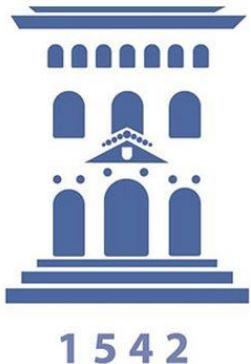




**Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza**



Trabajo Fin de Grado Veterinaria

Revisión bibliográfica de la rehabilitación aplicada a las hernias discales

Bibliographic review of rehabilitation applied to slipped discs

Autor

Carmen Torres Puerto

Directores

Laetitia Hury

José Ramón Sever Bermejo

Facultad de Veterinaria

2019

Índice:

Resumen.....	Página 1
Introducción.....	Página 1
Objetivos.....	Página 2
1. Anatomía de la columna.....	Página 2
1.1. Vértebras.....	Página 2
1.2. Disco intervertebral.....	Página 4
1.3. La médula espinal.....	Página 5
2. Patología: Hernia discal.....	Página 5
2.1 Concepto.....	Página 5
2.2 Clasificación.....	Página 6
2.3 Diagnóstico.....	Página 7
3 Tratamiento.....	Página 9
3.1. Manejo.....	Página 9
3.2. Tratamiento quirúrgico.....	Página 10
3.2.1. Hernia cervical.....	Página 10
3.2.2. Hernia toracolumbar.....	Página 11
3.2.3. Hernia lumbosacra.....	Página 11
3.3. Método conservador.....	Página 12
3.3.1. Concepto.....	Página 12
3.3.2. Tipos de técnicas.....	Página 13
1) Terapias físicas.....	Página 13
- Termoterapia.....	Página 13
- Estimulación eléctrica.....	Página 15
- Ultrasonidos.....	Página 16
- Láser.....	Página 17
2) Terapias activas.....	Página 17
- Cinesiterapia.....	Página 17
- Cinesiterapia: hidroterapia.....	Página 18
3) Terapias manuales.....	Página 21
- Cinesiterapia pasiva.....	Página 21
- Masajes terapéuticos.....	Página 21
- Estiramientos.....	Página 22
4. Estudio analizados.....	Página 23
5. Conclusiones y valoración personal.....	Página 24
6. Referencias bibliográficas.....	Página 26
- Figuras.....	Página 28
7. Tablas.....	Página 30

Resumen

La rehabilitación en la Medicina Veterinaria es una terapia novedosa en España, que se está desarrollando fundamentalmente en las últimas décadas. Estas técnicas están dando otro enfoque a las hernias discales que antes eran consideradas un punto de inflexión en la vida los animales, por los numerosos problemas que traen consigo, así como por la reducción en la calidad de vida de los pacientes. La aplicación de estas terapias ha incrementado calidad de vida no solo de los perros con problemas, sino también de los pacientes geriátricos. Conceden a los pacientes que no pueden ser operados quirúrgicamente, otra vía para su recuperación, y acorta el periodo postoperatorio de los animales operados.

La aplicación de las distintas técnicas, según el tipo de sintomatología asociada a la patología, o del propio paciente es fundamental para la obtención de mejores resultados.

Rehabilitation in Veterinary Medicine is a relatively new therapy in Spain, which is being developed fundamentally in the last decades. These techniques are giving another approach to herniated discs that were previously considered a turning point in the life of animals, due to the many problems associated, as well as the decline in the quality of life of patients. The scientific recognition and application of these therapies as conservative treatment, but above all as postoperative treatment, greatly improves the quality of life not only of dogs with problems, but also of geriatric patients.

The differential application of the different treatments or techniques, according to the type of symptomatology associated with the pathology, is fundamental for obtaining better results.

Introducción

La columna vertebral está constituida por vértebras, articuladas entre sí mediante discos intervertebrales fibrocartilaginosos que permiten el movimiento. La hernia discal es una afección frecuente situada en estos discos, cuyos pacientes sufrían una reducción y limitación en la calidad de vida hace unas décadas. Se ha producido una notable mejoría en su tratamiento, avanzando en su temprana recuperación.

La Medicina Veterinaria ha sido capaz de implantar diversas terapias rehabilitadoras, similares a las utilizadas en el ámbito de la medicina humana. Mediante estas técnicas la calidad de vida del animal afectado por hernias, operadas o no, ha mejorado. Se ha conseguido un avance más lento de la patología, y con ello la sintomatología; o en el caso más común, que es la rehabilitación postoperatoria, se ha conseguido recuperaciones más tempranas.

La rehabilitación es una disciplina vital, de creciente importancia, que confiere al paciente una segunda oportunidad, con posterioridad a una lesión o pérdida funcional, bien sea parcial o total. En el presente trabajo se recoge y analiza la información sobre varios de los numerosos métodos aplicados en rehabilitación aplicada a la hernia discal como son: cinesiterapia,

hidroterapia, termoterapia, terapia manual con sus estiramientos y masajes, terapia con ultrasonido y la estimulación eléctrica. En base a diversos artículos se da una visión más práctica y real de la utilidad, y sobretodo los resultados que se pueden llegar a obtener.

Objetivos

Realizar una revisión bibliográfica sobre los posibles tratamientos aplicables a la patología de la hernia discal en los animales de clínica, según sus diferentes tipos, y los consecuentes síntomas.

Clarificar la utilidad que puede llegar a tener la rehabilitación en algunos pacientes si es utilizada de manera correcta.

Demostrar que son necesarios conocimientos veterinarios para la realización de las terapias rehabilitadoras, como la fisiología y la patología de cada paciente. Es decir, que es competencia veterinaria el abarcar el ámbito de la rehabilitación animal.

1. Anatomía de la Columna

La columna vertebral es de esencial importancia para el cuerpo de un ser vivo vertebrado. Es una estructura compleja con tres funciones principales, la protección de la médula espinal; estructura de soporte y equilibrio, manteniendo la postura; y permite la posibilidad de movimiento flexible, excepto la parte torácica donde los discos son más estrechos y delgados.



[Fig 1: Columna vertebral](#)

1.1. Vértebras

Se compone de diferentes vértebras, de anatomía y función distinta dependiendo de su localización. El perro y el gato poseen 7 cervicales, 13 torácicas, 7 lumbares y 3 sacras, junto con 15 caudales, correspondientes a la cola.

Exceptuando las dos primeras vértebras, el atlas y el axis, todas están compuestas por los mismos elementos básicos: cuerpo vertebral, arco vertebral, espacios interarcuales y apófisis articular, mamilar, accesoria, transversa y espinosa, y también poseen el agujero intervertebral, por el cual se forma el canal medular o conducto raquídeo. (1,2)

Las vértebras cervicales en mamíferos son siete, son las más largas y tienen un amplio agujero vertebral. Poseen una apófisis transversa compleja, con una base perforada por el agujero

transverso y con una extremidad lateral dividida en dos tubérculos, dorsal y ventral. (3) La C1, el atlas, y la C2, el axis, presentan una morfología distinta al resto de cervicales.

El atlas es la primera vértebra de la columna, se articula con el cóndilo del occipital. Carece de cuerpo vertebral y las apófisis transversas están modificadas en forma de alas. El axis es la segunda vértebra cervical y sirve como eje rotacional entre el atlas y la cabeza, de donde recibe el nombre. (4)



Fig. 2: Vértebras cervicales

Las vértebras torácicas son trece en perro y en gato. Su cuerpo tiene forma cilíndrica y los arcos se encuentran sobre ellas dejando unos espacios interarcuales casi inapreciables. Presentan características particulares como el ensanchamiento y aplanamiento progresivo de las mismas. Las apófisis espinosas aumentan notablemente al principio, al igual que se nota cierta inclinación hacia atrás, pero luego disminuye. Por otro lado, las apófisis transversas disminuyen de manera progresiva.



Fig. 3: Vértebras torácicas

Las vértebras lumbares poseen apófisis transversas muy largas y anchas, y las apófisis articulares se encuentran unas encajadas con otras, tiene como resultado la restricción de movimiento lateral y rotación, además de la facilidad de realizar movimientos precisos de flexión y extensión dorsoventral. De ahí que resulte una columna lumbar sólida y con una transmisión óptima de los impulsos motores a las extremidades posteriores.

