

## Hemilaminectomía y fijación espinal en un gato con subluxación vertebral entre L1 y L2



<https://eqrcode.co/a/NEqGpo>

## Hemilaminectomy and spinal fixation in a cat with vertebral subluxation between L1 and L2

 Mitchell Torres González-Chávez\*

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”, Carretera Tapaste y Autopista Nacional, Km 23 ½, CP 32 700, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

**RESUMEN:** A consulta se remite una paciente felina de cuatro meses de edad con déficit de la propiocepción de los miembros pélvicos (MP) y paraparesia no ambulatoria con 10 días de presentación. El examen neurológico evidenció dolor toracolumbar a la presión digital, normorreflexia de los miembros pélvicos y deficiencias neurológicas en las reacciones posturales (prueba del salto y extensor postural), mientras que la propiocepción en el MP izquierdo estaba ausente y reducido en el derecho. La sensibilidad profunda era normal y la superficial se encontraba ausente en el MP izquierdo. La radiología confirmó el diagnóstico de subluxación vertebral entre la primera y segunda vértebra lumbar, con signos de compresión medular y deformación del cuerpo vertebral de la segunda lumbar y signos de discoespondilitis. El plan quirúrgico incluyó la descompresión quirúrgica dorso lateral izquierda mediante hemilaminectomía y la estabilización vertebral con tornillos y cemento óseo, lográndose la fijación espinal desde la décimo tercera vertebra torácica hasta la tercera vértebra lumbar. El posoperatorio se caracterizó por el manejo del dolor, antibioterapia y reposo absoluto por 21 días. El déficit neurológico propioceptivo persistió durante las primeras dos semanas y a partir de este tiempo el paciente fue recuperando toda la funcionalidad motora y sensitiva de las extremidades posteriores hasta su total recuperación.

**Palabras clave:** subluxación vertebral, estabilización espinal, tornillos y cemento óseo.

**ABSTRACT:** A four-month-old female cat with pelvic limb proprioception (PL) deficit and non-ambulatory paraparesis with 10 days of presentation was referred for consultation. Neurological examination revealed thoracolumbar pain on digital pressure, normoreflexia of the pelvic limbs and neurological deficits in postural reactions (jumping test and postural extensor), while proprioception was absent in the left PL and reduced in the right PL. Deep sensitivity was normal and superficial sensitivity was absent in the left PL. Radiology confirmed the diagnosis of vertebral subluxation between the first and second lumbar vertebrae, with signs of spinal cord compression, deformation of the vertebral body of the second lumbar and signs of disc spondylitis. The surgical plan included left dorsolateral surgical decompression by hemilaminectomy and vertebral stabilization with screws and bone cement, achieving spinal fixation from the thirteenth thoracic vertebra to the third lumbar vertebra. The postoperative period was characterized by pain management, antibiotherapy and absolute rest for 21 days. The proprioceptive neurological deficit persisted during the first two weeks and, from this time onwards, the animal recovered full motor and sensory function of the hind limbs until full recovery.

**Key words:** vertebral subluxation, spinal stabilization, screws and bone cement.

\*Autor para la correspondencia: Mitchell Torres González-Chávez. E-mail: [mitchell.torres.vet@gmail.com](mailto:mitchell.torres.vet@gmail.com)

Recibido: 2/1/2021

Aceptado: 1/3/2021

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existen escasos reportes sobre las patologías de columna en felinos. Entre los diagnósticos diferenciales de los trastornos vertebrales en gatos con mielopatías se incluyen fracturas o luxaciones espinales, desórdenes inflamatorios, infecciosos, enfermedades vasculares, neoplasias y enfermedad de disco intervertebral (1).

Las afecciones espinales agudas constituyen una emergencia común en la práctica veterinaria diaria y tienen el potencial de causar una lesión medular devastadora y sus consiguientes déficits neurológicos graves. Estas pueden ser de causa exógena (fractura vertebral y/o luxación o subluxación) y origen endógeno (extrusión del disco intervertebral y mielopatía isquémica). La mayoría de los gatos con lesiones medulares presentan lesiones concurrentes. La posibilidad de múltiples sitios de trauma vertebral y choque espinal puede dificultar el examen neurológico. Los Rx y las mielografías suelen ser diagnóstica, pero no informan sobre la integridad del parénquima medular. En gatos jóvenes existe una tendencia a que la lesión medular exógena sea la más común, resultando rara la presentación en gatos de raza, mientras que la lesión medular endógena suele ser una afección de gatos adultos (2).

