

*En este capítulo se describen la preparación del paciente y los conceptos generales de la premedicación en pequeños animales. Se incluyen descripciones de los diversos fármacos empleados, así como protocolos útiles en diferentes circunstancias.*

# La preanestesia: analgesia, inmovilización farmacológica, tranquilización y ansiolisis

La realización de toda anestesia general implica la selección de un protocolo anestésico específico, acorde con el estado físico del paciente y con la naturaleza del procedimiento a realizar. La anestesia general debe de asegurar la instauración de un estado de inconsciencia acompañado de relajación muscular, analgesia, supresión de reflejos y equilibrio de las constantes vitales. Actualmente, no existe ningún anestésico general capaz por sí mismo de procurar la totalidad de estos objetivos. Sin embargo, el uso combinado de tranquilizantes/sedantes, relajantes musculares, analgésicos y anestésicos generales permite inducir un estado de anestesia equilibrada donde se alcanzan los objetivos propuestos. Bajo el prisma expuesto, la preanestesia debe considerarse parte integral de la técnica de anestesia, y requiere de atención especial a la hora de seleccionar los diversos agentes a emplear.

## Preparación del paciente

### Ayuno

La anestesia suprime el reflejo deglutor, por lo que si se produce regurgitación durante la misma el contenido gástrico pasará a la tráquea. Esto producirá una obstrucción de las vías aéreas, con la consiguiente insuficiencia respiratoria y, si el animal sobrevive, una posterior neumonía por aspiración. Por ello, el ayuno antes de la anestesia es fundamental. Diversos estudios indican que el estómago se vacía en menos de 10 horas. Por ello, y en general, se habla de ayuno de alimento sólido de hasta 24 h y de agua de hasta 2 horas.

Los pacientes pediátricos corren el riesgo de sufrir hipoglucemia y deshidratación si el tiempo de ayuno es prolongado, por lo que éste deberá reducirse. Asimismo, los animales con enfermedad renal o deshidratados deben mantenerse con fluidoterapia

## Autores

### Dr. Fco. Laredo

*Profesor Titular  
Responsable del  
Servicio de Anestesia  
Hospital Clínico  
Veterinario  
Facultad de  
Veterinaria,  
Universidad de  
Murcia*

### Dr. J. Ignacio Redondo

*Departamento de  
Medicina y Cirugía  
Animal  
Facultad de  
Veterinaria,  
Universidad de  
Córdoba*

### Dr. Rafael Gómez-Villamandos

*Profesor Titular  
Departamento de  
Medicina y Cirugía  
Animal  
Facultad de  
Veterinaria,  
Universidad de  
Córdoba*

### Dr. Eliseo Belda

*Becario de Anestesia  
Servicio de Anestesia.  
Hospital Clínico  
Veterinario  
Facultad de  
Veterinaria,  
Universidad de  
Murcia*

### Dr. J. Ignacio Cruz

*CertVA, DECVA.  
Profesor Titular  
Responsable del  
Servicio de Anestesia  
del Hospital y Clínica  
Quirúrgica  
Facultad de  
Veterinaria de  
Zaragoza  
C/ Miguel Servet, 177  
50013 Zaragoza*

**Preanaesthesia:  
analgesia,  
chemical  
restraint,  
sedation and  
ansiolisis.**

### Summary

**This chapter describes the preparation of the patient and the basis of the premedication in small animals. Descriptions of drugs employed and useful protocols are included.**

### Palabras clave:

Preanestesia; sedación; analgesia; inmovilización.

### Key words:

Preanaesthesia; sedation, analgesia, chemical restraint.

durante el ayuno. Por otra parte, si el paciente va a ser sometido a una cirugía gastrointestinal, para asegurar la evacuación completa los tiempos deben alargarse hasta las 24 horas de alimento sólido y hasta las 8-12 horas para el agua.

En casos de emergencia puede ser necesario anestesiar animales que no han ayunado. En este caso tendremos dos opciones, o provocar el vómito con fármacos como la apomorfina y los sedantes  $\alpha$ -2 agonistas, o impedirlo con antieméticos como la acepromacina y la metoclopramida. En estas circunstancias y si el animal va a ser anestesiado, es imprescindible colocar una sonda endotraqueal con el balón inflado y situar al paciente con la cabeza ligeramente hacia abajo para prevenir aspiraciones. Puede ser incluso necesaria la intubación esofágica. No se recomienda el uso de atropina, que relaja el esfínter esofágico inferior.

### Venoclisis

La venoclisis es una maniobra que debe considerarse obligatoria antes de la anestesia, por las siguientes razones:

a Emplear un catéter intravenoso permite utilizar de forma segura fármacos que son irritantes si se inyectan perivascularmente, como los barbitúricos.

a Permite la inyección simultánea de medicamentos incompatibles que no pueden mezclarse en la misma jeringa.

a Permite la administración rápida de fármacos en caso de emergencia

a Permite la fluidoterapia.

a Permite la administración de fármacos en infusión, como el propofol, la dopamina o la insulina.

a Permite ajustar la dosis al efecto de forma más fácil y controlable

Existen dos clases de vías, las periféricas como la cefálica y safena, y las centrales como la yugular y la femoral. Estas últimas son las que hay que emplear en pacientes de alto riesgo, pues permiten la administración de volúmenes grandes muy rápidamente y la administración de fármacos que no pueden ser empleados por una vía periférica.

### Fluidoterapia

La fluidoterapia es necesaria durante la anestesia, período durante el cual la dosis de mantenimiento es de 10 ml/kg/h. En animales de pequeño tamaño y peso es muy recomendable el empleo de bombas de infusión o microgoteros, para evitar el riesgo de sobrehidratación. Es importante controlar la presión venosa central a la hora de administrar fluidos, especialmente en pacientes con enfermedad renal o cardiorrespiratoria, en los que hay que reducir la velocidad de infusión para no provocar hiperhidratación que causará edema pulmonar y/o cerebral. Si hay una hemorragia profusa, las dosis se elevan hasta 20 ml/kg en los primeros 15 minutos, hasta administrar 3 ml de cristaloides por ml de sangre perdida estimada. En caso de shock hipovolémico se administran dosis de 4 ml/kg de solución salina hipertónica al 7,5%, o bien, 8 ml/kg de dextrano, administrando solución sali-

na posteriormente, para prevenir la deshidratación celular. En el capítulo sobre fluidoterapia de la presente monografía se expone mayor información respecto a este importante aspecto del manejo anestésico.

### Corrección de desequilibrios preexistentes

Siempre que sea posible es necesario corregir los desequilibrios que tuviera el paciente antes de la anestesia con el objetivo de reducir en lo posible las complicaciones que pudieran derivarse de dichas alteraciones. Sin embargo, hay ocasiones en las que el cirujano puede decidir intervenir ya que el riesgo de posponer la cirugía es mayor que el riesgo anestésico de ese momento, como ocurre en el caso de una hemorragia interna incontrolada o una perforación intestinal. Las situaciones a estabilizar antes de la anestesia son las siguientes:

- ☞ Deshidratación severa.
- ☞ Anemia o hemorragia (Hto <20%).
- ☞ Hipoproteinemia (alb <2 g/dl).
- ☞ Alteraciones electrolíticas.
- ☞ Alteraciones del pH (pH <7.2).
- ☞ Pneumotórax.
- ☞ Hipoxia y cianosis.
- ☞ Oliguria.
- ☞ Fallo cardíaco congestivo y arritmias severas.

## Preanestesia

### Objetivos

Los fármacos que se utilizan en la preanestesia se encuadran dentro de los grupos de tranquilizantes/sedantes, anticolinérgicos y analgésicos. La medicación preanestésica tiene como objetivo permitir una inducción y recuperación anestésica suave y segura, además de establecer un equilibrio en las constantes vitales del paciente durante la anestesia general. Además, la preanestesia disminuye la dosis requerida de anestésico general, lo cual incrementa la seguridad de la técnica en pacientes normales, e incluso posibilita la realización de anestésicos seguros en pacientes de alto riesgo. El uso combinado de estos fármacos permite, también, la sujeción de individuos excitados o asustados, lo que disminuye la liberación de catecolaminas derivada de situaciones estresantes para el animal (sujeción, depilación y venoclisis) asegurando que no se produzcan reacciones indeseables como arritmias cardíacas por interacciones con catecolaminas circulantes.

### Las ventajas de una correcta preanestesia son:

- ☞ Reducción de la ansiedad del paciente.
- ☞ Control del dolor pre y post-operatoriamente.
- ☞ Incremento de la relajación muscular.
- ☞ Atenuación del riesgo de salivación, mucosidad, regurgitación y vómito.
- ☞ Disminución de las dosis y/o concentraciones requeridas de anestésico general.

