

Anestesia y Analgesia en el perro y gato

*Ignacio Alvarez Gómez de Segura
DipECVAA, DipECLAM*

Anestesia y Analgesia en el perro y gato

Dr. Ignacio Álvarez Gómez de Segura

*Dr.Med.Vet, DipECVA, DipECLAM
Dpto. Medicina y Cirugía Animal
(HCV-S13) Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense
Avda. Puerta de Hierro
28040-Madrid*

Profesor Titular de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense. Diplomado por el European College of Veterinary Anesthesia and Analgesia (ECVAA) y el European College of Laboratory Animal Medicine (ECLAM). Ha trabajado como veterinario en el Servicio de Cirugía Experimental del Hospital Universitario La Paz de Madrid. Autor de más de cien publicaciones en revistas nacionales e internacionales y ponente en numerosos congresos de la especialidad.

Organizan:



Anestesia y Analgesia en el perro y gato

Ignacio Alvarez Gómez de Segura
DipECVAA, DipECLAM

Premedicación

El paciente sano presenta un estado neurológico óptimo y es más susceptible a padecer miedo o estrés, especialmente en razas nerviosas. Por este motivo una práctica habitual es la premedicación con la finalidad de reducir el nivel de ansiedad. Los fármacos que pueden emplearse son: agonistas alfa-2 (dexmedetomidina y medetomidina, xilacina, romifidina), fenotiacinas (acetilpromacina, propinilpromacina) y opiáceos (metadona, morfina, fentanilo, petidina, buprenorfina, butorfanol).

Los agonistas alfa-2 y las fenotiacinas son unos excelentes ansiolíticos. A diferencia de agonistas alfa-2 y opiáceos, las fenotiacinas no disponen de antagonista, que constituye una valiosa reserva terapéutica en caso de complicaciones inesperadas, ni tampoco proporcionan un efecto analgésico. Las benzodiacepinas, y especialmente el diacepam, pueden resultar ineficaces en animales sanos excitados aunque son adecuados en animales viejos o debilitados. Opiáceos como la buprenorfina y el butorfanol pueden provocar alteraciones del comportamiento en perros y gatos sanos si no se administran con un sedante. Además, su potencia analgésica es moderada y se emplean habitualmente en procedimientos diagnósticos o poco dolorosos. Por otro lado, los opiáceos potentes (morfina, petidina, fentanilo) son, en general, menos efectivos en gatos e incluso producen excitación. Cuando estos fármacos o las benzodiacepinas se combinan con otros tranquilizantes, estos efectos no se presentan o están aminorados. En el gato los tranquilizantes más eficaces son la ketamina y los agonistas alfa-2.

Esquema y ejemplos de combinaciones comunes en pequeños animales (dosis en mg/kg)

Perro

Carácter normal, cirugía:	Met ó Mor 0,5 + Acp 0,05-0,1 ó dMed 0,005 (5 µg/kg)
Carácter nervioso, cirugía:	Met ó Mor 0,5 + Acp 0,05 ó dMed 0,005 + Mid 0,3-0,5
Geriátrico, carácter normal, cirugía:	Met ó Mor 0,5 + Acp 0,03 ó dMed 0,003
Geriátrico, carácter nervioso, cirugía:	Met ó Mor 0,5 + Acp 0,03 ó dMed 0,003 + Mid 0,3
Patología cardíaca (arritmias):	Met ó Mor 0,5 + Acp 0,05 ± Mid 0,3

Procedimientos diagnósticos o poco dolorosos: Emplear como opioides: Bup 0,015 ó But 0,3

En animales < 5kg la dosis de Acp = 0,1

Gato

Carácter normal, cirugía:	Met 0,3 ó Pet 5 ó Bup 0,01 + Acp 0,10 ó dMed 0,010
Carácter nervioso, cirugía:	Met 0,3 ó Pet 5 ó Bup 0,01 + Acp 0,05 ó dMed 0,005 + Ket 5
Geriátrico, carácter normal, cirugía:	Met 0,3 ó Pet 5 ó Bup 0,01 + Acp 0,05 ó dMed 0,005
Geriátrico, carácter nervioso, cirugía:	Met 0,3 ó Pet 5 ó Bup 0,01 + Acp 0,05 ó dMed 0,005 + Ket 3

Abreviaturas: Met: Metadona, Mor: Morfina, Pet: Petidina, But: Butorfanol, Bup: Buprenorfina, Acp: Acepromacina, Med: Medetomidina, dMed: dexMedetomidina, Mid: Midazolam, Ket: Ketamina

En lugar de emplear fármacos únicos, podemos ampliar el margen de seguridad combinando fármacos de diferente grupo farmacológico y reduciendo sus efectos secundarios. Ejemplos de estas combinaciones en el perro son morfina, petidina, butorfanol o buprenorfina combinados con acepromacina o propionilpromacina y/o benzodiazepinas.

