

# GATO

## Anestesia en el Animal de Laboratorio. Parte 4 Centro de Investigaciones Biotecnológicas. Diputación Provincial de Valencia

Siguiendo con la serie de capítulos que desarrollamos en suplementos anteriores, comentaremos los distintos fármacos, dosis y vías de administración que se utilizan para lograr una anestesia adecuada en el gato. Aunque dicho animal se utiliza poco en cirugía experimental, se le selecciona a menudo para preparaciones experimentales fisiológicas y farmacológicas.

No existe, al igual que en las especies anteriores, una única técnica anestésica sino que va a depender de muchos factores y debe ser el investigador o el anestesiólogo quien elija el método adecuado. En primer lugar enumeraremos las condiciones que hay que tener en cuenta antes de iniciar la anestesia, para a continuación estudiar distintos fármacos que se pueden utilizar en la preanestesia, anestesia y analgesia, explicando los efectos, duración, ventajas e inconvenientes de los mismos.

---

### INTRODUCCION

Los procedimientos de anestesia son similares a los descritos en perros. Antes de proceder con la anestesia es conveniente tener en cuenta unos pasos preliminares:

*Examen físico.* A ser posible deben provenir de colonias de crianza libres de gérmenes específicos y estar vacunados contra la enteritis felina por lo menos 2 semanas antes de su entrada en el laboratorio. Se debe prestar especial atención a secreciones acuosas oculares y nasales, puesto que son propicios a infecciones virales de las vías respiratorias superiores (gripe felina). También se les debe desparasitar de forma rutinaria contra *Ascaris* y cestodos. Por lo tanto se debe realizar una exploración completa de cada animal antes de comenzar el procedimiento.

Las enfermedades orgánicas más comunes son las pulmonares, hepáticas y nefríticas. Existen algunas de ellas que pueden tener una marcada influencia en procedimientos en los que se indica el uso de la anestesia, y son: panleucopenia felina, rinotraqueítis felina y anemia infecciosa.

Para un procedimiento anestésico adecuado es necesario que el gato esté sano y vigoroso con un promedio de temperatura, pulso y respiración de 38.5 °C, 120 pulsaciones/min y 25 respiraciones/min, respectivamente. Es conveniente realizar un hemograma y un examen químico de los sistemas urinarios y hepáticos.

*Suministro de alimento y agua.* Se intenta suprimir el vómito con la retirada de alimento sólido durante unas 8-12 h antes de la inducción, para evitar aspiraciones. Si no existen instrucciones contrarias, puede administrarse el agua "ad libitum".

*Ejercicio.* El animal debe realizar ejercicio con el fin de estimular la eliminación de heces y orina unas horas antes de la intervención.

*Manejo y sujeción preliminar.* Los gatos a menudo son ariscos y rechazan la sujeción física. Equipados con dientes y uñas afiladas, son más difíciles de manejar que

los perros. Se debe observar su actitud general y su reacción al acercamiento antes del manejo. El personal debe conocer y hacerse conocer por el animal, creando de este modo una relación de confianza.

Hay que actuar con cautela pero con decisión; siempre existe el riesgo de ser mordido o arañado. Una vez se asegura la receptividad del animal, se le acaricia la cabeza durante unos minutos, se le coge con firmeza desde detrás, por la nuca y se le coloca en una mesa sólida de superficie antideslizante; a continuación se le aprieta con las patas dobladas para que descanse en el pecho en posición decúbito prono. El uso de guantes para la sujeción del gato es un asunto de preferencia personal.

Si el animal indica su molestia gruñendo, hay que decidir si se aumenta la sujeción física, si se recurre a la sujeción química por inyección o si se induce la anestesia por inhalación de agentes introducidos en una cámara. Se puede lograr un control físico adicional envolviéndolo en una toalla, en una manga de plástico, o en cilindros de plástico rígido especialmente contruidos para ello.

---

### ANESTESIA LOCAL

Las técnicas de la anestesia local proporcionan condiciones quirúrgicas sin alterar las respuestas fisiológicas.

La infiltración local se utiliza corrientemente con concentraciones bajas de lignocaína 0.5-1.0%, con 1:200.000 de adrenalina para retrasar la absorción y alargar el tiempo de acción.