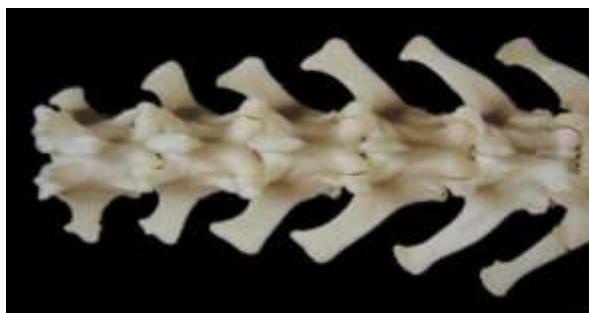


Fig. 4: Vértebras lumbares

Las vértebras sacras, o el hueso sacro, en perro y en gato consta de tres vértebras que se sueldan muy pronto. En perro nos encontramos unas apófisis espinosas aplanadas, parcialmente soldadas, mientras que en el gato están sin soldar. Tienen unas alas de gran tamaño, extendidas a las dos primeras vértebras.

Y por último, las vértebras caudales, que forman la cola y tienen un número muy variable. Las



Fig. 5: Vértebras caudales

primeras vértebras son completas y poseen los caracteres típicos, pero progresivamente van reduciendo a un cuerpo cilindroide, con dos superficies articulares convexas. (4)

En la unión de dos cuerpos vertebrales se pueden diferenciar tres estructuras principales. Las apófisis articulares se unen a las apófisis articulares de las vértebras adyacentes mediante las placas terminales cartilaginosas ("cartilaginous end plates"), que forman parte de la vértebra, formando de esta manera las articulaciones facetarias, las cuales junto a los discos intervertebrales permiten el movimiento de la columna. Por otro parte, los ligamentos longitudinales, el dorsal y el ventral, actúan como palanca para el movimiento vertebral, limitando su desplazamiento. (3)

1.2. Disco intervertebral

Entre cada una vértebra se encuentra una estructura amortiguadora, denominado disco intervertebral. Estos discos atenúan los movimientos y golpes, y evitan que se produzca fricción entre dos cuerpos vertebrales. (5) Constituyen las estructuras de mayores dimensiones en el cuerpo sin aporte vascular, obteniendo los nutrientes necesarios por ósmosis.

El disco intervertebral consta de dos partes bien diferenciadas, el anillo fibroso y el núcleo pulposo. El anillo es una estructura rígida, aporta resistencia a fuerzas compresivas y rotacionales. Está formado por fibras de colágeno elástico entrelazado con haces fibrosos de

proteína y agua. El núcleo pulposo, que corresponde a la parte central, está compuesto de un material similar a un gel, y permite la transmisión de cargas y tensión de una vértebra a otra. Ambas partes están compuestas por agua, proteoglicanos y colágeno, pero en distintas proporciones, lo que les aporta cualidades y propiedades diferentes. (4)

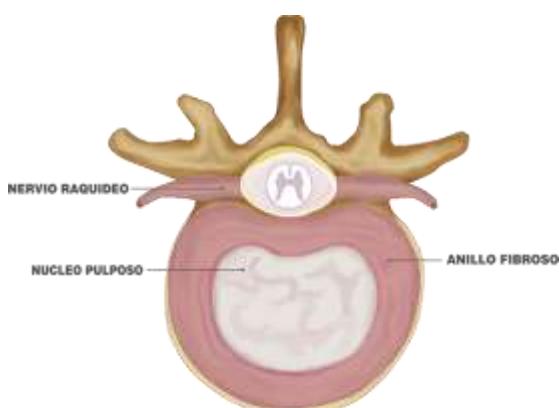
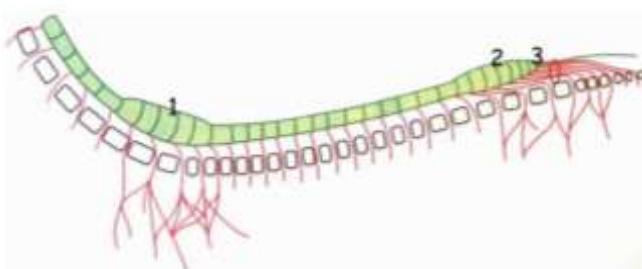


Fig. 6: Disco intervertebral

1.3. La médula espinal

La médula espinal es una delgada estructura cilíndrica levemente aplanada, que forma parte del área más caudal del sistema nervioso central. Se encuentra protegida por la columna vertebral, pero también recibe protección de las meninges y del líquido cefalorraquídeo.

Es la zona del sistema nervioso que conecta con el resto del organismo, uniendo al cerebro y al cuerpo. La médula es una zona donde se intercambia información tanto de salida como de entrada, aferencias como eferencias. (6)



1. Intumescencia cervical
2. Intumescencia lumbar
3. Bulbo del cono medular

Fig. 7: Médula espinal

La división vertebral nos ayuda a localizar las partes de la médula que inervan las distintas áreas anatómicas. (7) Por ejemplo, el plexo braquial y el lumbosacro proporcionan la gran mayoría de los nervios destinados a inervar a los miembros torácico y pélvico.

Entre la vértebra cervical 4 y la torácica 1, se encuentra la intumescencia cervical, es un engrosamiento de la médula, que corresponde a la inervación de las extremidades anteriores. Del mismo modo ocurre entre la torácica 11 y la lumbar 1, pero en este caso el ensanchamiento se debe a la inervación de las extremidades posteriores. Junto a la cola de caballo, donde la médula es más corta que la columna, son la parte medular encargada de la parte más caudal. (8)

2. Patología Medular: La Hernia Discal

2.1. Concepto

La hernia discal en perros es una enfermedad que afecta a los discos intervertebrales. Es considerada una de las causas más comunes de provocar plejia (imposibilidad total de movimiento o paresia (disminución de la fuerza) en las extremidades anteriores o posteriores, según a la altura a la que afecte). (9)

Consiste en la ocupación en mayor o menor medida del espacio del canal medular, produciendo compresión y/o inflamación de la médula, que puede causar cierta inmovilidad y mucho dolor. (10) Puede ocurrir por un movimiento brusco, golpe o accidente, aunque en muchos casos se trata de características físicas naturales del perro, como es el caso de razas condrodisplásicas, como el Teckel.

Los dueños de las mascotas que cursan con hernias discales consultan al veterinario porque observan dolor y quejidos. Dependiendo del área a la que afecte pueden notar modificaciones en la coordinación, en el andar andar, o problemas a la hora de hacer sus necesidades, que pueden aparecer de manera espontánea o progresiva, pero siempre asociadas al dolor.

Se diferencian varios niveles de hernias discales en función de la gravedad, y si se ha producido o no salida del contenido nuclear desde el anillo fibroso. (11) Dicha clasificación fue realizada por el doctor Hansen.



Fig. 8: Tipos de hernia

2.2. Clasificación

Hoy en día la clasificación de las hernias discales se realiza mediante el método de Hansen, la cual distingue tres grupos según su cronicidad y severidad:

- 1) Tipo I: correspondiente a razas condrodistróficas (normalmente de columna larga y piernas cortas) como pueden ser el caniche, el bulldog, el téckel, el pequinés o el cocker, suele darse en animales de entre 2 a 6 años.

Cursa con una degeneración condroide del núcleo pulposo, con una posible calcificación del mismo (metaplasia condroide). El núcleo se convierte en material cartilaginoso, endureciéndose, y provocando que las fibras dorsales del disco se rompan, causando que el material salga al canal intervertebral (extrusión hacia el canal medular), y derivando en una compresión aguda y focal. Movimientos de columna como pueden producirse durante saltos, caídas, golpes o, subidas y bajadas del sofá pueden ser las causas de esta patología. Se produce una compresión aguda de la médula espinal a pesar de que el problema puede ser debido a una causa puntual o una evolución de micro traumatismos.

- 2) Tipo II: corresponden a razas de gran tamaño no condrodistróficas como el bóxer, el labrador, el pastor alemán o rottweiler, en animales de una edad entorno a los 5 y 12 años. La edad es un factor importante en este caso.

La evolución es lenta y los problemas se manifiestan conforme avanza el tiempo. (12) Se produce una protrusión gradual del contenido del anillo fibroso discal que se ha ido degenerando a lo largo del tiempo (metaplasia fibrosa). El material está intacto, con un núcleo deshidratado y un contenido de colágeno aumentado; se produce una compresión focal, lenta y progresiva (mielopatía).

