

Pediclectomía y hemilaminectomía izquierda en un canino con hernia discal Hansen tipo I entre los niveles intervertebrales T13-L1



CU-ID: 2248/v44e02

Pediclectomy and left-sided hemilaminotomy in a canine with Hansen type I disc herniation between T13-L1 intervertebral levels

Mitchell Torres González-Chávez*

Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

RESUMEN: A consulta llega Wiski, un canino mestizo de pequinés, macho de cuatro años de edad con paraplejía y signos de dolor espinal agudo. La conducta inicial fue atender la urgencia mediante terapia de fluidos, manejo del dolor y control de la presión sanguínea. El examen neurológico evidenció signos de motoneurona superior en los miembros pélvicos, compromiso en la propiocepción y en la función urinaria, dolor severo en la unión toracolumbar con una reducción del reflejo pánico. Los estudios imagenológicos (RX y TAC) confirmaron una Hernia discal Hansen tipo I entre la décimo tercera vértebra torácica y la primera lumbar. Se realizó un abordaje convencional para hemilaminectomía entre T13 y L1. Se realizó una primera pediclectomía exploratoria en el lado izquierdo del pedículo vertebral de L1, que evidenció material discal en la porción craneal, por lo que se inició una segunda pediclectomía en T13. Ambas pediclectomías se unieron mediante hemilaminectomía. Se retiró el material discal del canal vertebral y se realizó lavado del mismo con solución salina para terminar con la síntesis de los planos musculares, fascias toracolumbares, tejido subcutáneo y piel. El posoperatorio implicó la restricción total del movimiento, antibioterapia, terapia antiinflamatoria y analgésica. La retención urinaria, asociada a los signos de motoneurona superior, se trató solo con Diazepam los primeros días. Durante los primeros 14 días, el paciente no presentó evidencias de dolor, sepsis o complicaciones quirúrgicas y, a los 23 días posoperatorios, el paciente recuperó la actividad motora de sus miembros pélvicos.

Palabras clave: extrusión discal, hemilaminectomía, canino, pediclectomía exploratoria.

ABSTRACT: Wiski, a male mongrel dog (Pekingese breed) of four-year-old male, arrived for consultation. He presented paraplegia and signs of acute spinal pain. The initial protocol was to treat the emergency with fluid therapy, pain management and blood pressure control. Neurological examination revealed upper motor neuron signs in the pelvic limbs, compromised proprioception and urinary function, severe pain at the thoracolumbar junction with a reduced panniculus reflex. Imaging studies (X-ray and CT) confirmed a Hansen type I disc herniation between the thirteenth thoracic vertebra and the first lumbar vertebra. A conventional approach for hemilaminectomy was carried out between T13 and L1 intervertebral levels. A first exploratory pediclectomy was performed on the left side of L1 vertebral pedicle, which revealed disc material in the cranial portion; hence a second pediclectomy was started at T13. Both pediclectomies were joined by hemilaminectomy. Disc material was removed from the vertebral canal and washed with saline solution to finish the synthesis of the muscular planes, thoracolumbar fasciae, subcutaneous tissue, and skin. Postoperative period involved total restriction of movement, antibiotherapy and anti-inflammatory and analgesic therapy. Urinary retention, associated to upper motor neuron signs, was treated with Diazepam exclusively during the first days. During the first 14 days, the animal showed no evidence of pain, sepsis or surgical complications. At 23 postoperative days, the animal recovered the motor activity of its pelvic limbs.

Key words: Disc extrusion, hemilaminectomy, canine, exploratory pediclectomy.

INTRODUCCIÓN

Las discopatías toracolumbares son un trastorno común en los perros que afecta, sobre todo, a razas condrodistróficas. El pico de incidencia de estas razas se presenta a los tres y

seis años de edad, y más del 50 % se produce en los discos intervertebrales de T12/L3 y T13/L1; más del 85 % tiene lugar entre T11/L2 y L2/L3. Las razas no condrodistróficas se afectan con menos frecuencia, en general, después de la mediana edad (1).

*Correspondencia a: Mitchell Torres González-Chávez. E-mail: mitchell.torres.vet@gmail.com

Recibido: 15/02/2022

Aceptado: 18/03/2022

La degeneración de los discos intervertebrales se ha diagnosticado en 84 razas, con mayor incidencia en las condrodistróficas (Dachshund, Pequinés, Beagle, etc.). Los signos clínicos de un animal con problema de discos intervertebrales varían, en dependencia del sitio de la lesión, la fuerza con la que el material protruido comprimió la médula, el grado de hipoxia producido en el tejido y la duración de la compresión (2).

