

**Práctica empresarial con énfasis en pequeños animales en la Clínica
Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.c.s.**

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

Cristian Cossio Callejas

**Asesor
José Fernando Ortiz Álvarez
MV, Esp, Msc.**

**Corporación Universitaria Lasallista.
Facultad Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Programa Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
Año 2019**

Contenido

Resumen	5
Introducción	6
Marco teórico	7
Sistema nervioso	7
Medula espinal.....	8
Compresión medular	11
Etiología.....	12
Signos clínicos.....	17
Diagnóstico.....	21
Tratamiento.....	27
Tratamiento medico	28
Tratamiento quirúrgico	29
Pronostico	30
Descripción del Caso clínico	31
Diagnósticos diferenciales.....	31
Plan terapéutico	32
Progreso	32
Discusión	38
Referencias	40

Lista de tablas

Tabla 1. Causas de compresión medular según su presentación	12
Tabla 2. Tumores presentes en la médula espinal.....	16
Tabla 3. Diferencia entre síndrome de neurona motora superior e inferior	20
Tabla 4. Alteraciones en la marcha.....	23

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Estructura anatómica de la médula espinal	9
Ilustración 2. Nervios espinales cervicales.....	10
Ilustración 3. Signos clínicos de compresión medular entre C1 y C5.....	19
Ilustración 4. Radiografía laterolateral cervical del paciente	34
Ilustración 5. Radiografía ventrodorsal cervical del paciente	35

Resumen

El síndrome de compresión medular es una complicación grave, representa una urgencia médica y/o oncológica que compromete la vida del paciente o su calidad de vida. se presenta el caso de un canino Beagle hembra que se presenta a la clínica veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.c.s. con signos de debilidad e incoordinación de miembros anteriores, depresión, dolor cervical marcado y vómitos recurrentes, el cual fue tratado inicialmente como una enfermedad de sistema nervioso central y presento mejoría con un tratamiento inicial de analgésicos y antiinflamatorios con los cuales presenta una mejoría parcial mas no definitiva y por cuestiones económicas no es posible realizar un solución definitiva para el problema.

Palabras clave: Compresión medular, Medula espinal, Sistema nervioso.

Introducción

El sistema nervioso es el sistema de coordinación más importante en el cuerpo; El sistema nervioso central está conformado por el encéfalo y la medula espinal cuando existe una anomalía que causa una presión sobre la medula espinal puede interrumpir el correcto flujo del impulso nervioso. El síndrome de compresión medular (SCM) es una complicación grave. El SCM representa una urgencia médica y/o oncológica. Existen múltiples causas por las que puede ocurrir una lesión en la medula espinal. El retraso en su diagnóstico y tratamiento puede conllevar la aparición de parálisis, alteraciones de la sensibilidad y/o pérdida del control de los esfínteres en un porcentaje muy alto de pacientes. A continuación, se presenta el caso de un canino Beagle hembra que se presenta a la clínica veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.c.s. con signos de debilidad e incoordinación de miembros anteriores, depresión, dolor cervical marcado y vómitos recurrentes, el cual por su sinología fue tratado inicialmente como una enfermedad de sistema nervioso central.

Marco teórico

Sistema nervioso

Para entender una compresión medular es necesario saber que es el sistema nervioso y como funciona y que ocurre cuando existe una lesión en algún segmento o estructura que lo compone. “El sistema nervioso es el sistema de coordinación más importante en el cuerpo, casi todos los signos clínicos en neurología incluyen anomalías en el movimiento” (Klein, 2009).

El sistema nervioso central (SNC) está conformado por el encéfalo y la medula espinal, el sistema nervioso periférico (SNP) está formado por los pares craneales y los nervios espinales que están conectados con el SNC, y por el sistema nervioso autónomo (Grossman, 1982).

El SNC está rodeado por una serie de huesos que lo protegen, el cráneo en el encéfalo y las vértebras en la medula espinal, estas se alinean y constituyen un canal funcional por el que pasa la medula espinal, entre ellas, existe un cierto grado de flexibilidad (Klein, 2009).

El SNC está recubierto por las meninges, piamadre, aracnoides y duramadre, las cuales son tejido conectivo encargado de proteger las estructuras del SNC (Klein, 2009).

Los nervios que relacionan al organismos con el ambiente son llamados la parte somática del sistema nervioso, es decir, la parte voluntaria del organismo y controla la musculatura estriada; el sistema nervioso autónomo regula las estructuras viscerales que son involuntarias, es decir, la musculatura cardíaca, musculatura lisa y glándulas; ambos sistemas no son anatómicamente distintos ambos son regulados por los centros

superiores en el encéfalo, las células originarias de todo impulso nervioso se encuentran dentro del encéfalo y la medula espinal, son las neuronas (Grossman, 1982).

La neurona está compuesta de un cuerpo celular y sus ramificaciones, dendritas y axón, estas son encargadas de transmitir el impulso nervioso hacia el cuerpo celular y a partir de este respectivamente. Los axones son conocidos como fibras nerviosas y son los encargados de transmitir el impulso nervioso desde la neurona al órgano diana (Grossman, 1982).

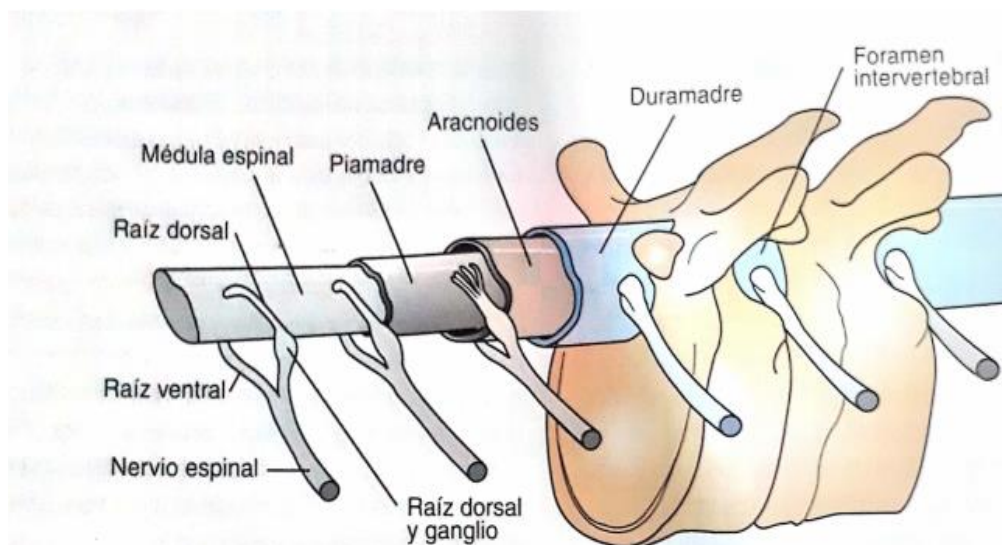
El sistema nervioso periférico está formado por 12 pares craneales y un número variable de nervios espinales según la especie; cada nervio espinal está unido a la medula espinal por una raíz ventral o motora y una raíz dorsal o sensorial (Grossman, 1982).