Los tratamientos para el trauma medular agudo pueden ser divididos en categorías quirúrgica y no quirúrgica. En muchas instancias pueden combinarse ambas modalidades. El uso de uno, o de ambos tratamientos, depende de numerosos factores y es fuertemente dependiente de las experiencias personales del clínico y de factores no médicos, como la disponibilidad financiera del propietario. En general, la principal indicación de la cirugía es reducir la inestabilidad vertebral y aliviar la compresión medular (3). La cirugía descompresiva y la estabilización vertebral a menudo están recomendadas para el tratamiento del trauma vertebral torácico y lumbar, y esta depende del grado de inestabilidad y el riesgo de promover el desplazamiento de la columna vertebral y agravar el daño medular (4).

## HISTORIA DEL CASO

Mosy es una cachorra mestiza, de cuatro meses de edad y de la especie felina. Fue remitida para una evaluación neurológica por presentar déficit propioceptivo de los miembros pélvicos (MP) desde hacía 10 días. Esta presentaba dolor lumbar a la presión y le habían prescrito un tratamiento médico con Trimetropin/Sulfametoxazol y Meloxicam por ocho días, sin resultados alentadores. El propietario refería que, en ocasiones, incorporaba los miembros posteriores por unos segundos y se observaba una deficiencia motora más evidente en la extremidad izquierda.

## EXAMEN NEUROLÓGICO

El examen neurológico del paciente abarcó la observación, palpación, evaluación de reacciones posturales, pares craneales, reflejos espinales, función urinaria y la sensibilidad.

### Observación

Durante la inspección del paciente se observó que su estado mental era normal y respondía correctamente a los estímulos ambientales. No presentaba posturas anormales de la cabeza y el tronco, pero al observar la marcha se evidenciaba una paraparesia no ambulatoria con mayor déficit en el miembro pélvico izquierdo. Al realizar la palpación no se evidenció pérdida del tono de los MP ni atrofia muscular.

### Palpación

Con la palpación del raquis se evidenció dolor agudo en la unión toracolumbar. El reflejo panicular estaba presente desde T2 hasta L4, menos evidente desde L3 hacia caudal.

### Reacciones posturales

Al evaluar la propiocepción, mediante el posicionamiento propioceptivo y por la prueba del paso, se encontró ausencia en el MP izquierdo (I) y reducido en el MP derecho (D), elemento que identificó el origen neurológico del caso. Las pruebas de salto de ambos MP y la prueba de extensor postural de empuje presentaron déficit.

### Pares craneales

Con excepción del reflejo de amenaza que se encontraba reducido, todos los nervios craneales evaluados se encontraban sin deficiencia. El reflejo de amenaza puede estar ausente o reducido en cachorros por ser un reflejo que evalúa muchas zonas de integración y una de estas, la corteza frontal, no se encuentra totalmente desarrollada (5).

### Reflejos espinales

Los miembros torácicos no tenían deficiencia neurológica. Al evaluar el MPD, los reflejos patelar, tibial craneal, gastronemio y ciático se encontraban normales, al igual que el reflejo de retirada, pero se observaba un reflejo extensor cruzado débil pero presente. En el MPI el reflejo patelar presentaba hiperreflexia, los restantes estaban presentes. Por otro lado, el reflejo Babinsky fue discretamente positivo en ambas extremidades. Con la presencia de reflejos en los MP y estar presente el Babinsky y el extensor cruzados, se podía establecer la existencia de signos de neurona

motora superior en las extremidades posteriores y, sumado a la paraparesia no ambulatoria del paciente, se ubicó la lesión en el segmento medular T3-L3. Además, se apreciaba que la sensibilidad superficial estaba comprometida (Fig. 1); sin embargo, la profunda estaba presente.



**Figura 1.** Paciente felino con sensibilidad superficial comprometida y reflejo extensor cruzado presente. / *Female cat with compromised superficial sensitivity and crossed extension reflex.*

### DIAGNÓSTICO

Después de realizar el examen neurológico y concretar la neurolocalización en el segmento T3-L3 y el paciente presentar dolor evidente en la unión toracolumbar, se decidió realizar un estudio radiológico (Figura 2). Al observar los espacios intervertebrales en la imagen radiológica, se pudo apreciar irregularidades en los bordes craneales y caudales de los cuerpos vertebrales en forma de conos radiolúcidos, indicando una osteolisis concéntrica sutil de los platos vertebrales y un ensanchamiento de los espacios intervertebrales lumbares, compatibles con discoespondilitis (6), a pesar de que es de rara presentación en los gatos (7). Además, es notable la subluxación vertebral entre L1 y L2 (Fig. 2) afectándose el segmento vertebral medio, con la consecuente compresión medular. Esta última se podía asociar al dolor en la zona cuando se realizó presión leve de las apófisis mamilares y a la deficiencia neurológica; además, está descrita como las complicaciones secundarias a discoespondilitis, traumatismos, hemivertebbras, entre otros (8).

