante llevar al paciente a la anestesia en el mejor estado posible, por esto, siempre que sea posible el paciente debe ser rehidratado. Además, se deben realizar las pruebas de laboratorio pertinentes, incluyendo gases sanguíneos, ya que éstos permiten conocer el estado metabólico y respiratorio del animal. La mayoría de pacientes con accidentes intestinales (especialmente los de larga duración), piómetras y hernias diafrágmaticas, se presentan con algún tipo de desequilibrio ácido-base, que puede ser corregido antes de la cirugía, lo cual mejora el pronóstico.

A todos los pacientes traumatizados, así parezcan sanos (especialmente los fracturados), se les debe practicar un electrocardiograma, con el fin de determinar la posible presencia de una miocarditis traumática (que se manifiesta con contracciones ventriculares prematuras). En estos pacientes la cirugía debe ser retrasada al menos 48 horas, o debe practicarse utilizando anestesia intravenosa con grandes dosis de opioides potentes (como el sufentanil), pero este tipo de fármacos son difíciles de acceder en nuestro medio, además de requerir ventilación asistida por todo el tiempo del procedimiento.

De esta manera, si la cirugía es de emergencia, y el paciente se encuentra debilitado, para la **premedicación** sería conveniente utilizar la combinación de hidromorfona y atropina descrita anteriormente para pacientes geriátricos. De acuerdo con la respuesta, se puede adicionar diazepam o midazolam a la premedicación. Para la **inducción** se debe utilizar propofol (3-5 mg/kg, IV) y el **mantenimiento** con anestesia inhalada (halotano 0.5-2%).

### **Cesáreas**

Las cesáreas siempre se constituyen en un gran reto para el Médico Veterinario, pues de una buena técnica anestésica depende en gran medida la supervivencia de las crías.

Idealmente, estos pacientes deben ser operados usando únicamente una anestesia epidural. Esta se lleva a cabo insertando una aguja espinal a nivel del espacio lumbosacro, e inyectando anestésico local a nivel epidural; en los felinos se debe tener cuidado de no puncionar las meninges y/o la médula espinal. Puede utilizarse lidocaína sin epinefrina o bupivacaína, esta última tiene la ventaja de una mayor duración (3 horas vs. 1 hora de duración del efecto de la lidocaína).

En general, se puede calcular la dosis de anestésico midiendo la longitud de columna vertebral que se desea desensibilizar, y se toma como medida 1 ml de solución anestésica por cada 10 cm de columna. También se pueden calcular las dosis de 5 mg/kg (lidocaína) y 0.25 mg/kg (Bupivacaína). Una vez el paciente se encuentre anestesiado, un ayudante debe permanecer siempre en la cabeza del paciente con el fin de disminuir el stress y ayudarlo a mantener en posición durante el procedimiento quirúrgico. El principal problema con este método es que el animal puede perder la sensibilidad y la actividad motora en los miembros posteriores, pero en el momento de incidir la cavidad abdominal, se presenta dolor; aquí es necesario inducir la madre, con el problema de que todos los anestésicos atraviesan la placenta, deprimiendo el feto.

En caso de una inadecuada anestesia en la madre, se puede utilizar hidromorfona, seguida de propofol, en las dosis anteriormente descritas; también se puede utilizar propofol sólo. Es posible que sean necesarias dosis de hasta 10 mg/kg de propofol para lograr la inducción de estos pacientes. Una vez los cachorros han sido extraídos, la madre puede ser mantenida con anestesia inhalada o con otros anestésicos inyectables de más bajo costo. A los cachorros se les puede colocar una gota de naloxona sublingual, con el fin de antagonizar la hidromorfona, si esta fue usada; en cuanto al propofol, los cachorros lo metabolizan rápidamente.

Vale la pena anotar que existen diferentes técnicas para usar los anestésicos locales; cuando sean usados en dosis adecuadas (máximo 7 mg/kg dosis total) no presentan efectos colaterales, excepto reacciones idiosincrásicas. Son muy buenos coadyuvantes de la anestesia general, especialmente en casos de amputaciones y toracotomías. En estos procedimientos los anestésicos locales pueden ser infiltrados en los nervios locales, lo cual bloquea el dolor durante el posquirúrgico inmediato, lo cual permite que el animal despierte suavemente y sin dolor.

### **RECOMENDACIONES FINALES**

Para finalizar este escrito, se debe hacer énfasis en algunos puntos:

1. Los Médicos Veterinarios debemos propender por la abolición de todos aquellos protocolos anestésicos en los cuales el mantenimiento anestésico sea llevado a cabo únicamente con anestésicos inyectables como el tiopental y el

pentobarbital, ya que sus efectos depresores del sistema cardiovascular son muy marcados, y su efecto acumulativo produce recuperaciones largas y anestesias inseguras.

**2.** Es nuestra responsabilidad proveer anestesias en las cuales nuestros pacientes no presenten conciencia ni dolor. Por esto la ketamina nunca debe ser utilizada para el mantenimiento anestésico en ninguna cirugía de abdomen y mucho menos en las de ortopedia, ya que si bien la ketamina tiene efecto analgésico, no bloquea por completo el dolor y usarla en estos casos es una práctica considerada como no ética.

