

## IMPLEMENTACIÓN DE UN BLOQUEO ASISTIDO POR NEUROLOCALIZACIÓN EN UN *Myrmecophaga tridactyla* PARA LA RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA DE UNA FRACTURA DE FÉMUR. REPORTE DE CASO.

Fedre C<sup>1</sup>, Schiavoni S<sup>2</sup>, Baravalle C<sup>2</sup>, Borrelli L<sup>2</sup>, Orellana N<sup>3</sup>, Ceballos M<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Católica de Salta. Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Cátedra de Anatomía comparada.

<sup>2</sup>Universidad Católica de Salta. Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Cátedra de Recursos faunísticos, medicina de fauna y animales exóticos.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria. Departamento de Sanidad Animal.

<sup>4</sup>Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Anestesiología y Algología.

Correo electrónico: [fedrecristianmv@gmail.com](mailto:fedrecristianmv@gmail.com)

**PALABRAS CLAVE:** Oso Hormiguero, Anestesia Regional, Osteosíntesis, Neuroestimulación.

---

### INTRODUCCIÓN

Los animales silvestres frecuentemente se hallan ante circunstancias desfavorables y vulnerables que en aquellas especies depredadoras o presas hacen peligrar su vida, siendo el oso hormiguero o "*Myrmecophaga tridactyla*" una de ellas. Este animal también llamado oso bandera o tamandú guazú, un mamífero perteneciente a la familia de los mirmecófagos (comedores de hormigas) que habitan desde América Central a Sudamérica hasta el norte argentino. Viven en ecosistemas como pastizales abiertos, sabanas arboladas, aunque también en selvas y bosques tropicales y subtropicales.

Es uno de los animales más distintivos de Sudamérica dado su tamaño y características morfológicas como son la cola en forma de bandera, su pelaje largo y rígido de color gris con una amplia banda de color negro y bordeado blanco a lo largo. Su cabeza es cilíndrica, larga y tubular; de boca pequeña con una lengua extensible de hasta 60 cm de largo, que segrega una sustancia pegajosa con la que atrapa a sus presas (hormigas y termitas). En los miembros poseen 5 dedos con tres garras bien desarrolladas en forma de gancho que son utilizadas para abrirse paso por entre hormigueros con el propósito de alimentarse y como método de defensa. Estos animales ante situaciones como el avance antrópico, la degradación de su ambiente, las quemadas espontáneas o intencionales y la caza furtiva sumada a la baja capacidad de fuga (Silveira, 1999; Aguiar, 2004; Superina, 2010), se ven amenazadas y obligadas a abandonar su hábitat, dejando a estas especies en estado vulnerable. En consecuencia, son expuestas a accidentes donde el ser humano, es quién en ocasiones, interviene con el fin de perpetuar la especie y su ecosistema.

El manejo inicial de los animales silvestres incluye por un lado la implementación de diferentes agentes anestésicos con el propósito de producir una adecuada inmovilización, así como también el uso de materiales para contención física o



captura (sogas, mantas, redes, entre otros) para minimizar los potenciales daños hacia el animal y al equipo veterinario. Los métodos de captura del oso hormiguero pueden variar considerablemente si se trabaja con un animal que se encuentra en cautiverio o en vida libre, como también si es sano o enfermo. Asimismo, es importante considerar si se realiza a campo abierto donde el empleo de dardos es mandatorio o si se realiza con cajón/jaula. Dentro de los fármacos empleados para tal propósito se utilizan con frecuencia combinaciones de xilacina (1 - 1,6 mg/kg) junto con ketamina (5 - 10 mg/kg) (Deem y Fiorello, 2002), y en ocasiones, con diazepam o midazolam (0,2 - 2 mg/kg) con un óptimo resultado para intervenciones de corta a mediana duración.

Actualmente se desconoce el rango de dosificación segura para la especie, que resulte de pocos efectos indeseables, lo que podría aumentar el riesgo durante su implementación. En consecuencia, el diseño de una estrategia anestésica balanceada podría disminuir los mismos. Está demostrado que la estadificación/clasificación del paciente, el sinergismo entre drogas y el empleo de técnicas locorregionales, entre otras, disminuye considerablemente la mortalidad anestésica en pequeños animales (Redondo y col., 2023) por lo que podría tener los mismos resultados en especies no tradicionales o silvestres.