Medula espinal

La médula espinal es un cordón formado por fibras nerviosas y por neuronas que se extiende dentro del conducto vertebral, desde el agujero occipital hasta el final de la región lumbar en el perro. En cuanto a su morfología externa, la médula espinal presenta dos ligeros ensanchamientos: la intumescencia cervical y la intumescencia lumbar que se corresponden aproximadamente con los segmentos de donde parten las raíces espinales encargadas de la inervación de los miembros torácico y pelviano, respectivamente. La intumescencia cervical comprende los segmentos medulares C6-T2, y la intumescencia lumbar los segmentos medulares L4-S3 (Martínez., 2012).

Morfológicamente, la médula espinal se organiza en segmentos o metámeros, que vienen determinados por la posición de los pares de nervios espinales. Se considera que un segmento medular es la porción de médula espinal asociada a sus dos nervios espinales, uno a cada lado. Cada nervio espinal está formado por dos raíces la raíz dorsal, que conduce información aferente o sensitiva hacia la médula espinal, y la raíz ventral, que conduce información eferente o motora fuera de la médula espinal. Cada una de las raíces dorsales contiene un engrosamiento denominado ganglio espinal o raquídeo, formado por los somas de las primeras neuronas, neuronas sensitivas. La unión de ambas raíces espinales para formar el nervio espinal, se produce lateral al ganglio espinal (Martínez., 2012).

Ilustración 1. Estructura anatómica de la médula espinal

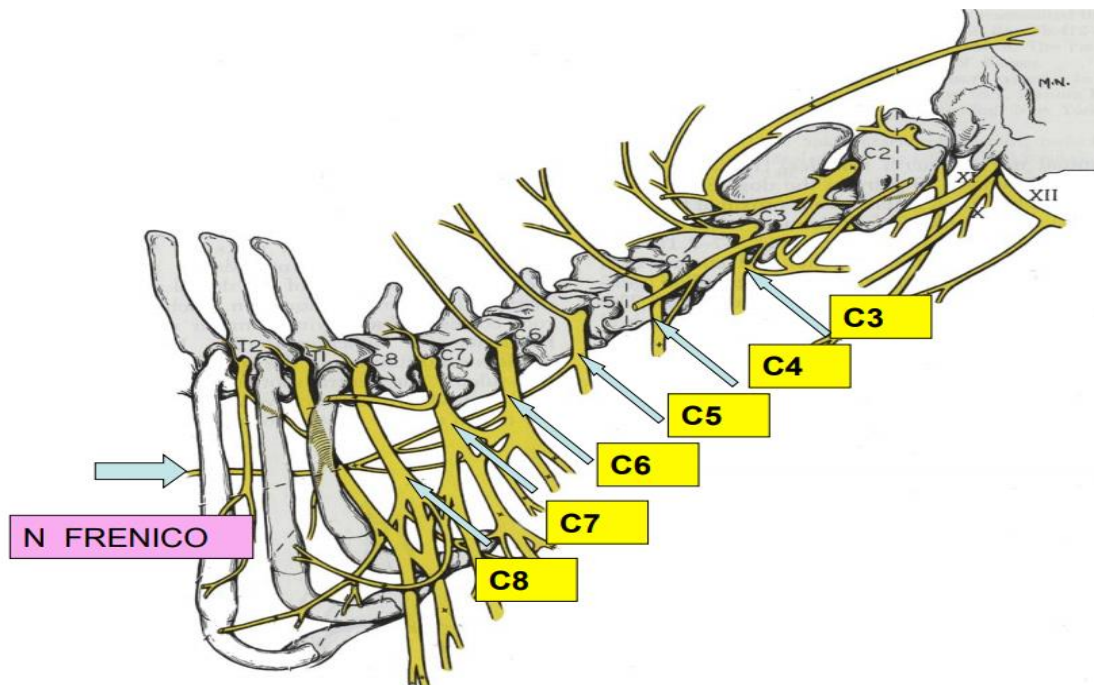


Fuente: (Grossman, 1982).

Los nervios espinales en el perro están compuestos por 35 a 38 pares, 8 cervicales, 13 torácicos, 7 lumbares, 3 sacros y de 4 a 7 coccígeos (Grossman, 1982).

Los 8 pares de nervios cervicales abandonan el canal vertebral craneal a sus correspondientes vértebras, emergen desde las 7 vértebras cervicales y la primera torácica; los nervios cervicales desde el I hasta el V inervan los músculos del cuello y la parte cutánea cervical, también se unen a algunos nervios del sistema autónomo como lo son el frénico, los nervios cervicales VI, VII y VIII y torácicos I y II componen el plexo braquial, el cual es el encargado de la sensibilidad y locomoción del miembro anterior (Grossman, 1982).

Ilustración 2. Nervios espinales cervicales.



Fuente: (Concha, s.f.)

Compresión medular

El síndrome de compresión medular (SCM) es una complicación grave. El SCM representa una urgencia médica y/o oncológica. El retraso en su diagnóstico y tratamiento puede conllevar la aparición de parálisis, alteraciones de la sensibilidad y/o pérdida del control de los esfínteres en un porcentaje muy alto de pacientes (Hernández Ochoa, 2015).

La compresión es causada con mayor frecuencia por lesiones que se encuentran fuera de la médula espinal (extramedulares) que por lesiones dentro de ella (intramedulares). La compresión puede ser aguda, subaguda o crónica (Romero, 2004).

La compresión aguda se desarrolla en minutos a horas. Muchas veces se debe a un traumatismo como una fractura vertebral con desplazamiento de algún fragmento óseo, también puede ser producida por una hernia discal aguda, o un trauma de tejido blando que produce un hematoma, pueden ocurrir luxaciones o luxaciones vertebrales. En ocasiones, se debe a un absceso; puede ocurrir por un tumor metastásico. La compresión aguda puede seguir a una subaguda y crónica, sobre todo si la causa es un absceso o un tumor (Rubin, s.f.).

La compresión subaguda aparece en días a semanas. Suele ser causada por un tumor extramedular metastásico, un absceso o un hematoma epidural o un disco herniado cervical o, rara vez, torácico (Rubin, s.f.).

