

Nociones básicas pero imprescindibles para afrontar un caso de trauma medular (I)

En esta revisión intentaremos aclarar las distintas controversias sobre el manejo de pacientes con trauma medular.

Aspectos imprescindibles son conocer los eventos fisiopatológicos que ocurren, el control del dolor que puede influir en el patrón respiratorio y presión sanguínea, y el cuidado máximo en la manipulación para disminuir el daño adicional y obtener imágenes diagnósticas.

Alejandro Luján Feliu-Pascual¹
y Manuel Jiménez Peláez²

¹LV, MRCVS, Dipl. ECVN, Especialista Europeo y del RCVS en Neurología Veterinaria, Responsable de Servicio de Neurología/Neurocirugía

²LV, MRCVS, Dipl. ECVS, Especialista Europeo en Cirugía de Pequeños Animales, Responsable de Servicio de Cirugía

Aúna Especialidades Veterinarias
Imágenes cedidas por los autores

Todo evento traumático puede suponer un daño a estructuras corporales tanto externas como internas. Sus causas pueden ser múltiples y su gravedad muy variable, abarcando desde solo daño tegumentario sin afectación neurológica a fracturas o luxaciones vertebrales con pérdida de nocicepción. Las patologías asociadas al trauma medular abarcan la laceración, compresión con isquemia, contusión y conmoción. En la mayoría de los casos el trauma se caracteriza por una combinación de estas patologías.

Fisiopatología

Es imprescindible conocer los eventos fisiopatológicos que ocurren tras un trauma espinal para poder aplicar las técnicas más adecuadas al tratamiento. Las causas del trauma espinal pueden ser múltiples aunque, sin duda, la más frecuente es la hernia discal, en un 34 % de los perros según algunos estudios, seguido de atropellos o caídas [1]. Entre las causas más comunes en gatos se sitúan los atropellos y caídas, seguidos de embolismos y hernias discales, que son mucho menos frecuentes que en perros.

Independientemente de la causa, los mecanismos que se desencadenan a partir del daño inicial van a ser los mismos y se pueden dividir en daño primario y secundario. El daño primario se produce como consecuencia directa del trauma con la posibilidad de laceración de tejido medular, hemorragia por rotura directa de vasos sanguíneos o, en casos menos graves, conmoción medular.

- Laceración: disrupción física de la superficie medular con pérdida de continuidad (figura 1).
- Contusión: daño que recibe alguna parte del cuerpo por golpe que no causa herida exterior. Los resultados en la médula son disrupción axonal y hemorragia interna (figura 2).
- Conmoción medular: trastorno funcional transitorio más o menos completo de la médula, pero reversible antes de

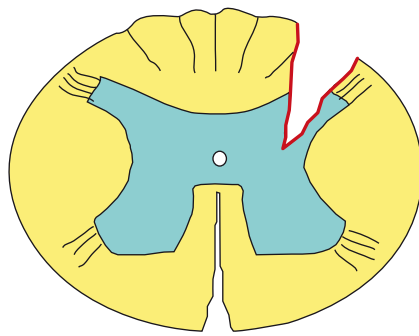


Figura 1. Laceración medular.

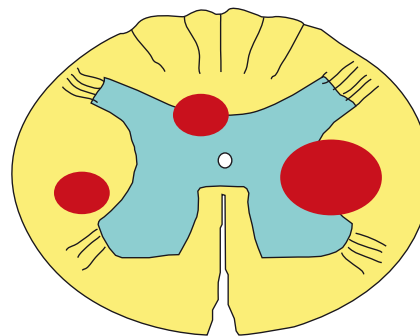


Figura 2. Contusión medular con hemorragia intraparenquimatosa.

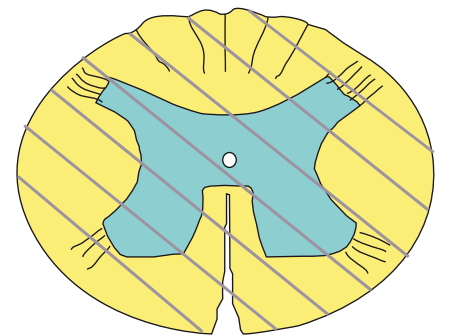


Figura 3. Conmoción medular con pérdida funcional.