---

### ANESTESIA GENERAL

En primer lugar enumeramos las distintas vías de administración que se pueden utilizar en gatos, a continuación los métodos parenterales y los métodos por inhalación y finalizamos con las posibles pautas a seguir.

### Vías de Administración

Para la administración de los fármacos se pueden utilizar las siguientes vías:

a. Subcutánea. Se debe realizar en la nuca o el lomo que puede admitir 100 ml de líquido si se inyecta en varios sitios distintos. Al igual que en otras especies, debe aplicarse un masaje para dispersar el líquido inmediatamente después de poner la inyección.

b. Intravenosa. Es conveniente rasurar antes la zona y desinfectarla. Puede efectuarse en diversas venas:

- cefálica, situada en la extremidad anterior concretamente en la cara craneo-dorsal del radio. Es el vaso más conveniente para inyectar o canalizar. Se localiza y se dilata por medio de la compresión por encima del codo. La inyección se hace mejor con una aguja de 16.00 x 0.65 mm o con una aguja de mariposa de 0.65 mm, la cual puede fijarse por medio de ligaduras para inyecciones secuenciales.

- safena media, situada en la cara interna de la extremidad posterior.

- yugular se ubica en el área cervical dentro de los surcos yugulares, los cuales están delimitados dorsalmente por el músculo braqueocefálico y ventralmente por el esternocéfálico. Es conveniente para la colocación percutánea de los catéteres fijos y se accede con facilidad una vez que el gato esté sedado.

- femoral, también se utiliza para la colocación de los catéteres fijos siempre que el animal se encuentre profundamente sedado. Es posible pasar un fiador percutáneamente, aunque algunos prefieren realizar una pequeña incisión quirúrgica con anestesia local por infiltración, para descubrir el vaso e introducir el catéter por visión directa.

c. Intraperitoneal. Se inyecta la aguja hipodérmica lateralmente a la línea media, con la precaución de no dañar ningún órgano (sobre todo asas intestinales).

d. Intramuscular. Se debe insertar la aguja a través de la piel en ángulo agudo (si el animal es delgado) o perpendicular (si es obeso). Es preferible inyectar dentro de los músculos lumbodorsales, en cualquier lado de las apófisis espinosas de la columna vertebral.

e. Inhalatoria. Los tubos endotraqueales de 4-6 mm de diámetro externo son adecuados. El animal se sitúa decúbito lateral, se le abre la mandíbula y el ayudante tracciona de la lengua. La laringe se ve entonces fácilmente con el laringoscopio y, después de deprimir la epiglotis se inserta el tubo lubricado y se hincha. Tras ajustar el tubo para asegurar que está dentro de la tráquea y que no se haya producido un neumotaponamiento, debe fijarse por medio de una ligadura alrededor de la mandíbula superior.

f. Oral. Es conveniente tener la precaución de administrarle el comprimido por la comisura labial, y tener la seguridad de que no se haya expulsado.

### Métodos Parenterales

Desde la preanestesia hasta la anestesia enumeraremos los distintos grupos de fármacos indicando en mayúsculas aquéllos que se utilicen con mayor frecuencia y la vía de administración más adecuada.

Vía **INTRAMUSCULAR**, intravenosa, subcutánea y oral - **MALEATO DE ACETILPROMACINA**, **Hidroclorato de Clorpromacina**, **Hidroclorato de Promacina** e **Hidroclorato de Triflupromacina** (preanestesia).

La mayoría de los tranquilizantes tienen un efecto de larga duración, y se administran por vía intramuscular 30-60 min antes de la inducción de la anestesia o la sujeción para los procedimientos diagnósticos. Su efecto sedante es satisfactorio para algunos procedimientos menores en gatos, pero se utilizan con más frecuencia junto con el fentanil, ketamina, meperidina, xilacina u otro agente. Puede que los tranquilizantes disminuyan muchas funciones fisiológicas, tales como el tiempo del vaciado gástrico o el tiempo de tránsito gastrointestinal, lo cual puede o no ser deseable.

La acetilpromacina (0.5-2.0 mg/kg, iv, im y sc), la clorpromacina (1 mg/kg, iv y 2 mg/kg, im), la promacina (2-4 mg/kg, iv y 2.5-5.0 mg/kg, im), la triflupromacina (1-2 mg/kg, iv y 2-4 mg/kg, im) reducen la dosis de los agentes anestésicos desde un 20 hasta un 50%, proporcionando además una recuperación más suave.