## Drogas

### • TRANQUILIZANTES

Los tranquilizantes/sedantes se emplean por sus efectos depresores sobre el sistema nervioso central (SNC). Los sedantes presentan una acción inespecífica sobre el SNC y producen somnolencia; además, a dosis altas producen una fuerte depresión del SNC con pérdida de consciencia, lo que recuerda a estados inducidos por los anestésicos generales. Por su parte, los tranquilizantes a dosis altas dan lugar a síntomas extrapiramidales como temblores musculares. Los tranquilizantes (neurolepticos) más usados en veterinaria son los fenotiacínicos, seguidos de los derivados de la butirofenona, mientras que entre los sedantes destacan las benzodiazepinas y los agonistas  $\alpha$ -2 adrenérgicos. Las dosis de tranquilizantes/sedantes más utilizados en clínica de peq. anim. se exponen en la tabla 1.

La neuroleptoanalgesia es la inducción de un estado de profunda tranquilización y analgesia fruto de la combinación de tranquilizantes/sedantes y analgésicos opiáceos. Es muy utilizada dentro de la preanestesia, así como a la hora de realizar procedimientos diagnósticos o cirugías cortas y poco invasivas. Existen preparados comerciales de neuroleptoanalgesia aunque, en general, se prefiere la utilización de combinaciones de tranquilizantes/sedantes y analgésicos elaboradas por nosotros mismos (tabla 2).

### Fenotiacinas

Tranquilizantes caracterizados por un efecto suave acompañado de un grado escaso de relajación muscular y por su falta, a excepción de la metotrimepricina, de poder analgésico. Su estructura estereoscópica es similar a la adrenalina y a las catecolaminas neurotransmisoras, noradrenalina y dopamina (de efectos excitatorios sobre el SNC). Por ello, su actividad se basa en un bloqueo central de los receptores dopaminérgicos excitatorios, del que derivan sus efectos tranquilizantes, antieméticos (lo que justifica su utilización en neuroleptoanalgesia junto a analgésicos que inducen vómito, ej. morfina) e hipotérmicos. Aunque disminuyen la actividad motora espontánea, a dosis altas originan efectos extrapiramidales (rigidez, tremor, acinesia) o catalépticos. Es prudente no utilizar fenotiacinas en animales que presenten historiales de epilepsia, o en patologías que predispongan a estos ataques, ni deben utilizarse como premedicación anestésica previa a la realización de mielografías. Además del bloqueo catecolaminérgico central, ocasionan un bloqueo  $\alpha$ -adrenérgico periférico, que produce vasodilatación periférica e hipotensión, y prevención de arritmias inducidas por catecolaminas circulantes. Por tanto, las fenotiacinas no deben utilizarse en pacientes hipovolémicos o que presenten riesgo de sufrir déficits en la circulación periférica durante la intervención quirúrgica, ni se utilizarán junto a adrenalina, ya que entonces ésta presentará solo actividad  $\beta$ -adrenérgica incrementando la vasodilatación periférica y el riesgo de shock (fotografía 1). Estos efectos cardiovasculares pueden presentarse incluso a las dosis normalmente recomendadas, por lo que puede aconsejarse su uso conjunto con atropina o glicopirrolato, especialmente en razas caninas de gran tamaño por ser las más sensibles, junto con los Bóxer, a las fenotiacinas y en concreto a la acepromacina. Por contra, las razas caninas enanas (ej.

**Tabla 1**

### Dosis de tranquilizantes / sedantes en perros y gatos

	Perro	Gato	Duración acción
<i>Acepromacina</i>	0,02-0,08 mg/kg IM/SC	Igual	3-6 horas
<i>Propionilpromacina</i>	0,4-1 mg/kg IM/SC	Igual	3-6 horas
<i>Diazepam</i>	0,1-0,6 mg/kg IV	0,05-0,4 mg/kg iv	1-3 horas
<i>Midazolam</i>	0,07-0,25 mg/kg IM/IV	Igual	1-2 horas
<i>Xilacina</i>	0,2-1 mg/kg SC/IM/IV	Igual	1-2 horas
<i>Medetomidina</i>	0,01-0,04 mg/kg SC/IM/IV	0,04-0,08 mg/kg SC/IM/IV	1-2 horas

**Tabla 2**

### Combinaciones preanestésicas: dosificaciones

<b>Benzodiazepinas</b>	
<i>Diazepam</i> <i>Midazolam</i>	0,1-0,5 mg/kg, IM 0,1-0,25 mg/kg, IM IV  <b>COMBINACIONES</b> <i>Butorfanol</i> : 0,25-0,4 mg/kg IM IV <i>Fentanilo</i> : 0,02-0,04 mg/kg IV <i>Buprenorfina</i> : 0,006-0,01 mg/kg IM IV <i>Petidina</i> : 2-5 mg/kg, IM  <b>ANTAGONISTAS DE BENZODIAZEPINAS</b> <i>Flumacenoilo</i> : 0,1-0,2 mg/kg IV
<b>Alfa-2 agonistas</b>	
<i>Xilacina</i> <i>Medetomidina</i> <i>Romifidina</i>	0,5-2 mg/kg IM IV 10-80 $\mu$ g/kg IM IV 40-80 $\mu$ g/kg IM IV  <b>COMBINACIONES</b> <i>Butorfanol</i> 0,1 mg/kg IM IV <i>Buprenorfina</i> 0,006-0,01 mg/kg IM IV <i>Fentanilo</i> 0,02 mg/kg IV <i>Petidina</i> 5 mg/kg IM  <b>ANTAGONISTAS <math>\alpha</math>2 ADRENÉRGICOS</b> <i>Atipamezole</i> : 200 $\mu$ g/kg, IV



**Fotografía 1.** En casos de hemorragias o shock, las fenotiacinas no están indicadas al facilitar situaciones de hipotensión.



**Fotografía 2.** La acepromacina presenta un efecto tranquilizante ligero en el gato. Obsérvese la protusión del tercer párpado tras su empleo.



**Fotografía 3.** La combinación acepromacina/morfina induce un estado de sedación muy profunda acompañada de excelente analgesia.



**Fotografía 4.** La preanestesia a base de benzodiacepinas es de elección en animales de alto riesgo como piómetras.

Terriers) y los gatos presentan una mayor resistencia a los efectos de estos fármacos (fotografía 2). Los derivados fenotiacínicos no presentan efectos destacados sobre el aparato respiratorio y sus acciones antihistamínicas los hacen recomendables en combinación a fármacos que puedan producir reacciones alérgicas, ej. morfina, petidina, saffan (fotografía 3). Su moderada actividad anticolinérgica explica la depresión que originan sobre la motilidad gastrointestinal. No deben utilizarse en enfermos hepáticos (por detoxificarse a este nivel) ni se recomiendan en cesáreas.

Los fenotiacínicos más utilizados son la acepromacina (Calmo Neosan®) y la propionilpromacina (Combelen®) en pequeños animales. Los efectos de la acepromacina se inician tras 20-30 minutos, por lo que es importante permitir que la acepromacina haga efecto antes de proceder a la inducción y mantenimiento de la anestesia ya que de no ser así existe riesgo de producir sobredosis anestésica. La propionilpromacina es muy similar en sus efectos a la acepromacina. La metotrimepricina posee propiedades analgésicas, presentando un 70% del poder analgésico de la morfina, y se utiliza, junto a la etorfina, en la mezcla neuroleptoanalgésica comercial Immobilon SA™ de pequeños animales.

#### **Butirofenonas**

Su mecanismo de acción es parecido al de las fenotiacinas lo que hace que presenten características similares al de éstas; no obstante, producen más signos extrapiramidales por lo apenas se usan en clínica de pequeños animales, aunque su toxicidad y efectos hipotensores son menores que los de las fenotiacinas. El droperidol presenta utilidad en clínica de pequeños animales, y se emplea junto al fentanilo en el preparado comercial de neuroleptoanalgesia Thalamonal™ (droperidol 20 mg/ml y fentanilo 0,4 mg/ml). La fluanisona también se ha utilizado en combinación al fentanilo para inducir estados de neuroleptoanalgesia.

#### **• BENZODIACEPINAS**

Los sedantes pertenecientes al grupo de las benzodiacepinas (tabla 3) han estado íntimamente ligados a la anestesiología humana y veterinaria; sin embargo, en nuestras ciencias sus aplicaciones como únicos agentes son más limitadas. Las benzodiacepinas ejercen su acción sedante mediante la depresión del sistema límbico y su efecto de relajación muscular a través de la inhibición neuronal a nivel espinal. Básicamente realizan una estimulación de los receptores benzodiacepínicos específicos, los cuales potencian la liberación del GABA, neurotransmisor inhibitorio.

