

Anestesia para gato pediátrico

Hasta las 6-8 semanas de vida, las respuestas fisiológicas de los cachorros son inmaduras y hay que tener precauciones especiales en la anestesia.

Abi de Anta i Vinyals

ANESTVET Servei d'anestèsia veterinària
www.anesvet.cat
Imágenes cedidas por la autora

Las anestésias en animales pediátricos deben retrasarse lo máximo posible hasta que el animal tenga desarrolladas todas sus funciones. En los casos en los que esto no es posible, como en cirugías de fracturas, CAP, hernia diafragmática, hernia umbilical, rotura de la vejiga urinaria, etc., hay que tener en cuenta que los animales pediátricos no están maduros funcionalmente y la anestesia se debe enfocar de manera distinta a la de los adultos.

Las diferencias que encontramos entre los adultos y los animales pediátricos se encuentran fundamentalmente en la inmadurez de sus sistemas cardiovascular, respiratorio, hepático, renal y termorregulador, además de las diferencias anatómicas como el tamaño.

puede aumentar un 30 % mientras que en los adultos puede aumentar hasta 300 %.

Los receptores de la presión arterial tienen escasa sensibilidad, y por ello los cachorros tienen una presión sistémica inferior a la de los adultos.

El sistema simpático no está completamente desarrollado y no responde de forma efectiva, por lo que es muy importante evitar la bradicardia (por hipoxia, estimulación vagal, fármacos, etc.).

Hasta las seis semanas de edad, los animales tienen menor cantidad de eritrocitos, menor valor de hematocrito y menos contenido de hemoglobina. Por lo tanto, el contenido de oxígeno es también menor y el paciente pediátrico es más susceptible a la hipoxia que el adulto.

Es muy importante evitar la pérdida de sangre, ya que hasta los 2-3 meses no ocurre la hematopoyesis y el consumo de oxígeno es 2-3 veces mayor que en los adultos.

La elevada tasa de metabolismo se mantiene hasta los 5-6 meses, por lo que su

Al tener la temperatura más baja que los adultos es muy importante mantenerla, ya que la hipotermia es una causa de morbilidad muy frecuente.

Diferencias con el animal adulto

Sistema cardiovascular y respiratorio

El corazón de los cachorros tiene poca capacidad de contracción, por lo que el gasto cardíaco depende sobre todo de la frecuencia cardíaca. Su gasto cardíaco sólo

consumo de oxígeno es mucho mayor que en los adultos. En consecuencia, su respiración tienen un volumen por minuto más elevado, pero al no tener capacidad para aumentar el volumen tidal, lo compensan con frecuencias respiratorias elevadas. Es importante no usar fármacos muy depresores de la respiración.

Parámetros	Pediátrico	Adulto	
Frecuencia respiratoria (rpm)	20-40	10-20	
Frecuencia cardíaca (lpm)	160-210	80-130	
Presión arterial sistólica (mmHg)	60-100	100-140	
Presión arterial diastólica (mmHg)	40-60	60-100	
Temperatura (°C)	< 4 semanas	35,5-36	38-39
	> 4 semanas	> 37,5	
Hematocrito (%)	< 2 semanas	55	37-50
	> 2 semanas	27-35	
Hemoglobina (g/dl)	< 2 semanas	11-17	12-18
	> 2 semanas	8-10	
Eritrocitos (millones/mcl)	< 2 semanas	55	5,5-8,5
	> 2 semanas	3-5	

Al tener la superficie alveolar menor y la tensión alveolar superior hay mayor peligro de colapso alveolar. Es importante realizar ventilaciones positivas durante la anestesia para evitar las atelectasias. No hay que pasar de 5-8 cm H₂O para evitar el trauma pulmonar.

Los neonatos tienen la lengua muy grande, ya que está adaptada a la succión y, en algunos casos, no permite la visualización de la laringe lo que

puede dificultar la intubación. Además la entrada a la laringe y las vías respiratorias son más estrechas que en los adultos y la saliva o moco pueden producir obstrucciones, por lo que la intubación es de vital importancia.

Función hepática y renal

Hasta las ocho semanas hay deficiencia en enzimas microsomales y esto retrasa el metabolismo, por lo que hay que evitar

Tabla 1. Clasificación de los animales pediátricos según la edad.

Neonatos	Hasta las 2 semanas
Infantes o lactantes	De 2 a 6 semanas
Destetados o en crecimiento	De 6 a 12 semanas
Juveniles	De 3 a 6 meses*

* A los 6 meses el desarrollo está prácticamente completo.

Tabla 3. Fármacos, dosis y vía de administración en animales pediátricos.