Las hernias de disco intervertebral Hansen tipo I están asociada a degeneración condroide del núcleo pulposo. Se produce extrusión del material degenerado al canal vertebral causando ruptura del anillo fibroso y una compresión medular aguda. Su diagnóstico requiere mielografía, tomografía computarizada o resonancia magnética para demostrar la compresión medular. En perros los discos más comúnmente afectados están entre T12-L3 y en gatos son más comunes en la región lumbar (L4-L6) (3). Cuando afectan la región toracolumbar, generalmente causan déficits neurológicos. El tratamiento quirúrgico consiste en descomprimir la medula espinal, realizando una hemilaminectomía en la región toracolumbar o un slotventral en la región cervical. En general, con cirugía la recuperación es más rápida y se recomienda en pacientes con signos neurológicos graves, en los que es importante realizarla lo antes posible. La recuperación depende de la gravedad de la presentación inicial: se recuperan entre 80 y 90 % de los pacientes con sensibilidad profunda presente y el 50 % de los pacientes sin sensibilidad profunda al dolor pueden recuperarse si se realiza la cirugía en las primeras 24 horas (3,4).

Las extrusiones discuales suelen producirse en la unión del seno venoso vertebral y el ligamento longitudinal dorsal (es decir, el área de menor resistencia), que causa una localización ventrolateral de los fragmentos discuales. Por ello, la extrusión discal puede causar distintos grados de compresión de las raíces nerviosas e isquemia, lesión medular y hemorragia de los senos venosos (5).

Cuando se trata de una extrusión del disco (Hansen tipo I), es preferible una hemilaminectomía que, aunque tiene que sacrificarse una apófisis articular y puede ser un poco más desestabilizante, es más segura que la foramino-pediclectomía, la cual es una técnica que requiere de mucha más destreza y, además, puede lesionarse más el tejido nervioso al tratar de extraer el material extruido por un espacio menor. Si se trata de una protrusión de disco (Hansen tipo II), es preferible una laminectomía o una corpectomía, en dependencia de la ubicación exacta y de la habilidad del cirujano, sin poner en peligro la integridad de los tejidos (1).

La hemilaminectomía es la extracción unilateral de la lámina, las carillas articulares y parte del pedículo de las vértebras afectadas, mientras que la minihemilaminectomía o pediclectomía es la extirpación de partes del pedículo, hasta el nivel del agujero intervertebral. La pediclectomía (hemilaminectomía lateral modificada) está indicada en caso de lesiones localiza-

das en las caras lateral y ventral del canal vertebral (extrusión ventrolateral de disco intervertebral) (5).

Actualmente, a nivel mundial, se han obtenido avances en los métodos diagnósticos y se ha modificado el abordaje y el manejo de la enfermedad del disco intervertebral (EDIV) en los pacientes caninos, guiados por una nueva evidencia científica que busca un direccionamiento médico integral mediante la detección temprana de la patología, elección del tratamiento, y cooperación tutor-mascota, para lograr el restablecimiento del paciente a su condición normal, o lo más cercano a lo normal (6). Por los criterios planteados con anterioridad, se define como objetivo general describir el manejo médico y quirúrgico de un caso de un canino con hernia discal Hansen tipo I entre T13-L1, mediante pediclectomía y hemilaminectomía izquierda, así como su evolución.

HISTORIA DEL CASO

A consulta llega Wiski, un mestizo de pequinés, macho de cuatro años de edad con un evento de dolor agudo y paraparesia espontánea, tras un salto desde un mueble de su hogar con menos de cinco horas de transcurrido el hecho, el 19 de octubre de 2020. Los tutores referían que el paciente presentaba mayor problema en el miembro pélvico izquierdo (MPI), ya que al inicio solo arrastraba esa extremidad y, en el transcurso del tiempo mencionado, evolucionó a paraplejía. La conducta inicial de urgencia fue la terapia de fluido, manejo del dolor y examen neurológico inicial.

Examen neurológico

En primera instancia, mediante la observación comprobamos los signos de dolor manifiestos y la paraplejía presente en el paciente. La mascota no presentaba compromiso del estado mental, se encontraba no ambulatorio (Figura 1) y llamaba la atención la postura de Shiff-Sherrington del mismo con eventos de hiperextensión de los miembros torácicos (MT), un leve opistótomo y la flacidez de los miembros pélvicos (MP), que una hora después mostraba cierta espasticidad. A la palpación no se evidenció atrofia muscular ni signos de crepitación ósea.