Debido a la deformación del cuerpo vertebral de la segunda vértebra lumbar (al comparar su conformación con las vértebras adyacentes), uno de los presuntos diagnósticos fue, también, la presencia de Hemivertebra. Es notable la lordosis en el segmento lumbar y una leve cifosis en las vértebras lumbares craneales.



**Figura 2.** Imagen radiológica del paciente con evidencia de subluxación (Círculo). / *Radiological image of the animal evidencing subluxation (Circle).*

Por estos criterios se emitió un diagnóstico de Compresión medular entre L1 y L2 secundaria a inestabilidad y subluxación vertebral asociado a discoespondilitis. En ocasiones, las discoespondilitis no muestran signos radiológicos clásicos y se tardan unas semanas, pero se debe tener en cuenta que las posibles complicaciones de esta enfermedad se pueden presentar en cualquier momento, como son el colapso, la anquilosis ósea vertebral, luxaciones, escoliosis y fracturas (9).

### TRATAMIENTO QUIRÚRGICO Y EVOLUCIÓN DEL CASO

Al no existir una evolución clínica del paciente a la medicación antibiótica y antiinflamatoria, y con los resultados del examen neurológico y las evidencias radiológicas de subluxación vertebral entre L1 y L2, se recomendó al propietario la estabilización vertebral y una hemilaminectomía izquierda con el objetivo de descomprimir la médula debido a que no se pudo realizar estudios más avanzados, como la resonancia magnética o tomografía para determinar el grado de compromiso medular. El lado izquierdo se seleccionó bajo el criterio de que el déficit propioceptivo y la sensibilidad superficial discurren ipsilateral a nivel medular (10,11).

Uno de los elementos decisivos en la selección de un tratamiento quirúrgico es que los gatos toleran muy mal las férulas y el manejo médico muchas veces solo se reduce al confinamiento en jaulas. Es importante señalar que en los traumatismos torácicos o lumbares es más difícil la reducción, más prolongado la recuperación y mayor es la persistencia del dolor cuando se opta por un manejo médico y no quirúrgico. Además, que existe la alta probabilidad de que los déficits neurológicos empeoren o incluso se vuelvan irreversibles (12).

El protocolo de premedicación analgesia y anestesia incluyó un bolo intravenoso de Midazolán (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 Parcker *et al.*(7); 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 15 mg/Kg por vía intramuscular (13,15) y una dosis intravenosa de Cefazolina a dosis de 25 mg/Kg/ (una hora prequirúrgica).

El plan quirúrgico incluyó la descompresión quirúrgica dorso lateral (izquierda) mediante hemilaminectomía y la estabilización vertebral con tornillos y cemento óseo (Surgival). Se inició con un abordaje a 0,5 cm hacia la izquierda de la línea dorsal media, desde los procesos espinosos de la décimo tercera vertebral torácica hasta la cuarta vertebral lumbar. Se separó la grasa subcutánea para exponer la fascia lumboespinal dorsal, la que después de ser incidida permitió observar la musculatura y separar las inserciones musculares mediante el uso de un electrobisturí monopolar.

Con ayuda de un separador manual de Volkman y realizando tracción lateroventral, se expusieron los procesos mamilares de las facetas articulares craneales y la apófisis accesoria de la primera vértebra lumbar. Se procedió con la exposición mediante el uso de separadores Gelpis y con la protección de la musculatura mediante segundos campos humedecidos con solución salina fisiológica. Las facetas articulares y la apófisis accesoria del sitio de entrada al canal vértebra se retiraron mediante una Gubia (12). Se eliminó el hueso correspondiente a la lámina dorsolateral de la cortical externa hasta mostrar el hueso esponjoso. Este último se retiró en su totalidad para exponer la lámina de hueso cortical interna, que finalmente se eliminó con una Cureta de House y una Gubia, para culminar con

la descompresión de dicha área y con la exposición de la dura madre (Fig. 3). El sangrado se controló con músculo macerado y cera ósea (16).