La acetilpromacina (0.5 mg/kg, im) tarda de 5-10 min en iniciar el efecto y tiene una duración de 2-4 h. Es útil para tranquilizar a los gatos, para la inducción y para la eliminación de la excitación durante la recuperación de los barbitúricos o la ketamina.

La promacina se ha utilizado en gatos, sola o combinada con otros agentes. Se obtuvieron buenos resultados con promacina (4.4 mg/kg, sc) y petidina (10 mg/kg, sc) como tratamiento preanestésico 1 h antes de administrar dosis bajas de pentobarbital iv hasta que sea efectivo.

Vía subcutánea, intramuscular e intravenosa - **Sulfato de Atropina** (preanestesia).

Disminuye las secreciones, la motilidad intestinal y los efectos vagales en el corazón y otros órganos.

La atropina (0.03-0.10 mg/kg) se administra junto con la morfina o antes de la ketamina, el halotano, el éter o el droperidol-fentanil; a veces se administra en combinación con un tranquilizante como la acetilpromacina. Debido a sus efectos parasimpáticos, se duda si la atropina debe utilizarse si no es junto con los fármacos arriba mencionados.

La atropina (0.05 mg/kg, sc), debe administrarse 30-40 min antes de los demás agentes. Algunos recomiendan la atropina en dosis de hasta 1.0 mg/kg. La tolerancia de niveles tan elevados de atropina en los gatos se debe a la presencia de la enzima esterasa hepática, la cual descompone el agente rápidamente.

Vía intramuscular e intravenosa - **Cloruro d-Tubocurina**, **TRITIODIDA DE GALLAMINA**, **CLORURO DE SUCCINILCOLINA** y **Pancuronio** (preanestesia).

En los gatos existen numerosos estudios farmacológicos con relajantes musculares. Los efectos de estos relajantes son parecidos a los que se han descrito para los perros, excepto que los gatos son más resistentes al cloruro de succinilcolina; se encontró que dosis elevadas deprimieron el centro respiratorio, pero aparte de esto, no pareció tener efectos significativos en el SNC; aunque sí

aumentó la presión intraocular debido a la contracción de los músculos extraoculares. La administración de cualquiera de estos fármacos es arriesgada si no se dispone del equipo de intubación endotraqueal y ventilación artificial adecuados y en el momento preciso.

La d-tubocurarina (0.4 mg/kg) causa una severa hipotensión arterial si se administra iv y por ello determinados autores consideran que está contraindicada en esta especie.

También se observa una caída transitoria de la presión sanguínea después de la administración iv de gallamina, aunque no se considera peligroso a dosis terapéuticas (1.0 mg/kg, iv). El 30-100% de una dosis total de gallamina puede recuperarse de la orina 2 h después de su administración.

La succinilcolina a una dosis de 0.1 mg/kg es adecuada para la mayoría de los gatos. De vez en cuando se administra como infusión lenta durante la cirugía ortopédica para aumentar la relajación o durante la cirugía torácica para facilitar la ventilación controlada. La fasciculación muscular es un efecto secundario no deseable de estos adyuvantes anestésicos.

Se encontró efectivo el pancuronio en los gatos (0.06 mg/kg, iv) y puesto que los efectos pueden invertirse totalmente con la neostigmina, se sugirió como el fármaco de elección para períodos largos de relajación.

*Vía SUBCUTANEA e intramuscular - HIDROCLORATO DE MEPERIDINA, SULFATO DE MORFINA e Hidroclorato de Oximorfina (preanestesia, analgesia).*

La meperidina (5-10 mg/kg), se utiliza en los gatos como preanestésico y como analgésico postoperatorio. Se metaboliza de forma rápida (vida media de 40 min). En dosis más elevadas puede causar excitación y depresión respiratoria.

La morfina y otros sedantes-analgésicos potentes se han considerado contraindicados para los gatos durante mucho tiempo puesto que frecuentemente producen alteraciones psíquicas (síndrome maniaco) y convulsiones, pudiendo resultar fatales para el animal. No obstante, esta suposición fue cuestionada y se sugirió que podrían utilizarse a dosis bajas. Se encontró que la morfina (0.1 mg/kg, sc) proporcionó 4 h de analgesia efectiva sin efectos secundarios indeseables; por lo tanto, las dosis pequeñas de la misma pueden utilizarse con un riesgo mínimo de excitación. La clorpromacina parece aumentar el efecto analgésico de estas dosis pequeñas de morfina.