Las *reacciones posturales* evaluadas (propiocepción consciente, pruebas de salto y extensor postural de empuje) estaban ausentes. Al evaluar los 12 pares craneales no se encontró déficit neurológico. Todos los reflejos espinales de los MP estaban presentes con puntuación de dos y tres puntos bajo los criterios de Mínguez (7). Los reflejos patelar, tibial craneal, ciático y flexor o reflejo de retirada se encontraban incrementados en ambos MP; el reflejo de Babinsky estaba ausente, mientras que el reflejo de extensor cruzado fue notable en ambas extremidades posteriores.

Al evaluar la función urinaria se halló un compromiso neurológico. La vejiga se encontraba pletórica

y de evacuación difícil mediante la presión digital positiva, asociada a signos de motoneurona superior (2, 3, 8). El reflejo panicular se encontraba deprimido en su totalidad y el dolor profundo en los MP también. Al evaluar el dolor en el raquis, la sensibilidad dolorosa era notable en la unión toracolumbar durante la presión digital de las apófisis mamilares.

Neurolocalización: Segmento espinal T3-L3 y con presunta lesión en la unión toracolumbar.

Diagnóstico

Se indicó en un inicio radiografías de columna toracolumbar con proyección lateral y ventrodorsal (VD) (Figura 2). En la proyección lateral es apreciable la reducción del espacio intervertebral entre la décimo tercera vertebra torácica y la primera lumbar; además, un detalle observado fue la presencia de material radiopaco en el foramen de T13/L1. Este último hizo sospechar de la presencia de material discal en el canal medular y ser el responsable de la paraplejía y la com-

presión medular aguda asociada a la ruptura del anillo fibroso y al paso de material discal la canal medular (9).

Por la carencia diagnóstica de las imágenes radiográficas y con el objetivo de corroborar la ubicación de la lesión y caracterizar la misma, se indicó una Tomografía computarizada (TC) (Figura 3). Las imágenes muestran, en corte transversal cada dos milímetros, el canal vertebral desde el inicio de T13 hasta el final de L1. En la primera imagen se aprecia la integridad y forma de la duramadre (flecha roja). En las restantes imágenes se observa material discal amorfo mineralizado que ocupa 40 % del canal medular y que se encuentra desplazado hacia la izquierda. En el resto de los cortes transversales no se observaron alteraciones anatómicas.

La **conclusión diagnóstica** después de los estudios de imagen realizados fue de Hernia discal Hansen tipo I entre T13-L1, con material discal desplazado hacia el lado izquierdo que genera compromiso medular por compresión extradural.



Figura 1. Paciente canino con paraplejía no ambulatoria. / Dog with non ambulatory paraplegia.

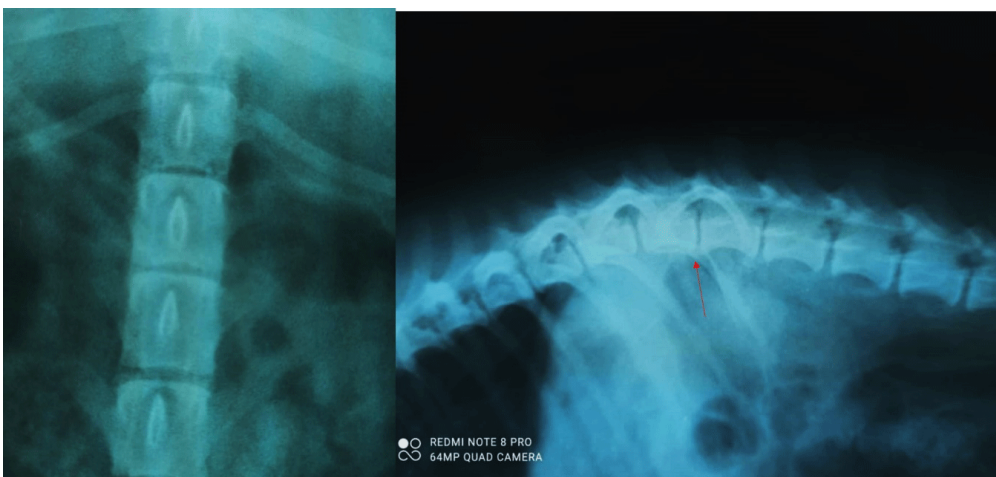


Figura 2. Proyección lateral y VD de columna en la unión toracolumbar. / Lateral and ventrodorsal view of the spine at the thoracolumbar junction.