La compresión crónica aparece en meses a años. Habitualmente es causada por prominencias óseas en el canal medular cervical, torácico o lumbar como osteofitos o espondilosis, también puede ser producida por un canal vertebral estrecho (estenosis

vertebral). La compresión puede ser agravada por un disco herniado. Las causas menos frecuentes incluyen malformaciones arteriovenosas como un aneurisma y tumores extramedulares de lento crecimiento (Rubin, s.f.).

Etiología

Existen múltiples causas por las que puede ocurrir una lesión en la medula espinal.

Tabla 1. Causas de compresión medular según su presentación

Agudo/estático	Agudo/progresivo	Crónico/progresivo
Vascular	Anómalas	Degenerativo
Émbolos fibrocartilaginosos	Inestabilidad atlantoaxial	DIV- Tipo I y II
Infarto		Cauda equina
	Neoplásica	Síndrome de tambaleo
Traumatismo	Tumores en medula espinal	Mielopatía degenerativa
Fractura/luxación	Tumores en vertebras	
		Inflamatorio
Degenerativo		Discoespondilosis
DIV-tipo I		Osteomielitis vertebral
		Neoplásica
		Tumores meníngeos
		Tumores en medula espinal

Fuente: (Fossum, 2009).

El traumatismo medular agudo (TMA) es una de las causas más frecuentes de disfunción medular en perros y gatos. Las lesiones relacionadas con accidentes automovilísticos son las causas exógenas más frecuentes de traumatismo espinal, porque resultan habitualmente en fracturas, luxaciones o subluxaciones vertebrales, con

la consecuente contusión o concusión medular (Pellegrino, Trauma Medular Agudo, 2010).

También existen otras causas endógenas que deben ser consideradas como un trauma medular agudo, como por ejemplo las extrusiones discales o los trastornos hemorrágicos (por ejemplo, tromboembolismo fibrocartilaginoso). Cuando la médula se ve alterada por un impacto, la lesión mecánica primaria conduce a una cascada de eventos fisiopatológicos que llevan a un proceso autodestructivo cuya consecuencia final es la necrosis tisular. Estos cambios secundarios comienzan a intervenir a los pocos minutos de la injuria y pueden continuar durante varios días. Incluyen la liberación de opioides endógenos, monoaminas y neurotransmisores excitatorios; producción de radicales libres, ácidos grasos libres y metabolitos del ácido araquidónico; disminución de fosfatos hiperenergéticos; acidosis metabólica y desequilibrio iónico (Pellegrino, Trauma Medular Agudo, 2010).

El embolismo fibrocartilaginoso (EFC) se caracteriza por ser una mielopatía que termina en necrosis isquémica aguda, causada por émbolos de fibrocartílago. Estos émbolos son histológicamente idénticos al material del núcleo pulposo del disco intervertebral (Garavito Bernal, 2015).

La hernia discal es una enfermedad en la que parte del núcleo pulposo del disco intervertebral se desplaza presiona la médula espinal y genera lesiones neurológicas. Esta afección se observa con mayor frecuencia (85 %) en la región toracolumbar de los pequeños animales. En la región cervical estaría presente entre el 9 % y el 15 % de los casos y sólo hasta un 6 % se produciría a nivel lumbosacro (Delgado Stagnares, 2015)

La enfermedad discal se divide en dos categorías que se basan en el tipo de degeneración del material discal observado y en el mecanismo de alteración presente. De esta forma existen las denominadas lesiones Hansen tipo I, que se caracterizan por degeneración condroide del núcleo pulposo y que clínicamente se observan en perros condrodisplásicos principalmente entre los 3 y los 7 años de edad. Lesiones típicas de este tipo constituyen la ruptura de la porción dorsal del anillo fibroso y extrusión aguda del material discal. Los signos comúnmente asociados con un Hansen tipo I son por lo general agudos y severos (Gómez, 2000).

En contraste, lesiones Hansen tipo II se caracterizan por degeneración fibroide del núcleo pulposo, usualmente presentes en perros no condrodisplásicos entre los seis y los ocho años de edad. Las lesiones Hansen tipo II se caracterizan por un progresivo abultamiento de la porción dorsal del anillo fibroso del disco intervertebral y una progresión insidiosa de los signos clínicos (Gómez, 2000).

Otras lesiones del disco, pocos frecuentes, son las herniaciones del tejido discal intraforaminales, herniaciones laterales (extrusión discal paraespinal lateral), herniaciones ventrales y embolias de material discal dentro de la médula espinal. Otro tipo, de menor frecuencia, lo constituyen las herniaciones dentro del cuerpo vertebral que emergen hacia el piso del canal vertebral y de esta forma presionan la médula. Este tipo de lesiones se conocen como nódulos de Schmorl (Gómez, 2000).

Los tumores espinales constituyen una causa relativamente frecuente en perros de edad avanzada, mientras que en el gato ocupan el primer lugar en la lista de diagnósticos diferenciales de enfermedades medulares en pacientes de más de 8 años. Las neoplasias espinales pueden aparecer en animales de cualquier edad

(especialmente el linfosarcoma en gatos), pero son más frecuentes en animales de más de 6 años. En general, los tumores espinales se diagnostican mayoritariamente en perros de razas grandes (Luciano Espino López, 2007).

Tabla 2. Tumores presentes en la médula espinal

Extradurales	Intradurales-extramedulares	Intramedulares
Primarios	Meningioma	Ependimoma
Osteosarcoma	Tumores de vaina nerviosa	Glioma
Fibrosarcoma	Nefroblastoma	Linfoma
Condrosarcoma	Sarcoma	Hemangiosarcoma
Linfoma	Linfoma	
Hemangiosarcoma		
Metastásicos		
Carcinoma		
Mieloma		
Sarcoma		
Melanoma		
Linfoma		

Fuente: (Luciano Espino López, 2007)

Los lipomas son tumores mesenquimales benignos del tejido adiposo de textura suave a firme, que se presentan frecuentemente en perros de avanzada edad. Se encuentran especialmente en tejido subcutáneo rara vez se encuentran en cavidades como torácica y abdominal y en otras áreas como la cervical. Pueden causar anomalías clínicas secundarias a la compresión o estrangulación de tejidos adyacentes. Aunque los lipomas pueden ocurrir en perros de cualquier raza y a distintas edades, las hembras adultas se encuentran comúnmente más afectados (Wiethuchter, 2014).