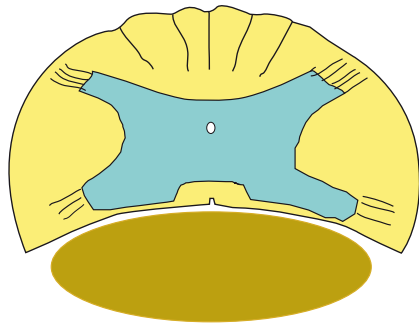


Figura 4. Compresión medular.

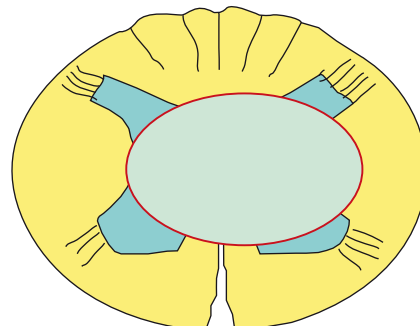


Figura 5. Isquemia con falta de riego medular.

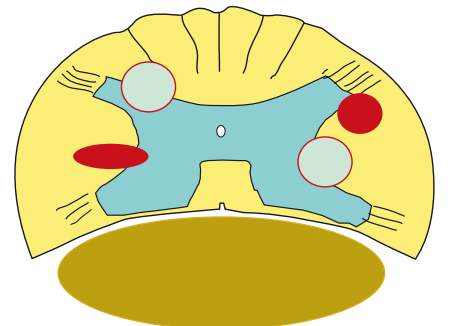


Figura 6. Hernia discal con componente compresivo, contusivo e isquémico.

las 12 horas, en el que no se objetivan daños anatómicos causales (figura 3).

- Compresión (figura 4).
- Isquemia: reducción del riego sanguíneo (figura 5).

La mayoría de lesiones traumáticas presentan varios de estos componentes: en casos de extrusiones discales (Hansen tipo I) el principal componente es compresivo, lo que afecta secundariamente al riego sanguíneo medular, aunque si la extrusión ha sido muy aguda también presentan hemorragia y contusión (figura 6). En casos de extrusión aguda de núcleo pulposo el mayor componente es de contusión y hemorragia intraparenquimatosa, aunque también es posible observar laceración y compresión por hemorragia epidural. Las fracturas están caracterizadas por laceración, compresión, hemorragia e isquemia (figura 7). En casos de embolismo se produce exclusivamente isquemia, con la consiguiente pérdida de parénquima medular en mayor o menor grado.

Independientemente de la causa del trauma y por consiguiente del daño primario, se van a desencadenar una serie de reacciones en cadena con alteración de la permeabilidad vascular que da como resultado hemorragia adicional, edema, isquemia y la liberación de neurotransmisores excitatorios, opioides endógenos y mediadores de la inflamación. El resultado final es la necrosis y apoptosis neuronal como consecuencia de la activación de enzimas intracelulares, la formación de peróxidos

que reaccionan con constituyentes neuronales y excitotoxicidad [2].

No es posible actuar frente al daño primario con la excepción de los casos en los que el mayor componente sea la compresión medular mediante descompresión temprana. Nuestros esfuerzos se deben encaminar a la limitación de este daño primario (mientras se evitan los movimientos adicionales de la columna en los casos en los que su estabilidad esté comprometida) y actuar frente al daño secundario proporcionando el ambiente más adecuado para

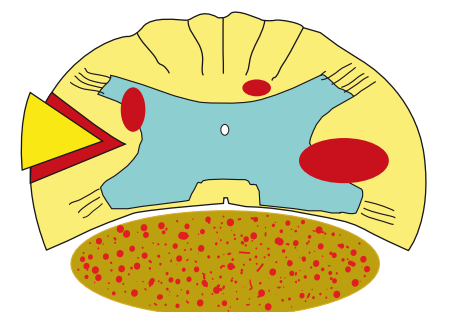


Figura 7. Fractura vertebral con laceración, compresión, contusión e isquemia.



Figura 8. Fijación de urgencia para estabilizar la columna vertebral.

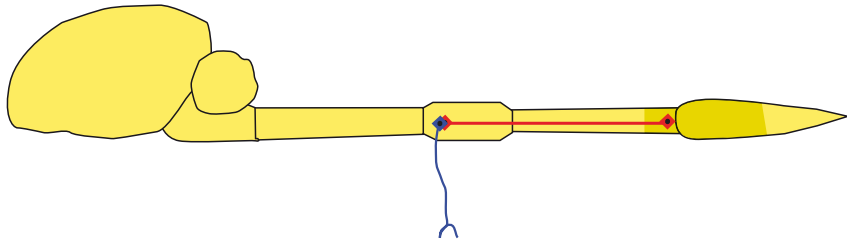


Figura 9. Mecanismo fisiopatológico del síndrome de Schiff-Sherrington.

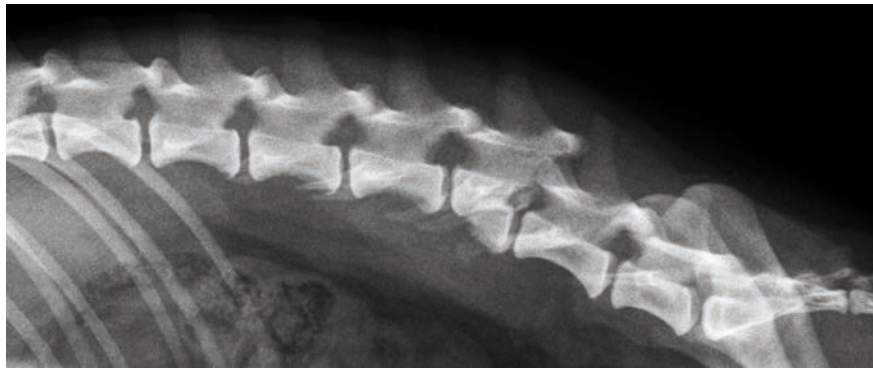


Figura 10. Radiografía lateral de un perro con fractura desplazada de L5 por atropello.

la recuperación. Debemos instaurar un tratamiento temprano y evaluar regularmente la función neurológica con el fin de detectar deterioro neurológico que requiera una terapia más agresiva o cambio de tratamiento. Se debe considerar referir el animal si no contamos con las instalaciones adecuadas o el personal suficiente para proveer el cuidado necesario de acuerdo con la gravedad del paciente.

Evaluación

Ante la llegada de un paciente con trauma espinal se deben seguir las mismas pautas de actuación de cualquier tipo de emergencia y prestar especial atención a que las vías respiratorias estén patentes, aseguramos de que el patrón respiratorio es adecuado en frecuencia e intensidad, así como una correcta circulación sanguínea controlando la presión sanguínea, frecuencia cardíaca y sonidos cardíacos, sobre todo en casos con historia de traumatismo.

Si existe sospecha de fractura de columna por el tipo de traumatismo, debemos inmovilizar al animal de manera externa de la forma más efectiva posible, ya sea mediante fijación del paciente a una tabla rígida, a un cartón duro o a una camilla (figura 8). Es frecuente que los signos neurológicos empeoren tras una fractura que inicialmente no está desplazada pero que con el movimiento pueda comprimir o lacerar la médula. De esta manera intentaremos evitar laceraciones adicionales o extrusión adicional del disco intervertebral.

Realizaremos a continuación una anamnesis completa con interés particular en el comienzo de los signos y progresión, trauma conocido, lugar del trauma, etc. Una vez hemos admitido al paciente obtendremos una muestra de sangre para analítica completa o como mínimo hematocrito, proteínas totales, urea, glucosa y electrolitos. En casos de sospecha de hemorragia obtendremos un panel de coagulación sanguínea mediante PT, APTT y tiempo de sangrado bucal. El objetivo es establecer una línea base para evaluar la presencia de sangrado activo en casos de trauma externo.