- 3) Tipo III: este tipo de hernia suele ser de gran relevancia, es una urgencia clínica, por lo que le convierte en el tipo más común de ver en clínicas. Se caracteriza por la rotura del disco de manera muy aguda y severa, causando mielomalacia progresiva, llevando en muchas ocasiones la muerte del animal. La mielomalacia progresiva es el sufrimiento medular que provoca degeneración debido a la falta de aporte sanguíneo.

Entre un tipo u otro pueden darse situaciones intermedias como en el caso del prolapsio, una situación intermedia entre la hernia tipo 1 y tipo 2 propiamente descritas, donde núcleo pulposo atraviesa el anillo pero no llega a atravesar ligamento longitudinal ventral del mismo. La otra posibilidad sería el secuestro que correspondería al avance de la hernia Hansen tipo 2, se produce una ruptura del segmento extruido, y se moviliza libremente hacia el canal medular.

2.3. Diagnóstico

El síntoma principal de la hernia discal canina es el dolor, acompañado de inflamación. La postura característica de un perro con dolor afectado es la de rezo, tiende a arquear la espalda y bajar la cabeza, acompañado normalmente con quejidos. En ocasiones aparece también una disminución de la fuerza y de la masa muscular, además de problemas a la hora de pisar con firmeza, mantener el equilibrio o desplazarse, incluso puede conllevar a pérdida de sensibilidad o parálisis en la zona afectada. La sintomatología variará dependiendo de la localización de la hernia, el síntoma que tienen todas en común es el dolor.

En la clínica la detección de esta patología en perros se consigue a través del diagnóstico por imagen, mediante radiografías de la columna vertebral. Así, se puede observar el desplazamiento del disco, por una disminución del espacio intervertebral. Se necesita una gran experiencia para detectar el estrechamiento en una placa radiográfica del área donde se sospecha que se encuentra el problema.

Sin embargo, de esta manera no se puede definir con seguridad a la altura a la que se ha producido el estrechamiento en el canal medular, por este motivo se desarrolló la técnica de mielografía. (13) Ésta permite ver con detalle la silueta de la médula espinal, pudiéndose ver en qué lugar se ha producido la compresión de la columna. Ninguna de estas técnicas muestra el daño que ha sufrido el disco, solo determina si está roto o no.

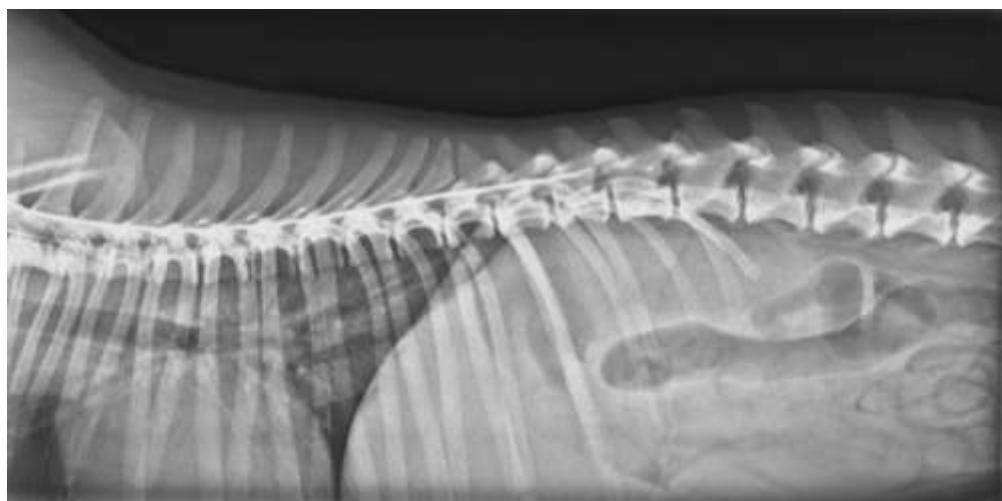


Fig. 9: Mielografía

La mielografía implica una punción para inyectar el medio de contraste que puede hacerse en dos zonas:

- Punción cisternal: a nivel de las primeras vértebras.
- Punción lumbar: a nivel del espacio entre las vértebras L5, L6 o L7.

La utilización de una u otra técnica dependerá de la experiencia y preferencia del veterinario, y principalmente de la zona a evaluar.

Esta técnica de diagnóstico está contraindicada en los siguientes casos: cuando no sea posible realizar una anestesia general, si existe alergia conocida a los contrastes yodados, cuando la presión intracranial se encuentre aumentada, en animales con problemas en la cascada de coagulación, pacientes con encefalitis y/o meningitis.

Además, una punción cisternal no es útil para subluxaciones atlanto-axiales o, fracturas o luxaciones cervicales.

Al ser una técnica diagnóstica relativamente invasiva, no está exenta de riesgos, como las convulsiones o el incremento de los síntomas clínicos, que normalmente se expresan de manera transitoria y leve. En casos reducidos, puede llegar a producirse la muerte del animal por complicaciones anestésicas, reacciones alérgicas graves al contraste o la punción accidental en zonas vitales de la médula espinal.(14)

Mediante la mielografía, además de identificar el tipo de hernia discal que presenta, se puede desarrollar una sospecha del grado de deterioro en que se encuentra el disco intervertebral afectado, pero no se podrá determinar a ciencia cierta. Se distinguen los siguientes cinco grados de deterioro

Existen otros métodos muy útiles a la hora de complementar el diagnóstico de una hernia discal en perros, como puede ser la resonancia magnética y el TAC. Todas realizadas bajo los efectos de anestesia general.

La resonancia magnética nuclear es una máquina que trabaja con campos magnéticos, y a diferencia de la tomografía axial computerizada (TAC), no utiliza radiación ionizante. Se consiguen las distintas clases de imágenes mediante un software que recoge la información que se obtiene de la magnetización nuclear de los núcleos de hidrógeno del cuerpo. La RMN nos permite obtener imágenes en tres dimensiones, al igual que nos permite realizar reconstrucciones espaciales.

La resonancia es el método de elección en el diagnóstico de enfermedades espinales y cerebrales, permitiendo definir con mayor calidad el parénquima cerebral o medular. Sirve para ver tejido blando, edema e inflamación, como es el caso de la hernia discal protusiva. En algunas ocasiones se hace uso de contraste paramagnético, el Gadolinio. Estos contrastes aparte de mejorar la visión de la imagen, aportan información sobre la función y metabolismo, aumentando la especificidad y la sensibilidad. (15)

El TAC es la obtención de imágenes o cortes transversales a lo largo de una región concreta del cuerpo. Es una herramienta mucho más rápida, está dotado con un sistema de rotación constante. Estos aparatos tienen la capacidad de realizar cortes axiales convencionales, además de dar la posibilidad de realizar exploraciones helicoidales, donde se hace una combinación de la rotación del tubo y el movimiento de la mesa. La tomografía axial computerizada nos permite ver masas, hueso y cartílago, es decir, es de gran utilidad en la hernia extrusiva.

3. Tratamiento

Para el tratamiento de la hernia discal existen dos tipos de métodos principales, aparte del manejo complementario con el que se debe actuar. Existe el tratamiento quirúrgico, el cual dependiendo de la localización de la hernia a lo largo de la columna: cervical, toracolumbar o lumbosacra, se procede de manera distinta; y el conservador, utilizado en pacientes que por sus características no pueden entrar en quirófano, los que poseen muchas hernias y es preferible no intervenir de manera quirúrgica, o los que cursan con poca sintomatología. En el ámbito de la rehabilitación postoperatoria existen dos corrientes, según el paciente y el traumatólogo. Por un parte están los que consideran que es preferible una inmovilización tras la cirugía y luego empezar con la rehabilitación, y por otra parte, están los que piensan que una incorporación a las terapias de rehabilitación nada más salir de quirófano, ayuda a una temprana recuperación.

3.1. Manejo

El manejo que el paciente necesita dependerá de si se trata de un animal que no va a pasar por quirófano o de si ha pasado por una cirugía. En cualquier caso, su capacidad de movilidad y estadio de progreso será lo que nos guíe en su manipulación. Establecer un horario de ejercicios rutinarios y un entorno familiar confortable puede ayudar a que el animal se mantenga cómodo y mejorar así, su calidad de vida. Una vez supere la fase postoperatorial, o en el caso de decidir no operar porque conserva la movilidad de las extremidades delanteras, podemos fomentar su movilidad y estado físico paseando con la ayuda de una silla de ruedas para perros, acompañándolo con tratamientos de electroterapia. Los perros que sufren hernia discal suelen necesitar antiinflamatorios y analgésicos. Es recomendable seguir una serie de precauciones con el animal, esté o no bajo tratamiento rehabilitador:

- Se le debe restringir el acceso a zonas resbaladizas, y en el caso de que el animal lo haga, se le debe equipar de botas o calcetines antideslizantes.
- Se debe evitar que suban de peso, evitando así sobreesfuerzos.
- Al principio es recomendable que no tengan acceso a rampas o escaleras, en todo caso especiales.
- Es favorable que descansen sobre superficies blandas y limpias, como una cama ortopédica para perros.

- Si el animal no es capaz de moverse voluntariamente en el postoperatorio, se deben activar sus grupos musculares cada 4-6 horas para evitar úlceras por postración y atrofias.
- Se pueden facilitar los desplazamientos mediante arneses, evitando que se arrastre. Existen también, sacos y abrigos protectores que ayudan al desplazamiento y evitan que se produzcan rozaduras. Al igual que existen sillas de ruedas adaptadas para perros.

3.2. El Tratamiento quirúrgico

A la hora de la práctica se encuentra preestablecido el tipo de abordaje que se realiza en cada intervención, dependiendo de las características y de la altura a la que se encuentre la hernia discal.

3.2.1. Hernia cervical

Los abordajes frecuentes ante una hernia cervical son la hemilaminectomía dorsolateral, la laminectomía dorsal y el slot ventral.

La hemilaminectomía consiste en la resección de una mitad del arco vertebral, incluyendo la lámina, las apófisis articulares y el pedículo de un lado. La hemilaminectomía dorsolateral permite la clara visualización de la parte dorsal y lateral de la médula, eliminando material que comprima y liberando presión. Se mantienen la apófisis espinosa y ligamentos asociados, al igual que la articulación contralateral, por lo que la estructura vertebral se mantiene estable.



Fig. 10: Posición del abordaje dorsal a nivel cervical

La laminectomía dorsal es la resección de la apófisis espinosa y la lámina del arco vertebral. Este abordaje se realiza cuando es necesaria una mayor exposición de la médula o canal vertebral. Para mantener la integridad de la columna es esencial conservar las apófisis articulares. Para mantener la inserción del ligamento nucal, es preferible intervenir C2, C3, o ambas, en vez de C1. (16) Del mismo modo que en la hemilaminectomía se eliminan los restos de disco que se puedan hallar de manera descompresiva.

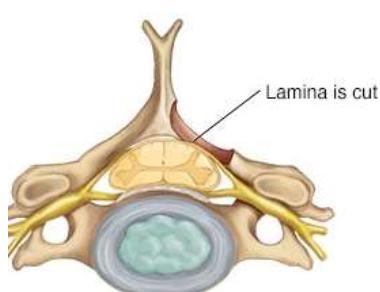


Fig. 11: Hemilaminectomía



Fig. 12: Laminectomía

El slot ventral, o descompresión cervical ventral, es la técnica indicada en una hernia localizada en el tramo cervical. Se abre una abertura tipo ranura directamente sobre la línea media, atravesando el disco intervertebral y las epífisis vertebrales. Se extrae el material herniado, reduciendo la compresión, con una disección de tejidos blandos y óseos mínima. Las principales complicaciones de este abordaje son la laceración del plexo venoso vertebral interno o el colapso del espacio intervertebral.



Fig. 13: Posición del abordaje ventral a nivel cervical

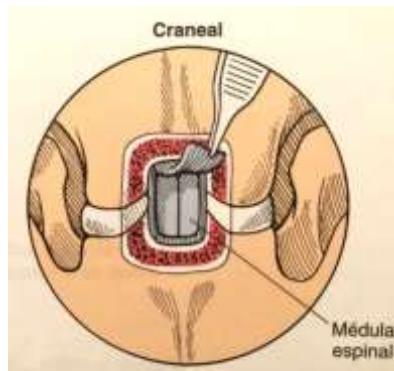


Fig. 14: Slot ventral

3.2.2. Hernia toracolumbar

Los abordajes ante una hernia toracolumbar en condiciones normales son la hemilaminectomía y la laminectomía dorsal. (17) En el caso de encontrarse la hernia a este nivel es la hemilaminectomía el abordaje de elección. Ambas técnicas se realizan de la misma manera que a nivel cervical, y de manera dorsal.

3.2.3. Hernia lumbosacra

Las intervenciones que suelen realizarse en presencia de una hernia lumbosacra son la laminectomía dorsal, la foraminotomía y la facetectomía. La foraminotomía consiste en el agrandamiento del canal intervertebral, manteniendo la integridad de las apófisis articulares. Suele realizarse en combinación de una laminectomía dorsal y una facetectomía. La facetectomía es la eliminación de las carillas articulares, y raramente se realizada de manera completa. (18)

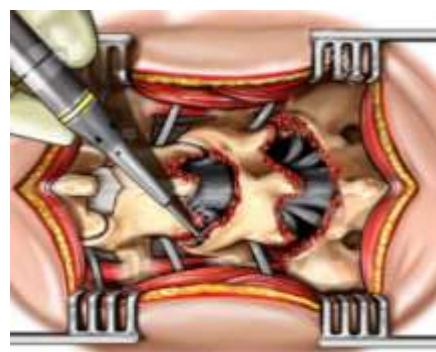


Fig. 15: Facetectomía

3.3. Método conservador

Se utiliza en hernias con poca sintomatología y que no pueden operarse. Consiste en una rehabilitación continua y completa, sumada a reposo con antiinflamatorios y a una serie de indicaciones en el ámbito doméstico, sobre manejo.

Existen dos vertientes a la hora de comenzar con el postoperatorio de un animal. El primero se basa, mayoritariamente, en el reposo del paciente. Para asegurar una adecuada recuperación, se deberá dejar reposar al paciente entorno a un mes, si es necesario por el nerviosismo del animal, se le mantendrá en jaula. De esta forma, al encontrarse sometida a condiciones de inmovilidad, se facilita la desinflamación y la cicatrización de los tejidos. Como consecuencia, se consigue una disminución del dolor y se favorece una evolución positiva del paciente. Aunque el uso de la jaula pueda parecer una medida extrema, en ocasiones es la única forma de posibilitar un buen resultado.

La otra vertiente pone en terapia al animal el mismo día siguiente de la operación, y conforme progresá y avanza su recuperación, las terapias van modificándose. Es la terapia la que evoluciona según lo haga el paciente.

Se tiene a disposición diversas estrategias, como el uso de crioterapia para disminuir la inflamación, calor a través de una lámpara infrarroja o estimulación o una cinta de correr cuando el animal ya se encuentra en buen estado. Muchas de estas técnicas buscan disminuir el dolor, permitir que el perro recupere completamente su sensibilidad y facilitar que el animal pueda volver a tener un paso normal, empleando en la recuperación, terapias como la hidroterapia, para ir progresivamente trabajando con todo el peso del animal.

Suele acompañarse con tratamiento farmacológico, analgésicos y antiinflamatorios, como gabapentina. La gabapentina es un derivado del neurotransmisor GABA, es un analgésico muy eficaz contra el dolor neuropático, pero también previene el dolor de procesos inflamatorios. Se elimina por vía renal, por lo que hay que vigilar a los pacientes con insuficiencia. (19)

Aunque estos fármacos presentan el riesgo de reestablecer la sensación de bienestar al animal, provocándole la vuelta a la normalidad de sus movimientos. Esto podría empeorar la hernia discal, causando que se agrave el estado inflamatorio, debido a que sigue padeciendo un trastorno en la columna vertebral, aunque no sienta molestia o dolor. Resultará de gran importancia el compromiso del propietario con el programa pautado, tanto de las técnicas de rehabilitación como del tratamiento farmacológico.

3.3.1. Concepto de la Rehabilitación

La rehabilitación veterinaria comprende el examen y la evaluación de pacientes con alteraciones, limitaciones funcionales, discapacidad, y otras situaciones relacionadas con la salud. Su finalidad es determinar el diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento mediante el uso de técnicas no invasivas, excluyendo la quiropraxia veterinaria, para la rehabilitación de lesiones y sus secuelas en animales. (20)

La rehabilitación veterinaria considera al animal desde una perspectiva global con la finalidad de prevenir, diagnosticar y tratar las patologías que producen dolor o pérdida funcional. Se trata pues de un retorno a la función, significando ésta aspectos diferentes dependiendo del paciente.

Cualquier animal susceptible de sufrir una lesión músculo-esquelética, neurológica o funcional, a pesar de su edad, raza o especie puede recuperarse mediante técnicas de rehabilitación, o al menos mejorar. Pero se debe conocer la patología y la fisiología del animal para que las terapias o agentes físicos sean beneficiosas.

No existen procedimientos terapéuticos con un protocolo pre-establecido sino que hay que observar el desarrollo y/o mejora, siendo un proceso continuo e individualizado. Su objetivo último es disminuir el dolor y aumentar la capacidad funcional del paciente, en mayor o menor grado, dependiendo de la gravedad del caso clínico.

Proporciona ventajas tales como el incremento de fuerza y resistencia tanto física como cardiovascular, mejora de la cicatrización, mantiene al animal activo física y mentalmente, mejora la movilidad articular, reeduca la marcha, etc.

La evolución de la medicina veterinaria en los últimos años, ha producido un incremento de la prevalencia de enfermedades degenerativas geriátricas. La rehabilitación es adecuada tanto en geriatría como en la medicina deportiva, ortopédica, problemas digestivos, respiratorios o de comportamiento. Actualmente los propietarios exigen los tratamientos más novedosos para sus mascotas, lo que implica una mayor especialización por parte de las clínicas veterinarias.

3.3.2. Tipos de técnicas

Dependiendo de las necesidades y del progreso del animal, existen diferentes técnicas de rehabilitación. Estas técnicas se dividen en tres grandes grupos, físicas, manuales y activas, en función de la actividad que se realice y necesite el paciente.

1) Terapias físicas

A) Termoterapia

El calor y el frío son modalidades simples y efectivas, utilizadas en el tratamiento y rehabilitación de los animales. Sin embargo, su uso con éxito requiere de una evaluación adecuada de los problemas encontrados y los efectos requeridos, como todas las técnicas. (21)

El frío es utilizado en fases inflamatorias agudas, durante los primeros 2-3 días. Mientras que el calor es utilizado posteriormente, una vez acaba la fase aguda, a partir del día 5 en adelante.

El frío (**crioterapia**) penetra de manera más profunda y dura más tiempo que el calor. Es más efectivo cuando se utiliza inmediatamente después de un trauma (accidental o quirúrgico) durante la fase aguda de inflamación. Proporciona analgesia, reduce la inflamación, controla el

sangrado y reduce el espasmo muscular. (22) En el caso de los animales herniados se aprovecha su efecto analgésico y antiinflamatorio.

La termoterapia es la aplicación de calor sobre el organismo con fines terapéuticos. Existen varias formas de realizarlo: packs de calor, ultrasonidos, diatermia, infrarrojos, vapor de agua, baños de contraste y, calor húmedo. Presenta efectos terapéuticos: antiinflamatorio, antiespasmódico, analgésico, sedante, relajante y descontracturante. Es muy útil como método relajante después de las terapias rehabilitadoras en animales neurológicos.

A nivel celular aumenta el metabolismo. A nivel de los vasos sanguíneos provoca vasoconstricción breve previa a una vasodilatación, dando lugar a una hipertermia, y con ello una reacción vasomotora. Se produce una alcalinización del pH a nivel sanguíneo, disminuyendo la coagulación, la viscosidad de la sangre y aumentando el aporte linfático a los tejidos.

Sobre la piel se produce un aumento de la temperatura, con un aumento de la circulación local y disminución de la sensibilidad.

En lo que al aspecto cardíaco se refiere, produce taquicardias y modifica la tensión arterial en aplicaciones locales y al aumentar su aplicación produce un incremento de la temperatura del estímulo y disminuye la presión sanguínea con un aumento de volumen.

El aporte de calor a nivel del sistema nervioso aumenta la sensibilidad en aplicaciones de corta duración mientras que si se alarga, produce una disminución de la sensibilidad, sedación y analgesia.



Fig. 16: Termoterapia

A nivel muscular produce relajación, es antiespasmódico, disminuye la excitabilidad, aumenta la elasticidad de los tejidos y disminuye el tono muscular. En lo que al sistema respiratorio respecta, produce un aumento de la frecuencia respiratoria.

Existen una serie de circunstancias en las que no se puede aplicar calor en pacientes como en el caso de cardiópatas, en inflamaciones agudas, heridas, hipersensibilidades, alteraciones dermatológicas, infecciones o insuficiencias circulatorias.

Es necesario controlar en todo momento la piel del animal y en el caso de encontrarla muy enrojecida u observar molesto al animal, se ha de parar el tratamiento. A modo de prevención

ante quemaduras en la piel se debe colocar una toalla entre la fuente de calor y el animal, no debe haber nunca contacto directo. Además, se debe tener precaución en animales sedados o que tienen menor sensibilidad ya que no pueden reaccionar a la sensación de calor excesivo. Por otro lado, en la crioterapia nunca se debe aplicar hielo directamente sobre la piel, y cubrir con una toalla del mismo modo que se hace con la fuente de calor.

B) Estimulación eléctrica

La corriente eléctrica tiene efectos positivos y negativos. Antiguamente era utilizada de manera perjudicial por su desconocimiento. Actualmente han sido estudiadas en profundidad, pero aun así se debe adecuar al individuo y su fisiología.

Se debe utilizar una frecuencia modulada, oscilante entre dos parámetros, debido a la capacidad del sistema de nervios de adaptación a una frecuencia recibida de forma constante.

“Es importante recordar que a mayor intensidad de corriente (mA), mayor respuesta del tejido, y a mayor voltaje, mayor penetración en dicho tejido”.(20)

Debemos distinguir dos tipos de electroterapia en base a su finalidad: la electroterapia antiálgica y la electroterapia exitomotriz o la electroestimulación.

Electroterapia antiálgica

Es una terapia para controlar el dolor en el paciente con patologías musculares y articulares. La terapia más conocida y utilizada en los últimos años es la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS). Se basa en la colocación sobre la piel de electrodos transcutáneos. Se utilizan frecuencias altas y bajas intensidades, en el TENS clásico; en el TENS de baja frecuencia, como el propio nombre indica se utilizan bajas frecuencias y altas intensidades. En dolores agudos se inhibe el impulso nervioso a nivel de la médula, vía *spinal gating*, tras una aplicación de quince minutos. Por otro lado, en dolores crónicos se modera mediante la liberación de endorfinas, aplicación que dura entre veinte y cuarenta minutos.

Está indicada para:

- Dolores musculares
- Fatiga muscular
- Dolores tendinosos
- Dolores articulares por contusiones
- Artrosis
- Dolor post-quirúrgico



Fig. 17: Electroestimulación

Electroestimulación

Supone la aplicación de corrientes sobre la piel del animal con el objetivo de activar la musculatura y generar contracciones musculares. La finalidad de esta técnica es originar impulsos eléctricos que incrementen el tono muscular. Es aplicada para lesiones que cursen con atrofia muscular, tanto por desuso como por traumas con daño muscular o neurológico. Son estimuladores como los NMES, que es la estimulación eléctrica neuromuscular, que estimulan a nivel de los nervios motores, de donde proviene el problema en el sistema locomotor; a diferencia de los EMS, estimulación eléctrica muscular, utilizada en los casos donde sí se reciben las señales nerviosas y se produce conexión neuronal. (23)

Está indicada para:

- Atrofia muscular de origen neurogénico, causa por hernias discales
- Potenciación en perros de deporte
- Atrofia muscular por desuso

Existen diferentes equipos de electroterapia en el mercado desde equipos de TENS domésticos, baratos y asequibles para propietarios, hasta aparatos completos y profesionales para su uso en clínicas, hospitales o centros de rehabilitación. No es una técnica normalmente utilizada en pacientes con hernia discal.

C) Ultrasonidos

Los ultrasonidos consisten en conversión de energía eléctrica en energía mecánica. Se utiliza el efecto piezoelectrónico, que se basa en la expansión y contracción de un cristal de cuarzo o PZT (*lead zirconium titanate*), que recibe energía eléctrica y la transforma en energía mecánica en forma de ondas sonoras. Esta vibración es transmitida a los tejidos, provocando una vibración molecular interna, que produce fricción y convirtiéndola en energía térmica.

El efecto terapéutico depende del tipo de tejido, debido a que posee afinidad por tejidos muy organizados, como pueden ser los ligamentos, en los cuales el calor se transmite de manera selectiva. En los tejidos con una fracción líquida importante el calor acumulado es menor.

El aparato de ultrasonidos consta de una fuente de energía, de un generador de alta frecuencia y una sonda.



Fig. 18: Ultrasonidos

La terapia con ultrasonidos posee efectos térmicos como poseen otras terapias térmicas cualesquieras que produzcan calor profundo (metabolismo basal, ablandamiento de tejidos o incremento circulatorio local). Pero además posee efectos químicos sobre la actividad de los tejidos, biológicos sobre la permeabilidad de membranas, y consecuentemente sobre la cicatrización, mecánicos y de corriente acústica, cambiando la tasa de difusión y alterando la permeabilidad celular. No se utiliza en hernia discal.

No se debe fijar la sonda en un área en particular ya que podría producir quemaduras en el periostio, produciendo un efecto lupa, debe estar en movimiento constante y lento realizando movimientos circulares u ondas que se solapan o superponen. Se debe mantener el contacto constantemente entre la sonda y la piel, evitando la aplicación directa sobre la columna dorsal, en caso contrario se podría producir una pérdida de efectividad o una rotura de la sonda.

D) Láser

La evidencia de su valor actualmente es un poco limitada, pero es una técnica de uso creciente en los últimos años. La gran mayoría de los láseres generan luz de 600-1000nm, bandas rojas o infrarrojas típicas visibles. Gran parte de esta luz no térmica es absorbida a nivel superficial, pero como la aplicación y absorción de cualquier energía en el cuerpo se traducirá, en mayor o menor medida, en el desarrollo de calor. La membrana celular lo absorbe y desencadena la alteración de los procesos metabólicos a nivel intracelular.(23)

Los efectos positivos que se han podido con esta técnica son principalmente el alivio del dolor, una buena cicatrización y mejora en las artropatías inflamatorias.

2) Terapias activas

A) Cinesiterapia

La kinesioterapia, kinesiterapia o cinesiterapia, proviene de dos términos: "Kinésis" (movimiento) y "terapia" (tratamiento), aplica el movimiento, que puede ser tanto activo como pasivo. Es realizada siempre por un veterinario especializado. Es esencial la buena comunicación del cirujano con el rehabilitador para asegurar que la cinesiterapia aplicada es la adecuada, para que no se produzca una mayor lesión sobre pasando los límites de los tejidos en recuperación.

Efectos locales

- Aumento del volumen muscular por hipertrofia de las fibras y/o aumento de la red capilar.
- Mayor amplitud funcional y aumento de la contractibilidad.
- Fortalecimiento de los músculos, su resistencia y la potencia muscular.
- Distensión de estructuras fibrosas que pudieran estar acortadas o retraídas consecuencia del movimiento pasivo.

Efectos generales

- Aumento del trabajo cardíaco, por incremento de la vascularización.
- Favorece el intercambio tisular.
- Incremento de la temperatura.
- Efectos psíquicos favorables, que conducen a un estado físico satisfactorio.

Existen tres tipos principales de cinesiterapia: pasiva, activa asistida y activa resistida.

La **cinesiterapia pasiva** se basa en el movimiento de una articulación sin que exista contracción. Se encuentra dentro de las terapias manuales.

La **cinesiterapia activa asistida**, se aplica en pacientes que no son capaces de realizar un movimiento en contra de la fuerza de la gravedad, utilizando toallas para su sujeción o el balón terapéutico. Los ejercicios más comunes son los ejercicios en estación asistida, ejercicios de

propiocepción, ejercicios de marcha asistida, ejercicios en marcha. Algunos ejercicios para recuperar la **propiocepción** son las cargas alternas, suelos de distintas texturas, la tabla de Freeman, Plateau de Bohler o el balón terapéutico. Los cuales ayudan a que el paciente pueda recuperar la conciencia de su postura corporal en función del medio que le rodea. En animales con patologías neurológicas se requiere una asistencia muy gradual, en función de la respuesta obtenida, y la velocidad de progreso del paciente. Son ejercicios muy básicos en la rehabilitación de un paciente neurológico.

En la **cinesiterapia activa** se produce una contracción voluntaria en el animal. Tiene como objetivos estimular el tono, masa y fuerza muscular con la activación del sistema nervioso, junto con la capacidad cardiovascular y la coordinación. Como son los paseos controlados, el ejercicio de cavaletti donde se pone un pequeño circuito de barras a saltar que aumenta o disminuye su altura, comenzando a nivel del suelo; el slalom, escaleras, cuestas o cintas de andar, se utilizarán dependiendo de las necesidades del paciente en cada una de las fases de su recuperación. Tratándose de ejercicios más intensos conforme progresan los animales herniados.

La cinesiterapia **activa resistida** que consiste en ejercer una fuerza opuesta, que oponga resistencia al movimiento fisiológico, impidiendo la realización del movimiento natural. Como pueden ser ejercicios con la cinta elástica, la hidroterapia o el uso de peso. Sirve para aumentar la potencia, el volumen y la resistencia muscular, es decir, un fortalecimiento neuromuscular, lo que incluye la velocidad de respuesta y la coordinación, ayudando a los animales con hernia discal.

"Si el ejercicio agrava la situación del animal, aparece dolor o mayor cojera, debe suspenderse durante 3-7 días y reiniciar después al 50%. Tras esto iremos aumentando a razón de un 20% semanal." (20)



Fig. 20: Ejercicio de Cavaletti

Hidroterapia

Una de las técnicas más destacadas dentro de la cinesiterapia es la hidroterapia, la cual puede ser activa asistida o resistida. La hidroterapia utiliza el agua como agente terapéutico, en cualquier forma, estado o temperatura. La densidad relativa, la flotabilidad, la viscosidad y la presión hidrostática son propiedades de gran importancia a la hora de considerar los beneficios del agua. (24) Así por efecto de estas propiedades se obtienen un alivio de la carga del peso de las extremidades, la propiocepción y el equilibrio.



Fig. 21: Hidroterapia

La intensidad del ejercicio programado variará en función principalmente de la velocidad del agua o cinta, y de la profundidad, normalmente se establece de referencia la altura del trocánter mayor.

Es por estas características propias del agua que la realización de ejercicios en este medio aporte diversos beneficios, de gran ayuda para pacientes neurológicos, que han sufrido de hernia discal.

- ❖ Fortalecimiento de la musculatura
- ❖ Aumento de la resistencia muscular
- ❖ Incremento de la resistencia cardiovascular
- ❖ Mejoría del arco articular
- ❖ Mayor agilidad
- ❖ Reducción del dolor
- ❖ Sensación de bienestar

Puede realizarse en distintos medios y con diferentes herramientas dependiendo de las características y necesidades del paciente.

1. **Trabajo en cintas subacuáticas:** las cintas son sumergidas en agua a temperaturas de entre 26°C y 32°C. Las temperaturas más altas favorecen la relajación muscular, adecuadas para pacientes geriátricos.



Fig. 22: Cinta subacuática

2. Las temperaturas más bajas permiten, en animales deportistas, la realización de ejercicios más intensos con menor riesgo de calentamiento excesivo.

El tipo de ejercicio que se puede realizar varía con el tamaño y peso del animal. Este aparato está diseñado para animales de pequeño tamaño, los grandes, realizan los ejercicios en piscinas. (25)

Hay ciertas situaciones a tener en cuenta a la hora de realizar esta terapia:

- Miedo pánico al agua
- Fracturas resueltas con fijadores externos
- Pacientes cardíacos si el nivel de esfuerzo es alto (según grado de patología cardíaca)
- Problemas respiratorios debido a la presión del agua ejercida sobre el tórax
- Heridas infectadas o abiertas
- Pacientes con diarrea o incontinentes, los cuales se vacían primero

3. Trabajo **en altos niveles de agua, natación** (piscina, o lugar acuático controlado): Se lleva a cabo cuando hay necesidad de incrementar la masa muscular o aumentar la fuerza cardiovascular. Asimismo, es utilizado para reducir espasmos musculares, reducir edemas periféricos y mejorar el estado anímico del perro, en segundo plano.



Fig. 23: Natación

En el caso de pacientes neurológicos, es preferible calentar el agua a 29-32°C. En pacientes ortopédicos y en los obesos, la temperatura adecuada debe oscilar entre 25 y 30°C.

La aplicación de la hidroterapia debe ser autorizada y realizada siempre por un veterinario, a poder ser rehabilitador, y es dependiente de cada individuo, de su patología, de su edad, etc.