La mielopatía degenerativa (MD) es conocida como una enfermedad neurodegenerativa de aparición espontánea, que se manifiesta como un desorden

medular en los perros adultos. Ocasiona la desmielinización progresiva de las fibras de los fascículos medulares más largos, empezando típicamente en la región toracolumbar de la médula espinal (Pellegrino, 2012).

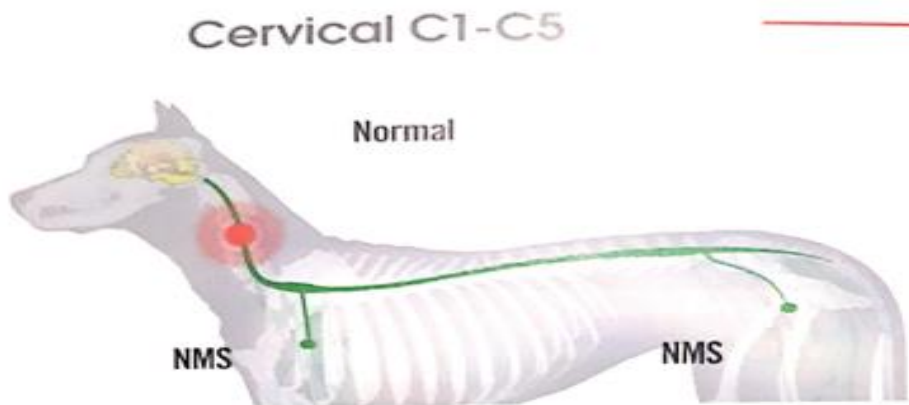
Signos clínicos

Los signos clínicos de una lesión en el sistema nervioso dependerán de la zona afectada:

- Telencéfalo: convulsiones, reacciones posturales consientes, ceguera central con reflejos pupilares normales, giros convulsivos hacia el lado de la lesión, presión de la cabeza sobre objetos, hipostesia facial (Gimenez A., 2016).
- Lesión del tronco encefálico: delirio, estupor o coma, parálisis/parálisis facial, atrofia de músculos de la masticación, hipostesia facial, lateralización de la cabeza, nistagmos, disminución de reflejos pupilares, estrabismo, ataxia vestibular (Gimenez A., 2016).
- Cerebelo: estado mental normal, ataxia cerebelar, hipermetría, temblor, lateralización de la cabeza, sin respuesta de amenaza, estrabismo, nistagmo pendular (Gimenez A., 2016).
- Lesión C1-C5: estado mental normal, ataxia espinal, retraso de reacciones posturales en todos los miembros, hipermetría, tetraparesia/tetraplejia, reflejos espinales presentes o aumentados, tono muscular presente o aumentado (Gimenez A., 2016).

- Lesión C6-T2: estado mental normal, retraso de reacciones posturales en todos los miembros, paraparesia/tetraplejia, disminución de reflejos espinales en miembros torácicos, atrofia muscular de miembros torácicos, tono muscular de miembros torácicos disminuidos, síndrome de Horner (Gimenez A., 2016).
- Lesión T3-L3: estado mental normal, miembros torácicos normales, ataxia del tronco y miembros pélvicos, paraparesia/tetraplejia, reflejos espinales de miembros pélvicos normales o aumentados, alteración o ausencia de reflejo cutáneo en tronco, vejiga neurogénica (Gimenez A., 2016).
- Lesión L4-S3: estado mental normal, miembros torácicos normales, ataxia de miembros pélvicos, paraparesia/tetraplejia, reflejos espinales de miembros pélvicos disminuidos, disminución o ausencia del reflejo cutáneo en tronco, atrofia muscular de miembros pélvicos, incontinencia urinaria, disminución del tono anal (Gimenez A., 2016).
- Lesión neuromuscular: estado mental normal, disminución de reflejos espinales y craneales, atrofia muscular, disminución del tono muscular, debilidad/colapso, intolerancia al ejercicio (Gimenez A., 2016).

•
Ilustración 3. Signos clínicos de compresión medular entre C1 y C5



- EM:** normal o deprimido cuando padece dolor.
C: normal.
P: normal, base de sustentación aumentada, cabeza baja, puede existir arqueamiento del tronco. Decúbito lateral si existe plejía.
M: de hemi/tetraparesia a hemi/tetraplejía.
 Ataxia de los cuatro miembros.
RP: alteradas en los cuatro miembros o en un bípedo si la lesión está lateralizada.
PC: normales.
RE: presentes o aumentados en los cuatro miembros.
Otros: dolor cervical.

Fuente: (Molina J. J., 2015)

Las consecuencias de la compresión medular más comunes se engloban dentro del síndrome de la neurona motora superior o lesión de la neurona motora superior (LNMS).

Tabla 3. Diferencia entre síndrome de neurona motora superior e inferior

Signos de neurona motora inferior (NMI)	Signos de neurona motora superior (NMS)
Atrofia muscular > 7 días	Sin atrofia muscular o mínima por desuso
Ausencia o disminución de reflejos	Reflejos normales o aumentados
Disminución o ausencia de tono muscular	Tono muscular normal o aumentado

Fuente: (Gimenez A., 2016).

Los signos clínicos pueden variar desde hiperestesia espinal hasta disfunción motora o sensitiva severa, originando ataxia y paresis/plejía. La hiperestesia espinal tiende a modificar la postura del animal, de tal manera que pacientes con dolor cervical pueden presentarse con una postura de cabeza baja, y animales con hiperestesia toracolumbar con una curvatura dorsal de la columna vertebral (cifosis) o lateral (escoliosis) (Vargas E., 2006).

Las LNMS presentan un conjunto de signos que combinados afectan comúnmente las destrezas motoras que se requieren para la ejecución normal del movimiento, las actividades de la vida diaria y la independencia personal, y producen por consiguiente un deterioro de la calidad de vida del individuo (Vargas E., 2006).

La presentación clínica de los síntomas y signos que demuestran el curso de un síndrome de neurona motora superior, depende de la parte del sistema nervioso central que se vea afectada. Entre los síntomas se presentan: alteración del tono muscular caracterizada por una debilidad inicial o hipotonía, con posterior instauración de espasticidad, la cual produce en el paciente patrones anormales de movimiento,

afectando la fisiocinética del mismo y por ende la funcionalidad. En general, las características de las lesiones de motoneurona superior son:

“Compromiso de la ejecución de los movimientos de un segmento corporal y no de la actividad de fascículos musculares, ya que las neuronas superiores representan esquemas de movimiento y no de músculos. En primera instancia, no hay atrofia primaria del músculo paralizado, ella aparece con el tiempo como resultado del desuso. Hipertonía muscular que en sus grados mayores se refiere como espasticidad. Contracturas en flexión o extensión (Vargas E., 2006).