Los criterios de selección de los tranquilizantes dependen en gran medida de su acción analgésica así como de sus efectos secundarios. El empleo de tranquilizantes puede prolongar la recuperación del animal. En la anestesia de un procedimiento diagnóstico o poco traumático o doloroso normalmente se prefiere una recuperación rápida y puede ser innecesaria la administración de estos fármacos.

Combinaciones comunes incluyen normalmente un opioide asociado a acepromacina o Medetomidina. En animales nerviosos se emplea el rango alto de la dosis y se añade además midazolam o acepromacina. En animales geriátricos y nerviosos se emplea el rango bajo y se añaden igualmente las benzodiazepinas. En animales muy debilitados se plantea si es necesaria la sedación y puede emplearse una benzodiazepina asociada a un opioide empleando los rangos inferiores de la dosis recomendada.

La atropina nunca debe emplearse rutinariamente. En animales sanos su indicación principal es la reducción de la salivación producida por la ketamina o el zoletil®.

Inducción anestésica

La anestesia del paciente sano es la menos restrictiva de todas, es decir permite prácticamente cualquier fármaco y técnica anestésica ya que el animal es capaz de compensar adecuadamente los efectos negativos de la mayoría de fármacos empleados durante la anestesia.

Perro. Los inductores más empleados en el perro son el tiopental sódico o el propofol intravenosos y, desde 2009, la alfaxalona (Alfaxan) y la combinación diacepam+ketamina. La diferencia de precio favorece al primer fármaco ya que en una única dosis no plantea problemas de acumulación pero en seguridad es posible que la Alfaxalona esté mejor situada. Este último fármaco debe administrarse IV lentamente, durante 60 s para limitar la aparición de apnea. La premedicación reduce a la mitad las dosis necesarias. La inducción con estos fármacos provoca la apnea en algunos casos, por lo que siempre es recomendable preoxigenar con una máscara e intubar una vez que obtenemos el plano anestésico adecuado. En cardiópatas se suele emplear el etomidato, especialmente si el animal presenta arritmias. El etomidato, además de su mayor precio, presenta efectos adversos como mal despertar y rigidez que requieren una sedación profunda y es la razón por la cual solo se emplea en cardiópatas .

Ejemplos de inductores comunes en pequeños animales

Inductor	mg/kg	Observaciones
Tiopental sódico	6-10	dosis baja en bolo, resto a demanda. Solo para inducción
Propofol	3-6	Igual que el Tiopental. Puede administrarse infusión continua. En gato la dosis es 4-8
Alfaxalona	0,5-2	Administrar en 1 min. Puede administrarse infusión continua. En gato la dosis es 1,5-5
Etomidato	0,5-2	En cardiópatas (arritmias).
Isoflurano	3-4%	En gatos. Durante 5 min, luego bajar a 2-2,5%

Gato. En el gato pueden emplearse los mismos fármacos con idéntico resultado, pero la mayor dificultad de manejo y de acceso a una vía venosa favorecen el empleo de ketamina intramuscular. Su administración subcutánea

a veces produce un efecto errático. La ketamina suele inyectarse combinada a un tranquilizante y dependiendo de este la profundidad anestésica y la analgesia será mayor o menor. Los agonistas alfa-2 son los que producen un mejor plano anestésico combinados con ketamina en el gato. Además, un adecuado plano anestésico elimina el reflejo de deglución y permite la intubación endotraqueal en el gato más fácilmente. Previamente es conveniente aplicar una anestesia tópica en la laringe.

La inducción inhalatoria (isoflurano, sevoflurano) suele emplearse en cachorros y raramente en perros adultos en los que suele producir estrés y excitación tanto en la inducción como en la recuperación. En gatos resulta útil si la sedación es potente y tolera la mascarilla de forma que la inducción se realiza al mismo tiempo que la preoxigenación del paciente y permite preparar al paciente, colocar una vía venosa y equipo de monitorización.

