



**Universidad Nacional del Nordeste**

**Facultad de Ciencias Veterinaria**

**Corrientes - Argentina**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACION**

**-MÓDULO DE INTENSIFICACION PRÁCTICA-**

**OPCIÓN: CLÍNICA DE PEQUEÑOS ANIMALES**

**TEMA: ESTRATEGIA ANESTÉSICA UTILIZADA EN ENUCLEACIÓN DE  
GLOBO OCULAR EN UN ERIZO PIGMEO AFRICANO  
(*A TELERIX ALBIVENTRIS*).**

**TUTOR EXTERNO: M. V. Esp. López Ramos, Mayra**

**TUTOR INTERNO: M.V. Saravia, Eduardo**

**RESIDENTE: Acosta, Félix Daniel**

**E-mail: [acostadani el204@gmail.com](mailto:acostadani el204@gmail.com)**

**ANO 2023**

---

**Este trabajo se lo quiero dedicar a mis padres, Acosta Félix Bienvenido y Franco Claudia.**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer fundamentalmente a mi familia y amigos que me motivaron y me demostraron que con esfuerzo y perseverancia se puede llegar a cumplir los objetivos que uno se propone. También a mi compañera Barbi, por su apoyo incondicional en toda la carrera, por estar presente siempre y por ayudarme en el desarrollo de este trabajo.

Agradezco especialmente a mis tutores Mayra Luz López Ramos y Eduardo Saravia por todo el apoyo y la enseñanza que me brindaron para realizar este trabajo, que sin ellos no hubiera sido posible.

A mis profesores, especialmente a los de la cátedra de cirugía y anestesiología, que estuvieron presentes en toda la carrera sacándome dudas e inquietudes.

## **INDICE**

<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>5</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>13</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>14</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>17</b>

---

La anestesia en animales exóticos difiere en muchos aspectos de las mascotas convencionales. Debido a que son pacientes de talla pequeña y con un metabolismo diferente al de caninos y felinos, el protocolo de anestesia y analgesia conlleva ciertas diferencias y riesgos que el anestesiólogo debe conocer para su correcto manejo. La enucleación ocular es un procedimiento quirúrgico en el cual se produce la extirpación del globo ocular, membrana nictitante y los márgenes palpebrales. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar clínicamente al paciente para poder llegar a un diagnóstico y pronóstico, realizar el tratamiento adecuado e instaurar una anestesia balanceada acorde al paciente. Se llevó a cabo en el transcurso de la residencia externa en la clínica veterinaria Ta'yirusú ubicada en Lavalle 685, Corrientes capital. En dicho lugar se presentó a la consulta un erizo pigmeo africano (*Atelerix albiventris*) sexo macho, de 1 año de edad con un peso de 320 gramos, en la evaluación clínica se constató la protrusión del ojo izquierdo con daño severo, por lo cual se tomó la decisión de realizar la extirpación quirúrgica del globo ocular dañado. Como tratamiento posquirúrgico se realizó la administración de drogas analgésicas, antiinflamatorias y antibióticas. Al finalizar el procedimiento, la recuperación transcurrió de manera satisfactoria, sin ninguna complicación lo cual le permitió ser dado de alta a los 7 días luego de que se realizaran los controles correspondientes.

---

Los erizos de tierra africanos (*Atelerix albiventris*) son mamíferos pequeños, omnívoros con tienen hábitos nocturnos y solitarios. La piel del dorso está cubierta de espinas, que son pelos modificados, un erizo puede llegar a tener hasta 5 mil espinas en el cuerpo. Los ojos al tener un tamaño pequeño predisponen a que los problemas oculares pasen inadvertidos y la ubicación superficial de la órbita contribuye a la alta incidencia de protrusión del globo ocular. La cercanía de las espinas dorsales con el ojo y el hábito de enrollarse hace que la triquiasis tenga una ocurrencia habitual que muchas veces lleva a un aumento en la producción de lágrimas y a epifora con la consecuente conjuntivitis mucoide, pero también es un factor que puede generar un trauma en el ojo.<sup>(5)</sup>