Las lesiones que comprimen la médula espinal también pueden comprimir las raíces nerviosas o, pocas veces, ocluir la irrigación de la médula espinal y provocar un infarto medular (Romero, 2004).

Diagnóstico

Para diagnosticar este tipo de problemas es importante una exploración adecuada, esto incluye: reseña, anamnesis, exploración física y exploración neurológica (Molina J. J., 2015).

La reseña y anamnesis nos ayudan a obtener diagnósticos diferenciales y localizar anatómicamente la lesión, además de dar a una idea de qué clase de lesión es la que se esté presentando (Fossum, 2009).

Es importante observar al animal cuando camina, se evidencian las dificultades que presenta al desplazarse y se puede observar una disminución en la propiocepción, es importante determinar la marcha, postura, estado mental, signos de traumatismo, expresión facial, patrón respiratorio (Fossum, 2009).

La exploración neurológica nos permite confirmar la presencia de una enfermedad neurológica, y facilitar su localización neuroanatómica; una exploración neurológica consiste en determinar:

- Estado mental y comportamiento: la corteza cerebral y la formación reticular situada en el tronco encefálico son los encargados de regular el estado mental. El comportamiento se regula principalmente en el sistema límbico en este se incluyen estructuras corticales y diencefálicas. el estado mental se define como: consciente; deprimido, consciente pero inactivo o somnoliento; estupor, inconsciente pero responsivo a estímulos dolorosos, comatoso, inconsciente no responde a ningún estímulo (Molina J. J., 2015), animales no responsivos al medio suelen tener enfermedad cortical cerebral difusa, animales comatosos suelen tener una desconexión completa de la formación reticular y del cerebro (Fossum, 2009).
- Postura: se observa la capacidad para recuperar su posición normal, algunas anomalías incluyen, la inclinación de la cabeza, postura troncal anómala, postura incorrecta de las extremidades, disminución del tono muscular de alguna extremidad (flacidez), aumento del tono muscular (espasticidad), una inclinación continua de la cabeza está asociada a anomalías vestibulares, una postura anómala del tronco suele estar asociada a lesiones congénitas o adquiridas de la medula espinal. (Fossum, 2009)
- Marcha: en la marcha se evalúan el encéfalo, la medula espinal y los nervios periféricos, una deficiencia en la propiocepción causara que el

paciente coloque incorrectamente las patas, apoye la parte dorsal de los dedos o arrastre las uñas, esto está asociada a lesiones en el tronco encefálico, medula espinal o nervios periféricos. La incapacidad para realizar movimientos voluntarios está relacionada con lesiones a nivel del tronco encefálico y la medula espinal; la ataxia puede estar ocasionada por lesiones a cualquier nivel, pero es más específica del cerebelo; los movimientos circulares están relacionados con lesiones en el sistema vestibular. (Fossum, 2009)

Tabla 4. Alteraciones en la marcha

Alteración	Definición	Posible lesión
Paresia	déficit de los movimientos voluntarios	NMS o NMI
Marcha circular	Tendencia a caminar en círculos	Sistema vestibular o mesencéfalo
Ataxia	incoordinación en los movimientos	Medula espinal, sistema vestibular o cerebelo

Fuente: (Molina J. J., 2015).

Es importante realizar un hemograma completo ya que pueden existir alteraciones que indican infecciones o inflamación del SNC como la anemia en caso de *Babesia spp.*, *Anaplasma sp.* o *Ehrlichia sp.* o trombocitopenia; leucocitosis con desviación a la izquierda en caso de meningitis o arteritis; o leucopenia en caso de enfermedades virales como Distemper, leucemia viral felina o SIDA felino. Las químicas sanguíneas permiten determinar algún trastorno metabólico que puede alterar el SNC (Molina J. J., 2015).

El análisis de líquido cefalorraquídeo (LCR) es una ayuda útil en el diagnóstico de enfermedades del sistema nervioso, un aumento de leucocitos en LCR demuestra una inflamación pero no indica que la inflamación sea la causa de la alteración, en caso de una enfermedad infecciosa el diagnóstico se basa en determinar la presencia del patógeno en LCR o biopsia; es posible determinar el patógeno con citología de LCR; también existen pruebas más avanzadas complementarios como es el caso de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), sin embargo, cualquier contaminación puede producir falsos positivos o falsos negativos por lo que importante realizar la toma de la muestra de manera aséptica (Gimenez A., 2016).

Es importante localizar las lesiones del sistema nervioso, se clasifican si están por encima o por debajo del agujero occipital; las lesiones por encima del agujero occipital se clasifican a su vez en 5 localizaciones; corteza cerebral, diencéfalo, tronco encefálico, vestibular o cerebelar. Las lesiones localizadas por debajo del agujero occipital también son clasificadas en 5 regiones: cervical craneal (C1-C5), Cervical caudal (C6-T2), toracolumbar (T3-L3), Lumbosacra (L4-S3) y sacra (S1-S3) (Fossum, 2009).

La radiografía es un método muy asequible, aunque no permite observar tejido nervioso permite ver los tejidos que lo rodean; es recomendable realizar este tipo de radiografías bajo sedación, en estas se evalúan, los espacios y agujeros intervertebrales, cuerpos vertebrales, espacios intraarticulares y tejidos blandos adyacentes, es recomendable realizar dos proyecciones como mínimo, laterolateral (LL), ventrodorsal (VD) y/o dorsoventral (DV) (Molina J. J., 2015).

Las radiografías permiten localizar con precisión una lesión si las vértebras o sus uniones ligamentosas están directamente afectadas (anomalías congénitas, luxación,

fractura vertebral, neoplasias de cuerpos vertebrales, disco espondilosis, osteomielitis de cuerpos vertebrales, calcificación de discos intervertebrales), los signos de estos trastornos consisten en cambios en la forma, tamaño, alineación y opacidad (Fossum, 2009).

La radiografía simple no permite ver la medula espinal, para esto es requerido exámenes más especializados como la mielografía, resonancia magnética (RM) o tomografía computarizada (TC).