Mantenimiento anestésico

Agentes inhalatorios. El mantenimiento anestésico de elección en perros y gatos es el inhalatorio con isoflurano. El principal inconveniente que presentan estos fármacos es su depresión cardiovascular y respiratoria pero ello no debe representar un riesgo en animales sanos. A pesar de todo, si se quiere incrementar el margen de seguridad y reducir las dosis necesarias de isoflurano, deben administrarse analgésicos opiáceos potentes (morfina, petidina, fentanilo) asociados a técnicas loco-regionales.

Agentes intravenosos. El propofol o la alfaxalona pueden administrarse en infusión continua intravenosa de forma similar a como se administra isoflurano por vía inhalatoria. La principal diferencia es que así como con isoflurano es posible profundizar la anestesia de forma que permitan intervenciones muy dolorosas sin el empleo de analgésicos, el propofol no alcanza un plano tan profundo sin la aparición de una depresión cardiorrespiratoria excesiva. Por este motivo el propofol solo lo emplearemos en procedimientos diagnósticos o poco dolorosos y añadiremos un analgésico opiáceo potente (petidina, fentanilo) si queremos obtener un plano anestésico profundo. Aunque el propofol está caracterizado como fármaco no acumulativo, la administración prolongada (>2 h) del mismo en gatos produce recuperaciones prolongadas.

La ketamina administrada durante la inducción anestésica mantiene un plano quirúrgico durante 20-30 minutos y permite la realización de cirugías habituales como una ovariectomía. Los agonistas alfa-2 son los que proporcionan el plano más profundo y adecuado. Si es necesario prolongar la anestesia lo más adecuado es emplear anestésicos inhalatorios, pero en caso de no disponer de los mismos puede administrarse una segunda dosis de la combinación empleada en la inducción. Si esta se administra por vía intramuscular no debe ser superior al 50% de la dosis de inducción. Si se administra por vía intravenosa debe administrarse con más cuidado en incrementos del 10-25% cada 1-2 minutos hasta lograr el plano anestésico adecuado. El zoletil[®], es un equivalente a la ketamina que puede emplearse en perros y gatos.

Analgesia intraoperatoria

Las complicaciones derivadas del empleo de analgésicos están minimizadas en pacientes sanos y deben constituir una rutina. Aunque se pueden administrar analgésicos desde el periodo preoperatorio, normalmente se aplican inmediatamente antes de la cirugía. La elección depende del tipo de cirugía y el dolor que produce. En toracotomías, cirugía espinal e incluso en cirugía abdominal y ortopédica están indicados los opiáceos potentes. Los más adecuados serán la metadona o morfina (2-4 horas) y el fentanilo (20-30 minutos) en perro y la petidina gato (1 hora). La administración del fármaco se ajusta al periodo de estimulación quirúrgica. Estos fármacos permiten reducir las dosis de isoflurano (o sevoflurano y, hasta hace poco, halotano) a la mitad o menos y son adecuadas combinadas con propofol.

Esquema de Analgesia intraoperatoria en pequeños animales

Opioide + AINE ± anestesia loco-regional ± ketamina ± alfa-2 ±

En negrita los fármacos comúnmente asociados como mínimo

La administración de antiinflamatorios no esteroideos de última generación y menor toxicidad (carprofeno, ketoprofeno, meloxicam, ac. tolfenámico, firocoxib) reduce la respuesta inflamatoria postquirúrgica y potencia los opiáceos cuando se combinan. Su empleo aislado no proporciona una analgesia adecuada durante la cirugía y deben emplearse las mismas dosis de anestésicos que si no se usaran.

La anestesia local y regional tiene un efecto similar o superior al de opiáceos potentes (reduce las dosis de otros anestésicos) en cirugía ortopédica de las extremidades (anestesia del plexo braquial y epidural. Ver capítulo de Analgesia local y regional).

El empleo de los fármacos anteriores no solo no es excluyente sino que potencia el efecto analgésico producido por los agonistas alfa-2 o la ketamina (Analgesia polimodal).

El empleo de técnicas de analgesia loco-regional se está extendiendo en anestesia veterinaria y actualmente es común el empleo de anestesia epidural con combinaciones de fármacos como la lidocaína o bupivacaína (0,2 ml/kg) asociado a morfina (0,1 mg/kg). Más sencillo y efectivo aún es la infiltración en la herida de anestésicos locales o simplemente el bañado de la herida con estos fármacos.

Terapia de soporte

En perros pequeños y gatos proporcionaremos siempre una fuente de calor (manta de agua circulante, manta eléctrica o fuente de aire caliente). La administración de fluidos se fija en 10 ml/kg/h empleando una solución cristaloides, preferiblemente Ringer lactato. La ventilación manual puede ser necesaria si aparece apnea (en la inducción) o depresión ventilatoria. Siempre resulta más cómodo asegurar una ventilación empleando un ventilador mecánico.