Las espinas del erizo dificultan los procedimientos en animales conscientes, lo habitual es que se enrollen en algún momento de la exploración, para poder hacer un control exhaustivo del animal se requerirá sedación o anestesia.<sup>(8)</sup>

Los traumatismos del globo ocular son frecuentes pudiendo llevar a la protrusión que obliga a realizar la enucleación.<sup>(7)</sup>

Al hablar de anestesia oftalmológica, es indispensable tener en cuenta no solo el tipo de anestesia que se empleará, sino el fármaco utilizado para la anestesia general o sedación del animal, buscando siempre que no genere cambios a nivel ocular. El éxito de la cirugía oftalmológica depende en gran medida de un adecuado manejo anestésico. La anestesia ideal debe conferir una cirugía sin dolor, buena relajación muscular, hipnosis y presentar mínimas complicaciones locales o sistémicas, además de ser costo-efectiva y facilitar el procedimiento quirúrgico.<sup>(6)</sup>

Es necesario tener en cuenta el estudio preoperatorio, la anatomía y fisiología ocular, la elección de la técnica anestésica, posibles complicaciones locorregionales, selección de los anestésicos y la vigilancia en el postoperatorio <sup>(6)</sup>

La anestesia en animales exóticos difiere en muchos aspectos de las mascotas convencionales. Donde una de las particularidades principales que hay que tener en cuenta es su tasa metabólica, que aumenta alométricamente según la especie, es decir, cuanto menor es el tamaño de la especie, mayor es su metabolismo, provocando cambios, por ejemplo, en temperatura corporal y consumo de oxígeno. Es por ello que,

además, el ayuno no está recomendado en esta especie, debido a la hipoglicemia que se podría generar. <sup>(4)</sup>

#### OBJETIVOS:

- Examinar clínicamente al paciente para llegar a un diagnóstico y pronóstico.
- Proceder con el tratamiento adecuado.
- Instaurar una estrategia anestésica balanceada para el paciente y la patología en cuestión, con fines de minimizar los riesgos anestésicos.
- Poder devolverle al paciente las condiciones de vida que tenía antes de que presentase dicha lesión.

## **MATERIALES Y MÉTODOS:**

El presente trabajo fue llevado a cabo en el transcurso de la residencia externa en la **Clínica Veterinaria Ta'yirusú**, ubicada en la ciudad de Corrientes, calle Lavalle 685. En dicho lugar acudió un erizo pigmeo africano, de 320 gramos, sexo macho y de un año de edad. Llegó por una lesión en el globo ocular izquierdo, (fig. 1)



**Figura 1. Paciente al momento de la consulta clínica.**  
**Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**

Durante la anamnesis el propietario comunicó que varios días previos a la consulta el animal presentó un comportamiento agresivo, había disminuido el consumo de alimento y el día anterior al observarlo detenidamente, le llamó la atención una anomalía en el ojo izquierdo.

### **Examen objetivo general:**

**Peso: 320gramos.**

**Facie: anormal, asimétrica.**

**^ Actitud: tanto a la estación, decúbito como a la marcha, normales.**



**Estado de nutrición: bueno.**

**Constitución: fuerte.**

Examen objetivo particular:

En la evaluación clínica llama la atención una lesión a nivel del globo ocular izquierdo, de tipo ulcerosa, de forma redondeada, de 5 milímetros de diámetro, de superficie irregular, con presencia de secreción anormal.

Se definió como aparato problema al ojo, ya que a la inspección se evidencio la proptosis del globo ocular izquierdo.

Se arribó al diagnóstico de protrusión del globo ocular con daño severo.

Pronostico: reservado.

El tratamiento quirúrgico consistió en la enucleación del globo ocular.