La mielografía requiere inyección subaracnoidea de un medio de contraste para perfilar la medula espinal, este procedimiento está indicado cuando no se identifica una lesión en la radiografía y los signos clínicos son compatibles con una lesión en la medula espinal, o la lesión observada no es compatible con los signos clínicos presentados por el paciente. Los medios de contraste utilizados, deben ser radiopacos, hidrosolubles, no tóxicos y de rápida absorción, los medios de contraste más utilizados en la mielografía son el Yohexol y Yopamidol. (Fossum, 2009)

Para realizar una mielografía es necesario realizar una inyección subaracnoidea con el medio de contraste puede ser lumbar o cisternal para perfilar la medula; para la punción cisternal se debe colocar el animal en decúbito lateral, se flexiona levemente la cabeza y se palpan las alas del atlas, y se punciona a nivel del agujero occipital con una aguja espinal, se introduce la aguja hasta recuperar el LCR posteriormente se introduce el medio de contraste, posteriormente se eleva la cabeza para aumentar el flujo hacia a caudal. (Fossum, 2009)

Las lesiones identificadas por mielografía se clasifican en: extradurales, intradurales/extramedulares e intramedulares.

Las lesiones extradurales separan la medula de la columna en al menos una vista (ventrodorsal y laterolateral); las lesiones intradurales o extramedulares causan ensanchamiento de la columna en al menos una vista; las lesiones intramedulares causan que la columna con el medio de contraste se vea más estrecha en ambas vistas como resultado de la inflamación de la medula. (Fossum, 2009)

Aunque la radiografía y mielografía han sido las principales formas de diagnosticar estas lesiones y sus ventajas incluyen la disponibilidad y accesibilidad económica, presentan inconvenientes como la superposición de las estructuras. La TC y la RM permiten obtener imágenes transversales, sin el inconveniente de la superposición de las estructuras. (Fossum, 2009)

La TC utiliza los rayos X para obtener imágenes bidimensionales, tiene una mayor escala de grises por lo que se pueden diferenciar los órganos y sus partes. Es útil en el diagnóstico de infartos, hemorragias, masas intracraneales, hidrocefalia, extrusiones de discos intervertebrales, fracturas, anomalías congénitas (Molina J. J., 2015).

La RM utiliza los tres planos (sagital, transversal y dorsal), este método se utiliza para evaluar con gran precisión el tejido nervioso (Molina J. J., 2015).

Ambos exámenes requieren una localización previa del sitio de la lesión por medio de examen físico, neurológico y mielografía (Molina J. J., 2015).

Tratamiento

Una lesión medular (LM) es irreversible para la mitad de los pacientes y en la actualidad los tratamientos existentes consisten en la asistencia y la estabilización espinal (Sandino Estrada, 2007).

La atención de la LM incluye tratamientos de soporte y estabilización espinal; si existe subluxación o dislocación se realiza una descompresión cerrada o abierta. Con posterioridad, la mayoría de los sujetos requiere un procedimiento de descompresión o estabilización quirúrgica. Casi todos los individuos reciben metilprednisolona como antiinflamatorio. Una vez superada la fase aguda, el tratamiento lo dicta sobre todo el equipo de rehabilitación (Sandino Estrada, 2007).

Los pacientes con LM es posible que tengan una mejoría neurológica local, la LM completa no presenta una recuperación distal motora. La mejoría local y la falta de recuperación distal sugieren que la capacidad regenerativa de la médula es mejor en los cuerpos neuronales que en las vías largas. Dichas vías incluyen la propiocepción, la termalgesia y el resto de la función sensorial, además de todas las fibras nerviosas motoras (Sandino Estrada, 2007).

La acción combinada entre el médico clínico y los especialistas (neurólogos, imagenólogos, cirujanos), establecida de la manera más rápida posible, es la única manera de otorgar esperanzas de recuperación funcional al paciente traumatizado (Pellegrino, Trauma Medular Agudo, 2010).

Tratamiento médico

El aspecto más importante para el tratamiento médico en animales con enfermedad discal es la restricción de movimiento durante 3 o 4 semanas, después de este periodo, se recomienda una recuperación gradual de la actividad normal durante 3 a 4 semanas, se deben evitar correas que abarquen el cuello, esto con el fin de facilitar la resolución de la inflamación, el tratamiento se puede complementar o no con antiinflamatorios, pacientes que no mejoran con restricción física ni antiinflamatorios son candidatos a intervención quirúrgica (Fossum, 2009).

El tratamiento conservador consiste en proteger la medula espinal de la hipotensión y la hipoxemia, es indispensable utilizar la restricción física, analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), conjunto a una fisioterapia. Algunos medicamentos utilizados como neuroprotectores en compresiones medulares son la metilprednisolona, antioxidantes como N-acetilcisteína, Dimetil Sulfoxido (DMSO) y ácido aminocaproico, aunque no se ha demostrado una gran utilidad de estos medicamentos pueden ayudar a disminuir los mecanismos secundarios y las consecuencias que estos producen (Molina J. J., 2015).

Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico es casi siempre la solución definitiva ante una compresión medular, para una lesión ubicada a nivel cervical existen varias opciones quirúrgicas, laminectomía dorsal, consiste en la extirpación de las apófisis espinosas dorsales, la lámina para exponer la cara dorsal de la medula espinal; hemilaminectomía, consiste en la extirpación de una lámina unilateral; foraminotomía, se refiere a la extirpación del techo del agujero intervertebral; facetectomía, es la escisión completa de las carillas articulares; slot ventral, consiste en la creación de un defecto óseo, para facilitar la entrada y visualización del canal vertebral ventral; fenestración, es la formación de una ventana en el anillo fibroso ventral para extirpar el núcleo pulposo desde el espacio intervertebral (Fossum, 2009).

La técnica del slot ventral se utiliza para facilitar la entrada y la visualización del canal vertebral cervical ventral, para descomprimir una hernia discal cervical. Esta técnica proporciona una visualización suficiente del canal vertebral, pero un acceso solo limitado al agujero intervertebral. El slot ventral puede combinarse con las técnicas de estabilización ventral en animales con inestabilidad ventral cervical. Las técnicas del slot ventral precisan de una disección mínima de estructuras anatómicamente sanas (Fossum, 2009).

Pronostico

El pronóstico de una lesión medular está directamente relacionado con la gravedad de la lesión, es decir, a medida que aumenta la gravedad el pronóstico empeora, en lesiones cervicales el pronóstico se considera de reservado a malo si el paciente se encuentra tetraplégico o presenta dificultad ventilatoria, en estos pacientes el riesgo de fallecimiento perioperatorio es de 36%. Una lesión poco grave tiene un mejor pronostico si se trata adecuadamente y a tiempo (Molina J. J., 2015).