Fármaco	Dosis (mg/kg)	Vía de administración
Acepromacina	0,005-0,02	SC, IM, IV
Atropina	0,02-0,04	SC, IM, IV
Medetomidina-dexmedetomidina	0,001-0,01	SC, IM, IV
Diazepam	0,1-0,3	IV
Midazolam	0,1-0,2	SC, IM, IV
Metadona	0,01-0,3	SC, IM, IV
Morfina	0,01-0,2	IM, IV
Petidina	1-4	SC, IM
Fentanilo	0,01	IV
Buprenorfina	0,01-0,03	SC, IM, IV
Butorfanol	0,05-0,3	SC, IM, IV
Propofol	0,5-2	SC, IM, IV
Alfaxan	0,1-0,5	SC, IM, IV
Naloxona	0,01-0,1	IM, IV
Etomidato	0,5-1,5	IV
Ketamina	0,5-1 1-3	IV IM



Figuras 1 y 2. Aspecto de la hernia umbilical, con salida del contenido abdominal.

► fármacos con metabolismo exclusivamente hepático.

La albúmina es menor que en los adultos, por lo que hay que disminuir las dosis de los fármacos con elevada afinidad a proteínas, para evitar sobredosificación.

El ayuno no puede superar las tres horas ya que tienen pocas reservas de glicógeno y podrían tener hipoglucemia.

Hasta las 4-8 semanas no se normaliza la función renal. El índice de filtración glomerular es menor, por lo que el exceso de fluidos puede causar edema pulmonar.

El ayuno no puede superar las tres horas ya que tienen pocas reservas de glicógeno y podrían tener hipoglucemia.

Termorregulación

La relación volumen/superficie corporal es mayor en los animales pediátricos y genera grandes pérdidas de calor. Además, la piel fina y la poca grasa subcutánea hace que tengan menor capacidad para compensar los cambios de temperatura ambiente.

El sistema de termorregulación no está completamente desarrollado y la inervación simpática tampoco, por lo que no tienen capacidad de temblar y así poder aumentar su temperatura.

Al tener la temperatura más baja que los adultos es muy importante mantenerla, ya

que la hipotermia es una causa de morbilidad muy frecuente en animales pediátricos.

Distribución de los fármacos

Hay varios factores que influyen en la distribución de los fármacos en los animales pediátricos:

- La barrera hematoencefálica es más permeable, de modo que son más sensibles que los adultos.
- Tienen mayor cantidad de agua que los adultos, y esto supone un mayor volumen de distribución de los fármacos.

- La poca grasa también afecta a la distribución de los fármacos aumentándola.

Las características fisiológicas de los animales pediátricos hacen que las dosis de los fármacos no sean las mismas que en los animales adultos.

Debido a la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, la deficiencia de enzimas microsomales, el bajo índice de filtración glomerular, el mayor porcentaje de agua corporal y la poca grasa corporal, las dosis de los fármacos son mucho menores que en los adultos (ver *tabla 3*).

Monitorización

La monitorización anestésica es importante en todas las anestésicas, pero aún más en los pacientes pediátricos. Es imprescindible monitorizar la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno, la temperatura y la presión arterial, así como la capnografía.

Caso clínico

En este caso se tuvo que anestésicar a un gatito de aproximadamente dos meses de edad y 680 gramos de peso,



Figura 3. Aspecto del gato sedado.



Figura 4. Asepsia del campo quirúrgico.



Figura 5. Conexión a un circuito abierto (T de Ayre).



Figura 6. Agujero herniario con asas intestinales debajo del tejido subcutáneo.



Figura 7. Sutura de la pared muscular.



Figura 8. Sutura de la piel.

Puntos importantes en la anestesia de animales pediátricos

- Comprobar el peso exacto del animal antes de la anestesia y calcular las dosis exactas.
- Disponer de una vía venosa e intubación traqueal.
- El gasto cardíaco depende de la frecuencia cardíaca y por lo tanto una bradicardia comportará disminución del gasto cardíaco.
- Los animales pediátricos tienen la presión baja, por lo que hay que evitar fármacos hipotensores.
- Utilizar anestésicos que no se metabolizan exclusivamente por vía hepática.
- Utilizar fármacos cuyo efecto sea reversible.
- Utilizar analgésicos adecuados a la cirugía; los animales pediátricos también tienen dolor y su efecto puede conducir a hiperalgesia prolongada.

ya que presentaba una hernia umbilical, con salida del contenido abdominal (*figuras 1 y 2*). El gatito era de protectora, por lo que no se realizaron pruebas preanestésicas.

La hernia umbilical es un problema frecuente en perros y gatos. Al nacer, la madre arranca el cordón umbilical con los dientes y al estirar, la presión puede provocar la salida de contenido abdominal que queda debajo del tejido subcutáneo, de modo que la capa muscular queda abierta y forma el agujero herniario.

