

## Anestesia general en el conejo (General Anaesthesia in rabbit)

**Bimonte Patetta, Diego:** Facultad de Veterinaria Universidad de la República (UDELAR), **DIAGO | Rodríguez Nieves, Carlos:** Facultad de Veterinaria UDELAR | **Casas, Luis:** Facultad de Veterinaria UDELAR | **Vedovatti Manzoni, Ernesto:** Facultad de Veterinaria. Montevideo - Uruguay

Contacto: [dbimonte@anp.com.uy](mailto:dbimonte@anp.com.uy)

### REDVET: 2007, Vol. VIII Nº 7

Recibido: 16 Mayo 2007 / Referencia: 070719\_REDVET / Aceptado: 20 Junio 2007 / Publicado: 01 Julio 2007

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070707.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070707/070719.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.  
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET®  
- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

### Resumen

Los autores realizan una revisión de las técnicas utilizadas para la anestesia en conejos (*Oryctolagus cuniculus*), relatando la experiencia acumulada en 10 años de anestesia en esta especie bajo distintos regímenes: anestesia inyectable, inhalatoria, en uso tanto clínico como en la investigación. Se hace una descripción de las técnicas anestésicas utilizadas así como los procedimientos empleados tanto en anestesia inyectable como en inhalatoria en esta especie, así como la comparación de una de las técnicas de anestesia recomendada y la utilizada como base en nuestro quirófano.

**Palabras claves:** conejo, anestesia, anestesia inyectable, anestesia inhalatoria

### Abstract

The authors did made a review of the anaesthetic techniques used in rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), and they exposed 10 years of accumulated experience, in this specimen anaesthesia, under different regiments: injectable anaesthesia, inhalatory anaesthesia, used clinically and research works and they did realise an comparative trial between a recommended anaesthesia technique with the techniqe used in they surgical room in clinically and those done for researchs protocols, under bioethics internationals regulations.

*El presente es un trabajo de revisión y de divulgación técnico-educativa, complementado con la experiencia recogida en 10 años de anestesia de ésta especie, tanto en cirugías por razones clínicas, así como por procedimientos educativos (docencia) y de investigación. Teniendo estos últimos, los protocolos de bioética aprobados por la Comisión Honoraria de Experimentación Animal, de la Facultad de Veterinaria, Centro Hospital Veterinario, Universidad de la República Oriental del Uruguay (UDELAR). Este es una comunicación inédita, que surgió como sub-producto del tema dictado, en nuestra Facultad por los autores, en el Curso de Educación Continua relativo a anestesia en animales de laboratorios y mascotas emergentes, en el año 2005.*

## **Introducción**

En la clínica de pequeños animales cada día con más frecuencia, nos encontramos con mascotas que hace unos años no solían ser comunes en la consulta. Esto es debido principalmente a los cambios habitacionales (condominios verticales etc.) Es así que nos encontramos con el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el cual es un animal sociable y una buena y simpática mascota.

Este animalito presenta varios problemas que son verdaderos desafíos anestésicos, uno de ellos es su elevada tasa metabólica, que hace que los tiempos anestésicos tiendan a ser mas cortos, por ejemplo si lo comparamos con los del gato, de ahí la conveniencia de valorar su peso a través de su conversión en peso metabólico  $W^{-0,75}$  (1), también la presencia de atropinasa sérica hace que la atropina no sea una droga de uso en esta especie, siendo preferido el glicopirrolato, si lo que se pretende es un control neurovegetativo sin sedación, dejando la misma a otra droga dentro del protocolo que se esté empleado.

El presente reporte, es la recopilación de toda la experiencia acumulada durante de 10 años en la anestesia de conejos para diversos procedimientos quirúrgicos y fines científicos. Estos trabajos han tenido la evaluación del Comité de Bioética de la Facultad de Veterinaria y el primer autor nombrado se encuentra certificado en Bioética por dicho comité, habiendo realizado cursos y dictado conferencias en materia del control del dolor y en como evitar el sufrimiento animal..