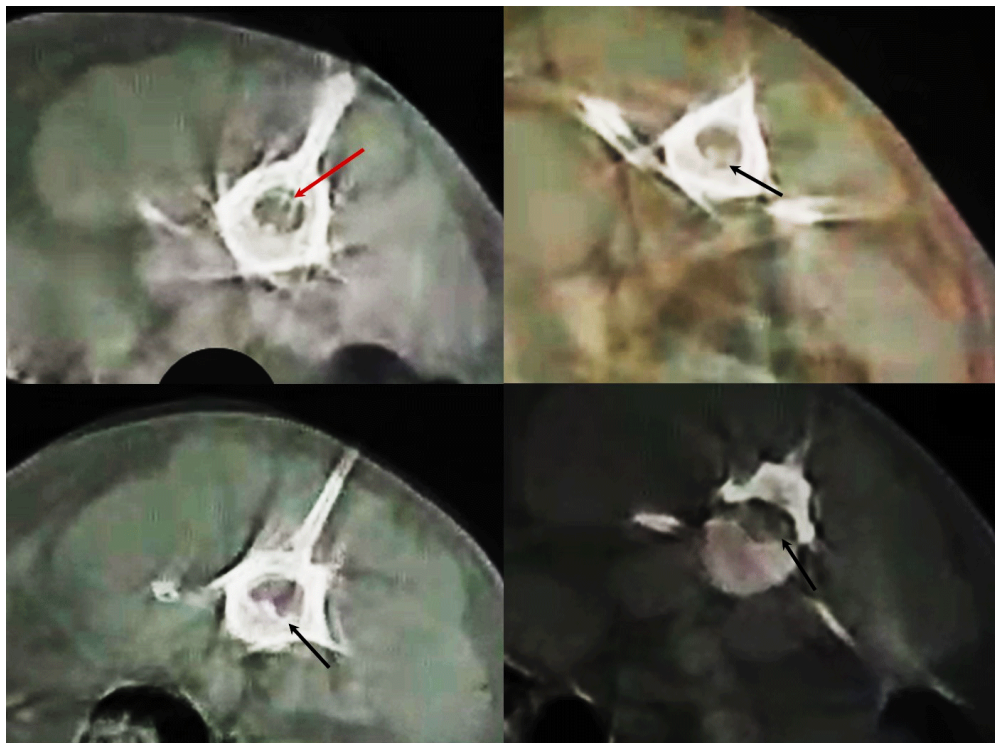


Figura 3. Imágenes de la TC en corte transversal de la columna toracolumbar del paciente desde el inicio de T13 hasta el final de L1. / *Cross-sectional CT images of the thoracolumbar spine of the animal from T13 start to L1 end.*

Tratamiento quirúrgico y evolución del caso

El paciente recibió una atención de urgencia el día del evento doloroso, al sospechar de un síndrome de compresión medular agudo. En este caso, la atención médica se centró en controlar la presión arterial sistémica, controlar el dolor del paciente, mantener una correcta perfusión sanguínea mediante fluidoterapia y usar barredores de radicales libres para reducir la peroxidación lipídica y reducir las lesiones secundarias (hipoxia e hipotensión) (10). Además que, al no conocer el grado de compresión, el inicio de la terapia médica con drogas antiinflamatoria y opioides puede ser efectiva en caninos con lesiones toracolumbares con grados leves de compresión medular (11).

A las 48 horas del evento y con una conclusión diagnóstica basada en la Neurolocalización y estudios de imagen de alta calidad, se decidió la realización de la pediclectomía y hemilaminectomía del lado izquierdo durante la planificación quirúrgica. El protocolo de premedicación analgesia y anestesia incluyó un bolo intravenoso de Midazolam (0,2 mg/ Kg), Ketamina (0,5 mg/Kg) y Xilacina (0,15 mg/Kg). Para el mantenimiento anestésico se utilizó un protocolo de anestesia total intravenoso (de sus siglas en inglés TIVA: total intravenous anesthesia) con bolos de Propofol (2,5 mg/Kg de PV) cada cuatro minutos valorando los parámetros monitoreados, según lo descrito por Otero (12); además, se aplicó una infusión continua de FLK (Fentanilo 5µg/Kg/h; Lidocaína 2 mg/Kg/h; Ketamina 1 mg/Kg/h) en solución salina fisiológica con equipo para venoclípeps normogoteo y bomba de

infusión, como manejo analgésico del procedimiento. Asimismo, se aplicó dosis prequirúrgica y posquirúrgica inmediata de Metamizol sódico en dosis de 28 mg/Kg por vía intramuscular (13) y una dosis intravenosa de Cefazolina a dosis de 30 mg/Kg/ (una hora prequirúrgica).