---

Premedicación: El protocolo inició con la medicación preanestésica, para la cual se utilizó: dexmedetomidina 0,02 mg/kg; Butorfanol 0,1 mg/kg; Midazolam 0,1 mg/kg; Meloxicam 0,2 mg/kg. Todo en la misma jeringa con aguja 16/5 (volumen total = 0,1 ml), vía intramuscular en el miembro posterior derecho. Lográndose un grado moderado de sedación, a continuación se preoxigenó al paciente mediante una máscara de oxígeno. (Fig. 2)



**Figura 2. Paciente con la máscara de oxígeno durante la pre-oxigenación.**  
**Fuente: imagen cedida por MV.Esp. Mayra Luz López Ramos**

Inducción: La inducción anestésica se llevó a cabo en cámara anestésica con  $O_2$  (2 L/min), e Isoflurano (2.5%) 6 minutos después de la premedicación anestésica. (Fig. 3)



**Figura 3. Paciente en la cámara anestésica de inducción con gases frescos. Fuente: imagen cedida por MVE Mayra Luz López Ramos.**

Mantenimiento: Posteriormente se lo posicionó sobre una manta térmica en decúbito lateral derecho y se continuó el mismo con anestesia inhalatoria a través de máscara, reduciendo el porcentaje de isoflurano al 2%. (Fig.4)



Figura 4. Paciente sobre manta térmica. Se continúa la inducción a través de la máscara.  
Fuente: imagen cedida por MV.Esp. Mayra Luz López Ramos.

Monitoreo: Luego se continuó con el monitoreo conectando los sensores del electrocardiograma (ECG) en los 4 miembros cuyas pinzas se añadieron a la piel con agujas 16/5. El sensor de pulsioximetría en el miembro posterior izquierdo, y la temperatura central fue obtenida a través de termometría rectal cada 20 minutos. (Fig. 5)



**Figura 5. Paciente en decúbito lateral derecho con las pinzas del electrocardiograma (ECG) conectadas a la piel mediante agujas 16/5 y el sensor del pulsioxímetro en el MPI. Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**



Analgesia local: Se realizó un bloqueo del globo ocular mediante un abordaje intraconal en el canto lateral y por debajo del párpado, con 1mg/kg de Bupivacaína 0.5% en una jeringa de tuberculina con aguja 16/5. (Fig.6)



**Figura 6. Bloqueo Intraconal. Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**

#### **Técnica quirúrgica:**

Una vez que el anestesista indico un correcto plano anestésico, el cirujano inicio la cirugía, la cual consistiría en la sección del globo ocular. Para ello el cirujano realizo una incisión 360° alrededor del globo ocular a nivel de la unión de la conjuntiva y el limbo con un bisturí. Luego procedió a separar la conjuntiva junto a los músculos extraoculares y la capsula de tenóm de la esclerótica mediante una tijera Iris curva sujetando con una pinza Adson. (Fig. 7)

Siguiendo con el procedimiento y al separar todos los tejidos de sostén del globo ocular se realizó la sección del nervio óptico con tijera Iris curva (Fig. 8). Luego se extirpó el globo ocular. (Fig. 9)

Para finalizar y al haber controlado la hemorragia con una gasa embebida en agua oxigenada realizando una leve presión en la zona durante 1 minuto, continuó con la sutura, la cual consistió en cerrar el septo orbitario, la conjuntiva y la capsula de tenóm

con una sutura continua simple con hilo nylon de 0,20mm. y luego se afrontaron los márgenes palpebrales con un punto separado simple con hilo de nylon de 0,20mm.



**Figura 7. Separación de la conjuntiva, capsula de tenom y los músculos extraoculares de la esclerótica mediante tijera Iris curva.**

**Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**



**Figura 8. Abertura palpebral sin el globo ocular.**  
**Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**



**Figura 9. Globo ocular extirpado.**  
**Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**



Los parámetros fisiológicos obtenidos a través del monitor multiparamétrico fueron siempre estables y dentro de los rangos normales citados por Carpenter para esta especie (Frecuencia cardíaca 180-260 latidos/minuto; Frecuencia respiratoria 25-50 respiraciones/minuto; Temperatura rectal 35,4-37°). No hubo necesidad de realizar rescate analgésico. (Fig. 10).