El objetivo de este trabajo es reportar la implementación de una estrategia anestésica que incluye a la anestesia loco-regional asistida por neurolocalización, en un oso hormiguero que sufriera un accidente automovilístico en el norte argentino; un evento anestésico-quirúrgico en un ejemplar de oso hormiguero que fue atropellado en el norte argentino, como así también es propósito, reportar la implementación de una estrategia de anestesia loco-regional asistida por neurolocalización en esta especie.

## REPORTE DE CASO

Un ejemplar de *Myrmecophaga tridactyla*, fue hallado en el norte argentino en las inmediaciones de la localidad de Embarcación en la provincia de Salta. Se encontró sin posibilidad de moverse a consecuencia de un accidente automovilístico, con claudicación del miembro pélvico izquierdo de cuarto grado y manifestaciones claras de dolor. Fue trasladado al Hospital Escuela de Veterinaria de la Universidad Católica de Salta para su atención inmediata en una jaula de contención.

Al momento del ingreso se realizó una adecuada reseña del animal donde se constató el sexo (macho) y el peso (32 kg). Luego se procedió a la inmovilización farmacológica con una combinación de xilacina y ketamina a razón de 1 y 10 mg/kg respectivamente por vía intramuscular (IM). Posteriormente, se realizó el vendaje de sus manos con el propósito de contener sus garras para evitar accidentes con el personal actuante. Al examen clínico se evidenció signos notorios de shock (mucosas pálidas, taquicardia, taquipnea, sensorio deprimido), epistaxis, lesiones en el antebrazo izquierdo e hipotermia (menor a 32°C). Se instauró un tratamiento inicial con fluidos (NaCl 0,9%) en subcutáneo, antiinflamatorio (meloxicam 0,2 mg/kg), analgésico (tramadol 2 mg/kg), antibiótico (amoxicilina 20 mg/kg) administrados por vía IM. Para el tratamiento de la hipotermia se empleó una fuente de calor externa en forma indirecta mediante lámpara infrarroja. Tras la estabilización del animal se procedió a la realización de estudios radiográficos de tórax y de los miembros afectados.

Los estudios radiológicos demostraron una fractura de fémur izquierdo y línea de fisura de la tibia del mismo miembro, a su vez, se evidenciaron proyectiles de armas

de fuego en el miembro torácico izquierdo. Confirmado el diagnóstico se evaluó la resolución quirúrgica y el reto anestésico.

El día del procedimiento (a cuatro días del ingreso) el animal se encontró alerta, con comportamiento defensivo y de huida. Se planificó una estrategia de sedación, previa contención en un canil, y así realizar la medicación preanestésica (MPA) con medetomidina (30 ug/kg), ketamina (5 mg/kg) y morfina (0,5 mg/kg) por vía IM. Luego de 15 minutos se evaluó el grado de sedación del animal, donde se observó una adecuada relajación muscular, presencia de reflejo palpebral disminuido y cierto grado de depresión respiratoria. Posteriormente, se realizó un acceso venoso en la vena safena externa del miembro pélvico derecho con un catéter 20G, tricotomía del área quirúrgica y posterior antiseptia.

Una vez logrado el estado de sedación óptimo, se planificó realizar un bloqueo regional para aportar analgesia al miembro a ser intervenido. Los nervios involucrados en la inervación de los miembros pélvicos corresponden a aquellos originados por el nervio femoral y el tronco lumbosacro. Dentro de las técnicas disponibles para su ejecución se decidió un bloqueo del nervio femoral mediante un abordaje lateral pre iliaco (F-PI) y bloqueo del tronco lumbosacro (TLS) a nivel de la escotadura isquiática mayor, ambos asistidos por neuroestimulación. El anestésico local (AL) seleccionado para su realización fue de lidocaína 2% c/epinefrina a una dosis de 0,25 ml/kg/punto.