Se realizó un abordaje convencional de hemilaminectomía izquierda partiendo de una incisión en piel desde la oncena vértebra torácica hasta la tercera vértebra lumbar, un centímetro hacia la izquierda de la línea dorsal media y continuando con la incisión de la fascia lumboespinal dorsal y colocación de pinzas Allis en ambas fascias, marcando el segmento T13/L1. El uso de electrobisturí en etapas tempranas de la cirugía reduce notablemente el sangrado (Figura 4). Con un separador de periostio se separaron las inserciones musculares hasta descubrir la porción lateral de las apófisis espinosas, la lámina dorsolateral, el pedículo y las apófisis mamilares de T13, L1 y L2. La retracción muscular se realizó con separadores autoestáticos Gelpis, previo la colocación de segundos campos quirúrgicos húmedos (Fig. 4) para facilitar la irrigación intermitente en bolos de 20 mL de solución salina fisiológica y para mantener hidratado el tejido muscular (1, 5, 14).

Después de la exposición, se inició realizando una pediclectomía exploratoria en el lado izquierdo del pedículo vertebral de la primera vértebra lumbar (Figura 5. Flecha amarilla), utilizando un taladro con una fresa de odontología de 5 mm. Se aplicó fresado continuo sobre el tejido óseo entre 10 y 12 segundos, se usó irrigación intermitente en bolos de 20 mL en

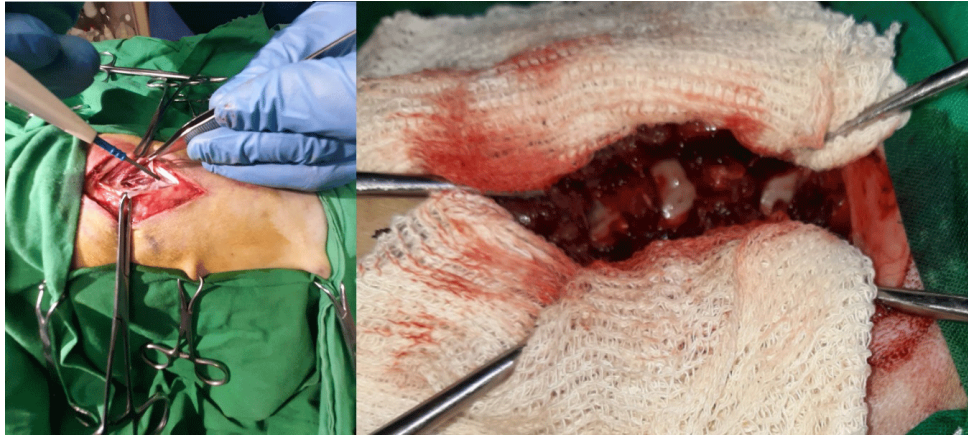


Figura 4. Abordaje quirúrgico del lado izquierdo desde T12 hasta L2. Colocación de segundos campos húmedos. / *Left-sided surgical approach from T12 to L2. Collocation of second wet fields.*