Pueden beneficiarse de la hidroterapia pacientes con alteraciones locomotoras como:

- ✓ Artrosis
- ✓ Fractura estabilizada en post-operatorio
- ✓ Displasia de cadera o de codo, rotura de los ligamentos cruzados, luxación de rotula....
- ✓ Tratamiento conservador (sin cirugía) de la displasia
- ✓ Amiotrofia y debilidad general

También mejora los trastornos de propiocepción, del equilibrio y de la coordinación debidos a hernia discal, al igual que ocurre en otras patologías como:

- ✓ Una embolia fibrocartilaginosa
- ✓ Un accidente vascular cerebral
- ✓ Una mielopatía degenerativa

Las precauciones y/o contraindicaciones generales de la hidroterapia son:

- Hidrofobia
- Enfermedades cardiovasculares no compensadas si se trata de un gran esfuerzo
- Problemas respiratorios
- Enfermedades cutáneas, infecciones locales y heridas abiertas o mal curadas
- Tumores abiertos
- Pacientes con incapacidad de cerrar el esfínter o solo parcialmente, con diarreas

Como regla general, se debe tener en cuenta la necesidad del uso del chaleco salvavidas para la realización de esta práctica.

3) Terapias manuales

A) Cinesiterapia pasiva

La cinesiterapia pasiva se basa en movimientos sin que se produzca contracción muscular, mediante una fuerza externa. Es utilizada en los casos que es contraproducente la contracción activa o que el paciente no puede movilizarla voluntariamente. No se consigue masa, fuerza o resistencia muscular con este método, sirve para mejorar, mantener o recuperar la el ROM (Rango de movimiento), que en pacientes neurológicos puede verse afectado.

B) Masajes terapéuticos

La palabra masaje proviene de "mass" (presionar) del árabe. Es una vía complementaria al tratamiento para conseguir elevar el bienestar del animal tanto a nivel psíquico como físico. Es la manipulación de tejidos blandos. En la medicina deportiva es una técnica preventiva de lesiones.

A nivel psicológico, ayuda al organismo a la liberación de endorfinas, procedentes de una glándula ubicada en la base del cerebro, la glándula pituitaria. La estimulación de esa glándula provoca un efecto analgésico y relajante, lo que ayuda a evitar elevados niveles de estrés en el paciente, así como a sentir un mayor bienestar general.

En lo que a la fisiología respecta, relaja los músculos, se incrementa la circulación y el aporte de oxígeno y nutrientes a los mismos, lo que favorece la curación de lesiones, estrés físico, etc. Produce una reducción de sustancias tóxicas e inflamatorias, produciendo un efecto limpiador en los tejidos. También produce cambios en el sistema circulatorio y en el nervioso, provocando con las técnicas de las caricias, un efecto calmante y relajante, y con las técnicas de la presión, una mejora del flujo linfático y la movilización de tejido blando.

Alguna de las ventajas que ofrecen los masajes son:

- Mejora la circulación del flujo sanguíneo y linfático.
- Elimina toxinas
- Aumento de la flexibilidad de las articulaciones
- Alivia la tensión muscular, mejorando el tono
- Reduce el dolor crónico
- Reducir los efectos del estrés y la ansiedad
- Estimula la cicatrización.

Considerando todo lo citado anteriormente, el masaje de relajación estaría indicado para perros de todo tipo, tanto a nivel deportivo como doméstico. El masaje terapéutico se efectuaría en aquellos casos en los que se presentan lesiones, intervenciones quirúrgicas, enfermedad crónica o el perro pertenezca al campo deportivo o de belleza.



Fig. 19: Masajes

Los beneficios para el animal son visibles en cualquier espacio de tiempo mientras se presente una continuidad en los mismos, previniendo futuros problemas a todos los niveles. Cabe citar que el masaje en el perro no es igual que el masaje en el humano. A pesar de tener las mismas ventajas, las técnicas para su aplicación no lo son.

"Si combinamos el masaje con estiramientos mejoramos también la capacidad de extensión y la fuerza del tejido conjuntivo asociado, con lo que el trabajo muscular se implementa y disminuye el riesgo de lesiones" (9)

El masaje está contraindicado en pacientes que se encuentren en estado de shock, posean fiebre, tengan inflamación aguda, problemas dermatológicos o enfermedades infecciosas. Pero es de gran ayuda en pacientes de hernia discal por su mejora en la flexibilidad articular, aliviando tensiones musculares y mejorando el tono.

Algunas técnicas de masaje más comunes son el *stroking* (movimientos suaves y centrífugos), *effleurage* (técnica de vaciado), *petrissage* (amasamiento), *clapping* (percusión), entre otras.

C) Estiramientos

Se trata de una gran herramienta, para mejorar o recuperar el ROM (rango de movimiento) que se ha perdido. Utilizados en complemento de los movimientos pasivos, pueden ser de gran utilidad para aumentar la flexibilidad. Los perros adultos son propensos a tener problemas articulares, pérdida del tono muscular, aumento de peso y reducción de la flexibilidad. Del mismo modo, para los perros deportistas, especialmente para los que compiten en pruebas de agilidad.

Su principal objetivo es alargar los tejidos que se encuentran acortados, aumentar la flexibilidad y movimiento articular en tejidos anormales, pero también en los normales. Antes de su realización se debe saber si la causa de la disminución del arco articular es por un problema óseo o muscular. Beneficios claros para animales que cursan o han cursado con hernia discal.

A pesar de no considerarse parte de un tratamiento en la medicina veterinaria tradicional, actualmente muchos perros consiguen resultados positivos con sesiones cortas, y en perros que normalmente los practican.

Ejecutar estiramientos tras la aplicación de termoterapia, masajes o tras realizar ejercicio, puede producir un progreso destacable en el animal, tanto físico como mental.

Los estiramientos más útiles y utilizados en veterinaria de pequeños animales son los estáticos y estáticos mecánicos prolongados. Los estiramientos estáticos consisten en movimientos cómodos para el paciente, de baja intensidad, con una baja posibilidad que induzca a tensión en los músculos y que produzca daños en el tejido. Permiten una alineación de las fibras de colágeno mediante las bajas fuerzas ejercidas durante un periodo de tiempo. La diferencia del estiramiento mecánico prolongado, es la duración en el tiempo, siendo veinte minutos la duración mínima, pudiendo alcanzar varias horas. Requiere el uso de férulas que también pueden utilizar de manera seriada.

La movilización siempre se realiza de distal a proximal, fijando la parte superior. Si no hay propiocepción en el paciente, no están del todo recomendados ya que pueden producirse un mayor daño de los tejidos, debido a esa falta de sensibilidad acabando en elongación. Existe también, controversia a la hora de decidir si es positivo para el paciente estirar antes del ejercicio, y llevar a los ligamentos y tendones a su máxima capacidad. O si por el contrario puede conllevar lesiones secundarias.

4. Estudios analizados

Los estudios analizados tratan sobre la rehabilitación en hernias discales, y los resultados positivos de algunas técnicas novedosas, como la electroacupuntura como apunta la facultad veterinaria de Korea.

Un estudio realizado por la universidad el Norte de Carolina y otro realizado por el Hospital Central de Texas coinciden en que se debe realizar una correcta rehabilitación y manejo, y se debe incluir en el protocolo postoperatorio, para mejorar la función neurológica y reducir el periodo postoperatorio. Pero aunque se realice una terapia reciente postoperatoria, siendo segura, no incrementa la recuperación de los pacientes, en todo caso, puede adelantarla en el tiempo.

Se consigue una aceleración en la recuperación de la sensibilización del paciente, produciéndose en unos 30 días y la ambulación en tres meses, como concluye el departamento clínico de la universidad de Filadelfia.

La propiocepción es lo primero que pierde un paciente neurológico y lo último que se recupera, siendo independiente la condición corporal, la cual no afecta en la recuperación postoperatoria según un estudio realizado por la facultad de veterinaria, de la universidad de Illinois.

La electroacupuntura es una terapia novedosa en el mundo de la veterinaria, y se necesitan realizar un mayor número de estudios para poder comprobar sus efectos positivos. Según estudios brasileños, es más efectiva que la cirugía de descompresión, para la recuperación de la ambulación o mejora de los déficits neurológicos severos crónicos, debidos a hernias torácicas, y es útil para paliar el dolor de cirugías de hemilaminectomía en el postoperatorio.

Dependiendo del lugar a donde afecte la hernia, el protocolo de rehabilitación es diferente, al igual que la intensidad de la misma (Tabla 1). Existe un protocolo estándar básico y uno intenso (Tabla 2).