Para la fijación vertebral se colocaron tornillos corticales de 2,0 mm en los cuerpos vertebrales desde la décimo tercera vertebral torácica (T13) hasta la tercera lumbar (L3). La ubicación de los mismo fue la siguiente: un tornillo en la porción caudal del cuerpo vertebral de T13, uno en L1, L2 y otro en L3 para un total cuatro tornillos de un largo de 20 mm. Los tornillos se colocaron en una disposición, dirigidos hacia el sitio de lesión para lograr mayor estabilidad y menor exposición de tejidos blando. Todos penetraron ambas corticales para lograr la mayor sujeción posible. El ángulo de inserción fue lo más plano posible, en este caso de 40 grados. Para evitar penetrar en el canal vertebral se tomó como punto de referencia anatómico la porción ventral de la apófisis accesoria. Todos los tornillos se dejaron con 10 mm fuera del cuerpo vertebral para su unión con el cemento óseo (Fig. 3). Para la inserción de los tornillos se procedió según los pasos convencionales mediante un agujero piloto con aguja de 1 mm, seguido del labrado de la rosca con un macho de 1,5 mm y, finalmente, la colocación del tornillo (17).

Una vez comprobado que todos los tornillos presentaran una correcta sujeción al cuerpo vertebral, se comenzó con la aplicación de la barra de PMMA (Poli-metil metacrilato). En vaso de acero inoxidable estéril se colocó el polvo (Polímero) del cemento óseo, el cual presentaba Gentamicina en su composición y se mezcló con el líquido (monómero) con ayuda de una espátula de odontología. Cuando se observó una correcta unión de las dos fases, se envasó en una jeringa de 20 mL y se comprobó que no hubiese presencia de burbujas de aire. De esta forma se inicia la aplicación directa de la mezcla de PMMA sobre la porción rosca y las cabezas de los tornillos que sobresalen de la superficie ósea. El elemento que se tuvo en cuenta fue evitar el contacto del cemento con la duramadre y con las raíces nerviosas, para evitar irritaciones o quemaduras debido a la reacción exotérmica del cemento. Para esto se colocó un segmento del material envoltorio de la sutura como aislante; además, una vez



**Figura 3.** Imágenes intraquirúrgicas. De izquierda a derecha: exposición de la medula mediante hemilaminectomía; inserción de tornillos en los cuerpos vertebrales. / *Intraoperative images. From left to right: exposure of the medulla by hemilaminectomy; insertion of screws in the vertebral bodies.*

que comenzó la liberación de calor se mantuvo un flujo constante de solución salina directamente sobre el PMMA (Fig. 4).

Para lograr la aposición muscular y de la fascia lumboespinal dorsal, se tuvo que retirar parte de la musculatura (multifidos y longisimos) epaxial. Finalmente, se realizó el cierre por capas y no fue necesaria la colocación de drenajes. Además, se optó por no usar de materiales sintéticos para cubrir la exposición medular, como el Gelfoam o incluso grasa del propio animal, para evitar efectos compresivos por edema de la grasa o reacción al material sintético.

### Posoperatorio inmediato

El posoperatorio se mantuvo con analgésicos por vía intramuscular, como el Metamizol en las dosis mencionadas con anterioridad y con frecuencia de 8 horas. Se usó una dosis de 0,2 mg/Kg de Meloxicam el primer día y se continuó con la mitad de la dosis por la primera semana. Para reducir los efectos gástricos de los aines, se usó Ranitidina por vía subcutánea cada 12 hora (2,5 mg/Kg) durante la primera semana. Para la antibioterapia se utilizó Ceftriaxona (25 mg/Kg/ 8hr) por vía endovenosa los primeros tres días y después cada 12 horas por vía intramuscular. Se indicó Rayos X posoperatorio inmediato (Fig. 5) y restricción total del movimiento por 20 días. Además, se realizaron controles neurológicos semanales del paciente.

En la primera semana posoperatoria, el paciente no mostraba signos de dolor. Al examen neurológico estaba muy alerta, tratando de desplazarse y se mantenía la pérdida de la propiocepción del miembro pélvico izquierdo, pero ya había recuperado la sensibilidad su-

perficial que se encontraba ausente antes del procedimiento (Fig. 6). Por otra parte, la herida quirúrgica se encontraba en perfectas condiciones y sin evidencias de seroma, dolor, aumento de la temperatura, etc. A los 14 días el paciente había recuperado la propiocepción sin haber recibido fisioterapia (Fig. 7).

A partir de los 30 días, el paciente había recuperado la totalidad de las funciones motoras de los miembros pélvicos y a los 50 días se canceló la restricción del movimiento y se indicó un segundo estudio radiológico, pero el propietario decidió no realizarla. Actualmente no presenta algún déficit neurológico (Fig. 8).

### DISCUSIÓN

En la actualidad no se recomiendan las técnicas de placa espinal dorsal, placas del cuerpo vertebral, de aguja transilial ni de fijación espinal. Las placas bilaterales tienen propiedades biomecánicas similares a la de las agujas y cemento óseo, pero su colocación constituye una técnica más difícil de realizar en la región torácica y lumbar caudal. Las placas bloqueadas resultan útiles en varias situaciones (12).