Recuperación anestésica

Si se emplean agentes inhalatorios, el vaporizador debe cerrarse al final de la intervención o muy pocos minutos antes. Se desconectan todos los sistemas de fijación del animal que se coloca en decúbito lateral manteniendo la vía venosa y la vía aérea. La extubación se realiza cuando el animal traga evitando retrasarlo, especialmente en el gato, para evitar un despertar brusco e incluso un broncoespasmo o espasmo de glotis. Si se extuba antes de la presencia de reflejo deglutorio, debe comprobarse que la ventilación se mantiene adecuadamente durante los siguientes minutos así como que no hay restos de contenido gástrico en la región faríngea. La recuperación debe realizarse en un lugar tranquilo y, una vez comprobado que las funciones vitales funcionan correctamente (ventilación, función cardiovascular), se traslada a una jaula de recuperación tranquila y cálida.

La antagonización de fármacos no debe considerarse rutinariamente porque, especialmente en animales sanos, puede provocar despertares bruscos y disfóricos. En la práctica es conveniente que el animal esté tranquilo bajo los efectos residuales de un tranquilizante durante las primeras horas de recuperación. Por el contrario, un animal que tarda en despertarse puede indicar una dosis excesiva de tranquilizantes. Los opiáceos potentes (morfina, petidina, fentanilo) pueden antagonizarse selectivamente manteniendo la acción analgésica con buprenorfina o butorfanol. Los efectos sobre el comportamiento rara vez se observan en el postoperatorio. La buprenorfina dura más que el butorfanol y su efecto analgésico puede potenciarse por la administración de antiinflamatorios no esteroideos. El tramadol proporciona una analgesia potente y no tiene el control legal de los opioides más potentes. La analgesia postoperatoria depende de la intervención realizada, pero en cirugía ortopédica y de grandes cavidades se recomienda mantenerla un mínimo de 72 horas. Esto es posible empleando los antiinflamatorios no esteroideos más recientes que proporcionan analgesia durante 12-24 horas.

Tabla 1. Dosis de fármacos comunes en el perro y gato sano.

Perro	mg/kg	Gato	mg/kg
Premedicación			
Medetomidina (Domtor)	0,005-0,02	Medetomidina (Domtor)	0,005-0,02
Dexmedetomidina (Dexdomitor)	0,0025-0,01	Dexmedetomidina (Dexdomitor)	0,002-0,006
Acetilpromacina (Calmo-Neosan)	0,02-0,1	Ketamina (Ketolar, Imalgene)	6-10
Propionilpromacina (Combelen)	0,02-0,05	Midazolam	0,3-0,5
Midazolam	0,2-0,5	Acetilpromacina (Calmo-Neosan)	0,06-0,1
Atropina	0,01-0,04	Atropina	0,02-0,04
Inducción			
Tiopental sódico (Pentothal, Tiobarbital) con premedicación	6-10	Ketamina (Ketolar, Imalgene) con premedicación	3-10
sin premedicación	10-15	Tiletamina (Zoletil)	9-12
Propofol (Propofol, Diprivan) con premedicación	3-6	Tiopental sódico (Pentothal, Tiobarbital) con premedicación	5-10
sin premedicación	5-8	sin premedicación	10-15
Etomidato	0,5-2	Alfaxolona (Alfaxan)	5
Alfaxolona (Alfaxan)	0,5-2	Propofol (Propofol, Diprivan) con premedicación	3-6
Ketamina/diacepam	5/0,3-0,5	sin premedicación	5-9
Tiletamina (Zoletil)	6-12		
Mantenimiento*			
Isoflurano solo (Isoba, Isoflo)	1,5-2%	Isoflurano solo (Isoba, Isoflo)	1,8-2,4%
Isoflurano + opiáceos potentes (Isoba, Isoflo)	0,7-1,3%	Isoflurano + opiáceos (Isoba, Isoflo)	0,8-1,6%
Propofol (Propofol, Diprivan)	10-30 mg/kg/h	Ketamina (Ketolar, Imalgene) con premedicación	20-50% de la de inducción
		Tiletamina (Zoletil)	20-50% de la de inducción
		Propofol (Propofol, Diprivan)	10-30 mg/kg/h
Analgesia			
Fentanilo (Fentanest),	0,01-0,02	Petidina(Dolantina), dosis inicial	5
Buprenorfina (Buprex)	0,01-0,03	dosis siguientes	2,5
Tramadol	2-5	Buprenorfina (Buprex)	0,01-0,02
Butorfanol (Torbugesic)	0,2-0,5	Butorfanol (Torbugesic)	0,2-0,5
Carprofeno (Rimadyl)	4	Meloxicam (Metacam)	0,3, luego 0,2
Ketoprofeno (Ketofen)	2	Ac. Tolfenámico (Tolfedine)	4
Meloxicam (Metacam)	0,2, luego 0,1		
Firocoxib (Previcox)	5		