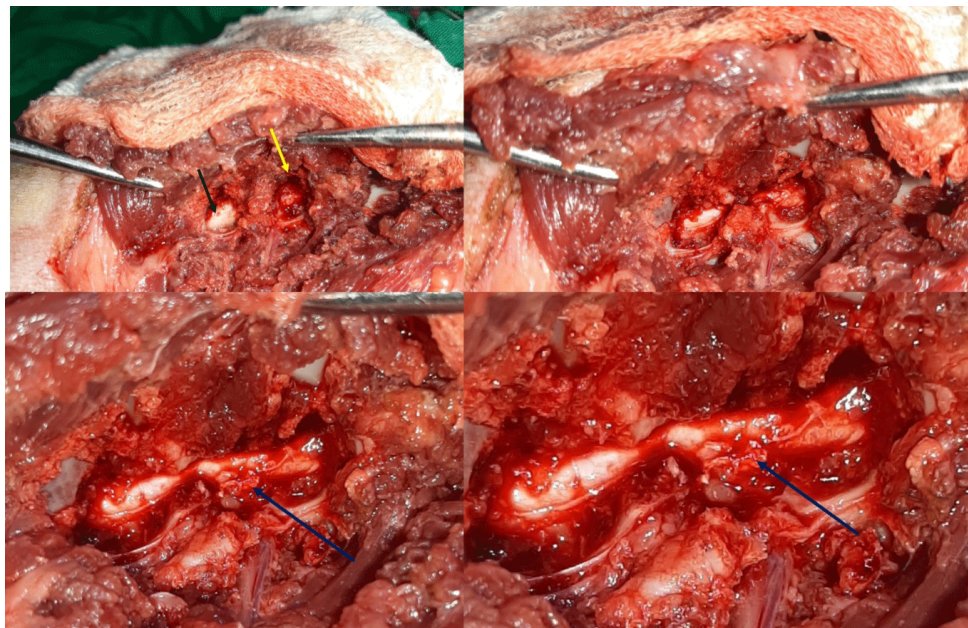


Figura 5. Secuencia de imágenes de ambas pediculectomías y la hemilaminectomía que muestra material discal extrusionado. / *Image sequence of both pediculectomy and hemilaminectomy showing extruded disc material.*

las pausas del fresado con solución salina fisiológica isotónica para evitar un estrés térmico. Al retirar el hueso cortical externo y el hueso esponjoso, quedó descubierta la lámina o corteza interna, que fue reducida en su grosor con una fresa de 2 mm hasta que esta tenga la consistencia de una cáscara de huevo. Finalmente, se retiró con ayuda de una cureta odontológica y un Small Rongeur Spinal. La primera pediculectomía evidenció material discal que se encontraba desplazado hacia craneal, por lo que se inició una segunda pediculectomía (Flecha negra), que se unió con la primera mediante el uso de una pinza Kerrinson y ampliándose ventralmente al eliminar el resto de la apófisis accesoria. El material discal se extendía ventralmente a la médula espinal y fue retirado del canal vertebral (flecha azul).

Al terminar de retirar el material discal extrusionado se realizó el lavado del canal medular mediante el uso de una cánula de oftalmología de punta roma

que se introdujo en las porciones craneales y caudales del canal medular de la hemilaminectomía para extraer residuos de material discal. Se realizó la síntesis, uniendo las fascias musculares con material de sutura Polidioxanona 2-0, el tejido celular subcutáneo con Ácido poliglicólico de absorción rápida y la Piel con Poliamida 2-0.

El posoperatorio implicó la restricción total del movimiento en un espacio reducido de medio metro cuadrado de superficie para evitar desplazamientos y movimientos excesivos en el área de la hemilaminectomía. También se mantuvo, durante siete días, una terapia con Ceftriaxona en dosis de 30 mg/kg cada 12 horas (hr) por vía endovenosa, Metamizol a razón de 28 mg/kg cada ocho horas y Carprofeno (4 mg/kg/24 hr). Se indicó vendaje denso compresivo de columna con cambio cada 48 horas, para reducir la probabilidad de seroma y como alternativa analgésica. La retención urinaria asociada a los signos de



Figura 6. Imágenes que evidencian la recuperación del paciente a los 23 días posoperatorio. /
Images showing the animal's recovery at 23 days after surgery.

motoneurona superior fue tratada solo con Diazepan en dosis de 0,4 mg/kg cada 12 hr la primera semana posoperatoria, ya que a los cuatro días posteriores al procedimiento realizaba la micción espontáneamente sin ayuda de presiones manuales de la vejiga.

Durante los primeros 14 días el paciente no presentó evidencias de dolor, sepsis o complicaciones quirúrgicas. Además, no hubo involución neurológica de los reflejos espinales, pero sí mantenía la pérdida de la propiocepción. A los 16 días, inicia a mantenerse en estación con base ancha de los miembros pélvicos y con reconocimiento propioceptivo esporádicamente. A los 21 días inicia la marcha ambulatoria con una paraparesia notable y a los 23 días la marcha era continua y estable, con una leve hipermetría en los MP, pero ambulatorio (Figura 6).