Por su parte, los implantes metálicos roscados y el cemento óseo constituyen una de las técnicas de elección para la mayor parte de las fracturas/luxaciones espinales; se han utilizado en animales de todos los tamaños con resultados satisfactorios y los dispositivos de ocho agujas resultan mucho más fuertes que los de cuatro (18).

Estos implantes proporcionan una fuerza y estabilidad excelentes frente a la rotación, flexión y extensión. La fuerza de un implante metálico es proporcional a su radio elevado a la cuarta potencia, de modo

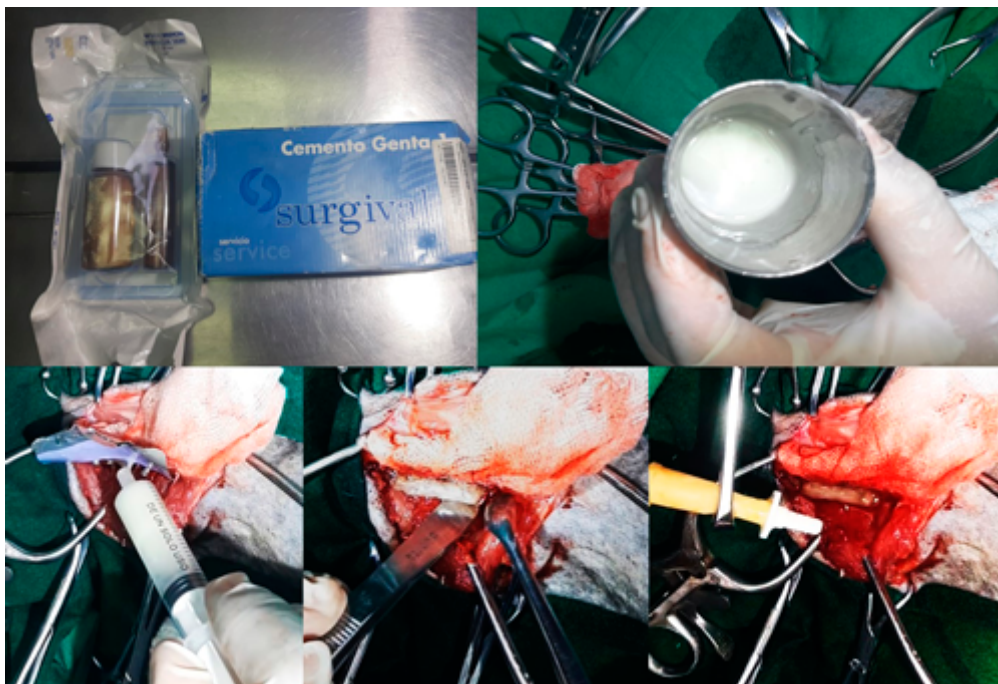
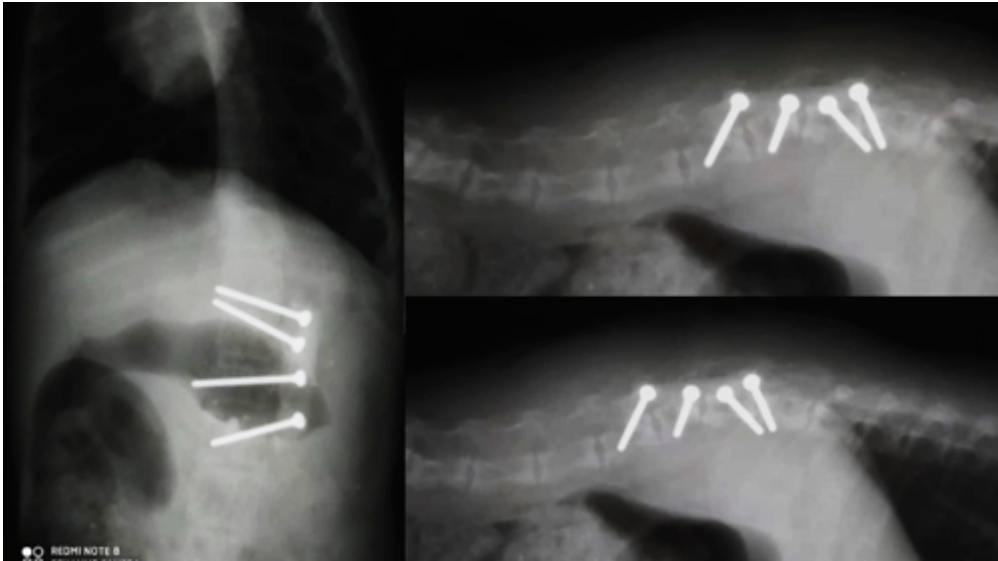


Figura 4. Estabilización mediante barra de cemento óseo. / Stabilization with bone cement rod.