En este grupo, considerando los sedantes de mayor frecuencia de uso en anestesiología veterinaria, se incluyen el diazepam (Valium®), midazolam (Dormicum®) y zolacepam (componente del Zoletil®, consultar capítulo de anestesia disociativa). En pequeños animales, sus principales beneficios clínicos se traducen en dos efectos: ansiolisis-sedación y relajación muscular. Aunque la acción sedante en animales sanos es escasa y no resulta clínicamente válida para la realización de diversos procedimientos diagnósticos o terapéuticos -ej. cirugía menor, radiología de displasia-, la relajación muscular que inducen los convierte en agentes de elección en anestesia disociativa. Asimismo, estos efectos clínicos van unidos con una mini-

**Tabla 3**

**Efectos de los sedantes benzodiacepínicos y  $\alpha$ -2 agonistas**

Sedante	Efecto cardiovascular	Depresión respiratoria	Hipotermia	Vómito Diuresis	Hiperglicemia	Grado de relajación	Grado de analgesia muscular	Grado de sedación
Diacepam	Mínimo	Mínimo	+	No	No	+	-	Mínimo
Midazolam	Mínimo	Mínimo	+	No	No	++	-	Mínimo
Xilacina	Ligero-Severo*	Ligero-Severo*	++	Sí	Sí	+	+	Superficial-Profundo*
Medetomidina	Ligero-Severo*	Ligero-Severo*	++	Sí	Sí	++	++	Moderado-Profundo*
Romifidina	Ligero-Severo*	Ligero-Severo*	++	Sí	Sí	++	++	Moderado-Profundo*

\* Variable en función de la dosis, efecto dosis-dependiente.

ma repercusión sobre el sistema cardiovascular y respiratorio, proporcionando un amplio margen de seguridad en la preanestesia de pacientes de alto riesgo anestésico (fotografía 4). No obstante, se cuenta con un antagonista específico de las benzodiacepinas, el flumaceniolo (Anexate®), que en caso de emergencia revierte los efectos del diacepam y el midazolam. La principal contraindicación clínica de estos agentes es su utilización como único sedante en pacientes sanos debido a la escasa depresión central que inducen, siendo necesaria su combinación con analgésicos opiáceos.

El diacepam es la benzodiacepina más extendida en medicina veterinaria. Se trata de un sedante de larga duración e insoluble en agua comercializado con unos excipientes que limitan su uso. Así, la administración intramuscular y subcutánea de diacepam produce dolor; y la intravenosa puede originar tromboflebitis. De otra parte, al no ser soluble en agua no debe ser mezclado en la misma jeringa con atropina, opiáceos, sedantes o barbitúricos, puesto que produce precipitados. La vía de elección para el diacepam será la intravenosa presentando un insignificante efecto a nivel cardiopulmonar.

El midazolam, a diferencia del diacepam, es una benzodiacepina de corta duración y soluble en agua, lo que le proporciona una serie de ventajas: no produce tromboflebitis, puede ser administrado vía intramuscular y no origina precipitados cuando es mezclado con otros agentes. Al igual que el diacepam induce un escaso grado de sedación junto con una importante relajación muscular y mínimos cambios respiratorios y cardiovasculares. De esta forma, para inducir un grado superior de sedación debe combinarse con opiáceos. La relajación muscular inducida por el midazolam contrarresta eficazmente la rigidez muscular asociada a la anestesia disociativa, por lo que su uso con ketamina constituye una alternativa segura en la inducción de la anestesia general.

También se asocian a los hipnóticos como complemento en la inducción del sueño anestésico.

**• AGONISTAS ALFA-2 ADRENÉRGICOS**

El grupo de los agentes  $\alpha$ -2-agonistas, dentro del cual se incluyen la xilacina (Rompum®: todas las especies), la detomidina (Domosedán®: équidos), la medetomidina (Domtor®: pequeños animales) y la romifidina (Sedivet®: équidos) que se está reformulando para su uso en pequeños animales (tabla 3), posee una serie de propiedades y características farmacológicas muy particulares y diferentes, se emplean a menudo para lograr una inmovilización

farmacológica (*chemical restraint*). Los fármacos de este grupo actúan mediante la estimulación directa de los receptores  $\alpha$ -2-adrenérgicos centrales, lo cual produce la liberación de neurotransmisores. Sus efectos se basan fundamentalmente en su acción sobre los receptores señalados, aunque también se ha comprobado que en su mecanismo de acción se ven incluidos receptores colinérgicos, serotoninérgicos, histamínicos H-2 y opiáceos, estando éstos posiblemente relacionados con su efecto analgésico. Este grupo de fármacos, tienen gran importancia en la práctica veterinaria usados en la preanestesia y sedación, sobre todo por sus cualidades miorrelajantes y analgésicas.

Los representantes de este grupo reducen la frecuencia cardíaca, apareciendo bloqueos atrioventriculares de primer y segundo grado y ocasionalmente bloqueos sinoatriales. También causan una hipertensión transitoria, seguida de una hipotensión más duradera y, simultáneamente, reducen la tensión arterial de oxígeno y provocan una intensa vasoconstricción periférica.

Sobre el sistema respiratorio generan una disminución del número de respiraciones por minuto, por depresión de los centros respiratorios del SNC. Se reduce el volumen de la inspiración a la vez que la frecuencia respiratoria, con un descenso global en el volumen-minuto. Estos efectos son bien tolerados por animales sanos y son minimizados cuando se emplean junto a un anticolinérgico. Asimismo, la administración de un antagonista  $\alpha$ -2, el atipamezol (Antisedán®), permite que el paciente vuelva a un estado normal cuando se desee (fotografías 5 y

**Fotografía 5.**  
La medetomidina es útil en procedimientos cortos y dolorosos, como en este caso en el que se extrae una espiguilla del oído medio





**Fotografía 6.**  
Reversión de los efectos de la medetomidina con su antagonista específico, atipamezole, recuperando el animal sus plenas facultades en pocos minutos.

6). En la actualidad se reconoce al atipamezol como antagonista alfa-2-adrenérgico de elección para antagonizar tanto los efectos clínicos como cardiopulmonares que induce la xilacina, la medetomidina y la romifidina.

Se han descrito una serie de acciones colaterales con el uso de este tipo de sedantes causadas por sus efectos en otros tejidos ajenos al sistema nervioso. Entre ellas cabe destacar vómito, hiperglucemia, aumento de la producción de orina, y contracciones uterinas. Las contraindicaciones de estos sedantes derivan de sus efectos adversos. Deben emplearse con precaución o eliminarse de la premedicación anestésica en los siguientes casos: animales con problemas gastrointestinales, animales con enfermedad hepática, animales con depresión respiratoria o disfunción laríngea o faríngea, pacientes cardiopatas y animales con enfermedades del aparato urinario.

Por ser la medetomidina (Domtor®) la droga de este grupo de más reciente introducción en la clínica de los pequeños animales, parece oportuno

adjuntar un estudio sobre su empleo clínico, realizado en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

#### • ANTICOLINÉRGICOS

Estos productos presentan actividad parasimpaticolítica por lo que producen aumentos de la frecuencia cardíaca, broncodilatación y reducen la producción de saliva y de secreciones respiratorias (tabla 4). Además, eliminan los riesgos de reacciones reflejas de tipo vagal, ej. bradicardia, paro cardiorespiratorio, y aminoran el riesgo de laringoespasmó. Su uso más frecuente radica en la prevención de estados de sialorrea y en el tratamiento de bradicardias de tipo sinusal y de bloqueos auriculoventriculares. Los más utilizados son el sulfato de atropina, efectivo tras 15 minutos, y el glicopirrolato, efectivo tras 40 minutos, aunque éste último no se comercializa en España (tabla 5). No deben administrarse en aquellos animales cuya frecuencia cardíaca exceda los 140 latidos por minuto, ni en pacientes con arritmias cardíacas. A pesar de que la simple maniobra de intubación endotraqueal puede producir una estimulación vagal, que también puede aparecer durante procedimientos abdominales, torácicos, ortopédicos y oftálmológicos, se recomienda el uso de anticolinérgicos de forma curativa más que de forma preventiva, por lo que su uso rutinario dentro de la preanestesia no está actualmente muy extendido. La atropina presenta una corta duración de acción, tiene efectos centrales al atravesar la barrera hematoencefálica que a veces se traducen en crisis de epilepsia y produce midriasis, lo que contraindica su uso en casos de glaucoma. El glicopirrolato (Robinul®) tiene menos efectos indeseables, siendo dos veces más potente que la atropina y de acción, al menos, tres veces más prolongada. Atraviesa escasamente la barrera hematoencefálica por lo que carece de efectos centrales y eleva el pH gástrico, por lo que si el paciente aspira contenido gástrico la lesión pulmonar resultante será menos intensa. Sus efectos cardíacos de tipo arritmico son

**Tabla 4**

#### Principales acciones de los anticolinérgicos

	<i>Acción</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Inconvenientes</i>	<i>Indicaciones</i>	<i>Contraindicaciones</i>
<i>Gl. Salivares</i>	<i>Reducen secreciones.</i>	<i>Previenen aspiración.</i>	<i>Sequedad de boca.</i>	<i>Prevenir neumonía.</i>	<i>Ninguna.</i>
<i>Globo ocular</i>	<i>Midriasis. Disminuye producción lágrima. Glicopirrolato sin efectos.</i>	<i>Midriasis exploratoria.</i>	<i>Disturbios visuales. Sequedad ocular. Glicopirrolato: ninguno.</i>	<i>Tratamientos oftalmológicos.</i>	<i>Glaucoma.</i>
<i>Vías respiratorias</i>	<i>Reduce secreciones. Aumentan el espacio muerto.</i>	<i>Facilitan el intercambio Gaseoso.</i>	<i>Crean un mucus espeso</i>	<i>Pacientes con vías aéreas de pequeño diámetro</i>	<i>Valorar pacientes con insuficiencia respiratoria.</i>
<i>Corazón</i>	<i>Estabilizan frecuencia cardíaca.</i>	<i>Contrarrestan bradicardia.</i>	<i>Inducen arritmias</i>	<i>Bradicardia vagal</i>	<i>Taquicardias preexistentes.</i>
<i>Gastrointestinal</i>	<i>Enlentece motilidad.</i>	<i>Contrarrestan efectos parasimpáticos.</i>	<i>Riesgo de íleo (équidos).</i>	<i>Aumento del peristaltismo (neostigmina, morfina).</i>	<i>Constipación. Ileo paralítico.</i>

menos intensos que los de la atropina, recomendándose su uso en cesáreas ya que no atraviesa la placenta. A pesar de todo, la atropina sigue siendo el anticolinérgico más empleado ya que es más económica y controla mejor la sialorrea.