**Figura 10. Monitor multiparamétrico (imagen ilustrativa).**  
**Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**

La duración de la cirugía fue de aproximadamente 1.30 horas, el erizo permaneció con la máscara de oxígeno hasta su completa recuperación de la anestesia, la cual se produjo sin complicaciones. (Fig. 11)



**Figura 11. Paciente en recuperación.**

**Fuente: imagen cedida por MV. Esp. Mayra Luz López Ramos.**

**Indicaciones posquirúrgicas:**

En el posoperatorio inmediato se administró Enrofloxacin 5mg/kg IM. La recuperación anestésica fue rápida y tranquila en menos de 5 minutos luego de la suspensión del flujo de isoflurano. A las 24 horas se repitió Meloxicam 0,1mg/kg IM. + Enrofloxacin 5mg/kg IM. Luego se continuo con los controles correspondientes por 7 días post cirugía.

---

Durante el seguimiento, que se realizó por 7 días post cirugía, se constató que la herida estaba cicatrizando de manera correcta sin presentar inconvenientes, además el paciente se encontraba en perfectas condiciones para continuar su vida normalmente. Con respecto al comportamiento agresivo que presentaba el animal previo a la cirugía, el propietario comentó que había desaparecido, así como también se volvió a normalizar su consumo de alimentos.

Rascón M. P., et al (2019) menciona que estos mamíferos por su pequeño tamaño presentan una elevada ratio superficie corporal-peso, por ende, una elevada tasa metabólica y consumo energético, esto los deja más susceptibles a sufrir hipotermia, deshidratación, hipoxia e hipoglicemia. Por esa razón se eligió utilizar como método externo de calentamiento una manta térmica con nuestro paciente.

Conforme a las combinaciones anestésicas para la premedicación más sugeridas por Carpenter J. W. (2012), es la de Ketamina 5 mg/kg más Medetomidina 0,1 mg/kg. En nuestro caso, teniendo en cuenta el tipo de cirugía a realizar y considerando la evaluación preanestésica del paciente, se optó por utilizar como premedicación dexmedetomidina 0,02mg/kg, butorfanol 0,1 mg/kg, midazolam 0,1mg/kg y meloxicam 0,2mg/kg. Con esta combinación de anestesia se logró calmar y controlar al paciente, asegurando un grado moderado de sedación, relajación muscular adecuada y analgesia preoperatoria, facilitando la inducción anestésica e incrementando el margen de seguridad de las drogas. Además, se consiguió una recuperación de la anestesia, suave y tranquila gracias a la analgesia posoperatoria que aporta el meloxicam.

En la inducción y mantención anestésica, los agentes inhalados son los de preferencia ya que, en esta especie, debido a su pequeño tamaño, la intubación endotraqueal puede ser compleja, citando a Cornejo S. F. et al (2018) se podrían llegar a usar tubos endotraqueales de 2 mm de diámetro o adaptar el teflón de un catéter para vía venosa de alto calibre, por ejemplo, de 14G, como tubo traqueal. En el caso de nuestro paciente se optó por realizar la inducción en una cámara de oxígeno (2L/min) e isoflurano al 2,5% y el mantenimiento del paciente con la mascarilla de oxígeno con Isoflurano al 2%. Al utilizar estos fármacos inhalatorios Rascón M. P., et al (2019) afirma que se consiguen

múltiples ventajas como ser una fácil inducción y mantenimiento, habilidad de cambiar la profundidad del plano anestésico rápidamente, administración simultánea de oxígeno, amplio margen de seguridad, recuperación más rápida que con agentes inyectables.