**Figura 5.** Rayos x posoperatorio inmediato. Vistas ortogonales. / *Immediate postoperative x-rays. Orthogonal views.*



**Figura 6.** Control a los siete días posoperatorio. / *Seven-day postoperative follow-up.*



**Figura 7.** Control posoperatorio a los 14 días. / *Fourteen-day postoperative follow-up.*



Figura. 8. Total recuperación a los 50 días posoperatorio. / Full recovery at 50 days postoperative.

que pequeños incrementos de diámetro aumentan de forma considerable la resistencia del implante. Los implantes roscados ofrecen mayor resistencia, menor tendencia a la migración y al aflojamiento. Algunas de las ventajas de los tornillos sobre las agujas roscadas son: los tornillos no requieren un corte, el cual puede influir sobre el aflojamiento de la aguja; los tornillos son intercambiables, de modo que se puede elegir la longitud del mismo; y la cabeza de los mismos ofrece un punto de anclaje al cemento óseo. Por lo tanto, se prefieren agujas de rosca positiva o tornillos en lugar de clavos lisos (12).

También se han descrito otros implantes como las placas Laminares bloqueadas con fijación en la lámina dorsal y, entre las facetas articulares, en la columna de cadáveres caninos, donde concluyen la eficiencia y estabilidad del sistema (19). La fijación vertebral segmentaria con clavos de steimann paralelos a los procesos espinosos se han usado como sistema de estabilización vertebral en gatos. Existen algunos reportes, como la estabilización segmentaria modificada en un gato con trauma medular por luxación T10-T11, con recuperación de las funciones neurológicas antes de los 30 días (20). La cirugía de columna en pequeñas especies ha avanzado enormemente, como son los actuales reportes de microcirugía descompresiva y mínimamente invasiva en protrusiones discuales de perros grandes mediante foraminectomía y corpectomía (21).

En un estudio biomecánico comparativo entre la combinación de agujas roscadas con perfil positivo y cemento óseo (Aguja-PMMA) frente a las placas de compresión bloqueadas con tornillos monocorticales en caninos, donde se evaluó y comparó la rigidez, la deformación angular y el modo de falla de las construcciones de la columna lumbar estabilizadas con estos sistemas, se demostró que ambos sistemas proporcionan una buena estabilidad de la columna y se observó menor rango de movimiento en las Agujas-PMMA y mayor rigidez a la flexión ventral, lateral y la extensión, así como mayor resistencia al fallo (22). Resultados similares se obtuvieron en un estudio

en felinos donde se demostró que los tornillos con PMMA mostraron mayor resistencia al compararlos con bandas de tensión (23).

El implante debe ser del mayor diámetro posible y debe atravesar ambas corticales para obtener mayor fuerza de sujeción (16). Entre los fundamentos de la fijación vertebral se encuentran una situación de inestabilidad en caso de luxaciones y fracturas que involucren dos compartimentos vertebrales, mantener una distracción y cuando la cirugía genere situaciones de inestabilidad. En el caso de este paciente, existía inestabilidad y además se realizó una descompresión mediante hemilaminectomía. En este caso existía también la sospecha del posible colapso de disco por discoespondilitis.

En 1994, un estudio pionero evaluó cinco configuraciones de tornillo y agujas roscadas con PMMA. Al comparar la resistencia entre ocho y cuatro agujas bilaterales, los montajes de ocho fueron más resistentes a la carga. Una de las desventajas de este sistema es la amplitud del abordaje, el excesivo uso de PMMA y la mayor reactividad y mayor dolor que puede generar, hasta tal punto que actualmente ha quedado descartado su uso por los neurocirujanos veterinarios. En las configuraciones de ocho agujas, el montaje más estable fue donde las agujas divergen del foco de la luxación, con mejor uso de PMMA; mientras que, en las configuraciones de cuatro agujas, el montaje donde convergían (cuando los clavos se dirigen hacia el lugar de la fractura) los clavos fueron más estables, lo que coincide con lo descrito por Sturges *et al.* (22).

Un estudio clínico retrospectivo sobre el tratamiento quirúrgico de las fracturas-luxaciones vertebrales toracolumbares en ocho gatos, donde se usó tornillos con cemento óseo en el periodo de 2009 a 2011, se obtuvieron resultados clínicos excelentes y satisfactorios en el 50 y 25 %, respectivamente. En tal sentido, este sistema de estabilización vertebral es uno de los más recomendados (24).

La barra de cemento óseo debe ser lo bastante fuerte para poder soportar las fuerzas; se recomienda un gro-

sor desde 1,5 a 2,5 cm de diámetro, según el peso del animal. Entre los aspectos a tener en cuenta aparecen el patrón de colocación de los implantes, el ángulo y la trayectoria de penetración en las vértebras y los puntos de entrada (16).

Cuando se colocan los tornillos o agujas roscadas, mientras más plana sea la trayectoria mayor será la fuerza de sujeción del implante, debido al mayor contacto óseo y el punto de entrada no debe ser superior al suelo vertebral (12). Como referencia se puede tomar la porción ventral de la apófisis accesorias, en caso de las vértebras lumbares. Además, se debe tener precaución cuando se colocan en el centro del cuerpo vertebral por la concavidad del mismo. Una angulación será necesaria en caso de haberse realizado una hemilaminectomía, para evitar el contacto del cemento óseo con la médula. La angulación recomendada es la de 30 grados (18) pero para lograr esta angulación se precisa de abordajes muy amplios. En el presente caso se prefirieron angulaciones de 40 grados, donde se tomaron ambas corticales y, con la utilización de un separador de Hoffman realizando tracción hacia lateral y ventral, desde un anclaje en el cuerpo vertebral, se logran estas angulaciones sin la necesidad de un abordaje extenso.

Un patrón de colocación de tornillos recomendado es el de tres implantes por cuerpo vertebral, quedando dos tornillos en un lado y solo uno en el lado contra lateral. En la vértebra siguiente los dos tornillos deben colocarse en el lado que se ubica el único tornillo del lado correspondiente a la vértebra adyacente (12).

La discoespondilitis es una patología inflamatoria de la columna vertebral caracterizada por la presencia de infección en el disco intervertebral, los platos vertebrales y los cuerpos vertebrales adyacentes. Generalmente está causada por infecciones bacterianas y, ocasionalmente, fúngicas (8). La vía más común de infección es la diseminación hematogena de microorganismos al disco intervertebral y cuerpos vertebrales, desde un foco distante de cualquier proceso inflamatorio infeccioso (25). Es importante señalar que, debido a las evidencias clínico radiológicas que presentaba el paciente, se decidió la estabilización con cuatro tornillos, para no solo neutralizar la espondilolistesis presente, sino también para evitar cualquier colapso vertebral descrito como una de las posibles complicaciones finales de una discoespondilitis.

En todos los casos de trauma vertebral, el reconocimiento y la estabilización temprana influyen positivamente en la recuperación, así como la selección del sistema de estabilización espinal. La restricción del movimiento posoperatorio y un lento o gradual retorno a la actividad son cruciales para la recuperación del trauma medular y el éxito del tratamiento seleccionado (4).

En ciertos casos, el confinamiento puede ser un tratamiento alternativo satisfactorio. El confinamiento en jaula puede ser necesario durante cuatro a seis se-

manas en animales con fractura espinal sin manejo quirúrgico. En algunos casos, el confinamiento también puede ser beneficioso para la recuperación del tratamiento quirúrgico (3). Este éxito estará dado no solo por el conocimiento fisiopatológico, el manejo inicial y el conocimiento de las distintas técnicas quirúrgicas disponibles para cada caso en particular, sino en aplicarlas en el paciente adecuado y en el momento que corresponde. Todo esto, unido a un tratamiento pre y posquirúrgico intensivo, tienen igual importancia que la cirugía misma

## REFERENCIAS

1. Fingerroth J, Thomas W. *Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats*. USA: Wiley Blackwell; 2015.
2. Eminaga S, Palus V, Cherubini GB. Acute spinal cord injury in the cat: causes, treatment and prognosis. *Feline Med Surg*. 2020;13(11). doi.org/10.1016/j.jfms.2011.09.006.
3. Neurovet Argentina. Trauma medular agudo. Primeras Jornadas de Neurología Veterinaria Argentina. Argentina. <https://neurovetargentina.com.ar/publicaciones/resumenjornadas%20nv%202010.pdf>.
4. Schenk A, Odunayo A. Vertebral Fractures & Luxations in Dogs and Cats. <http://www.cliniciansbrief.com/article/vertebral-fractures-luxations-dogs-cats>.
5. Platt S, Garosi L. *Small animal neurological emergencies*. Boca Raton, FL: Taylor and Francis Group. 2012.
6. Kinzel S, Koch J, Stopinski T, Afify M, Kupper W, Krombach G, Buecker A. Treatment of 10 dogs with discospondylitis by fluoroscopy-guided percutaneous discectomy. *Vet Record*. 2015;156(3):78-81.
7. Packer R, Coates J, Cook C, Lattimer J, O'Brien D. Sublumbar abscess and diskospondylitis in a cat. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. 2005;46(5):396-399. doi.org/10.1111/j.1740-8261.2005.00072.x.
8. Bravo MI. Estudio descriptivo de alteraciones de columna diagnosticadas mediante radiografía en caninos y felinos evaluados en un centro veterinario de Viña del Mar entre julio de 2010 y octubre de 2013. Trabajo de Diploma. Viña del Mar, Chile. Universidad Viña del Mar. Escuela de Ciencias Veterinarias. 2014.
9. Steffen F, Grunenfelder F. Diseases of the spine and nervous system. En: Elsevier. *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease*. Philadelphia: Saunder Elsevier; 2009.
10. Fitzmaurice S. *Neurología de pequeñas especies*. Barcelona, España: Elsevier; 2011. ISBN 978-84-8086-756-6.