Descripción del Caso clínico

Paciente canino Beagle hembra de años 4 entera ingresa a la clínica veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.c.s. el propietario reporta que “hace mes y medio salió a correr a perseguir y ladrar a otro perro y desde entonces presenta episodios en los cuales se rehúsa al movimiento, presenta temblores, vocalizaciones, posteriormente presentaba debilidad y vómitos constantes”. Al examen clínico el paciente presenta FC: 160 latidos por minutos (LPM), FR: 28 respiraciones por minuto (RPM), Temperatura: 37.9°C, Tiempo de llenado capilar (TLIC): 1 segundo, membranas mucosas (MM): Húmedas/Levemente Pálidas/Brillantes, peso: 13.5kg. paciente se observa letárgico, desorientado, con pérdida de la propiocepción de los miembros anteriores, marcada incoordinación y debilidad de los miembros anteriores con dificultad para desplazarse, se observa leve dolor cervical, retraso para reposicionar miembros, durante el examen clínico presento dos episodios de vomito de consistencia liquida transparente, mucosas levemente pálidas y abundante presencia de ectoparásitos.

Diagnósticos diferenciales

- Meningitis bacteriana
- Distemper canino
- Hemoparásitos
- Compresión medular

- Trauma medular
- Tumor en medula espinal
- Obstrucción por cuerpo extraño

Plan terapéutico

Se hospitaliza paciente, se canaliza vena cefálica izquierda, se toman muestras de sangre para realizar perfil básico, se instaura tratamiento con, maropitant 1mg/kg IV única dosis, omeprazol 1mg/kg IV SID, metil prednisolona 30mg/kg IV TID a dosis de reducción, N-acetil cisteína 15mg/kg IV BID, tabletas de tiamina y piridoxina ¼ de tableta PO BID

Progreso

Al llegar resultados de laboratorio se observa anemia normocítica hipocrómica, con signos de regeneración, leve trombocitosis con presencia de macro plaquetas, leucocitosis marcada con neutrofilia, bandemia y monocitosis absoluta. Se realiza Snap de hemoparásitos con resultado negativo; se instaura tratamiento con multivitamínico a base de complejo B y calcio a dosis de 0.1mL/kg IV BID

Paciente pasa la noche decaído y letárgico, consume poco alimento sin presencia de vómitos, no logra desplazarse; al día siguiente se observa mejoría En el estado del paciente, el paciente logra desplazarse por sus propios medios con leve incoordinación; Se instaura ampicilina sulbactam 25mg/kg IV BID por sospecha de meningitis bacteriana.

Durante los días siguientes se observa mejoría en el estado del paciente, consume alimento y agua con avidez, logra mantenerse en cuadrípedación y desplazarse con leve incoordinación, micciona con normalidad, pero continua levemente letárgico y poco atento al medio, se decide realizar análisis de LCR.

Se realiza inducción anestésica con Propofol 4mg/kg IV y se mantiene con Propofol 1mg/kg IV, se realiza tricotomía y antisepsia del área cervical craneal a nivel del atlas y el axis, se realiza punción cisternal con aguja hipodérmica #21 y se recupera LCR para ser analizado.

Al análisis del LCR no se encuentran alteraciones inflamatorias relevantes, se descarta presencia de microorganismos y se realiza snap de Distemper con resultado negativo, por los hallazgos no se realizan cambios en el tratamiento.

Al siguiente día el paciente se encuentra estable, alerta al medio, logra desplazarse con leve debilidad intermitente de miembros posteriores, por su evolución se decide dar de alta bajo formula medica e indicaciones del especialista.

Se envía formula medica con:

- Tabletas de complejo B, ¼ de tableta PO BID por 15 días
- Tiamina 2mg/kg PO SID por 10 días
- Gabapentina 20mg/kg PO SID por 10 días
- Ampicilina 25mg/kg PO BID 15 días
- Omeprazol 1mg/kg PO SID 15 días
- Prednisolona 0.5mg/kg PO BID por 3 días, luego 0.5mg/kg PO SID por 3 días, luego 0.5mg/kg PO cada 48 horas por 3 dosis.

- Se programa revisión en 8 días

Paciente ingresa a revisión, con marcado dolor cervical, marcada debilidad en miembros anteriores y letárgico, se realizan placas radiográficas en las cuales se observa en la vista laterolateral una disminución del espacio intervertebral entre C3 y C4 con pérdida de la silueta ósea a nivel ventral del cuerpo vertebral de C3.

Ilustración 4. Radiografía laterolateral cervical del paciente



En la vista VD se evidencia una disminución de espacio intervertebral de C2 – C3, con aparente protrusión discal y/o calcificación en esta zona. por lo que se recomienda realizar procedimiento quirúrgico de Slot ventral con hemilaminectomia para descompresión medular.

Ilustración 5. Radiografía ventrodorsal cervical del paciente

Paciente se ingresa a hospitalización para estabilización y manejo del dolor, se canaliza vena cefálica derecha, se toman muestras para realizar hemoleucograma, ALT y creatinina. se aplica dosis de dexametasona 0.5mg/kg IV, Tramadol 3mg/kg IV y carprofeno 4mg/kg IV.

Se realiza inmovilización cervical; a los exámenes de laboratorio se reporta leve anemia normocítica normocrómica con mejoría a comparación del hemoleucograma anterior, no se observa leucocitosis, presenta monocitosis relativa y absoluta (910/ul) y

presenta leucocitosis severa ($1020 \times 10^3/\mu\text{l}$), la cual se atribuye a los corticoides recetados anteriormente.

Se decide dar de alta al paciente bajo formula médica y recomendaciones mientras se remite al paciente con cirujano ortopedista para corrección de compresión medular.

Se envía formula medica con:

- Tabletas a base de *Calendula officinalis*, *Hamamelis virginiana*, *Echinacea angustifolia*, entre otras, 1 tableta PO SID por 20 días
- Carprofeno 4.4mg/kg PO SID por 10 días
- Omeprazol 1mg/kg, PO SID por 20 días

Paciente ingresa a revisión a los días por que se reporta que ha estado decaído y se ha caído el collar inmovilizador; se coloca un nuevo inmovilizador y se refuerza formula anterior con: medicamentos combinados, naturales de medicina alternativa para el tratamiento de dolores articulares y tramado 2mg/kg PO TID por 8 días.

Se remite paciente con cirujano especialista para procedimiento de slot ventral, el cual requiere una resonancia magnética para realizar el procedimiento; lamentablemente el propietario no cuenta con los recursos para realizar la ayuda diagnostica y el procedimiento quirúrgico por lo que el propietario decide suspender el proceso por el momento.

Propietario reporta que durante los días siguiente el paciente continúa decaído y consume poco alimento.