La oximorfina (0.2 mg/kg) es similar a la morfina, siendo aproximadamente 10 veces más potente.

*Vía intramuscular y subcutánea - Petidina (analgesia).*

También se cuestiona la actividad analgésica de la petidina en gatos. Para diversos autores la dosis de 5-19 mg/kg, sc hizo que fuesen más mansos, y hasta que no se administraron dosis de 30-50 mg/kg no se observó comportamiento de excitación. No obstante, no pudieron demostrar una analgesia constante además encontraron que la petidina se metabolizó rápidamente en esta especie y no se detectaban efectos de la misma 2 h después de la inyección.

*Vía INTRAMUSCULAR, SUBCUTANEA e INTRAVENOSA - HIDROCLORATO DE KETAMINA (preanestesia, anestesia).*

La ketamina se considera útil en los procedimientos menores. Aunque se hayan obtenido resultados satisfactorios después de la administración de la misma, se han observado una serie de inconvenientes como son:

- convulsiones clónico-tónicas en aproximadamente el 5% de los animales, 5 min después de la administración. Dichas convulsiones no se consideran serias, pero si se prolongasen se pueden suprimir con la inyección intravenosa de pentobarbital (4 mg/kg).

- molestias en el lugar de la inyección.

- poca relajación y salivación, que pueden aminorarse con la administración de atropina (0.04 mg/kg, sc e im) y acetilpromacina (0.1 mg/kg, im).

- tardanza de la recuperación total (6-8 h).

- hipertensión que puede revertir con un tranquilizante como la clorpromacina.

Una ventaja de la ketamina es el aumento de la función cardiovascular y el hecho de que no es un depresivo respiratorio a dosis bajas. La facilidad de la administración intramuscular, la inducción suave, el amplio margen de seguridad y la falta de toxicidad renal o hepática son ventajas adicionales. Por estos motivos se utiliza corrientemente en los animales enfermos o debilitados.

La actividad de la ketamina sobre el SNC se estudió analizando los cambios en electroencefalograma y evocó potenciales durante la anestesia por ketamina en gatos no sujetos.

Otros autores han estudiado la ketamina (10-20 mg/kg, im) obteniendo un estado de sedación cataleptoide con una duración de 30-45 min con la recuperación completa en 4-5 h. Este período pudieron ampliarlo con inyecciones adicionales im o iv de dosis de 4 mg/kg a intervalos de 60 min. Los gatos se vuelven atáxicos al cabo de 5 min, los ojos se mantienen abiertos con midriasis, y se desarrolla la analgesia paulatinamente acompañada del aumento del tono muscular a los 10 min.

La salivación es abundante a pesar de la administración previa de atropina, la respiración está ligeramente deprimida pero suele haber una estimulación cardiovascular suave. La ketamina es importante como agente inmovilizador para los animales de difícil control, o para los que sobrepasen un determinado peso, puesto que un volumen pequeño puede inyectarse rápidamente y la deposición dentro del músculo no es precisa para el éxito.

*Vía INTRAMUSCULAR e INTRAVENOSA - DROPERIDOL-FENTANIL (INNOVAR-VET) (preanestesia, anestesia y analgesia).*

Se ha utilizado el droperidol y el fentanil (0.1 mg/5-12 kg, im o iv) como preanestésico antes de la inducción por barbitúrico o inhalante. Se aconseja la premedicación con atropina (0.04 mg/kg, im o sc) para disminuir la salivación y evitar la bradicardia y el maleato de acetilpromacina (1.1 mg/kg, im), por su efecto tranquilizante. La depresión respiratoria resulta mínima a dosis bajas de anestésico. Los antagonistas narcóticos, la nalorfina (0.2-0.4 mg/kg, iv) y la naloxona (0.02-0.04 mg/kg, iv), son

efectivos en la reversión de la depresión respiratoria o cardiovascular. El droperidol y el fentanil (0.01 mg/kg) inducen el estímulo del SNC manifestado por la inquietud, aumento de la actividad motriz y falta de coordinación.