Las hernias pequeñas no producen problemas, sólo se ve un abultamiento en la zona umbilical normalmente formado por grasa de la cavidad abdominal. Cuando los intestinos salen por el agujero herniario se puede producir estrangulamiento de las asas intestinales.

En este caso, no había signos de estrangulamiento pero sí que existía el riesgo, ya que la hernia era muy grande y permitía la salida de gran cantidad de contenido intestinal.

La piel fina y la poca grasa subcutánea hace que los animales pediátricos tengan menor capacidad para compensar los cambios de temperatura ambiente.

Anestesia

Para la sedación se optó por una combinación de alfaxalona 1 mg/kg, midazolam 0,2 mg/kg y metadona 0,2 mg/kg todo junto en la misma jeringuilla por vía intramuscular.

Con ocho semanas de vida las funciones fisiológicas del paciente prácticamente ya están completas, por lo que se administran las dosis más altas dentro de los animales pediátricos.

Se obtuvo muy buena sedación y se procedió a oxigenar mientras se accedía a una vía intravenosa con un catéter de 24 G y se rasuraba la zona quirúrgica (*figuras 3 y 4*).

Como ya se ha indicado, la tasa metabólica de estos animales es muy elevada, los requerimientos de oxígeno son mayores y es importante prevenir la hipoxia, por lo que la oxigenación se realizó durante 10 minutos.

La inducción se realizó con fentanilo a dosis de 1 mcg/kg y alfaxalona 0,05 mg/kg (dosis muy bajas porque ya le habíamos administrado en la sedación).

Para la intubación se puso una gota de lidocaína 2 % en los procesos aritenoides, y se realizó con un tubo endotraqueal de 2 mm sin balón.

Se conectó a un circuito abierto (T de Ayre) (*figura 5*) y el mantenimiento anestésico se realizó con isoflurano a 1,5-2 % y oxígeno 100 %.

Se administró fluidoterapia a base de Ringer lactato a dosis de 2 ml/kg/h.

Se monitorizaron la frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno, el CO₂ espirado, la presión arterial no invasiva de manera oscilométrica y la temperatura. La presión

se mantuvo en rangos bajos pero estable durante todo el procedimiento anestésico-quirúrgico. La temperatura se controló con manta térmica y sólo bajo tres décimas. La frecuencia cardíaca estuvo con valores de aproximadamente 160 ppm y se mantuvo en respiración espontánea.

Se procedió a reparar la hernia. El agujero herniario dejaba salir las asas intestinales que se localizaban debajo de la piel (al ser un animal de menos de dos meses, aún no tenía grasa subcutánea) (*figura 6*). La capa muscular se cerró con puntos simples de sutura no reabsorbible (*figura 7*) y finalmente, se suturó la piel también con puntos sueltos (*figura 8*).

Conclusiones

La anestesia en pacientes pediátricos es muy diferente a la de los animales adultos. Estas diferencias, tanto fisiológicas como anatómicas, hacen que el protocolo anestésico tenga que ser mucho más preciso.

Al tener que administrar dosis de fármacos mucho más bajas, es muy importante tener el peso exacto y actual del paciente, ya que pequeñas desviaciones pueden producir sobredosificaciones.

En todos los procesos anestésicos es importante tener acceso a las vías respiratorias, pero en los animales pediátricos, debido a su anatomía antes descrita, la intubación es de vital importancia para evitar la obstrucción de las vías respiratorias y la muerte del paciente.

Se administraron fluidos a dosis de 2 mg/kg/h, ya que la cirugía era poco invasiva y no hubo pérdidas de fluidos. Se utilizaron fármacos con poco efecto cardiovascular para mantener al máximo los parámetros fisiológicos. Aunque la cirugía no era muy dolorosa, se utilizó metadona como analgesia dado que su efecto sedante es mayor que el de la buprenorfina. Esta sí que se utilizó para el posoperatorio. □

Agradecimientos

La autora quiere manifestar su agradecimiento a Tot Gos Cerdanyola.

Bibliografía

- Tendillo F. J. Manual práctico de anestesia. Boehringer Ingelheim.
 Erhardt W. Anestesia y analgesia de los pequeños animales domésticos. Vol. I Fármacos, equipo y metodología. Esmonpharma.
 Granados, María del Mar. Actualización en anestesia y analgesia, Formación continuada de AVEPA 2014. Consulta de Difusión Veterinaria, Vol. 21, núm. 206, Diciembre 13- Enero 14.
 1r curso Esteve de Anestesia en Perros y gatos. Vol. 4 Anestésias especiales.
 Sisson S. Anatomía de los animales domésticos. Tomo II. 5a Edición. Salvat.