#### • ANALGÉSICOS NARCÓTICOS

Uno de los principales objetivos de la preanestesia es el inhibir o controlar el dolor preoperatorio cuando esté presente, o proporcionar analgesia previamente al acto quirúrgico. Las únicas drogas que tienen una acción netamente analgésica capaces de cumplir con ese objetivo son las denominadas **opioides** o **analgésicos narcóticos**.

Estas drogas producen sus efectos a través de su **interacción estereoespecífica** y reversible con receptores localizados en diferentes zonas del SNC.

La demostración posterior de la presencia de **receptores opioides** en el cerebro favoreció el aislamiento y caracterización de un nuevo ligando endógeno, de naturaleza peptídica y capaz de unirse a los mismos. Este fue el primer paso que condujo al descubrimiento de un sistema neuroquímico nuevo y relacionado con las funciones cerebrales que se modifican tras la administración exógena de opioides.

Este sistema incluye la **síntesis, almacenamiento y liberación** de péptidos opioides endógenos (endorfinas y encefalinas) por parte de **neuronas peptidérgicas**.

A continuación se exponen brevemente los receptores opioides y se enumeran las diversas drogas con capacidad de actuar sobre ellos.

#### ① Receptor $\mu$

Son los lugares de acción donde los opioides similares a la morfina se unen con gran afinidad para producir analgesia de tipo supraespinal y los efectos clásicos de adicción propios de estas sustancias. Se localizan en el **tálamo, hipotálamo y médula espinal**.

Otros efectos derivados de la estimulación de este receptor son **depresión respiratoria, euforia y miosis** (pupila puntiforme). Los efectos expuestos son antagonizados por la naloxona.

#### ② Receptor $\kappa$

Es el lugar de acción que mediante estimulación produce los efectos de **analgesia** de tipo **espinal, ataxia y sedación**. Comparte con el anterior los efectos de **miosis y depresión respiratoria**.

Se encuentran localizados en la corteza frontal y en la médula espinal.

Los efectos producidos tras su estimulación se antagonizan sólo parcialmente por la naloxona.

#### ③ Receptor $\sigma$

Este receptor se localiza en el **hipocampo**, en la **corteza frontal** y en el **cerebelo** y mediarían, según estudios recientes, los **efectos psicomiméticos** (disforia y alucinaciones) de los opioides.

También se produce taquicardia, taquipnea, delirio, estimulación vasomotora y midriasis.

Los efectos no son antagonizados por la naloxona.

**Tabla 5**

#### *Dosis de drogas anticolinérgicas en perros y gatos*

	Perros	Gatos	Duración acción
<b>Atropina</b>	0,04 mg/kg SC/IM 0,02 mg/kg IV	Igual	60-90 min
<b>Glicopirrolato</b>	0,01-0,02 mg/kg SC/IM 0,005-0,01 mg/kg IV	Igual	2-3 horas

#### ④ Receptor $\delta$

Se encuentran distribuidos profusamente en el **sistema límbico** de la especie bovina y en la **corteza frontal** del cerebro humano. También se localizan en la **médula espinal**.

El tipo de analgesia que producen es de tipo espinal, aunque también parece que haya un componente supraespinal para estímulos, de tipo térmico especialmente.

Estos efectos son antagonizados por dosis altas de naloxona.

#### EFFECTOS GENERALES

##### DE LOS ANALGÉSICOS NARCÓTICOS

Los opioides producen una gran variedad de efectos que pueden ser modificados dependiendo de la especie, tipo de droga, dosis, presencia o ausencia de dolor en el momento de su administración y la interacción con otras drogas.

Como regla general, en pequeños animales se emplean como parte en mezclas de neuroleptanalgesia para contrarrestar precisamente algunos de sus efectos secundarios, y tienden a usarse con más frecuencia en el perro, ya que en el gato pueden provocar cuadros de excitación (en especial la morfina).

Tienden a provocar bradicardia, hipotensión y depresión respiratoria muy importante, que puede requerir ventilación asistida.

Estimulan el tracto gastrointestinal con la aparición de náuseas, vómitos y diarrea.

Producen depresión del reflejo tusígeno, sialorrea y pupila puntiforme.

La morfina incrementa la presión intracraneal y, por lo tanto, su administración en traumatismos craneoencefálicos debe ser muy cuidadosa.

Los opioides agonistas precisan de una receta oficial de estupefacientes para su obtención. El resto se dispensan contra la presentación de una receta convencional.

#### CLASIFICACIÓN

Una vez expuestos los diferentes tipos de receptores sobre los que actúan las drogas opioides y sus efectos generales, se pueden clasificar según la acción que ejercen en cada uno de ellos.

#### OPIOIDES AGONISTAS PUROS

##### *Morfina. Cloruro mórfico*

Esta droga es el alcaloide más importante del opio, sintetizada por primera vez en el año 1803 por Sertürner.

Es un agonista puro de los receptores  $\mu$  a nivel supraespinal actuando sobre la sustancia gris peria-cueductal y medular y los núcleos talámicos del rafe y el caudal ventral.

También actúa sobre los receptores  $\mu$  de la médula espinal impidiendo la transmisión del impulso doloroso.

Posee, igualmente, acción agonista sobre los receptores kappa.

Se considera el patrón frente a la que se comparan el resto de los opiáceos y, por lo tanto, requiere de una detallada explicación.

Los efectos sobre el digestivo son variables, pero normalmente se presentarán signos de estimulación seguidos de constipación y estreñimiento.

No debe emplearse en cuadros dolorosos procedentes de espasmos de esfínteres, debido a la potenciación del espasmo que se producirá.

Sobre el respiratorio produce una disminución de la sensibilidad del centro respiratorio frente al  $\text{CO}_2$ , por lo que se afecta antes la frecuencia respiratoria que el volumen corriente, que puede incluso aumentar.

En casos de sobredosis se presenta la apnea que se trata mejor con fisostigmina que con drogas analépticas debido a que la depresión respiratoria inducida por la morfina se debe a una inhibición de la liberación de acetil-colina desde las neuronas en el SNC y, por lo tanto, la acción de un agente anticolinérgico incrementará el nivel de acetil-colina mejorando dicha depresión.

Sobre el aparato cardiovascular el efecto es mínimo en animales sanos, pero produce una disminución de la resistencia vascular periférica en animales en decúbito, y en estos casos es frecuente la aparición de un cuadro hipotensivo.

En animales con hipovolemia, este problema se acentúa más y es preciso un relleno capilar mediante fluidos para contrarrestarlo.

El aumento de la capacitancia venosa que produce la morfina por reducción de la pre y post-carga cardíaca mejora el funcionalismo del ventrículo izquierdo.

Sobre el digestivo produce un retardo en el vaciado gástrico y un enlentecimiento del tránsito intestinal y, por lo tanto, son precisas precauciones en animales que no han ayunado previamente (urgencias, etc). Produce, posteriormente, un marcado efecto de constipación intestinal.

La morfina se metaboliza en el hígado por la vía de la glucuroconjugación y se excreta por vía renal. En el perro, la vida media plasmática es de 60-75 minutos y en el gato es de 3 horas.

**Uso clínico:** La morfina es todavía el analgésico de elección para controlar el dolor intenso en el postoperatorio en las especies canina y felina.

En la preanestesia conviene asociarla a una fenotiazina para lograr una mezcla de neuroleptanalgesia. También conviene administrar atropina para contrarrestar la posible bradicardia que puede aparecer. En el perro se recomienda la **dosis de 0,1-0,25 mg/kg**, por vía IM. El efecto aparece a los 40 minutos y dura 4-5 horas. En el gato se administra una dosis no superior a **2 mg/kg** para evitar la aparición de fenómenos excitatorios.

### *Petidina / meperidina (Dolantina®)*

Fue sintetizada en 1939 y posee también una acción selectiva agonista de los receptores  $\mu$ , con una potencia 10 veces inferior a la morfina, pero sin la aparición de efectos secundarios sobre el digestivo. Respeta y mantiene una adecuada estabilidad del aparato cardiovascular.

Posee un efecto antiespasmódico que la hace ser el analgésico de elección en cuadros de dolor cólico por espasmo de la fibra lisa.

La aparición de los efectos ocurre antes que con la morfina (10 minutos) y la duración de los mismos es, también, más corta siendo de 2-3 horas.

El tiempo de vida media en el perro es de 36 minutos tras la administración IV y de 60 minutos tras la administración IM.

Por lo tanto, y según estos datos de su farmacocinética, es conveniente administrarla por vía IM y a dosis de 3,5 mg/kg para alcanzar concentraciones plasmáticas capaces de lograr el efecto analgésico deseado.

En perros viejos y en aquellos que sufran insuficiencia hepática conviene reducir la **dosis a 1-2 mg/kg**, puesto que el tiempo de aclaramiento se reduce hasta la mitad en estos casos.

Los gatos metabolizan la meperidina o petidina por medio de demetilación y la vida media para esta especie es de 45 minutos. La dosis recomendada en el gato es de **5 mg/kg** por vía IM.

En ambas especies y si el dolor es muy severo, puede aumentarse la dosis hasta **10 mg/kg**. Si se sobredosifica hasta **20 mg/kg** pueden aparecer fenómenos excitatorios.

Las inyecciones intravenosas pueden resultar en la liberación de histamina y producción de un cuadro hipotensivo grave.

**Uso clínico:** La ventaja de este agonista sobre la morfina se basa en la ausencia de efectos secundarios y en su beneficioso efecto espasmolítico.

Otra ventaja es la rapidez en la aparición de los efectos.

Es un excelente opioide para hacer mezclas de neuroleptanalgesia. Como analgésico postoperatorio prácticamente no tiene contraindicaciones, solamente la necesidad de administrarlo con cierta frecuencia debido a la corta duración del efecto.

### *Fentanilo (Fentanest®)*

Es un agonista de los receptores  $\mu$  y kappa, con una potencia 100 veces superior a la morfina.

Las diferencias más notorias en relación a los dos anteriores hacen referencia a la extrema rapidez en la aparición de sus efectos (1 minuto tras administración IV) y la también escasa duración de los mismos (20-30 minutos). El pico máximo de acción se logra a los 5 minutos.

**Uso clínico:** Es el analgésico de elección para uso intraoperatorio, aunque existe una preparación comercial de neuroleptanalgesia que incluye el fentanilo y una butirofenona ya reseñado.

Las dosis varían entre **2-5  $\mu\text{g/kg}$**  por vía IV lenta, tras la cual es notoria la depresión respiratoria con disminución de la frecuencia, aunque el volumen minuto puede mantenerse dentro de límites normales.

Los efectos secundarios más importantes son la bradicardia, que en algunos casos puede ser peligrosa, y la disminución de la presión arterial. Además, puede aparecer un cuadro de sialorrea y defecación espontánea. Todos estos efectos pueden ser controlados mediante la administración de atropina.

El alfentanil, que es otro agonista cuyos efectos son incluso de menor duración, no posee ventajas como analgésico comparándolo con el fentanilo.

#### *Metadona (Cloro nona®, Metasedin®, Sedo rapide®)*

Esta droga es un análogo de la morfina y comparada con ella posee la misma potencia analgésica. La principal diferencia es la menor capacidad de producir fenómenos de euforia y la mayor duración de sus efectos (hasta 8 h).

En la especie canina produce una buena analgesia pero escasa sedación y las dosis recomendadas varían entre **0,1-0,2 mg/kg**.

No existen estudios de farmacocinética de la metadona en pequeños animales.

Existiendo otros analgésicos de probada efectividad y farmacocinética estudiada en las especies que nos ocupan, la metadona no debe ser considerada de elección en las mismas.

#### *Etorfina (Immobilon®)*

Es un opioide de síntesis derivado de la tebaína con una afinidad por el receptor  $\mu$  83 veces superior a la propia morfina. Su potencia es 2.210 veces superior a ella en los animales y 400 veces en el hombre.

En pequeños animales se emplea junto con la Methotripremazina en una mezcla de neuroleptanalgesia que contiene 0,074 mg/ml de etorfina y 18 mg/ml del derivado fenotiazínico.

Puede administrarse por vía IM o SC para obtener una sedación muy profunda, hipnosis y analgesia intensa, lo que es adecuado para procedimientos quirúrgicos de corta duración o manipulaciones dolorosas.

La duración del efecto analgésico es de 1-1,5 h.

Posee unos efectos secundarios muy importantes que van desde la depresión respiratoria hasta la cianosis, bradicardia e hipotensión muy manifiestas que requieren oxigenación suplementaria durante su empleo.

La aparición en el mercado de nuevas drogas con efectos analgésicos y sedantes la han relegado a un segundo plano y, en opinión de los autores y debido también al peligro que supone para el propio veterinario y sus asistentes, no debiera emplearse salvo en casos realmente difíciles de manejar de otra forma.

Esta mezcla se encuentra disponible en el mercado nacional español.

#### OPIOIDES AGONISTAS PARCIALES

#### *Pentazocina (Sosegón®, Pentazocina fides®)*

Es un derivado de la benzomorfinina de estructura similar a la nalorfina que fue desarrollada en los años 60 como un opioide antagonista. En su desa-

rollo se comprobó su efecto analgésico y acción agonista parcial sobre los receptores  $\mu$ . Sin embargo, actúa como agonista puro a nivel de los receptores kappa y sigma.

Tiene una potencia cuatro veces inferior a la morfina y fruto de su acción sobre el receptor sigma es el efecto de euforia que produce.

Se administra por vía IM a dosis de **2-3 mg/kg** en el perro para producir analgesia postoperatoria. La misma dosis produce también una fuerte sedación.

Estos efectos son, sin embargo, algo variables en la especie canina debido a que las concentraciones plasmáticas tras su administración no se mantienen constantes, sino que fluctúan con el paso del tiempo.

En algunos casos se ha encontrado una duración del efecto analgésico de hasta 4 horas tras cirugía traumatológica y en otros casos de cirugía abdominal la analgesia tan solo duró entre 90-120 min.

La vida media de eliminación tras una dosis de **3 mg/kg** vía IM es de 22 min en el perro y 84 min en el gato.

Como efectos secundarios se observan salivación, midriasis y diarrea, pero solo después de administrar dosis mayores de **3 mg/kg**.

La naloxona antagoniza y revierte los efectos de la pentazocina y debe ser usada si se produce una sobredosificación. No requiere receta de estupefacientes.

#### *Buprenorfina (Buprex®)*

Fue desarrollada junto con la etorfina y se sintetiza a partir del alcaloide tebaína. La buprenorfina pertenece al grupo de drogas conocidas como orpavinas que son muy potentes analgésicos con una gran liposolubilidad.

Fue introducida para uso clínico en los años 70 y es de 30 a 100 veces más potente que la morfina. Es un agonista parcial del receptor  $\mu$  y no posee acciones sobre los receptores sigma y kappa.

Al incrementar las dosis se comporta como un antagonista. De forma experimental se ha comprobado que la buprenorfina es un excelente analgésico frente a dolores por causa térmica.

Posee un periodo de latencia muy largo con una velocidad muy lenta en su cinética de ocupación del receptor. Por lo tanto es preciso administrarla entre 30-45 min antes del efecto requerido.

Para conseguir una adecuada analgesia postoperatoria en el perro, conviene administrarla 30 minutos antes de terminar el acto quirúrgico, siendo muy difícil de lograrla si se inyecta más tarde o al finalizar la cirugía.

Sin embargo, una vez que la buprenorfina se ha unido al receptor y debido a las características de dicha unión, resulta casi imposible su desplazamiento, incluso por medio de antagonistas como la naloxona o nalorfina.

Si se presenta una depresión respiratoria está indicado el uso de doxopram.

Su alta afinidad por el receptor y su alta liposolubilidad hacen que la duración de sus efectos sea muy prolongada, de hasta 6-8 horas.

**Uso clínico:** Se recomiendan dosis de **6-20  $\mu$ g/kg** por vía IM en el perro y gato, siendo la dosis estándar la de **10  $\mu$ g/kg**.

La gran potencia de sedación la hace ser muy útil en mezclas de neuroleptanalgesia junto con fenotiazinas. En nuestro caso empleamos la mezcla Acepromacina (*calmo N*) - Buprenorfina (*buprex*) principalmente en el perro, obteniendo inducciones anestésicas posteriores muy satisfactorias.

En nuestra experiencia es una droga excelente que permite analgesias postoperatorias de gran calidad a las dosis indicadas. No requiere receta de estupefacientes.

#### **Butorfanol (*torbugesic*)**

Esta molécula se halla clínicamente relacionada con la pentazocina con la que se han encontrado similitudes en lo que al perfil farmacocinético se refiere.