*Vía INTRAMUSCULAR, INTRAVENOSA y SUBCUTÁNEA - HIDROCLORATO DE XILACINA (preanestesia, anestesia y analgesia).*

La xilacina es un sedante útil para los gatos. La analgesia (15-30 min) permite la realización de cirugía menor.

Se recomendaron dosis de 1-2 mg/kg im o sc con un amplio margen de seguridad desarrollándose el efecto máximo en 7-10 min, con una duración de 30-40 min. Se observan convulsiones con dosis de 3.2 mg/kg o más. Los gatos suelen vomitar poco después de la administración (la xilacina en los gatos actúa de forma similar a la morfina en los perros) y siguen sensibles a estímulos auditivos agudos. Produce una disminución de las frecuencias respiratorias y cardíacas, y una hipotensión transitoria.

La xilacina debe administrarse por lo menos 20 min antes de la inducción de la anestesia y las dosis del barbitúrico deben reducirse en un 60-75%.

La cantidad de pentobarbital que se requiere para inducir la anestesia quirúrgica se reduce en un 75% después de la inyección intravenosa de la xilacina, o en un 30-40% después de la administración intramuscular de este fármaco.

Es también valiosa la administración junto con la ketamina de:

- el sulfato de atropina (0.25 mg/kg, im) seguido a los 15 min de la administración simultánea de xilacina (2.0 mg/kg, im) y ketamina (5.5 mg/kg, im), pues proporciona un estado aceptable de anestesia que dura unos 30 min después de la absorción (10 min).

- otros autores consideran que es más conveniente la administración de la xilacina (0.5 mg/kg, im), 20 min antes de la ketamina (5.0-10.0 mg/kg, im) eliminando así la hipertonicidad que se asocia con la ketamina, prolongando la duración de la anestesia y asegurando una recuperación tranquila.

- la xilacina (1 mg/kg, im) 10 min antes de la ketamina (30 mg/kg, im) para inducir una inmovilización completa, con buena relajación muscular, analgesia y supresión de movimientos mioclónicos. El efecto máximo se mantiene durante 40-60 min, pero la recuperación completa tarda hasta 8 h.

- la xilacina se administra 1 mg/kg, im 10 min antes de la ketamina a 20 mg/kg, im. El efecto máximo se desarrolla a los 20 min de la administración de la ketamina y dura de 30-40 min. Pueden administrarse entonces dosis adicionales de ketamina a 2 mg/kg, iv cada 30 min, para mantenimiento. No debe excederse una dosis máxima total de 30 mg/kg de ketamina. La recuperación completa puede tardar de 8-12 h según la dosis administrada.

La xilacina también se utiliza junto con el tiamilal, el metohexital y las anestésicas por inhalación.

La xilacina (1-2 mg/kg, im) con petidina (2.0 mg/kg, im) induce sedación y analgesia suficiente en 30 min que permite la manipulación y cirugía superficial en los gatos.

Esto puede mejorarse aún más con la infiltración local de una solución de lignocaina al 5%.

*Vía intravenosa -  $\alpha$ -Cloralosa (anestesia).*

La cloralosa (60-100 mg/kg, iv) se utiliza en los estudios fisiológicos en los que no deben ser abolidos los reflejos producidos por los barorreceptores. Los gatos presentan una disminución del volumen de ciclo por minuto y una reactivación al dióxido de carbono. Por lo tanto, la cloralosa es extremadamente valiosa para el fisiólogo o farmacólogo pero no está indicada en el caso de estudios rutinarios o en las aplicaciones clínicas.

También se suele utilizar para los experimentos agudos, y para períodos largos de mantenimiento con mínimas molestias fisiológicas. Después de inducir la anestesia con alfaxalona-alfadolona o metohexitona e introducir un tubo endotraqueal, debe administrarse N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub> (1:1) mediante una pieza T de Ayres con una velocidad de flujo de 3 l/min. A continuación, se administra la  $\alpha$ -cloralosa en inyección iv lenta a 40-80 mg/kg para inducir la narcosis basal o la anestesia quirúrgica ligera durante 6-10 h. La metohexitona y el N<sub>2</sub>O suelen ser suficientes para suprimir los movimientos de sacudida o pedaleo que invariablemente se encuentran en los gatos si se utiliza la  $\alpha$ -cloralosa sola.