11. Mínguez J. Manual práctico de neurología veterinaria. Zaragoza, España: Servet; 2015.
12. Sharp N, Wheeler S. Small animal spinal disorders diagnosis and surgery. Boston: Elsevier; 2006. ISBN 0-7234-3209-0.
13. Otero P. Protocolos analgésicos y anestésicos inyectables. Argentina. 2014. <http://www.richmond.vet.pharma/articulos>.
14. Chitro N, Barderas E, Benito J, Cediel R, Gómez de Segura I, Canfrán S. Valoración clínica intraoperatoria de la infusión continua de fentanilo-lidocaina-ketamina (FLK) en perros: estudio retrospectivo (2006-2013). Clin Vet Peq Anim. 2016;36(4):275-283.
15. Davies C, Seddighi R, Cox S, Sun X, Egger C, Doherty T. Effect of fentanyl on the Induction dose and minimum infusion rate of propofol preventing movement in dogs. Vet Anesthesia and Analgesia. 2017;44:727-737.
16. Fossum TW. Small Animal Surgery. 4 ed. St Luis, Missouri. USA: Elsevier Mosby; 2019.
17. Johnson AL, Houlton J, Vannini R. AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat. Switzerland: AO publishing; 2005. ISBN 3-13-141571-1.
18. Walter T, Pierce W, Welch R. External fixation of the lumbar spine in a canine model. Vet Surgery. 2002;31(1):181-188.
19. Knell S, Kircher P, Dennler M, Voss K, Montavon P, Hurter K. Angle of insertion and confirmation of angles measured after in vitro implantation during laminar vertebral stabilization in vertebral columns obtained from canine cadavers. Am Vet Med Assoc. 2011;72(12):1674-1680. [doi.org/10.2460/ajvr.72.12.1674](https://doi.org/10.2460/ajvr.72.12.1674).
20. Tagliari NJ, Silva BZ, Santos EA, Baier ME, Gonzalez PC, Alievi MM. Estabilização vertebral segmentar modificada no tratamento de trauma medular em ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*): relato de caso. Arq Bras Med Vet Zootec. 2020;70(4):1221-1226. [doi.org/10.1590/1678-4162-10272](https://doi.org/10.1590/1678-4162-10272).
21. Guevar J, Olvy N. Minimally invasive microsurgical decompression of an intervertebral disc protrusion in a dog. Veterinary surgery. 2019;7(1):86-92. [doi.org/10.1111/vsu.13263](https://doi.org/10.1111/vsu.13263).
22. Sturges BK, Kapatkin AS, Garcia TC, Anwer C, Fukuda S. Biomechanical Comparison of Locking Compression Plate versus Positive Profile Pins and Polymethylmethacrylate for Stabilization of the Canine Lumbar Vertebrae. Vet Surg. 2016;45(3):309-318.
23. Beer P, Knell SC, Steffen T, Pozzi A, Park BH. An ex-vivo biomechanical comparison of tension band stabilization and screws and polymethylmethacrylate fixation for lumbar vertebral fractures and luxations in cats. Zurich Open Repository and Archive. 2018. ESVOT-VOS Congress. pp. 147-148. <https://doi.org/10.5167/uzh-164996>.
24. Vallefucio R, Manassero M, Leperlier D, Scotti S, Viateau V, Moissonnier P. Surgical repair of thoraco-lumbar vertebral fracture-luxations in eight cats using screws and polymethylmethacrylate fixation. Vet Comp Orthop Traumatol. 2014; 27(4):306-312. [doi.org/10.3415/VCOT-13-08-0098](https://doi.org/10.3415/VCOT-13-08-0098).
25. Martin P. Discoespondilitis: revisión de la etiopatogenia, presentación clínica, diagnóstico, tratamiento y pronóstico de esta patología en perros y gatos. Argos. Traumatología y Neurología. 2015. [www.researchgate.net/publication/280610237](http://www.researchgate.net/publication/280610237)