DISCUSIÓN

La decisión de realizar en primera instancia una pediclectomía a nivel del pedículo lateral izquierdo de la primera vértebra lumbar, se justifica por la mayor cantidad de material discal observado a este nivel en la tomografía; además de partir inicialmente de un procedimiento menos invasivo como este, donde se conserva las facetas articulares y el foramen intervertebral. Por otro lado, este procedimiento permite explorar sitios adyacentes si no encontramos indicios de inflamación medular, grasa perineural hemorrágica o material discal. En el presente caso se encontró material discal en el borde craneal de la pediclectomía, elemento que conllevó a realizar otra pediclectomía exploratoria en la décimo tercera vertebra torácica, donde no se encontró material discal. Por este motivo, se decidió unir ambas pediclectomías (1,8), en este caso no en forma de una minihemilaminectomía como comúnmente se realiza, sino como hemilaminectomía

para garantizar una correcta exploración del canal vertebral a ese nivel.

En estos casos, durante el uso de Taladro y fresa para realizar las pediclectomía y/o hemilaminectomía, siempre se debe usar irrigación de solución salina para evitar el estrés térmico del hueso y las lesiones térmicas sobre la médula y fibras nerviosas. Particularmente, el autor de este trabajo usa fresado durante no más de 15 segundos, seguido de una pausa de 10 segundos y aplicación de Bolos de solución salina intermitentes (20 mL). Con este método, Dongaonka *et al.* (15) demostró, mediante la colocación de dos sensores de temperatura dentro del canal vertebral, adyacentes al sitio de la hemilaminectomía de cadáveres caninos, que con la irrigación continua (15 ml/minuto) se obtenían temperaturas más elevadas que con los bolos de 10 mL intermitentes en las pausas de 10 segundos tras el fresado del hueso.

La unión de las dos pediclectomías mediante una hemilaminectomía, y no una minihemilaminectomía, se realizó bajo el criterio de explorar el canal medular de manera más eficiente y reducir la probabilidad de que quedara material discal residual, debido a que no se contó con un medio imagenológico como la resonancia magnética contrastada para caracterizar la extensión de la extrusión (16). En este sentido, Svensson *et al.* (17), en un estudio para determinar la presencia de material discal tras la realización de mini-hemilaminectomía en pacientes caninos con extrusiones discales toracolumbares mediante el uso de resonancia magnética antes y después de la cirugía, identificaron material residual en el 44 % de las minihemilaminectomías. Sin embargo, la minihemilaminectomía ha demostrado ser una técnica quirúrgica poco invasiva y de preferencia por muchos neurocirujanos, que ha arrojado resultados similares a procedimientos como la hemilaminectomía en extrusiones discales toracolumbares (18).

La retención urinaria que presentaba el paciente mejoró gracias a la descompresión quirúrgica en asociación con la terapia farmacológica, aunque Barnes *et al.* (19), en su estudio retrospectivo en 71 caninos para evaluar el efecto de la proazosina y el diazepam sobre la función y continencia urinaria en perros posterior a hemilaminectomía, no encontraron asociaciones significativas entre la duración de la hospitalización, el nivel de continencia urinaria o el desarrollo de bacteriuria al comparar con perros que no recibieron tratamiento con estos fármacos.

Durante la extracción del material discal y en función de la extensión del mismo, se hace un número variable de contactos entre el instrumental especializado y la duramadre y, en el presente caso, se realizó seis contactos leves debido a la extensión ventral de la extrusión discal. En su estudio los doctores Diogo *et al.* (20) concluyeron que no hubo influencia entre el número de contactos extradurales y la recuperación neurológica, lo que indica que la inspección cuidadosa del canal vertebral, para eliminar la mayor cantidad posible de material de disco extruido, no causa deterioro neurológico.

La descompresión quirúrgica de la hernia Hansen tipo I de disco intervertebral entre T13 y L1 se logró mediante pediculectomías exploratorias que confluyeron entre sí en forma de hemilaminectomía. Mediante esta descompresión se consiguió extraer la mayor cantidad de disco extruido en el canal vertebral con un mínimo de complicaciones intra y posquirúrgica, que resultaron en la recuperación de la función motora de los miembros pélvicos del paciente antes del mes posoperatorio.