*Vía INTRAVENOSA, intraperitoneal e intramuscular - PENTOBARBITAL SODICO (anestesia).*

El pentobarbital (30-35 mg/kg, iv). El período de la anestesia (30 a 60 min) puede prolongarse con pentobarbital adicional, agentes volátiles u otros fármacos. La dificultad que conlleva la administración intravenosa del pentobarbital en los gatos, el largo período de recuperación, la hipotermia que se observa ocasionalmente en el período de anestesia y postanestésico han llevado al uso extendido de la ketamina como preanestésico o anestésico. Desde que se han descubierto los peligros del halotano, metoxiflurano y otros agentes gaseosos, parece que se haya extendido más el uso del pentobarbital, la ketamina y otros agentes inyectables.

Algunos consideran que el pentobarbital y los tiobarbitúricos no deben utilizarse en los gatos de menos de 10 semanas de edad debido a la recuperación prolongada; se anestesian mejor por medio de técnicas de inhalación.

*Vía INTRAVENOSA - Metohexitona (anestesia).*

La metohexitona (solución al 1%) es útil también para la inducción e intubación de los gatos. Debe administrarse 4-8 mg/kg en bolo iv para lograr la inducción suave de la anestesia quirúrgica ligera en 5-10 s; el efecto máximo dura de 3-5 min y la recuperación completa tarda de 20-30 min. Pueden administrarse dosis adicionales de 2-4 mg/kg iv para prolongar la anestesia pero hay cierta acumulación y entonces la recuperación puede prolongarse indebidamente. Debe permitirse a los gatos recuperarse sin molestias si la metohexitona es el único agente utilizado ya que pueden inducirse temblores o movimientos de pedaleo como resultado de ruidos u otros estímulos.

### *Vía INTRAVENOSA - TIAMILAL Y TIOPIENTAL SODICO (anestesia).*

El tiopental y el tiamilal son de utilidad para los procedimientos cortos de cirugía, exploraciones radiológicas y otros exámenes diagnósticos, pues generalmente, los animales presentan signos de recuperación al cabo de 10-20 min. El tiopental (solución al 2%) puede utilizarse para la inducción administrando la mitad de la dosis computada (10-15 mg/kg) iv rápidamente, y el resto al cabo de 20 s hasta que sea efectivo. Se induce un período de anestesia quirúrgica ligera con una duración de 5-10 min aunque la recuperación completa puede tardar hasta 24 h y, de no ser que se pretraten los animales con acepromacina, puede ir acompañada de excitación.

El tiamilal (solución al 2%) se utiliza como alternativa al tiopental con dosis de 15-20 mg/kg iv, inyectando el 33% rápidamente y el resto lentamente hasta que sea efectivo.

La inducción con un tiobarbitúrico va seguida a veces de la intubación y mantenimiento con un anestésico inhalatorio (halotano o metoxiflurano). La recuperación suele ser suave, pero si la inducción ha sido lenta o la administración del fármaco continuada, la recuperación se verá prolongada.

### *Vía intramuscular e intravenosa - Alfaxalona-Alfadolona (anestesia).*

La alfaxalona-alfadolona (9 mg/kg, im) induce la sedación del gato en un período de 5-7 min, desarrollándose el efecto unos 6-7 min después de la inyección. Una dosis de 12 mg/kg im induce la sedación profunda hasta la anestesia quirúrgica ligera en 7-8 min, y se mantiene durante unos 15 min. Pueden administrarse dosis adicionales por medio de la inyección im o iv para prolongar la duración del efecto según se necesite, aunque no deben utilizarse los barbitúricos después de la alfaxalona-alfadolona.

La mitad de una dosis computada de 9-12 mg/kg se inyecta rápidamente iv y el resto se administra lentamente hasta que sea efectivo. El animal se relaja en 10 s, desarrolla la anestesia quirúrgica ligera-media en 25-35 s y según la velocidad de la inyección dura unos 8-12 min. La recuperación se desarrolla sin incidentes si no se le molesta, en cuyo caso pueden provocarse sacudidas y movimientos de pedaleo de las extremidades.

Las ventajas de la alfaxalona-alfadolona en comparación con los barbitúricos es que el índice terapéutico es más alto, la narcosis se acompaña de una buena analgesia y relajación muscular, y la anestesia puede prolongarse con inyecciones secuenciales sin efectos acumulativos o el desarrollo de tolerancia. Además, los gatos también vuelven a sus costumbres normales en cuanto a comida y comportamiento al recuperarse, incluso después de períodos prolongados de anestesia con esteroides (pentobarbital y tiopental). Se pueden intubar los gatos bajo la anestesia de alfaxalona-alfadolona para el mantenimiento con agentes inhalatorios.