Un aspecto crucial del manejo del trauma espinal va a ser el control del dolor ya que puede influenciar el patrón respiratorio, la presión sanguínea y por consiguiente el riego medular y oxigenación. El uso de analgésicos que depriman el sistema respiratorio (p.e. opioides) en casos de lesión cervical se debe sopesar y así se deben evitar medicaciones como la morfina. Importante es también que la perfusión a la médula espinal no se vea disminuida en casos de hipotensión. Utilizaremos a este efecto fluidoterapia según requerimiento para contrarrestar la deshidratación o pérdidas de sangre considerando incluso una transfusión si el hematocrito se sitúa en niveles que puedan afectar la oxigenación. Debemos al mismo tiempo evaluar la pre-

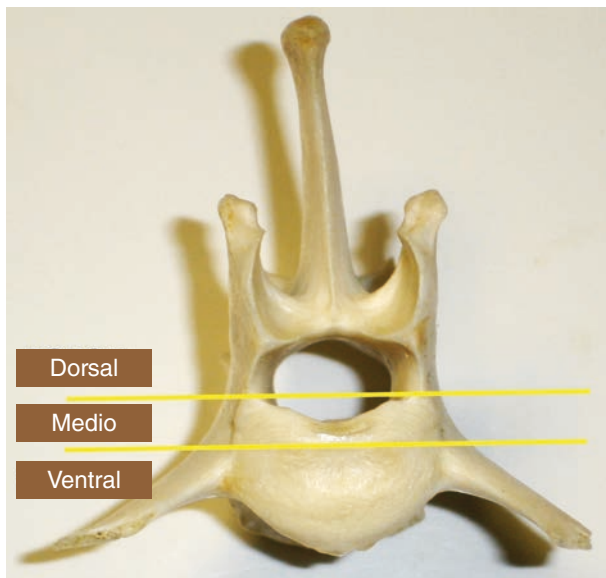


Figura 11. Teoría de los tres compartimentos.

sencia de patologías asociadas en cavidad torácica y abdominal que puedan comprometer la oxigenación, perfusión o estado metabólico general mediante la realización de radiografías torácicas, abdominales y ecografía. Las lesiones asociadas deben tratarse de manera paralela para proporcionar las mayores posibilidades de recuperación y disminuir el daño secundario.

Una vez estabilizado el animal hemodinámicamente es el momento de evaluar la funcionalidad neurológica, aunque siempre teniendo en cuenta una serie de premisas importantes durante el examen neurológico como el síndrome de Schiff-Sherrington, el shock medular o la posibilidad de lesiones múltiples en la columna.

Es importante considerar la posibilidad de más de una lesión en la columna, especialmente en casos de accidentes de tráfico. Cualquier lesión de la neurona motora inferior puede enmascarar los signos neurológicos asociados a la afectación de la neurona motora superior situada más cranealmente. Por lo tanto la evaluación de la columna debe ser completa, manteniendo en la mente esta posibilidad.

La determinación más importante en la evaluación neurológica es sin ninguna duda la presencia o ausencia de nocicepción caudal a la lesión (vídeo 1). Su presencia se evalúa observando una reacción consciente a la presión aplicada sobre la base de las uñas con un mosquito o en el periostio de la tibia con una fórceps de hueso. El hecho de observar flexión del miembro (reflejo de flexión o retirada) no implica que haya reacción consciente como se observa en el vídeo. En numerosos estudios de trauma espinal por causa diversa, este es el único factor pronóstico para el éxito del tratamiento. Se han desarrollado distintas escalas de evaluación neurológica de la médula espinal. La más simple y más utilizada diseñada por Scott implica cinco grados de gravedad [3]:

- Grado 1: Hiperestesia espinal.
- Grado 2: Paresia ambulatoria/ataxia.
- Grado 3: Paresia no ambulatoria con función urinaria normal.
- Grado 4: Parálisis con o sin incontinencia urinaria.
- Grado 5: Parálisis con ausencia de nocicepción e incontinencia urinaria.

Una escala más compleja que se ha demostrado útil en estudios experimentales sobre trauma medular en perros es la diseñada por Olby en 2001 [4]. Para una correcta clasificación de cada animal es necesario analizar una grabación de la marcha prestando especial atención a los errores de posicionamiento durante el paso, por lo que desde el punto de vista clínico es poco utilizada. En estudios experimentales es de gran utilidad ya que permite observar pequeñas diferencias entre los distintos tratamientos utilizados, pudiendo sacar conclusiones sobre la eficacia de las distintas medidas terapéuticas.