Es 20 veces más potente que la pentazocina y 5-8 veces más potente que la morfina.

Posee actividad agonista frente a los receptores kappa y sigma y agonista parcial frente al receptor  $\mu$ .

Igual que sucede con la pentazocina, el efecto aumenta conforme aumenta la dosis, hasta un punto en que se produce el efecto contrario y entonces su efecto analgésico desaparece.

En el gato, la dosis óptima para producir analgesia visceral es de **0,2 mg/kg**. Si se pretende analgesia somática se precisan **0,8 mg/kg**. En el perro se recomienda la dosis de **0,4 mg/kg**.

Como sucede con otros agonistas del receptor kappa, el butorfanol es menos efectivo en controlar el dolor de etiología somática o mecánica que el de tipo visceral o térmico.

Los estudios de farmacocinética en el perro indican que la vida media de eliminación en el perro es de 1,5 h con una buena y rápida absorción por las vías IM y SC.

Clínicamente la droga produce una fuerte sedación y la analgesia permanece por espacio de 2-3 h tras una dosis de 0,5 mg/kg. Es un analgésico muy útil en procedimientos de corta duración.

#### OPIOIDES ANTAGONISTAS

#### **Naloxona (*naloxone abelló*)**

Químicamente es el derivado N-alil de la oximorfina y tiene un efecto de antagonista puro del receptor opioide.

Se emplea para revertir los efectos secundarios de depresión respiratoria, y otros ya expuestos, de los opioides.

Actúa mejor antagonizando las acciones de los agonistas puros y sinduda es de elección en casos de emergencia por sobredosis de morfínicos.

Sin embargo, no es conveniente administrarla en el postoperatorio inmediato por los efectos negativos que puede acarrear la reversión del efecto analgésico del morfínico administrado.

Si se produce depresión respiratoria en el momento de finalizar el acto quirúrgico es preferible recurrir a un analéptico del tipo doxopram para asegurar la cobertura analgésica tan necesaria entonces. Además, una vez administrada la naloxona, cualquier morfínico inyectado posteriormente no podrá actuar por encontrarse los receptores ocupados por el antagonista.

La duración del efecto de la naloxona es de aproximadamente 30 min al cabo de los cuales el animal puede volver a mostrar el cuadro depresivo previo y será precisa una vigilancia atenta para evitar cualquier problema derivado de dicha situación.

Las dosis clínicas recomendadas para el perro y gato son de **0,02-0,04 mg/kg** por vía IV. En cualquier caso, se administrará a efecto cada 2-3 min.

#### **Diprenorfina (*revivón*)**

Es el antagonista narcótico específico para la etorfina, incluido en la presentación comercial de la mezcla immobilon.

#### **RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO CLÍNICO DE NARCÓTICOS**

##### ❶ Traumatismos

La administración de opioides está indicada en casos de animales politraumatizados. No administrar morfina si existe traumatismo craneal.

##### ❷ Preoperatorio

Se recomienda administrar una mezcla de neuroleptanalgesia para aliviar el dolor preoperatorio, potenciar la sedación y disminuir la cantidad de anestésico en la inducción y mantenimiento.

##### ❸ Postoperatorio

Los analgésicos opioides son de elección para calmar y controlar el dolor en el período siguiente al acto quirúrgico, especialmente después de cirugía abdominal, cardíaca y traumatología. La morfina o la petidina se muestran muy recomendables.

##### ❹ Dolor crónico

En estos casos se recomienda el empleo de analgesia no narcótica, por medio de antiinflamatorios no esteroideos, del tipo de la fenilbutazona, aspirina, o flunixin meglumine.

Algunos de estos agentes pueden producir problemas gastrointestinales con úlceras y melenas.

##### ❺ Cuidados adicionales

Los pequeños animales responden muy bien a un trato correcto y afectivo. Se les debe proporcionar un sitio caliente y seco en los primeros momentos del postoperatorio. Si llega el caso conviene sondear la vejiga, puesto que no orinarán si están educados para no hacerlo dentro de casa, o si no reconocen su *sitio*, lo cual beneficia y facilita el control del cuadro doloroso.

#### **Mezclas para sedación y analgesia no comercializadas como tales**

Con el empleo de estas mezclas y combinaciones se consigue a menudo un efecto de contención farmacológica, muy útil y eficaz para el manejo preanestésico de los pequeños animales

#### **Mezclas con fenotiazínicos**

##### • ACEPROMACINA-BUPRENORFINA (*Calmo N<sup>®</sup>-Buprex<sup>®</sup>*)

Es una mezcla excelente para uso en la preanestesia. Las dosis recomendadas son: **0,02-0,1 mg/kg**

de *calmo N°* y **10 µg/kg** de *Buprex®*, en la misma jeringuilla y administrado por vía IM. En algunos casos conviene administrar también Atropina 0,04 mg/kg (fotografía 7).

- **ACEPROMACINA-PETIDINA** (*Calmo N°-Dolantina®*)  
Proporciona una sedación del mismo tipo que la conseguida con la mezcla anterior, aunque la duración del efecto es más corta.  
Las dosis son: *calmo N°* **0,05 mg/kg** y *dolantina®* **5 mg/kg** por vía IM (fotografía 8).

### Mezclas con agonistas alfa-2

- **ACEPROMACINA-XILACINA-ATROPINA** (*Calmo N°-Rompún®*)  
Es excelente para realizar estudios radiográficos y para controlar animales muy violentos y excitables (perros).

Es conveniente tomar precauciones debido al potente efecto sobre el aparato cardiovascular de la xilacina y, por lo tanto, no es recomendable en animales de edad avanzada, cachorros o en aquellos con patología cardiorrespiratoria.

Las dosis recomendadas son: *Calmo N°* **0,05 mg/kg**, *Rompún®* **1-3 mg/kg** y atropina **0,05 mg/kg** por vía IM o IV muy lenta.

Esta mezcla tiene la ventaja de que los efectos de la xilazina se pueden revertir con el atipamezole (*Antisedan®*) o con la yohimbina (*Yobine®*).

- **ACEPROMACINA-MEDETOMIDINA** (*Calmo N°-Domitor®*)  
No está tan bien estudiada como la anterior. La mayor potencia de la medetomidina puede favorecer el manejo para exploraciones y cirugía menor. El atipamezole revierte de forma más específica la medetomidina que la xilazina. Se requiere de mayor casuística para conocer los efectos de esta asociación en mayor profundidad.

Las dosis recomendadas son: *Calmo N°* **0,02 mg/kg** y *Domtor®* **40 µg/kg**.

Conviene también asociar atropina a la misma dosis que en la mezcla anterior.

- **MEDETOMIDINA-BUTORFANOL** (*Domtor®-Torbugesic®*)  
Asociando el opioide se consigue potenciar el efecto de la medetomidina. Sin embargo tampoco existe una casuística muy abundante para poder dar información más completa.  
Las dosis recomendadas hasta ahora son: *Domtor®* **40 µg/kg** y *Torbugesic®* **0,05 mg/kg** por vía IM.

### Mezclas con disociativos

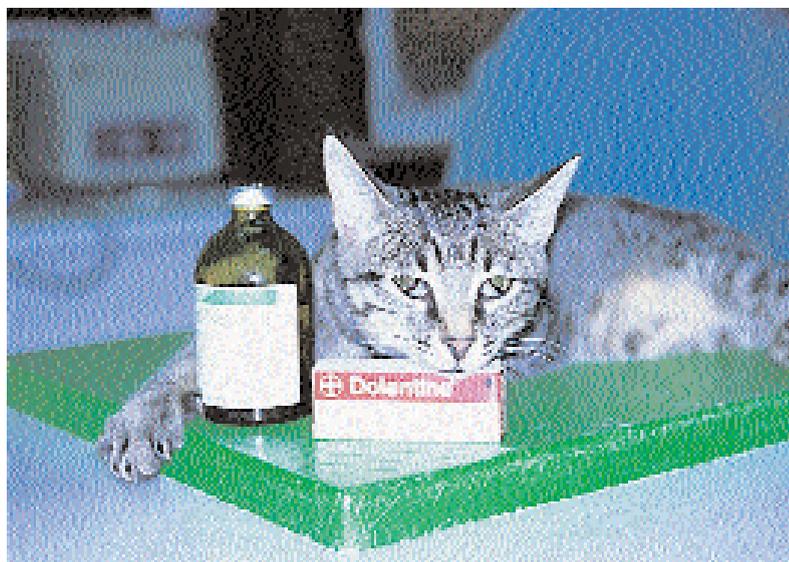
- **XILAZINA-KETAMINA**  
(*Rompún®, Seton®-Ketolar®, Imalgene®*)

Es una de las combinaciones más utilizadas en el manejo anestésico de los pequeños animales, no sólo como forma de conseguir una inmovilización química para exploraciones y en la preanestesia, sino también como mezcla para mantenimientos anestésicos de corta duración.