También registran la evolución y los cambios que hemos debido realizar adaptando el uso de las diversas drogas disponibles con su aplicación a los procedimientos requeridos, algunos de ellos con una duración de mas de una hora, los que fueron realizados mediante mantenimiento anestésico volátil.

Otra dificultad que presenta esta especie, es la variabilidad en la desaparición de los reflejos, utilizados para la monitorización anestésica. En perros, por ejemplo, existe un orden de desaparición, en el cual primero desaparece el palpebral y le sigue el corneal, finalizando con el pupilar. Estos están en directa relación con el grado de profundización anestésica y planos de la misma y pueden verse afectados por las drogas empleadas

En el conejo, no se presenta ese orden, por lo tanto no es posible hacer una monitorización clínica tan precisa a través de los mismos, debiéndose apelar a otras herramientas.

Estas últimas también deben adaptarse para esta especie, deben de tener rangos de medición que permitan registrar frecuencias cardíacas altas, por ejemplo.

## **Anestesia general inyectable**

La anestesia general inyectable, es uno de los recursos que pueden utilizarse en ésta especie para procedimientos cortos Con las drogas asequibles en el mercado actualmente, puede brindar control satisfactorio sobre todos los pilares de la anestesia, permitiendo un grado de inmovilización y relajación importante.

## Vías de administración de los agentes preanestésicos y anestésicos

Las vías más usadas en la anestesia de los conejos, son las venas marginales de la oreja. Pero también están accesibles las venas cefálicas, aunque en nuestra práctica hemos tenido dificultad en algunos pacientes para una correcta localización y fijación, muy probablemente relacionada a las dimensiones del antebrazo de esta especie.

Para realizar la venopunción, puede usarse mariposas del calibre apropiado a la vena a puncionar. La mariposa tiene como ventaja la de poseer un par de alas las que pueden fijarse con adhesivos de cianoacrilato una vez realizada la venopunción, pero su largo de aguja rígida la hace particularmente sensible a desgarros e infiltraciones en los movimientos involuntarios de la oreja durante la anestesia.



*Fig. 1 - Venas marginales auriculares*

También pueden usarse catéteres con una, realización previa de analgesia local, una pequeña incisión, cuya única función es la de reducir la fricción al pasaje del catéter, al labrar un espacio por donde éste puede deslizarse hasta la vena, y una vez puncionada, desplazar la vaina por su interior. Esto es especialmente lo más apropiado para mantener la integridad del catéter sin oclusión por dobleces.

Este puede fijarse mediante puntos de sutura o bien mediante adhesivos acrílicos, o cintas esparadrapo o Duck Tape®, aunque en nuestra experiencia los adhesivos han sido los más prácticos.

Siempre que se vaya a realizar una venopunción, en una oreja como en cualquier otra parte del cuerpo, siempre debe comprimirse por proximal a la zona de punción a efectos de su inurgitación, y debe rasurarse previamente la zona para facilitar tanto su visualización como la penetración de un antiséptico apropiado para la embrocación de piel. Si este tiene alcohol en su composición, aún mejorará la marcación y visualización de la vena la que resaltará siendo más visible. Además el alcohol, permite un desengrasado mayor de la piel y tras su evaporación, permite una mejor adherencia de los métodos de fijación para la vía.

Una consideración importante, de usarse esta vía, es la de realizar una incisión en piel, en caso de utilizarse un catéter, el cual puede oscilar de los 22 gauge a 26gauge o incluso de menor diámetro dependiendo del tamaño del animal, siendo la que nos ha dado la mejor performance la del diámetro de 24 G

La instalación de una vía endovenosa en las venas auriculares de ésta especie, requiere de que antes de suministrar cualquier agente, principalmente anestésicos, que esta esté profundida con una solución parenteral isotónica (por ejemplo: suero fisiológico, Ringer lactato etc). Una velocidad apropiada para el mantenimiento de una volemia en rangos normales está situada entre los 10 ml/Kg/hr<sup>(1)</sup>

Las orejas del conejo son una zona de alta sensibilidad, y si la vía no tiene un contenido que vaya diluyendo la solución de la droga que se está perfundiendo puede haber presencia de dolor/ardor debido a los pH de las soluciones. Si esta vía está previamente profundida, se disminuye casi totalmente la aparición de este problema.

Asimismo, debe tenerse presente no inyectar grandes volúmenes en cortos períodos de tiempo, esto se debe a que las venas son relativamente finas y pueden sufrir rotura e infiltración y ahí si un dolor más intenso por contacto tisular directo.

## Anestesia inyectable

Con las técnicas anestésicas inyectables, se pueden trabajar cómodamente en la clínica, en procedimientos cortos de no más allá de 20 a 30 minutos <sup>(11)</sup> –evitando repetidas dosificaciones- Asimismo puede complementarse mediante infiltración local con Lidocaína 2% o Bupivacaína 0,25%, plano por plano, aplicando la dosificación de 0,5 a 1 ml por Kilo o bien el bloqueo de conducción troncular del nervio que inerva la zona en la cual estamos interviniendo y hasta inclusive el bloqueo epidural, puede ser una opción en determinadas circunstancias.

De esta forma podemos convertir una anestesia inyectable balanceada en una técnica a la que se adiciona una analgesia multimodal, si además complementamos con analgésicos posoperatorio del grupo de los AINES.

Según los autores consultados y la cual hemos probado para el desarrollo de nuestros trabajos, la técnica descrita en varios trabajos se sugiere para procedimientos cortos una dosificación de 5 mg/kg IM de Xilacina y 35 mg/kg IM Ketamina. Flecknell presenta <sup>(4)</sup> en un cuadro comparativo, otra dosificación, de 3mg/kg de Xilacina IV seguida de Ketamina 10 mg/kg IV a los 10 minutos.

En nuestra experiencia, hemos probado alguna de estas técnicas sugeridas, y fuimos variando los protocolos. Actualmente estamos utilizando un básico de 1mg/kg de Xilacina y 25 mg de Ketamina, IM, y adicionamos Butorfanol a la dosis de 0,4 mg/kg para procedimientos cortos y si necesitamos más tiempo se administra Tiopental sódico al 1,25% a una dosis total teórica de 25 mg/kg, con los cuales se han realizado procedimientos quirúrgicos de carácter experimental de alrededor de 3 horas. (Ver Cuadro 1).

En los casos en que los animales no estaban contemplada su sobrevivencia, fueron sacrificados humanitariamente acorde a los procedimientos que rigen en la materia y sugeridos para esta especie <sup>(11)</sup>. La administración intramuscular en los grandes músculos (cuadriceps o glúteos) es la forma más fácil de administrar estas drogas, reservando las vías endovenosas para agentes tales como el Tiopental

### Protocolo de anestesia de conejos

Drogas utilizadas en el Centro Hospital Veterinario  
Facultad de Veterinaria - UDELAR

Xilacina 2%	IM	0,1 mg/kg
Ketamina 5%	IM	25 mg/kg
Butorfanol	IM	0,4 mg/kg
Tiopental 1,25%	IV	25 mg/kg (*)
Halotano	Inducción	4%
	Mantenimiento	1-2%

(\*) Se escoge una dosis más baja para evitar acumulación

La adición de Butorfanol la hemos aumentado a 0,4 mg/kg en vez de la de 0,1 mg/kg utilizada por MARINI et al <sup>(10)</sup>. Ellos utilizan una dosis mayor de Ketamina, y nosotros decidimos disminuir la misma, evitando acumulación de ésta en el mantenimiento, y por otro lado obteniendo un mejor nivel analgésico. De todas formas, coincidimos con éstos autores en la seguridad de éste fármaco (Butorfanol) y en el incremento obtenido de la duración de pérdida de reflejos.

## Anestesia Inhalatoria

Este tipo de anestesia, es más utilizada en trabajos de investigación, y en aquellos procedimientos en los que se requieren tiempos anestésico-quirúrgicos largos. <sup>(4)</sup>

Es estos procedimientos experimentales (con anestesia inyectable o inhalatoria) debe especialmente atenderse al control extremo de todos los pilares pero en especial al de la analgesia, sea esta preoperatoria, intra o posoperatoria, en aquellos casos en los que los protocolos exigen la evaluación de la evolución del procedimiento empleado, lo que es similar a

lo realizado para casos clínicos, a los que se le debe dar una recuperación confortable.

En el caso de que se traten de procedimientos de investigación o validación de técnicas, el médico veterinario, a cargo, debe estar especialmente acreditado en buenas prácticas de bioética y debe controlar todos los procedimientos y adoptar las medidas correspondientes acorde a los protocolos establecidos previamente.

### **Mascarilla facial**

Hemos utilizado, para el mantenimiento anestésico, mascarillas faciales de goma acolchada de uso humano. Estas en seres humanos cubren tanto la boca como la nariz y se utilizan para la inducción inhalatoria o la oxigenación.

En el caso de los conejos, estas mascarillas se ajustan perfectamente a la cara del mismo. En este caso deben protegerse los ojos, los que se cubren con un colirio o ungüento estéril o lágrimas artificiales, más el empleo de una gasa estéril humedecida con suero fisiológico estéril, la cual se recambia varias veces. Esto evita la irritación conjuntivo-corneal que el agente inhalatorio o la corriente de oxígeno 100 % produce.

Nosotros no usamos en esta especie, la inducción directa con agentes inhalatorios en cámara anestésica, pues consideramos que la misma produce un estrés innecesario. En cuyo caso preferimos hacer la premedicación que hemos descrito y luego inducir por inhalables.

*Fig. 2 - Inducción con mascarilla*



### **Intubación endotraqueal**

El conejo tiene una estructura anatómica bucal particular que hace junto a un diámetro traqueal pequeño (en promedio 5 mm para animales adultos), un animal difícil, aunque no imposible de intubar. Esta puede facilitarse mediante el rociado de la laringe con Lidocaína 2% y lubricación con la presentación de ésta misma droga en gel.

Los tubos endotraqueales, debido a ese poco espacio, son rígidos y sin manguito inflable. Para asegurarse su colocación en tráquea, puede adosarse un catéter flexible y hacer barbotear a éste en una superficie de agua ubicada por debajo de la mesa, para evitar aspiraciones indeseadas.

En nuestra experiencia, tuvimos un caso en el cual decidimos practicar una traqueostomía, después de varios intentos infructuosos por intubar la tráquea. El dispositivo que hemos utilizado se muestra en la Figura 3. Solo recomendamos este procedimiento en casos experimentales en los que esté contemplada la eutanasia humanitaria, en el protocolo debidamente autorizada por el Comité de Bioética.

*Fig. 3 - Tubo para traqueostomía*



Así como para otras especies en el caso de bloquear los reflejos deglutorios, en caso de usarse Ketamina como anestésico inyectable se debe rociar Lidocaína en spray al 2% sobre la glotis. También es recomendable la lubricación con Lidocaína 2% en gel lo que facilita su pasaje a través de la tráquea, lo que también insensibiliza la mucosa laringo-traqueal.

Asimismo se puede utilizar como inducción, Tiopental sódico al 1,25% a una dosis total teórica de 25 mg/kg IV y una vez intubado o por mascarilla, continuarlo con agentes inhalables, en nuestra experiencia Halotano al 4% en inducción y 1% en mantenimiento promedio.



## Inducción y mantenimiento anestésico inhalatorio

Empleamos un equipo Dräger (Figura 6) el cual tiene Flujímetros que permiten medir volúmenes minuto de oxígeno en escala en mililitros al cual se le conecta un circuito semi abierto de Jackson Rees (Figuras 4, 5), y en los casos intervenidos hemos utilizado Halotano 4% para la inducción y con un mantenimiento de entre 1 y 2 %



*Fig. 4 -Circuito Jackson - Rees Fig. 5 - Circuito aplicado Fig. 6 - Equipo Dräger*

El circuito semi abierto de Jackson Rees, ofrece muy poca resistencia a la ventilación, en esta especie sobretodo trabajando con animales cuyo peso fue inferior a 3 kgs. . Por otra parte la bolsa de reserva abierta, la cual puede cerrarse momentáneamente para la asistencia ventilatoria, nos permite un monitoreo de la frecuencia respiratoria, la cual permite observar la profundización de la anestesia, ya que es directamente proporcional al descenso de este parámetro.