La presencia del síndrome de Schiff-Sherrington (aumento del tono muscular

en los miembros torácicos con paraplejia de los pélvicos) indica lesión grave pero no tiene valor pronóstico (vídeo 2). Este fenómeno se puede observar en lesiones agudas graves toracolumbares y se debe a la interrupción de la inhibición a los músculos extensores de los miembros torácicos por parte de una serie de neuronas (*border cells*) situadas en la periferia de la sustancia gris medular desde los segmentos L1 a L7 (figura 9). En estos casos, y para diferenciarlo de una postura de descerebración o descerebelación, el estado mental será normal y las reacciones posturales en los miembros torácicos estarán presentes, como se aprecia en el vídeo.

Un concepto importante a tener en cuenta a la hora de la exploración neurológica es el "shock espinal" [5,6]. Este fenómeno implica la pérdida de reflejos espinales caudal al lugar de la lesión sin que el arco reflejo esté afectado. Su reconocimiento en humana es frecuente debido a la rapidez en la que los pacientes son admitidos en urgencias y su larga duración (días a semanas) con retorno gradual de los reflejos. En estudios experimentales en perros, por el contrario, se ha observado una duración más corta (<24 h) y un retorno más rápido de los reflejos, lo que hace más difícil su identificación. En perros sometidos a sección total de la médula espinal, el reflejo perineal retorna en primer lugar (15 minutos) seguido del rotuliano en menos de 30 minutos. Hallazgos similares se han documentado en gatos. Más recientemente, un estudio clínico ha demostrado la presencia de este fenómeno más allá de los tiempos descritos en estudios experimentales y puede persistir durante varios días [5]. Este hecho debe tenerse en consideración a la hora de evaluar neurológica-



Figura 12. Mielografía ventrodorsal de un perro con luxación vertebral que muestra pérdida de las columnas de contraste, lo que sugiere compresión medular.

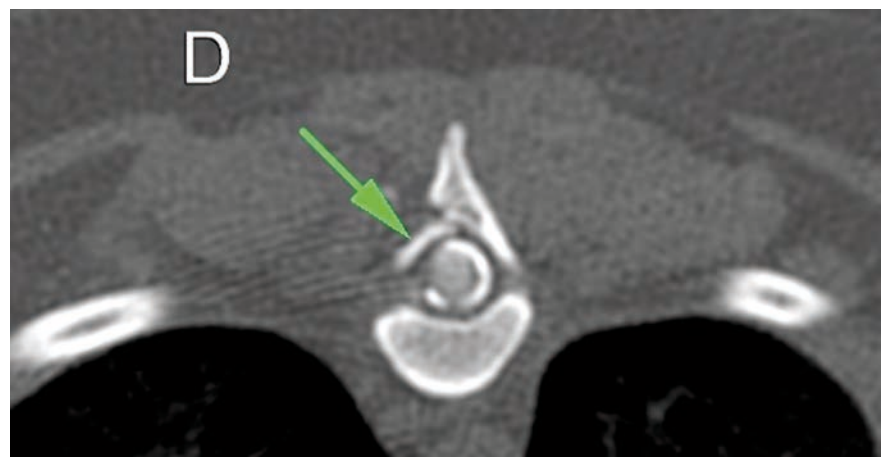


Figura 13. Mielografía TAC corte transversal a nivel de T12 demostrando fractura de la lámina derecha con mínimo desplazamiento y ligera compresión medular.

mente todo animal presentado tras trauma espinal, ya que puede llevar a una localización errónea de la lesión.

Plan diagnóstico

Cualquier manipulación necesaria para la investigación de estos animales debería realizarse con el máximo cuidado para evitar el empeoramiento neurológico.

El método de imagen más común y accesible para la evaluación estructural de la columna es la radiografía (*figura 10*). Si existe sospecha de fractura debemos realizarla en el animal consciente inmovilizado mediante la obtención de vistas laterales y horizontales. Cualquier tipo de sedación tiene como consecuencia relajación muscular con pérdida de la estabilidad proporcionada por los músculos paraespinales [7]. Si no hay desplazamiento ni desalineación evidente de la columna, podemos anestesiarse al animal y obtener proyecciones dorsoventrales o incluso mejor ventrodorsales. La presencia o ausencia de inestabilidad de una fractura se puede evaluar mediante la teoría de los tres compartimentos modificada por Shores (1992) para nuestras especies domésticas (*figura 11*) [8]:

- Compartimento dorsal: estaría formado por las carillas articulares, la lámina vertebral, los pedículos vertebrales, las apófisis espinosas y las estructuras ligamentosas asociadas (p.e. el ligamento amarillo, cápsula articular).
- Compartimento medio: está formado por el ligamento longitudinal dorsal, la zona dorsal del anillo fibroso y el suelo del canal vertebral.
- Compartimento ventral: está formado por el resto del cuerpo vertebral, las zonas lateral y ventral del anillo fibroso, el núcleo pulposo y el ligamento longitudinal ventral.

Si se ha producido daño en más de un compartimento es necesaria la estabilización interna o externa. Sin embargo, otros factores como los económicos o la experiencia del clínico pueden influir en la decisión final de tratamiento. Cuando exista evidencia de luxación y el tratamiento quirúrgico sea una opción aceptada por los propietarios, es recomendable investigar la presencia de compresión medular mediante mielografía, tomografía axial computarizada (TAC) o resonancia magnética (RM). La mielografía puede ser suficiente para demostrar compresión medular pero algunas fracturas que requieran estabilización quirúrgica pueden pasar desapercibidas (*figura 12*). El TAC ofrece la mayor resolución en fracturas pudiendo demostrar incluso las que presentan mínimo desplazamiento (*figura 13*). Por otra parte, la RM es la modalidad que ofrece una mayor resolución del tejido nervioso (*figura 14*). Podremos de esta manera detectar daño en la médula espinal incluso sin presencia de fractura o compresión, como en el caso de contusiones, extrusiones agudas no compresivas de núcleo pulposo o embolismo fibrocartilaginoso.

Los hallazgos de imagen, en particular en caso de fracturas cuando existe un gran desplazamiento de los fragmentos en ausencia de nocicepción, pueden ser suficientes para tomar la decisión de eutanasia debido a la imposibilidad de recupe-

ración. En la literatura ningún animal sin nocicepción debida a fractura o luxación ha conseguido la recuperación funcional (ambulación con continencia urinaria y fecal). Este hecho puede ser debido a que se produzca un gran desplazamiento de los fragmentos en el momento del impacto seccionando la médula pero que los fragmentos vuelvan a acercarse a su posición anatómica por el tono y contractura de la musculatura paraespinal.

En la segunda parte del artículo de revisión se abordarán las controversias en el tratamiento y el pronóstico. □

Bibliografía disponible en www.argos.grupoasis.com/bibliografias/medular182.doc

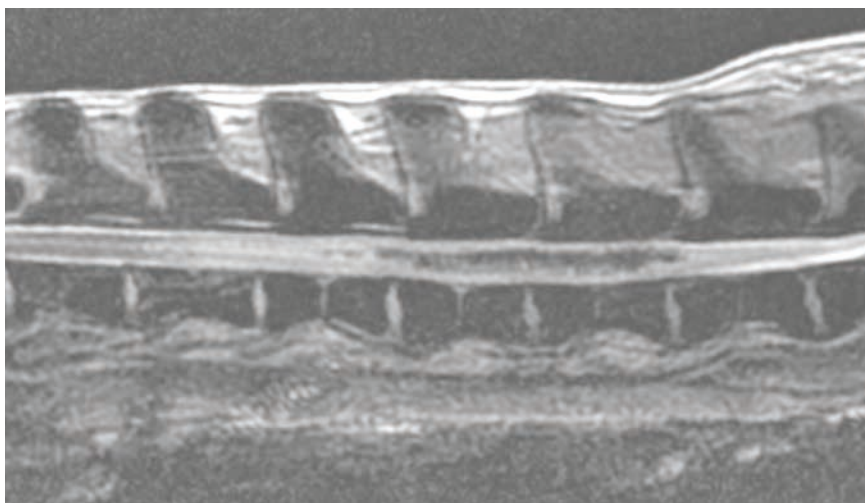


Figura 14. Resonancia magnética lumbar en secuencia T2* gradiente eco de un perro atropellado sin nocicepción que demuestra una hemorragia intramedular grave desde L3 a L5.



Vídeo 1



Vídeo 2

https://youtu.be/_8vV091ZMY0
https://youtu.be/3WWMst30yp_I