La ejecución del bloqueo se realizó con un neurolocalizador ("AMRRA" modelo "MYOTEST-ISIS"), con aguja unipolar "(Stimuplex A BRAUN)" de 100 mm. El seteo inicial del equipo en ambas técnicas fue de 1,5 mA y una frecuencia de estímulo de 2 Hz/seg, colocando el electrodo positivo en la región del muslo. Para la ejecución del bloqueo del TLS se tomaron como referencias anatómicas la cresta ilíaca y la tuberosidad isquiática, trazando una línea imaginaria entre estos dos puntos y dividiéndolo en tres partes iguales. Se introdujo la aguja en un ángulo perpendicular a la piel en el punto de unión entre el tercio craneal y medio evocando la estimulación muscular deseada. Inmediatamente, se avanzó hacia el arco isquiático mayor. Una vez obtenida como respuesta la flexión del tarso, se disminuyó a 0,3 mA para verificar la ausencia de estímulo, posteriormente se incrementó a 0,5 mA donde se volvió a observar contracción. Definido el objetivo se procedió a la administración del AL. A continuación se ejecutó el bloqueo F-PI, tomando como referencias una línea imaginaria trazada desde la apófisis espinosa de la sexta vértebra lumbar hacia ventral y otra línea desde cresta ilíaca hacia craneal. En el punto de intersección de ambas líneas, se ingresó con la aguja en un ángulo de 30°, con dirección al trocánter mayor contralateral, hasta evocar la respuesta muscular deseada (contracción del cuádriceps). De la misma manera a lo descrito anteriormente, se disminuyó a 0,3 mA para verificar la ausencia de estímulo. Confirmado el punto de inyección, se administró el fármaco.

Una vez finalizada la ejecución de la anestesia loco-regional se continuó con la preparación del campo quirúrgico y posicionamiento del animal. Por otro lado, el mantenimiento anestésico se realizó mediante la administración de isoflurano, con máscara facial y circuito lineal (Bain). Durante la fase de impregnación, el flujo de gases frescos (FGF) fue de 4 L/min colocando el dial del vaporizador en 3%, durante 4 minutos. Una vez en plano anestésico (rotación ventromedial del ojo y disminución del reflejo palpebral), el dial del vaporizador se disminuyó a 1,5% y el FGF a 2 L/min. En todo el procedimiento se empleó oxígeno al 100%.

El monitoreo transoperatorio del animal incluyó electrocardiograma continuo, oximetría de pulso (sensor colocado en la oreja), presión arterial no invasiva (manguito insuflable colocado en el metatarso derecho), temperatura rectal y registro de constantes como membranas mucosas, frecuencia respiratoria y auscultación cardíaca. El registro de los parámetros se mantuvo dentro de los rangos fisiológicos normales para la especie y no se registró incremento significativo de la frecuencia cardíaca ni de la presión arterial ante el estímulo quirúrgico.

Al finalizar el acto quirúrgico se administró como medicación postoperatoria meloxicam (0,2 mg/kg), amoxicilina (10 mg/kg), enrofloxacin (2 mg/kg) y ranitidina (2 mg/kg), por vía IM.

Posteriormente, se trasladó al animal a la sala de recuperación. El mismo presentaba aún signos de sedación, atribuibles al agonista alfa dos empleado, por lo que se procedió a la administración de yohimbina (0,2 mg/kg) por vía IM. Para tratar la hipotermia perioperatoria se mantuvo al animal con calor externo por medio de lámpara infrarroja. Al cabo de 10 minutos, ya se encontraba incorporado y recuperado del procedimiento anestésico quirúrgico.

## DISCUSIÓN

En la actualidad, la ejecución de técnicas anestésicas novedosas son ampliamente estudiadas en las especies domésticas con las que trabajamos con frecuencia (caninos y felinos); por lo que eventualmente realizar una anestesia en un animal no convencional o “exótico”, conlleva un gran desafío para el anestesiólogo veterinario. El objetivo de este reporte es demostrar cómo una técnica que se utiliza con frecuencia en cirugías ortopédicas en pequeños animales, se puede transpolar sin mayores obstáculos en especies no tradicionales como el oso hormiguero. Considerando las diferencias anatómicas, la técnica de anestesia regional empleada se presentó con cierto grado de dificultad. En primer lugar, el grosor de la dermis en estos animales es notoriamente mayor, por lo que ingresar con una aguja atraumática unipolar sin realizar una incisión previa, resulta casi impracticable; por otro lado, al momento de realizar el bloqueo F-PI, se avanzó en gran profundidad por la musculatura sublumbar en comparación con la especie canina hasta que se logró el objetivo. Con lo que respecta a la elección del AL, donde se utilizó lidocaína 2% c/ epinefrina, principalmente fue promover analgesia intraoperatoria para disminuir los requerimientos de anestésicos generales y analgésicos, pero con el objetivo de recuperar rápidamente la capacidad motora y sensitiva en el animal, para que no adopte posiciones anti fisiológicas con potenciales complicaciones en el postoperatorio.

En un reporte publicado en Brasil (Alves y col., 2020) describe la utilización de una técnica de anestesia neuroaxial epidural mediante un abordaje lumbar (L<sub>2</sub> - L<sub>3</sub>) para la resolución de una fractura femoral en la misma especie, donde utilizaron bupivacaína al 0,5% (0,26 ml/kg) y sulfato de morfina (0,1 mg/kg).

Es importante destacar, que existen pocos reportes sobre el empleo de fármacos más selectivos como la medetomidina en esta especie, así como también las recomendaciones referidas a los rangos de dosis a utilizar. Una posible limitación de este reporte es que se empleó una dosis relativamente alta de la misma, que se vio reflejado en el nivel de sedación profundo en el postquirúrgico inmediato. Quizás se podría haber empleado una dosis menor de la droga, aunque siempre a riesgo de que el nivel de sedación no fuera el óptimo para un manejo previo del animal. Al mismo tiempo, el empleo de morfina en la MPA suele cursar con una gran incidencia

de vómitos, en perros y gatos. En este animal no se presentó este signo, aunque no se encontraron referencias si el vómito es una complicación perianestésica en el oso hormiguero. Ante la posibilidad de su ocurrencia se administró ranitidina.

## CONCLUSIÓN

La realización de un bloqueo asistido por neurolocalización es factible de realizar en esta especie con un adecuado conocimiento de la anatomía. El uso de la neurolocalización permitió evocar las respuestas musculares de los nervios estimulados e instilar el anestésico en cercanías de las estructuras nerviosas, aumentando la probabilidad de éxito en la maniobra. La estrategia anestésica utilizada fue efectiva para poder realizar la cirugía reparadora.

## REFERENCIAS

- Di Nucci, D. L., Marc, L. B., Jimeno, G. P., Scapini, J. P., & Di Masso, R. J. (2014). Valores hematológicos y bioquímica sanguínea en osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) cautivos en Argentina. *Edentata*, 15(2014), 39-51.
- Kluyber, D., Attias, N., Alves, M. H., Alves, A. C., Massocato, G., & Desbiez, A. L. (2021). Physical capture and chemical immobilization procedures for a mammal with singular anatomy: the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *European Journal of Wildlife Research*, 67(4), 67.
- Alves, E. G. L., Oliveira, G. C. A., Magalhães, T. V., Teodoro, A. N., Eulálio, F. H. F., Rosado, I. R., ... & Yudi, C. K. (2020). Osteossíntese femoral associada ao biovidro 60S em tamanduá-bandeira: relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72(03), 737-743.
- Miranda, F., Solís, G., Superina, M., & Jiménez, I. (2006). Manual Clínico para el Manejo del Oso Hormiguero Gigante.
- Aguilar, J. M. "Species Summaries and Species Discussions," *Edentata*, 2004(6), 3-26, (1 December 2004)
- Redondo, J. I., Otero, P. E., Martínez-Taboada, F., Doménech, L., Hernández-Magaña, E. Z., & Viscasillas, J. (2024). Anaesthetic mortality in dogs: a worldwide analysis and risk assessment. *Veterinary Record*, 195(1).
- Silveira, L., Henrique, F., Rodrigues, G., de Almeida Jácomo, A. T., & Diniz Filho, J. A. F. (1999). Impact of wildfires on the megafauna of Emas National Park, central Brazil. *Oryx*, 33(2), 108-114.
- Superina, M., Miranda, F. R., & Abba, A. M. (2010). The 2010 anteater red list assessment. *Edentata*, 11(2), 96-114.
- Portela, D. A., Otero, P. E., Brignanti, A., Romano, M., Corletto, F., Breggi, G. Femoral nerve block: a novel psoas compartment lateral pre-iliac approach in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, Volume 40, Issue 2, 194 – 204
- Portela, D. A., Cavalcanti, M., Teixeira, J. G., Gandy, K. Y., Zamora, G., Stern, A. W., Jones, R., Fuensalida, S. E., Chiavaccini, L., Romano, M., Otero, P. E. Lumbosacral plexus block using a combination of ultrasound-guided lateral pre-iliac and parasacral approaches in cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. Volume 50, Issue 2, 2023. Pages 188-196,
- Deem, S. L., & Fiorello, C. V. Capture and Immobilization of Free-Ranging Edentates (9-Dec-2002).
- Méndez, W. G. (2023). Sedación del oso hormiguero *Myrmecophaga tridactyla*. *Revista Científica Pies*, 1(1), 24-34.