Durante las semanas siguientes propietario reporta que el paciente se encuentra estable y animado, consumiendo alimento, desplazándose por su cuenta, orinando y defecando

con normalidad, reporta que adicionalmente retiraron el collar inmovilizador y no presento anomalías durante los siguientes días, el propietario no vuelve a consultar por aparente resolución espontanea del problema.

Discusión

Según Molina y Fossum, la anamnesis y la reseña son partes fundamentales para el examen físico y neurológico y así poder llegar a un diagnóstico y una posible localización de la lesión. En este caso se tenían pocos datos de anamnesis y no se tomaron en cuenta algunos datos de la reseña como el sexo del paciente y su raza (condrodistrofica) adicional de signos poco específicos no permitieron llegar rápidamente a la localización de la lesión.

La literatura de Molina reporta que un diagnóstico temprano mejora drásticamente el pronóstico ya que permite actuar rápida y específicamente sobre el problema, en este caso se optó por algunas otras ayudas diagnósticas antes de la radiografía por sospechar de enfermedad directa sobre el sistema nervioso central.

Según Molina la radiografía es el primer paso para diagnosticar una compresión medular, sin embargo, la literatura reporta que dos vistas LL y VD nos permiten observar la lesión, pero se sugieren complementarse con radiografías en extensión y flexión para determinar el dinamismo de la lesión, adicionalmente, siempre debe confirmarse la lesión por medio de mielografía, RM o TC. En este caso, solo se tomaron radiografías simples en vistas LL y VD y no se realizaron exámenes imagenológicos complementarios.

Molina reporta que para el diagnóstico la mayoría de lesiones de la medula espinal es mucho más efectivo y específico la TC ya que permite ver diferentes estructuras con énfasis en el tejido óseo, en nuestro país no contamos aun con este tipo de tecnología en centros veterinarios, se cuenta actualmente con RM que, aunque es más específica del tejido nervioso puede dar lugar a un diagnóstico y localización de la lesión más certero, lamentablemente su disponibilidad y costos son poco asequibles.

Según Fossum llegar a un diagnóstico definitivo es esencial para determinar el procedimiento quirúrgico a realizar, en este caso no se logró llegar a un diagnóstico definitivo y no se logró continuar con el procedimiento quirúrgico.

Según Molina algunos casos de compresión medular pueden resolverse de manera médica, en este caso, el paciente logro responder a tratamiento médico de forma favorable pero no de forma total, el tratamiento no se complementó con restricción física ni fisioterapia, para lograr una resolución completa de forma médica y conservadora.

Un diagnostico mas temprano por medio de radiografía pudo haber ahorrado costos y talvez permitirle al propietario proceder con la resonancia magnética y llegar a un diagnóstico definitivo y así proceder con el tratamiento definitivo ya haya sido médico o quirúrgico.

Referencias

- Concha, I. (s.f.). *Neuroanatomía del canino*. Obtenido de Sistema nervioso periférico: <http://www.anato.cl/0003ustalumnos/master/alumno/SNP002-2011-nervios%20espinales.pdf>
- Delgado Stagnares, P. E. (2015). *La tomografía axial computarizada como herramienta para el diagnóstico y la planificación quirúrgica de la compresión medular*. Buenos Aires. Argentina: Universidad Nacional de La Plata. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47890/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fossum, T. W. (2009). *Cirugía en pequeños animales*. Barcelona, España: ELSEVIER.
- Garavito Bernal, N. L. (2015). Embolismo fibrocartilaginoso de la médula espinal en caninos. *Zoociencia*, 2(1), 12-19. Obtenido de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/zoociencia/article/view/533/453>
- Gimenez A., F. C. (2016). *Manual clínico de medicina interna en pequeños animales*. ESVPS.
- Gómez, M. M. (2000). Herniación discal intravertebral cervical (Nódulo de Schmorl) en un perro. *Archivos de medicina veterinaria*, 32(1), 115-119. Obtenido de SciELO: <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2000000100015>
- Grossman, S. S. (1982). *Anatomía de los animales domésticos*. Philadelphia: Elsevier Masson.
- Hernández Ochoa, J. &. (2015). Síndrome de compresión medular en el paciente con patologías oncológicas. *Correo Científico Médico*, 19(1), 85-97. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812015000100009&lng=es&tlng=es.
- Klein, J. G. (2009). *Fisiología Veterinaria*. Michigan: Elseiver Saunders.
- Luciano Espino López, J. R. (2007). Enfermedades encefálicas y espinales en geriatría veterinaria. *RECVET*. Obtenido de RECVET: https://www.researchgate.net/publication/266473398_Enfermedades_encefalicas_y_espinales_en_geriatria_veterinaria
- Martínez., C. R. (2012). Anatomía Veterinaria: Médula espinal: morfología, estructura y relaciones anatómicas. *Reduca*, 4(1), 1-17. Obtenido de Médula espinal: morfología, estructura y relaciones anatómicas.: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/718/946>
- Molina, J. J. (2015). *Manual practico de neurologia veterinaria*. Zaragoza, España: SERVET.
- Pellegrino, F. (15 de 05 de 2010). *Trauma Medular Agudo*. Buenos Aires. Argentinna: Neurovet. Obtenido de Asociacion Argentina de Neurologia.: <https://neurovetargentina.com.ar/publicaciones/resumenjornadas%20nv%202010.pdf>
- Pellegrino, F. (2012). Contribuciones al conocimiento del estado actual de la Mielopatía Degenerativa. *Revista veterinaria argentina*. Obtenido de Contribuciones al conocimiento del estado actual de la Mielopatía Degenerativa.: <http://www.veterinariargentina.com/revista/2012/02/contribuciones-al-conocimiento-del-estado-actual-de-la-mielopatia-degenerativa/>

- Romero, P. M. (2004). Compresion Medular. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 27(supl. 3), 155-162. Obtenido de Scielo: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272004000600015
- Rubin, M. (s.f.). *Compresion medular*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-co/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/trastornos-de-la-m%C3%A9dula-espinal/compresi%C3%B3n-medular>
- Sandino Estrada, A. C.-R. (2007). Lesión de médula espinal y medicina regenerativa. *Medigraphic*. Obtenido de Medigraphic: <https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2007/sal076h.pdf>
- Vargas E., Y. N. (Junio de 2006). Aportes de los métodos Bobath y Rood en el tratamiento fisioterapéutico del paciente con lesión de. *Umbral científico*, 73-81. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/304/30400809.pdf>
- Wiethuchter, C. F. (2014). Lipoma extradural causante de compresión medular en un perro: reporte de caso. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 9(1). Obtenido de SciELO: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072014000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Yepes, N. A. (2017). *Protrusión Discal Hansen tipo II y su resolución quirúrgica con*. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista.