

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS  
"DR. SERAFÍN RUIZ DE ZÁRATE RUIZ"  
SANTA CLARA, VILLA CLARA

## COMUNICACIÓN

### LA ANESTESIA EN LA EXPERIMENTACIÓN ANIMAL

Por:

Dr. José Luis Molina Martínez<sup>1</sup> y MSc. Carmen Sánchez Álvarez<sup>2</sup>

1. Especialista en Clínica Veterinaria. Departamento UNIB. Instructor Principal de Cirugía Experimental. ISCM-VC. e-mail: [josemm@iscm.vcl.sld.cu](mailto:josemm@iscm.vcl.sld.cu)
2. Máster en Ciencias en Toxicología. Unidad Toxicológica Experimental. Instructora. ISCM-VC. e-mail: [carmensa@iscm.vcl.sld.cu](mailto:carmensa@iscm.vcl.sld.cu)

**Descriptores DeCS:**

ANESTESIA/veterinaria  
ANIMALES DE LABORATORIO

**Subject headings:**

ANESTHESIA/veterinary  
ANIMALS, LABORATORY

La anestesia en la experimentación animal es un requisito de primer orden en el desarrollo de la cirugía experimental que se realiza en animales de laboratorio, y su correcta aplicación contribuirá decisivamente al auge científico y técnico de las investigaciones biomédicas.

En noviembre de 1987 se celebró el VI Simposio de Anestesia-Reanimación, donde fueron discutidos importantes temas sobre anestesiología experimental que causaron gran impacto en todos los participantes. Sus claras conclusiones demostraron la conciencia y el interés de los especialistas por la anestesia experimental<sup>1</sup>.

Toda manipulación del animal que pueda ocasionarle algún dolor o molestia momentánea deberá realizarse con previa sedación, analgesia o anestesia adecuada, según las prácticas veterinarias aceptadas. No deberán practicarse intervenciones dolorosas, ya sean quirúrgicas o de otra naturaleza, en animales paralizados con agentes químicos. Varios factores afectan la selección de un anestésico: el uso frecuente de medicamentos cambia la respuesta del animal a los agentes anestésicos; por ejemplo: algunos antibióticos provocan un aumento de potencial en los barbitúricos. El tipo de procedimiento experimental puede impactar en el protocolo anestésico. En un procedimiento obstétrico, deben ser considerados los efectos en el feto. Cuando la intervención quirúrgica involucra la cabeza y la cara, hay un acceso limitado al animal, así que el protocolo anestésico debe de ser planificado para facilitar la monitorización en estas circunstancias<sup>2</sup>.

El empleo adecuado y específico de los anestésicos no solo garantiza la supervivencia de los animales durante la aplicación de la anestesia, sino que propicia también el grado de analgesia y de relajación neuromuscular necesarios para que la especie de laboratorio sometida a estudio o experimento sufra lo menos posible, y que las alteraciones fisiológicas de estos, el dolor o el estrés, no alteren o invaliden la calidad de los resultados de la investigación, además de las condiciones éticas establecidas<sup>3-5</sup>.

La aplicación de la anestesia y la analgesia en animales de laboratorio y de experimentación debe responder a un planteamiento serio y científico, para que los resultados obtenidos sean válidos.

Los tratamientos en el preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio requieren de personal entrenado, material y alojamiento adecuados.

Cada especie y protocolo experimental necesitan un planteamiento individualizado, en lo que a anestesia se refiere.

Para llevar a cabo una sedación o anestesia general, es fundamental que el anestésico alcance una concentración adecuada en el cerebro; debe ser controlable, con una rápida inducción y una pronta recuperación; debe estar acompañada de un período de amnesia y carecer de efectos secundarios indeseables. Uno de los problemas de la anestesia general es la dificultad de identificar el grado de profundidad de la misma, ya que la combinación con drogas preanestésicas o entre dos o más anestésicos cambia en forma manifiesta los signos de Gedel. La forma más aconsejable para determinar la profundidad de la anestesia es la respiración, siempre y cuando no se hayan utilizado opioides previamente. Un punto fundamental de la correcta elección y uso de los fármacos es el conocimiento de la fisiología del animal, así como del comportamiento cinético de la droga en dicha especie. El margen terapéutico de los agentes debe ser amplio y no producir depresión respiratoria o cardiovascular muy marcadas, que alteren los resultados experimentales y pongan en riesgo la salud del animal<sup>6-8</sup>.

Durante los períodos de la anestesia, el paciente debe ser monitorizado para mantener una adecuada circulación, oxigenación y ventilación. En grandes especies, el pulso, la frecuencia respiratoria, el color de las membranas mucosas y la temperatura corporal deben ser monitorizados como un procedimiento sistemático. La monitorización anestésica en roedores es posible, pero el pequeño tamaño de estos presupone el uso de métodos variados comúnmente usados en grandes especies.

La monitorización del animal comprende la observación de valores cardíacos y hemodinámicos, los parámetros ventilatorios, la temperatura esofágica y los valores de la presión sanguínea, en el transcurso de la intervención.

Los métodos y procedimientos más comunes de monitorización incluyen: capnografía, oximetría, concentraciones espiradas de oxígeno e isoflurano, pulsioximetría, electrocardiograma (ECG) y presión sanguínea, entre otros.

Se mejoran los resultados de la intervención quirúrgica si se dedica una apropiada atención a la planificación prequirúrgica, el bienestar y la condición fisiológica de los animales, durante toda la fase del protocolo experimental.

La prevención y el alivio del dolor, asociado a los procedimientos de los protocolos quirúrgicos, son un componente esencial en la atención médico-veterinaria.

Las técnicas de cirugía experimental se deben realizar con anestesia. El personal responsabilizado con esta tarea tiene la obligación de dominar eficientemente la técnica anestésica que se va a emplear para que el animal no sufra dolor o malestar durante los períodos de inducción, en el transcurso de la operación, así como en el postoperatorio<sup>9</sup>.

Los indicadores más estimados y evaluados en los animales que se hallan bajo el efecto de anestésicos son:

- Patrón respiratorio: número de respiraciones por minuto, profundidad, características de la respiración.
- Color de las mucosas: cuando el animal recibe suficiente oxígeno durante la anestesia, sus membranas mucosas permanecen rosadas. Esto puede evaluarse, en la mayor parte de los animales, observando las mucosas rectal o vulvar.
- Tiempo de llenado capilar: es el tiempo que demoran los capilares en llenarse (regreso al color rosado), después de la liberación de una presión física que los mantuvo vacíos. El llenado capilar en la mayoría de los mamíferos ocurre en menos de dos segundos.
- Pulso: este debe tomarse para evaluar la fuerza y las características del mismo, como un medio para valorar la respuesta de este a su actividad cardiovascular.
- Presión sanguínea: La valoración de la actividad de la presión sanguínea puede ser monitorizada mediante detectores de flujo ultrasónico Doppler.
- Temperatura corporal: la anestesia quirúrgica paraliza los centros reguladores de calor del cerebro, lo que resulta en una caída de la temperatura del paciente. Mientras más baja sea la temperatura, más baja será la capacidad del animal para metabolizar las drogas.

Los ojos de un animal anestesiado proporcionan muchos indicios sobre el estado de la anestesia. Los reflejos que más frecuentemente se evalúan son el podal y el anal. Estos están presentes durante los planos quirúrgicos tres y cuatro respectivamente, pero desaparecen cuando se alcanza la etapa cuatro de la anestesia<sup>10</sup>.

El ayuno, la premedicación, la inducción de la anestesia, la fluidoterapia, la utilización de técnicas que eviten o minimicen el dolor y el sufrimiento, la canalización de una vía venosa permeable, las funciones respiratoria y cardiovascular, la termorregulación, la incomodidad y el dolor postoperatorio durante la recuperación de la anestesia, deben ser vigilados durante este período con especial atención.

El empleo adecuado de la anestesia y la analgesia en los animales de laboratorio durante el experimento debe responder a criterios científicos serios; de esta forma, los resultados finales serán confiables y válidos.

Cada protocolo experimental y cada especie en particular exigen un planteamiento individualizado en torno a las normas y procedimientos anestésicos.

La anestesia en los animales de laboratorio proporciona un grado óptimo de relajación muscular, la correcta inmovilización de los mismos y la analgesia necesaria para eliminar el dolor, la angustia y todo tipo de sufrimiento, lesión o estrés prolongados en los experimentos que con ellos se realicen. Las especies de animales de laboratorio utilizadas con fines de investigación, estudio y ensayo exigen una aplicación segura y efectiva de la anestesia, lo que contribuye al refinamiento de los métodos experimentales y a la ética tan necesaria en los experimentos biomédicos, lo cual avalará los resultados finales en las investigaciones correspondientes.

### ***Referencias bibliográficas***

1. Goldberg A, Zurlo J, Rudacille D. The tree Rs. Biomed Res Sci. 1996;272:1403.
2. Bennett BT, Drown MJ, Schofield JC. Elementos esenciales para investigación animal, una guía para la investigación personal. USA: Biblioteca Nacional de Agricultura; 1994.
3. Alexander A. Técnica quirúrgica en animales y temas de terapéutica quirúrgica. México: Interamericana; 1989.
4. Máñez R. Xenotransplante. Cienc Vanguardia Salud. 1996;5(4):20-6.
5. López Centeno MA, Ruiz Ripstein G, Ramírez Ruiz M, Arce Ruelas A. Cambios fisiológicos en cerdo de cirugía experimental para trasplante cardiaco. Investigación. 2000 Abr;46(1):23.
6. Echeverría J. Anestesia en coypus (*Myocastor coypus*). Rev Vet. 2006 Ago;7(8):33.
7. Echeverría J, Rodríguez MV, Sybut I. Determination of sedative and anesthetic doses of a ketamine/xylazine combination in coypus (*Myocastor coypus*)” Reunión científica internacional/regional. Avances en el cuidado y uso de animales de laboratorio. AAC; 2004.
8. González Cantalapiedra A, Pereira Espinel JL. SNC anestésicos generales inyectables. En: Botana López LM, Landoni MF, Martín-Jiménez T. Farmacología y terapéutica veterinaria. Mc Graw-Hill; 2002. p. 20-4.
9. Consejo Canadiense de Protección Animal. Normas para la cirugía de animales de experimentación [monografía en Internet]. Canadá: CCPA; 1998 [citado 20 Abr 2006]. Disponible en:  
[http://www.ccac.ca/en/CCAC\\_Programs/Guidelines\\_Polices/GUIDES/SPANISH/V1\\_93/CHAP/CHIXHTM](http://www.ccac.ca/en/CCAC_Programs/Guidelines_Polices/GUIDES/SPANISH/V1_93/CHAP/CHIXHTM)
10. Denisse K. Anesthesia and analgesia in laboratory animals. Boston; 1997.