REFERENCIAS

1. Sharp N, Wheeler S. Small animal spinal disorders diagnosis and surgery. Boston: Elsevier. 2006. ISBN 0-7234-3209-0.
2. Santoscoy EC. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies. Perros y gatos. México: Manual moderno S.A. 2008.
3. Plat S, Garosi L. Small animal neurological emergency. Abington, New York: Taylor & Francis Group. 2012.
4. Freeman P, Jeffery N. The Role of Fenestration in Management of Type I Thoracolumbar Disk Degeneration. Journal of Small Animal Practice [en línea] enero 2017 [Consulta: 23 mayo 2021]; 58 (1). Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jsap.12653>.
5. Fossum TW. Small animal surgery, Fifth edition. Philadelphia: Elsevier. 2019:1313-1464. ISBN 978-0-323-44344-9.
6. Alzate S. Avances en el manejo integral de pacientes caninos con enfermedad del disco intervertebral. [Trabajo de Diploma]. Caldas-Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. 2016:97.
7. Mínguez J. Manual práctico de neurología veterinaria. Zaragoza, España: Servet; 2015.
8. Brisson B. Pedicectomy / Mini- Hemilaminectomy [en línea]. Current Techniques in canine and feline neurosurgery; 28 agosto 2017 [Consulta: 23 mayo 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9781118711545.ch21>.
9. Zani C, Marinho P, Diamante G, Sueiro F, Bahr M. Post mortem evaluation of spinal cord and protruded intervertebral discs in dogs without neurological abnormalities. Pesq. Vet. Bras [en línea] septiembre 2018 [Consulta: 23 mayo 2021]; 38 (9). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5095>. ISSN 1678-5150.
10. Neurovet argentina. Trauma medular agudo. Primeras jornadas de neurología veterinaria argentina [en línea]. Argentina; 15 mayo 2010 [Consulta: 05 octubre 2020]. Disponible en: <https://neurovetargentina.com.ar/publicaciones/resumenjornadas%20nv%202010.pdf>.
11. Baumhardt R, Ripplinger A, Aiello G, Schwab M, Ferrarin D, Wrzesinski M, *et al.* Clinical management of dogs with presumptive diagnosis of thoracolumbar intervertebral disc disease: 164 cases (2006-2017). Pesq. Vet. Bras. 2020;40(1). [Consulta: 23 mayo 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6067>.
12. Otero P. Protocolos analgésicos y anestésicos inyectables. Argentina. 2014. <http://www.richmond.vet.pharma/articulos>.
13. Chitro N, Barderas E, Benito J, Cediel R, Gómez de Segura I, Canfrán S. Valoración clínica intraoperatoria de la infusión continua de fentanilolidocaina-ketamina (FLK) en perros: estudio retrospectivo (2006-2013). ClinVet Peq Anim. 2016;36(4):275-283.
14. Marinho P, Macedo A, Ferrigno C, Dal-bó I, Pinto A. Pedicectomy and fenestration for spinal cord decompression of the lumbar Pedicectomy and fenestration for spinal cord decompression of the lumbar spine of a bush dog (Speothosvenaticus) - case report. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec [en línea]. 2020;72(4). [Consulta: 23 mayo 2021] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-11586>.
15. Dongaonka K, Aoki K, Zwueste D, Bates M. Efecto de la técnica de irrigación sobre la temperatura del canal vertebral durante la hemilaminectomía toracolumbar en perros: Un estudio *ex vivo* [en línea]. Cirugía veterinaria; 02 mayo 2021 [Consulta: 16 junio 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/vsu.13654>.
16. Longo S, Gomes S, Briola C, Duffy K, Targett M, Jeffery N, Freeman P. Association of magnetic resonance assessed disc degeneration and late clinical recurrence in dogs treated surgically for thoracolumbar intervertebral disc extrusions. J Vet Intern Med. 2020;10(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jvim.15989>.

17. Svensson G, Simonsson U, Danielsson F, Schwarz T. Residual Spinal Cord Compression Following Hemilaminectomy and Mini-Hemilaminectomy in Dogs: A Prospective Randomized Study. *Front. Vet. Sci* [en línea] marzo 2017 [Consulta: 23 mayo 2021]; 4. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00042>
18. Elliott E, Moon C, Zeiler G, Lobetti R. Short-term clinical outcomes of 220 dogs with thoraco-lumbar disc disease treated by mini-hemilaminectomy. *Journal of the South African Veterinary Association*. 2020;91(1). [Consulta: 23 mayo 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.4102/jsava.v91i0.2008>. ISSN 2224-9435.
19. Barnes K, Aulakh K, Liu C. Retrospective evaluation of prazosin and diazepam after thoracolumbar hemilaminectomy in dogs. *The Veterinary Journal* [en línea]. 2019;253(1). [Consulta: 18 junio 2021] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.105377>
20. Diogo C, Tudury E, Bonelli M, Araújo B, Figueiredo M, Fernandes A. Consequences of intraoperativ espinal cord manipulation in dogs with thoracolumbar intervertebral disc extrusion. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec* [en línea] junio 2017 [Consulta: 23 mayo 2021]; 69 (6). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9520>.

Contribución del autor: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)