Los efectos de ambas drogas se potencian y la xilacina proporciona relajación muscular y un grado de analgesia superior al obtenido por la ketamina sola.



Fotografía 7. NLA de excelentes resultados, incluso en pacientes de riesgo elevado.



Fotografía 8. La Dolantina es un analgésico muy eficaz en el gato. Asociado al maleato de acepromacina, proporciona una NLA segura.

La mezcla se emplea mejor en el gato y es preciso tener en cuenta la potente acción depresora sobre el aparato cardiovascular (bloqueo av, bradicardia, hipotensión,) de la xilazina a la hora de decidir utilizar esta asociación, pudiendo añadir atropina para contrarrestar estas acciones.

Se administra por vía IM apareciendo el efecto al cabo de pocos minutos (5-7) y es prácticamente instantáneo por vía intravenosa.

El animal queda semiinconsciente o con pérdida total de la consciencia si la dosis ha sido suficientemente alta. Puede incluso intubarse la tráquea para administrar anestesia volátil si así es preciso.

Las dos sustancias se pueden cargar en la misma jeringuilla.

Las dosificaciones que se vienen empleando en el gato son las siguientes: *Ketolar®* o *Imalgene®* **20-25 mg/kg** IM y *Rompún®* o *Seton®* **1 mg/kg** IM. Con esta dosis se logra una anestesia de 30 min de duración.



**Fotografía 9.**  
La asociación de midazolam a la ketamina favorece la relajación muscular y permite la realización de procedimientos quirúrgicos breves poco agresivos y exploraciones cruentas

- **DIACEPAM-KETAMINA** (Valium®-Ketolar®, Imalgene®)  
Otra forma de paliar el efecto de rigidez muscular que produce la ketamina es asociarla a una benzodiazepina, en este caso diacepam.

Ambas sustancias no son muy compatibles en la misma jeringuilla y es mejor administrar primero el diacepam y seguidamente la ketamina.

El efecto analgésico se potencia poco con esta mezcla y por ello es útil sólo para inmovilizar, explorar o efectuar intervenciones menores con anestesia loco-regional.

La especie que mejor responde a la administración de esta mezcla es también la felina.

Como dosis se recomienda: *Valium*®, 1 mg/kg IM o IV y *Ketolar*® o *Imalgene*® 20-30 mg/kg IM ó 10-15 mg/kg IV.

- **MIDAZOLAM-KETAMINA** (*Dormicum*®-*Ketolar*®, *Imalgene*®)

Combinación similar a la anterior con la diferencia de que el midazolam es más potente que el diacepam y miscible en la misma jeringuilla con la ketamina (fotografía 9).

El efecto de relajación muscular es muy superior y la analgesia también es más profunda, permitiendo efectuar intervenciones de cirugía mayor con una leve suplementación por vía inhalatoria (mascarilla).

Las dosis que se precisan son: *Dormicum*®, 0,1 mg/kg IV y *Ketolar*® o *Imalgene*® 10-15 mg/kg IV aumentando hasta el doble si se administra por vía IM.

- **ACEPROMACINA-KETAMINA** (*Calmo N*®-*Ketolar*®, *Imalgene*®)

También en el gato se emplea esta mezcla con la que se obtiene una buena relajación muscular y pocas complicaciones en la recuperación.

El componente analgésico se potencia menos que con la xilacina, pero se pueden realizar exploraciones y manejos dolorosos.

Si se aplica anestesia local o regional (epidural) puede ser muy interesante para intervenciones incluso de cirugía mayor.

Las dos sustancias son compatibles en la misma jeringuilla.

Las dosis que se administran son: *Calmo N*®, 0,5-1

mg/kg y *Ketolar*® o *Imalgene*®, 25 mg/kg por vía IM.

Pueden aparecer fenómenos extrapiramidales pasajeros debido al componente fenotiazínico.

### Otras mezclas comercializadas como tales

- **METHOTRIMEPRACINA-ETORFINA** (*S.A. Immobilón*®)

Mezcla de neuroleptanalgesia que contiene 0,074 mg/ml de etorfina y 18 mg/ml del neuroleptico, extremadamente potente y por ello muy peligrosa en su utilización, incluso para el propio veterinario y personal auxiliar, pues se puede absorber a través de mucosas.

Puede observarse cianosis, bradicardia e hipotensión, siendo la analgesia que induce muy profunda.

Se presenta junto con el antagonista narcótico diprenorfina (*Revivón*®).

Las dosis en el perro son: 0,05 ml /kg vía IV y 0,1 ml/kg vía IV.

La aparición de los efectos es inmediata tras la administración IV y al cabo de 5 min si se inyecta por vía IM.

La duración oscila entre 60-90 min y se debe administrar atropina para prevenir la fuerte depresión cardiovascular que se produce.

No debe emplearse en animales viejos y debilitados.

Esta combinación no se encuentra comercializada en España.

- **DROPERIDOL-FENTANILO** (*Thalamonal*®)

Otra mezcla de neuroleptanalgesia conteniendo 2,5 mg/ml de droperidol y 0,05 mg/ml de fentanilo.

El uso de *Thalamonal*® en la preanestesia del perro permite continuar la analgesia intraoperatoria con fentanilo, lo que hace que esta combinación sea extremadamente útil en intervenciones con un gran estímulo doloroso.

Es preciso tener en cuenta la depresión respiratoria que se puede presentar que obligará al empleo de respiración asistida.

Se administra por vía IM o IV y se calcula la dosis en base al componente narcótico, a razón de 0,005 mg/kg de fentanilo.

Debe administrarse atropina para prevenir los efectos cardiovasculares de bradicardia e hipotensión.

Pueden aparecer fenómenos extrapiramidales debido al droperidol (fotografía 10).

- **TILETAMINA-ZOLACEPAM** (*Zoletil*®, *Telazol*®)

Es una asociación a partes iguales de Tiletamina y Zolacepam lográndose un efecto complementario y sinérgico entre ambas.

Se presenta en viales con un liofilizado conteniendo 20, 50 y 100 mg/ml de solución una vez reconstituida con los 5 ml de disolvente.

El derivado benzodiazepínico refuerza los efectos anestésicos y analgésicos de la tiletamina y suprime la rigidez muscular.

Su principal aplicación es la inmovilización de los animales, aunque debido a la potencia analgésica de la tiletamina puede administrarse para efectuar intervenciones de corta duración a nivel de tegumentos. La analgesia para controlar el dolor visceral no es muy profunda y los animales pueden responder al estímulo quirúrgico con movimientos y vocalización.

Se puede emplear en el perro y gato indistintamente. Después de la inyección IM los efectos del zoletil aparecen al cabo de 3-5 min y consisten en ataxia y sedación.

Los ojos permanecerán abiertos con la persistencia de los reflejos laríngeo y faríngeo. Los reflejos podales también pueden persistir y su valoración no es buen indicativo de la profundidad anestésica.

Si la dosis ha sido alta el animal alcanza la inconsciencia y se presenta ptialismo y sialorrea, que puede prevenirse por medio de atropina administrada previamente.

El Zoletil® atraviesa la barrera placentaria y no es recomendable para realizar cesáreas.

Si el plano de anestesia se superficializa puede repetirse la administración de 1/2-1/3 de la dosis inicial. En caso de reinyecciones predominará el efecto *tiletamina* puesto que el zolacepam se elimina antes.

Como efectos secundarios se citan la hipotermia, apneas y taquicardias.

La recuperación puede prolongarse por varias horas y es más rápida si se ha administrado por vía IV.

Las dosis son muy variables dependiendo del grado de sedación y anestesia que se requiera.

Así, se describen dosis de **7-25 mg/kg** en el perro por vía IM reduciéndose a **5-10 mg/kg** por vía IV.

En el gato se administran 10-15 mg/kg por vía IM ó **5-7,5 mg/kg** por vía IV.

No se recomienda su empleo en animales debilitados, viejos o con insuficiencia respiratoria, hepática, renal o pancreática.

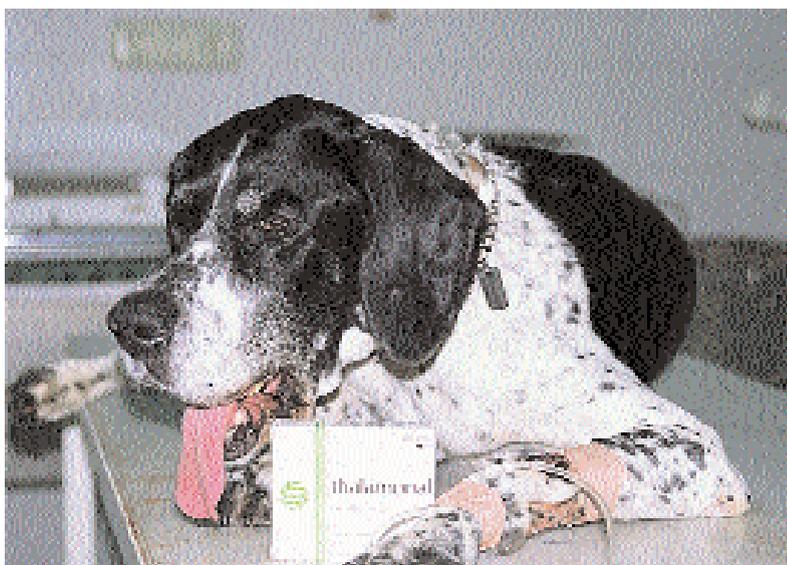
## Preanestesia en diversos procedimientos clínicos

### Consideraciones preanestésicas en casos de mielografías

En estos casos es importante no utilizar fármacos que faciliten la instauración de convulsiones y/o epilepsia como puede suceder con las fenotiacinas. Resultará más prudente administrar tranquilizantes/sedantes que disminuyan el riesgo de convulsiones y aporten mayor relajación muscular, ej. benzodiazepinas. Estos se combinan normalmente con analgésicos opiáceos que mejoran la calidad global de la preanestesia, y aportan analgesia factor importante antes de un procedimiento que puede ser previo a la entrada en quirófano del paciente. Se recomienda la vía IV para lograr un mejor efecto de estas combinaciones.