La alfaxalona-alfadolona puede utilizarse para mantener la anestesia durante períodos largos con la inyección intermitente de incrementos de 4 mg/kg a intervalos de 15-20 min por medio de un catéter fijo o una aguja de

mariposa de 0.65 mm. Se han mantenido gatos hasta 6 h con mínima depresión respiratoria y mínima desviación en las dinámicas cardiovasculares, siempre que estuviesen intubados y se hubiesen aplicado procedimientos habituales. Pueden mantenerse períodos de anestesia quirúrgica ligera de hasta 24 h con mínimas molestias cardiopulmonares, aunque pueden aparecer edemas en patas y orejas.

### **Métodos por Inhalación**

De forma alternativa, si los barbitúricos estuviesen contraindicados específicamente para el experimento, o en procedimientos quirúrgicos prolongados, pueden administrarse mezclas de gases y líquidos volátiles.

Puede inducirse la anestesia intubando las mezclas de gas directamente en una caja o por medio de una máscara para gatos de Hall de goma maleable y un circuito de Magill. Este último sistema es conveniente para períodos de anestesia de hasta 30 min pero, al igual que en otras especies, es preferible introducir un tubo endotraqueal, administrando el gas por medio de una pieza T de Ayres (modificación de Rees) con el fin de minimizar el espacio muerto y la resistencia respiratoria. Son adecuados para los gatos los tubos endotraqueales labiados (de un diámetro exterior de 3.0-5.5 mm). La intubación se realiza bajo la visión directa utilizando un laringoscopio que lleve acoplado una hoja pediátrica. La introducción de una guía de goma dentro del tubo hasta que la punta haya pasado las cuerdas vocales, facilitará la intubación.

El laringospasmo se provoca con facilidad, así que es primordial minimizar las secreciones con la administración de atropina, y a continuación anestésicar al gato lo suficientemente por máscara y agente inhalatorio (ej. halotano), o alfaxalona-alfadolona iv y rociar la laringe con lignocaina al 2% antes de intentar pasar el tubo. En caso de espasmo laríngeo a pesar de estas precauciones, debe inyectarse suxametonio (0.3 mg/kg, iv) y aplicar la respiración artificial durante un período corto.

Se ha descrito la inducción y mantenimiento con agentes de inhalación utilizando las mezclas convencionales de gas de halotano, éter o metoxiflurano con O<sub>2</sub> ó N<sub>2</sub>O y O<sub>2</sub>.

Se investigaron los efectos respiratorios de los agentes inhalatorios en los gatos, y en un estudio que compara el uso de pentobarbital, tiamilal, éter y metoxiflurano en gatos neonatos, se concluyó que el metoxiflurano es el agente de elección para la inducción segura y el mantenimiento de la anestesia.

Los gatos no suelen resistirse a respirar la mezcla de gas de N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub> (3:2) vía una máscara facial y sistema Magill, a la cual se añaden concentraciones de halotano de aumento gradual. Esta técnica evita la apnea prolongada que puede ocurrir si se le aplican al gato concentraciones de inducción de halotano, y la excitación voluntaria y estresada que se observan si se induce la anestesia con éter sólo. Se puede confiar en una inducción suave con el halotano en N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub> o metoxiflurano en N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub>, pero aunque el éter se introduce al N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub> por etapas, todavía provocará tos y estornudos.

Una vez inducida la anestesia, el gato debe ser intubado según se ha descrito, y suministrar los gases humidificados por una pieza T a una velocidad de flujo de 2-3 l/min. La

anestesia se mantiene bien con N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub> (1:1) suplementado con 0.2-1.5% de halotano ó 0.5-1.0% de metoxiflurano.

El éter puede administrarse hasta la efectividad para procedimientos de corta o larga duración. Para evitar que la córnea se seque o se irrite con el uso del método por goteo, es preciso la aplicación de una pomada oftalmológica en ambos ojos antes de la inducción. Con el halotano la concentración de vapores de inducción debe ser entre 2.0-4.0% del oxígeno inspirado lo que produce la anestesia en 2-4 min. Se disminuye y se mantiene el flujo de halotano al 0.5-0.8%.