**3.** Durante el posquirúrgico, deben utilizarse analgésicos durante un tiempo prudente. Los más comúnmente utilizados son el ketoprofeno (1 mg/kg PO, SID, por 3 días), el carprofen (2.2 mg/kg PO, SID-BID, por 3-5 días) y más recientemente el meloxicam (0.1-0.2 mg/kg PO, SID, por 3-7 días). El Médico Veterinario tiene la responsabilidad de proveer una adecuada analgesia posquirúrgica, y por ende el dolor no debe ser utilizado como un método de restricción del movimiento.

NOTA: La hidromorfona puede ser adquirida en el Fondo Nacional de Estupefacientes, previo cumplimiento de los requisitos exigidos por este organismo de control para su venta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bufalari A, Miller SM, Short CE, and Giannoni C. Evaluating the compatibility of propofol and various preanesthetic agents in dogs. *Vet Med.* 93: 255-262, 1998.
2. Clarke KW and Hall LW. A survey of anaesthesia in small animal practice: AVA/BSAVA report. *J Assoc Vet Anaesth.* 17: 4-10, 2000.
3. Dobromylskyj P. A combination of midazolam with ketamine used as an intravenous induction agent in cats. *J vet Anaesth.* 19: 72-74, 1992.
4. Faggella AM. Complicaciones y emergencias anestésicas. En: Faggella AM y Galindo V. Memorias del Curso Anestesia y Analgesia en la Práctica de Pequeños Animales. Santafé de Bogotá, Mayo de 1999.
5. Faggella AM. Resuscitación cardiopulmonar cerebral. En: Faggella AM, Galindo V. Memorias del Curso Anestesia y Analgesia en la Práctica de Pequeños Animales. Santafé de Bogotá, Mayo de 1999.
6. Gaynor J, Dunlop C, Wagner A, Wertz E, Golden A, and Demme W. Complications and mortality associated with anaesthesia in dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc.* 35: 13-17, 1999.
7. Hellebrekers LJ and Sap R. Sufentanil-midazolam anaesthesia in the dog. *J Vet Anaesth.* 19: 69-71, 1992.
8. Johnson C. Chemical restraint in the dog and cat. In Practice. 21: 111-118, 2000.
9. Johnson C. Patient monitoring. In: Seymour C, Gleed R. (Eds.) BSAVA manual of small animal anaesthesia and analgesia. British Small Animal Veterinary Association. pp. 43-55, 1999.
10. Kushner LI and Calvert CA. Perianesthetic Arrhythmias. *Compend Contin Educ Pract Vet.* 22: 61-72, 2000.
11. Lerche P, Nolan AM, and Reid J. Comparative study of propofol or propofol and ketamine for the induction of anaesthesia in dogs. *Vet Rec.* 146: 571-574, 2000.
12. Lukasic VM. Premedication and sedation. In: Seymour C, Gleed R. (Eds.) BSAVA manual of small animal anaesthesia and analgesia. British Small Animal Veterinary Association. pp. 71-85, 1999.
13. Moon PF, Erb HN, Ludders JW, Gleed RD, and Pascoe PJ. Perioperative management and mortality rates in dogs undergoing cesarean section in the United States and Canada. *J Am Vet Med Assoc.* 213: 365-369, 1998.
14. Muir III WW and Gadawski JE. Respiratory depression and apnea induced by propofol in dogs. *Am J Vet Res.* 59: 157-161, 1998.
15. Paddleford RR and Harvey RC. Alpha<sub>2</sub> agonists and antagonists. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 29: 737-743, 1999.
16. Papich MG. Pharmacologic considerations for opiate analgesic and nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 30: 815-837, 2000.
17. Pettifer G and Dyson D. Hydromorphone: A cost-effective alternative to the use of oxymorphone. *Can Vet J.* 41: 135-137, 2000.
18. Quandt JE, Robinson EP, Rivers WJ, and Raffe MR. Cardiorespiratory and anesthetic effects of propofol and thiopental in dogs. *Am J Vet Res.* 59: 1137-1143, 1998.
19. Reidand J and Nolan AM. Intravenous anaesthetics. In: Seymour C and Gleed R. (Eds.) BSAVA manual of small animal anaesthesia and analgesia. British Small Animal Veterinary Association. pp. 87-97, 1999.
20. Rishniw M, Kittleson MD, Jaffe RS and Kass PH. Characterization of parasympatholytic chronotropic responses following intravenous administration of atropine to clinically normal dogs. *Am J Vet Res.* 60: 1000-1003, 1999.
21. Short CE and Bufalari A. Propofol anesthesia. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 29: 747-778, 1999.
22. Smith LJ, Jeff K-A Y, BJORLING DE and Waller K. Effects of hydromorphone or oxymorphone, with or without Acepromazine, on preanesthetic sedation, physiologic values, and histamine release in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 218: 1101-1105, 2001.
23. Trim CM. Anesthetic Emergencies and Complications. In: Paddleford RR. (Ed.), Manual of Small Animal Anesthesia. Second Edition. W.B. Saunders Co., pp. 147-198, 1999.
24. van der Linde-Sipman JS, Hellebrekers LJ and Lagerwey E. Myocardial damage in cats that died after anaesthesia. *Vet Quart.* 14: 91-94, 1992.
25. White KL, Shelton K and Taylor PM. Comparison of Diazepam-ketamine and thiopentone for induction of anaesthesia in healthy dogs. *Vet Anaesth Analg.* 28: 1-10, 2001.