### Consideraciones preanestésicas en casos de traumatología y ortopedia

En estos pacientes el objetivo prioritario es garantizar una adecuada analgesia preoperatoria, utilizando opiáceos agonistas  $\mu$  por ser los que aportan un grado de analgesia más potente y fiable. Su combinación con tranquilizantes/sedantes estará normalmente recomendada aunque su elección dependerá del estado físico del paciente. En pacientes estables hemodinámicamente la combinación de opiáceos con fenotiacinas, a dosis bajas o modera-



Fotografía 10. El preparado comercial Thalamonal puede resultar muy práctico para NLA en el perro.

das, aportará buenos resultados. Por el contrario, en pacientes inestables su combinación con benzodiazepinas será más adecuada.

### Consideraciones preanestésicas en casos de piómetra

En estos casos, que suelen ser ASA III y IV, la utilización de tranquilizantes/sedantes con efectos depresores a nivel cardiovascular resulta desaconsejable, por lo que no se considera normalmente la utilización ni de fenotiacinas ni de agonistas alfa-adrenérgicos. La combinación de benzodiazepinas con analgésicos opiáceos resulta adecuada; además, el uso de benzodiazepinas mejora el grado de relajación muscular y facilita el acceso quirúrgico a los pedículos ováricos. La incorporación de atropina dentro de la premedicación, para reducir el riesgo de reflejo vagal, al manipular el útero y el pedículo ovárico, resulta actualmente muy controvertida.

### Consideraciones preanestésicas en casos de cesáreas

En estos casos, y por razones semejantes a los casos de piómetra, tampoco se aconseja la utilización de fenotiacinas o de agonistas alfa-adrenérgicos. La combinación de benzodiazepinas con analgésicos opiáceos resulta adecuada. Los opiáceos pueden alcanzar la circulación fetal y deprimir la respiración, por lo que resulta muy necesario el empleo de antídotos opiáceos específicos (naloxone). La petidina y la buprenorfina aportan un buen grado de analgesia y suelen tolerarse mejor que la morfina en estos casos. La administración preoperatoria de metoclopramida y cimetidina reduce el riesgo de vómito y eleva el pH gástrico, reduciendo así el riesgo de una posible neumonía por aspiración.

### Consideraciones preanestésicas en casos de cirugía intraocular

La cirugía ocular como entidad quirúrgica no representa un riesgo anestésico determinado en

pequeños animales, como podría mostrarlo la cirugía torácica o abdominal. El riesgo anestésico va a venir asociado principalmente a la edad del paciente y a las enfermedades concomitantes. En cirugía ocular, sobre todo en animales jóvenes y en el gato, se refiere el riesgo de presentación de bradicardia refleja -reflejo oculocardiaco- por manipulación del globo ocular. Por tanto, en este tipo de cirugía se indica la administración preoperatoria de anticolinérgicos para contrarrestar respuestas vagales. Las contraindicaciones del uso de anticolinérgicos en cirugía ocular son consecuencia del estado del paciente. Así, en pacientes con cardiopatías debe evaluarse, y en animales con taquiarritmias preexistentes deberá restringirse su empleo. La selección del sedante también se efectuará en base al estado general del paciente. El paciente sano puede ser premedicado con garantías con fenotiacinas, benzodiacepinas o alfa-2 agonistas. El paciente con alto riesgo debe recibir una sedación con mínimos efectos cardiorrespiratorios, como los que ofrecen las benzodiacepinas. La administración de analgésicos en este tipo de cirugía debe considerarse de rutina para proporcionar un óptimo mantenimiento de la anestesia y una recuperación anestésica estable.

En algunas ocasiones (facoemulsificación) el cirujano pedirá la administración de un relajante muscular, por lo que debe contemplarse el empleo de atropina en la preanestesia.

### **Consideraciones preanestésicas en casos de cirugía neonatal y pediátrica**

Nuestros pacientes más pequeños van a requerir que tengamos en cuenta una serie de condicionantes fisiológicos a la hora de someterlos a anestesia. Los pacientes, sobre todo los menores de cuatro meses, en virtud de un inmaduro sistema cardiovascular, un aparato respiratorio inadaptado, un sistema de termorregulación y metabólico no desarrollados, van a ser propensos durante la anestesia a presentar bradicardia, hipotensión, hipoxia, deshidratación e hipotermia. Asimismo, los sistemas enzimáticos se consideran inmaduros durante las primeras seis semanas de vida, por lo que aquellos anestésicos que se metabolizan en hígado tendrán una mayor duración de efecto. Los cachorros no deben ser sometidos a un ayuno superior a una hora y la fluidoterapia debe ser considerada como un preparativo anestésico. Teniendo en cuenta que los cachorros tienen menor capacidad de aumentar el gasto cardíaco en casos de hipotensión y deshidratación, no debemos administrar grandes volúmenes de fluidos intravenosos en un corto período de tiempo.

La principal acción de los anticolinérgicos es la de aumentar la frecuencia cardíaca y, en menor medida, estabilizar la presión arterial. Sin embargo, su uso está más que discutido cuando hay taquiarritmias preexistentes y cuando se origina un mucus espeso en el árbol bronquial que interfiere el intercambio gaseoso. No obstante, son estos pacientes los más susceptibles de padecer bradicardia refleja durante cirugía ocular y vascular, y por tanto es donde debe considerarse el uso

de anticolinérgicos para prevenirla o tratarla. En el caso de los cachorros, la elección de una benzodiacepina ofrece una mayor seguridad. Otros agentes como la acepromacina o medetomidina, inducen un mayor grado de depresión cardiopulmonar. No obstante, si se presenta alguna emergencia cardiovascular podemos recurrir al empleo de los antagonistas específicos (atipamezol, flumazenilo). La aplicación de los opiáceos en pediatría tiene su aplicación en intervenciones de cirugía menor, realizadas con anestesia local, y en el perioperatorio de intervenciones realizadas bajo anestesia general.

### **Consideraciones preanestésicas en geriátricos**

El paciente geriátrico se muestra menos eficaz en la compensación de los cambios fisiológicos que induce la anestesia general y presenta un metabolismo farmacológico más lento que el paciente joven o adulto. Estas circunstancias implican una reducción del margen de seguridad del anestésico, que la recuperación anestésica sea más prolongada y un aumento considerable de las complicaciones anestésicas. De esta forma, el paciente geriátrico aparentemente sano debe considerarse *per sé* con un riesgo anestésico superior al del paciente adulto.

En estos pacientes se recomienda, en la mayoría de los casos, el uso de sedantes en la preanestesia con el fin de minimizar el estrés y prevenir las taquiarritmias asociadas al mismo. En este sentido, se debe seleccionar un sedante que origine mínimos cambios cardiovasculares y respiratorios, como es el caso de las benzodiacepinas. El uso de opiáceos, como el butorfanol y la buprenorfina, ofrecen un amplio rango de seguridad para ser empleados en el paciente de avanzada edad para proporcionar analgesia perioperatoria. El uso de sedantes fenotiacínicos o alfa-2 agonistas debe restringirse, sobre todo en pacientes cardiopatas y con alteraciones orgánicas y/o endocrinas. La premedicación con anticolinérgicos no debe constituir una rutina en el paciente geriátrico y su administración dependerá de las indicaciones específicas de cada paciente. Así, en animales con problemas cardíacos el uso de atropina puede desencadenar taquiarritmias que no conducen a mantener un estado hemodinámico estable. Estos pacientes tienen que someterse a un examen preanestésico lo más completo posible que establezca el estado de las funciones orgánicas que con la edad se deterioran (sistema endocrino, corazón, riñón, hígado, etc). De esta forma, se debe categorizar apropiadamente a cada paciente en un riesgo anestésico con la finalidad de normalizar en lo posible las alteraciones presentes y asegurar un tratamiento anestésico seguro. ❖

### **Bibliografía**

Referencias bibliográficas indicadas al final del monográfico.