El éter provoca en los gatos una excitación voluntaria estresante, por lo que es mejor evitar su uso. Una vez inducida la anestesia, puede mantenerse con N<sub>2</sub>O:O<sub>2</sub> (1:1) y un suplemento de 0.5-1.5% de halotano o 0.5-1.0% de metoxiflurano.

La temperatura corporal debe controlarse constantemente e introducirse soluciones calientes por vía iv para equilibrar la pérdida de fluidos insensibles que se asocia con la pieza T y el flujo alto de gas.

Se debe permitir la recuperación a los gatos en un entorno caluroso y húmedo, reteniéndose el tubo endotraqueal y los bloques de mordedura hasta la recuperación de los reflejos.

Después de períodos de anestesia extensos (4-6 h) es recomendable devolver el gato a una incubadora infantil que se mantiene a una temperatura de 35°C, a la cual introducimos O<sub>2</sub> al 95% humidificado con una mezcla de gas CO<sub>2</sub> al 5%.

### Profundidad de la Anestesia

Los criterios seguidos para estimar la profundidad de la anestesia son la pérdida del conocimiento, la relajación muscular, los reflejos pupilares, y los reflejos protectores de dolor, palpebral, corneal, laringeal y faringeal. No obstante, éstos se modifican de tal manera por el tratamiento preanestésico, especialmente con la xilacina y la ketamina, que muchas veces el anestesiólogo debe hacer una evaluación respecto a la profundidad de la respiración y el grado de analgesia que se alcanza.

### Posibles Pautas a Seguir

Describimos distintas técnicas de anestesia que se pueden utilizar en el gato:

#### a) Anestesia vía intramuscular

1) Se puede utilizar Ketamina en los siguientes casos:

Radiografía 10 mg/kg

Castración 20 mg/kg

Esterilización 30 mg/kg

2) Ketamina 5 mg más Xilacina 0.1 ml/kg, im.

3) Propionil promacina 2 mg/kg, sc; a los 30" xilacina 1 mg/kg, sc; 10' después ketamina 7.5 mg/kg, sc.

#### b) Anestesia por inhalación

Tras la intubación, después de la anestesia de estos tipos 1, 2 ó 3: O<sub>2</sub> más halotano.

Si es difícil la intubación tras la ketamina se administra pentotal al 1 % intravenoso.

## BIBLIOGRAFIA

Clifford, D. H. (1978). *Preanesthesia, Anesthesia, Analgesia y Euthanasia*. In: Fox, J. G.; Cohen, B.J. and Loew, F.M. (eds.). *Laboratory Animal Medicine*. New York, Academic Press, INC. pp. 536-548.

Green, C.J. (1987). *Anaesthesia and Analgesia*. In: *Laboratory animals. An introduction for new experimenters*. Tuffery, A.A. (ed) New York, Wiley- Interscience Publication pp. 261-302.

Green, C.J. (ed.) (1982) *General and balanced anesthesia*. En: *Animal anesthesia*. London, Laboratory Animals, LTD. pp. 139-160.

Harkness, J.E. and Wagner, J.E. (eds.) (1980). *Capítulo 3 Procedimientos clínicos*. En: *Biología y clínica de conejos y roedores*. Zaragoza, Editorial Acribia pp. 51-69.

Kirk, R.W. and Bistner, S.I. (eds.) (1989). *Cuidados de urgencia*. En: *Manual de urgencia en veterinaria*. Barcelona, Salvat pp. 73-85.

Saiz, L.; García de Osma, J.L. y Compaire, C. (eds.) (1983). *Identificación, marca y transporte*. En: *Animales de laboratorio I (Producción, manejo y control sanitario)*. Madrid, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias pp. 147-161.

Rodríguez, J.(1989). *Anestesia*. En: *Trasplante experimental de órganos*. Arias, J., Aller, M.A., Llorente, L., Rodríguez, J., De Pedro, J.A., Brandau, D. y Duran, H. (eds.) Madrid, Editorial Garsi, S.A. pp. 65-68.

L. Gimeno Forner  
J.M. Lloris Carsí  
B. Bolant Hernández  
L.O. Gimeno Forner  
D. Cejalvo Lapeña  
M.A. Calvo Bermúdez  
F.J. Rodrigo Baeza