* El isoflurano es aproximadamente un 20% menos potente en el gato que en el perro.

Resumen de protocolos de anestesia

Premedicación (mg/kg)	Inducción (mg/kg)	Mantenimiento (%)	Analgésia (mg/kg q 24h)
Perros			
ACP 0,02-0,05 o	Propofol 3-6 o	Isoflurano 1,6% vap. o	Carprofeno 0,3 o
Medetomidina 0,005-0,01 o	Tiopental 6-10 o	Sevoflurano 2,8% vap o	Meloxicam 0,2, luego 0,1 o
Midazolam 0,4 (debilitados) +	Ketamina 5 + diacepam 0,3 (debilitados) o	Propofol 0,1-0,6 mg/kg/min o	Ac. tolfenámico 4 o
Morfina 0,5 cada 2 h IM/SC o	Etomidato 0,5-2 (arritmia/insuf. card) o	Alfaxalona 0,1 mg/kg/min (según fabricante)	Firocoxib 5 +
Metadona 0,5 cada 2 h IM/SC o	Fentanilo 0,01 + midazolam 0,4 (debilitados) o		Ranitidina 1 o
Buprenorfina 0,02 o	Alfaxalona 0,5-2 o		Cimetidina 10 o
Butorfanol 0,3	Isoflurano 3%-5%		Famotidina 1
Gatos			
Ketamina 5 +	Propofol 4-8 o	Isoflurano 1,8% vap.* o	Meloxicam 0,3(+0,1/día) o
Petidina 5 cada 45 min IM/ SC +	Tiopental 6-10 o	Propofol 0,1-0,6 mg/kg/min (< 2h)	Ac. tolfenámico 4 +
Medetomidina 0,005-0,02 o	Alfaxalona 5 o	Alfaxalona 0,1 mg/kg/min (según fabricante)	Ranitidina 1 o
Dexmedetomidina 0,003-0,01 o	Isoflurano (mascarilla) 3%-5% o		Cimetidina 10 o
Midazolam 0,3-0,5 (debilitados)	Ketamina 5 + Diacepam 0,3-0,5		Famotidina 1
Epidural	(Perro y gato)	Infiltración	(Perro y gato)
	Lidocaína 2% 0,2 ml/kg o		Bupivacaína 2 mg/kg max
	Mepivacaína 2% 0,2 ml/kg o		
	Bupivacaína 0,5% 0,2 ml/kg +		
	Morfina 0,1 mg/kg		

Preparación de infusiones analgésicas (MLK y FLK) para el mantenimiento según la concentración de cada fármaco

Se administra un bolo inicial IV de 3ml/kg seguido de una infusión continua de 3ml/kg/h

Para 500ml (Ringer Lactato o NaCl 0,9%)			
Morfina 40 mg o Fentanilo 0,75 mg		1%. 4 ml. = 4 amp. de 1ml o 0,15mg/3ml 15ml = 5 amp.	
+ Lidocaína 500 mg	+ 1%. 50 ml. = 5 amp. de 10ml		+ 5%. 10 ml. = 1 amp. de 10ml
+ Ketamina 100 mg	+ 50 mg/ml. 2 ml.		+ 100 mg/ml. 1 ml.
Infusión analgésica IV continua > 3ml/kg (bolo) + 3ml/kg/h			
Morfina 0,24 mg/kg/h 80 mg/l	Fentanilo 0,005 mg/kg/h 1,5 mg/l	Lidocaína 3 mg/kg/h 1000 mg/l	Ketamina 0,6 mg/kg/h 200 mg/l

- *El resto de la fluidoterapia se calcula hasta 10 ml/kg/h, es decir, 7 ml/kg/h.*
- *Si el volumen de fármacos es elevado (concentración baja de lidocaína), retirar previamente el equivalente de Ringer Lactato o NaCl 0,9%.*