### Consideraciones especiales para la anestesia en esta especie

El conejo tiene una alta tasa metabólica y un cuerpo relativamente pequeño, eso lo hace proclive a la hipotermia durante la anestesia y aquellas condiciones que puedan conducir a una hipoglicemia. Este debe colocarse sobre superficies de fácil limpieza pero que garanticen aislamiento de la mesa para evitar pérdidas de calor.

Un quirófano con temperatura situada entre los 20 y los 22 °C ambiente mas la perfusión de soluciones hidroelectrolíticas entibiadas 36°C, contribuyen notoriamente la reducción de la presencia de hipotermia, la cual puede llevar a complicaciones anestésicas, muerte súbita, recuperación prolongada, profundización extrema de la anestesia etc. Conjuntamente con la monitorización de la frecuencia respiratoria, el control de la temperatura corporal es uno de los parámetros que debe tenerse en cuenta.

### Reconocimiento

A la Sra. Magdalena Goldaracena y a la Srta. Virginia Bimonte, por la traducción de la versión en inglés.

### Bibliografía

- 1) AESCHBACHER, G. Rabbit Anesthesia -Cont. Educ. Vol. 17, Nº 8: (1003-1011), August 1995.
- 2) ALVAREZ, I. - Anaesthesia and Analgesia of Exotic animals: Rodents and Rabbits. 27º WSAVA CONGRESS - [www.vin.com/proceedings/](http://www.vin.com/proceedings/)
- 3) BORKOWSKI, G.L. et al. - An evaluation of three intravenous anesthetic regimens in New Zealand rabbits. -Lab Anim. Sci, 1990 May; 40(3):270-6
- 4) FLECKNELL, P. - Restraint, anaesthesia and treatment of children´s pets . In Practice, May 1983: (85-95)
- 5) FLECKNELL, P - Anaesthesia and post-operative care of small mammals. In Practice, September, 1991: (180-189).
- 6) HEDENQVIST, P et al. Anaesthesia with ketamine/medetomidine in the rabbit: influence of route of administration and the effect of combination with butorphanol. Vet. Anaest.Analg. 2002, 29, 14-19.

- 7) HEDENQVIST, P et al Assessment of ketamine/medetomidine anaesthesia in the New Zealand White rabbit. Vet. Anaest.Analg. 2001, 28, 18-25.
- 8) HOBBS, B.A. et al. Comparison of several combinations for anaesthesia in rabbit. Am. J. Vet. Res. 1991 May; 52(5):669-74.
- 9) LIPMAN, N.S. et al. A comparison of Ketamine/xilazine and ketamine/xilazine/acepromazine anaesthesia in the rabbit. Lab Anim. Sci. 1990 Jul; 40(4):395-8.
- 10) MARINI, R.P. et al. Ketamine /xilazine/butorphanol: a new anesthetic combination for rabbits. Lab. Anim. Sci. 1992 Feb; 42(1):57-62.
- 11) ZÚÑIGA, J. et al. Ciencia y tecnología en protección y experimentación animal. Métodos de anestesia, analgesia y eutanasia, Capítulo 14, páginas 385-418, Ed. Mc Graw Hill - Interamericana, 2001.

**REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria** (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional. Se puede acceder vía web a través del portal **Veterinaria.org®** <http://www.veterinaria.org> o en **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por **correo electrónico** solicitándolo a [redvet@veterinaria.org](mailto:redvet@veterinaria.org) Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con [redvet@veterinaria.org](mailto:redvet@veterinaria.org) después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con **Veterinaria.org®** <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>  
**Veterinaria Organización S.L.®** - (Copyright) 1996-2007- E\_mail: [info@veterinaria.org](mailto:info@veterinaria.org)