Según Fossum (2009) la técnica quirúrgica utilizada en la enucleación ocular es realizando la extirpación del globo ocular, la membrana nictitante y los márgenes palpebrales. En el paciente se realizó la extirpación del globo ocular y la membrana nictitante con su correspondiente glándula sin realizar la extracción de los párpados porque se consideró que no presentaría ninguna dificultad, ya que se habían eliminado la membrana nictitante con su glándula y además para disminuir el tiempo de anestesia del paciente evitando así las complicaciones que se podrían producir con tiempos más prolongados.

En el posquirúrgico se llevó a cabo la aplicación de Meloxicam 0,1 mg/kg vía IM a las 24hs, teniendo en cuenta que los AINEs son los más adecuados para brindar analgesia y reducir la inflamación de la herida quirúrgica como afirma Böhmer E., (2015).

---

Los erizos de tierra pigmeos africanos (*Atelerix albiventris*) han ido creciendo en popularidad en los últimos años, considerados como mascotas de compañía. Este trabajo describe el caso de un erizo en donde se realizó una enucleación del globo ocular debido a una protrusión del mismo como única medida terapéutica.

La evaluación clínica se llevó a cabo mediante el examen objetivo general y particular, definiendo al aparato problema, valorando la existencia de otros signos como letargo, anorexia y considerando los aspectos predisponentes principales que pueden influir en la incidencia de la aparición de proptosis del globo ocular, como ser traumatismos o la anatomía ocular en esta especie.

Al tratarse de especies de hábito nocturno y su particular mecanismo de defensa de enrollarse como una pelota manteniendo la cabeza, las patas y el vientre protegidos por su manto de púas ayuda a que pasen inadvertidos ciertas alteraciones en el animal.

El procedimiento quirúrgico fue considerado el tratamiento adecuado para la resolución del caso, ya que el paciente se encontraba en buen estado general y mediante la enucleación se llegó a un excelente resultado, entregándole así al paciente una buena calidad de vida.

Durante el procedimiento, el erizo se mantuvo estable hemodinámicamente y sin cambios en sus parámetros vitales que hicieran sospechar la percepción de dolor.

Al emplear una premedicación con butorfanol, dexmedetomidina, midazolam, meloxicam y una inducción con isoflurano más el bloqueo local intraconal con bupivacaina al 0,5% se obtuvo un aporte anestésico y analgésico satisfactorio.

- 1- Carpenter, J. W., & Marión, C. (2017). *Exotic animal formulan'-E-book*. Elsevier Health Sciences.
- 2- Fossum, T. W. (2008). *Cirugía en pequeños animales*. Elsevier Health Sciences
- 3- Rodríguez, J. M., & Rodríguez, A. G. (2019). *Anestesiología y cuidados intensivos: Manuales clínicos de Veterinaria*. Elsevier Health Sciences.
- 4- Cornejo F. S. y Vasquez V. L. 2018. Protocolo de anestesia y analgesia en Erizo de tierra africano (*Atelerix albiventris*) para cirugía de amputación de miembro anterior.
- 5- Godoy, G., & Godoy, M. (2018). Protrusión traumática de globo ocular en erizo pigmeo de vientre blanco africano (*Atelerix albiventris*).
- 6- Alzate Villegas, A. M. (2016). Técnicas de anestesia para cirugía oftálmica.
- 7- López Ramos, M. L, Ludueño, S., Vera, G. A., Lockett, M. B., Saravia, E. D., Pérez, A. L., ... & López, R. (2017). Protocolo anestésico para enucleación de globo ocular en un erizo.
- 8- Riera, A., & Cabrero, M. (2008). *Manejo y tratamiento de los animales exóticos*. Ediciones Mayo.
- 9- BÓHMER E. 2015. Dentistry in Rabbits and Rodents. Iº Edición. Editorial Wiley-Blackwell. Alemania. Capítulo 7.