Existen diferentes clasificaciones de gravedad para evaluar las hernias discales, pero todas coinciden en que la gravedad afecta a la probabilidad de recuperación total (tabla3).

En la tabla 3, se observa una clara mejora de las hernias clasificadas de grados inferiores, mientras que las de grado V, las más complicadas no llegan al 50%. En la recuperación de coordinación es aún más notorio el avance gracias al protocolo de rehabilitación, según un estudio realizado por la revista *Veterinary Journal*.

Las conclusiones generales de los trabajos fue que con técnicas de rehabilitación postoperatorias, constancia y esfuerzo es posible alcanzar buenos resultados. Una detección temprana de la patología puede retrasar la aparición de sintomatología, gracias a la rehabilitación y manejo adecuado.

5. Conclusiones y valoración personal

La rehabilitación es esencial para realizar un postoperatorio completo, como bien se ha demostrado en el presente trabajo.

Es crucial que tanto en el presente como en el futuro España apueste por esta terapia, como ya lo han hecho numerosos países como Inglaterra, Luxemburgo o EEUU. Teniendo en cuenta la relevancia que posee en el ser humano la fisioterapia y la rehabilitación, el mundo veterinario debe establecerse metas y aspirar a adoptarla como tal, tanto en el mundo quirúrgico, en el deportivo, como en el día a día de los animales. Se deben evitar los intrusismos profesionales en esta especialidad veterinaria.

Existen ejercicios para fortalecer la mayoría de regiones corporales, que podrían ser utilizados para prevenir patologías en las razas más propensas. Todas las razas poseen áreas con mayor tendencia a dar problemas, y la rehabilitación también tiene que ser considerada desde dicha perspectiva, como un método preventivo de dolencias.

Como terapia postoperatoria aún no posee la importancia que se le debería dar, puesto que hay estudios que demuestran su eficacia en la recuperación. Es necesaria en la mayoría de las operaciones que afectan al aparato locomotor un avance progresivo adecuado al paciente, individualizado, teniendo en cuenta sus condiciones fisiológicas, mientras la rehabilitación lo permita. Del mismo modo ocurre con problemas de movimiento de origen neuronal, el avance debe ser progresivo y con las herramientas adecuadas.

Cada vez está más instaurado en el mundo deportivo, el cual ha abierto la puerta a otros ámbitos, pero queda mucho por avanzar en las técnicas y su desarrollo.

Sin embargo, en el día a día en la clínica de la rehabilitación se debe confiar en sus efectos y tener paciencia, dado que en períodos cortos de tiempo no se obtienen resultados visibles, en la mayoría de los casos.

Rehabilitation is essential to perform a complete post-operative, as has been well demonstrated in this paper. It is crucial that both in the present and in the future Spain commits to this therapy, as many countries such as England, Luxembourg or the USA have already done it. Bearing in mind the importance of physiotherapy and rehabilitation in human beings, the veterinary world must establish goals and aspire to adopt it as such, both in the surgical world, in sports, and in the day-to-day life of animals.

There are exercises to strengthen the majority of body regions, which could be used to prevent pathologies in the most prone breeds. All breeds have areas with a greater tendency to give problems, and rehabilitation also has to be considered from this perspective, as a preventive method of ailments.

As postoperative therapy, it does not yet have the importance that should be given, since there are studies that demonstrate its effectiveness in recovery. It is necessary, in the majority of the operations that affect the locomotor apparatus, a progressive advance adapted to the patient, individualized, taking into account its physiological conditions, as long as the rehabilitation allows it. In the same way it happens with problems of movement of neuronal origin, the advance must be progressive and with the appropriate tools.

It is more and more established in the sports world, which has opened the door to other fields, but there is still much to be done in the techniques and their development.

However, in the day-to-day running of the rehabilitation clinic one must rely on its effects and have patience, given that in short periods of time no visible results are obtained.

6. Referencias bibliográficas

- (1) P. Otero (2006). Dolor, evaluación y tratamiento en pequeños animales,
- (2) Melzack, R., & Wall, P. D. (1967). Pain mechanisms: a new theory. *Survey of Anesthesiology*, 11(2), 89-90
- (3) Melzack, R. (1996, August). Gate control theory: On the evolution of pain concepts. In *Pain forum* (Vol. 5, No. 2, pp. 128-138). Churchill Livingstone.4
- (4) S. Climent, M. Sarasa, P. Muniesa, J. Terrado y M. Climent. (2012) Embriología y anatomía veterinaria.
- (5) Evans, H. E., & De Lahunta, A. (2013). *Miller's Anatomy of the Dog*. London: Saunders.
- (6) Duran Sarmiento, Maria J. (2008) Anatomía y biomecánica de la columna vertebral. Monografía.
- (7) Ullrich, Peter. (2002). Articles by Peter F. Ullrich, Jr.,MD in *The Spine Journal*, *Spine*. 27(2):220.
- (8) Cardinali, D. P. (2000). *Manual de neurofisiología*. Ediciones Díaz de Santos.
- (9) Summers BA, Cummings JF, de Lahunta A. En: Summer BA(ed): *Veterinary neuropathology*. St. Louis: Mosby, 1995; 202–204.
- (10) Capello R, Bird JLE, Pfeiffer D. Notochordal cells produce and assemble extracellular matrix in a distinct manner, which may be responsible for the maintenance of healthy nucleus pulposus. *Spine* 2006; 31(8):873-882.
- (11) Hansen HJ. A pathologic study on disc degeneration in dog, with special reference to the so-called enchondrosis intervertebralis. *Acta Orthop Scand Suppl* 1952; 11(4):1-117
- (12) King AS, Smith RN. A comparison of the anatomy of the intervertebral disc in dog and man: with reference to herniation of the nucleus pulposus. *Br Vet J* 1955; 3(2):135-49.
- (13) Lu D, Lamb CR, Targett MP. Results of myelography in seven dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2002; 43(4):326–330.
- (14) Barranco Cabezudo, I. Bartolomé Medina, E. Díez de Castro, Estudio de la hernia de disco en el perro.

- (15) S. Carrasco Muñoz, C. Calles Blanco, Javier Marcin, C. Fernández Álvarez, J. Lafuente Martínez. Contrastes basados en gadolinio utilizados en resonancia magnética. pages 21-28 (June 2014). Artícula especial de la revista Radiología.
- (16) Lowrie ML, Platt SR, Garosi LS. Extramedullary spinal cysts in dogs. Vet Surg, 2014; 43.
- (17) Aikawa T, Fujita H, Shibata M, et al. Recurrent toracolumbar intervertebral extrusión after hemilaminectomy and concomitant prophylactic fenestration in 662 chondrodystrophic dogs. Vet surg. 212; 41.
- (18) Early P, Ment P, Dillar S, Roe S. In vitro biomechanical comparison of flexion/extension mobility of the canine lumbosacral junction and after dorsal laminectomy and partial discectomy. Vet J. 2013;196:533-535.
- (19) Miguel Angel González Carro (2008). Vademecum De Farmacología Veterinaria En Perros Y Gatos. Editorial Trillas Sa De Cv; Edición: 1.
- (20) Pueyo Montesinos, G. and Lange, K. (2011). Veterinary physiotherapy and rehabilitation
- (21) Oslen and Stravino, 1972; McMaster, 1977; Chartered Society of Physiotherapy, 2002
- (22) Monti, C. (2004). *Contribution de la physiothérapie dans la lutte contre la douleur chez le chien et le cheval* (Doctoral dissertation, Thèse de Doctorat Vétérinaire. Lyon 1, Université Claude Bernard: 232pp).
- (23) Lindley, S. and Watson, P. (2015). Manual de rehabilitación y cuidados paliativos para pequeños animales. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona: Ediciones.
- (24) Barral, F. M. (1990). ¿Cómo flotan los cuerpos que flotan? Concepciones de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), 244-250.
- (25) KESIKTAS, N., PAKER, N., ERDOGAN, N., et al The use of hydrotherapy for management of spasticity. *Neurorehabil Neuro Repair*, 2004.
- (26) Rousse, C., Olby, N., Williams, K., Harris, T., Griffith, E., & Mariani, C. et al. (2016). Recovery of stepping and coordination in dogs following acute thoracolumbar intervertebral disc herniations. *The Veterinary Journal*, 213, 59-63. doi: 10.1016/j.tvjl.2016.04.002.
- (27) Tribastone, F. (1991). Compendio de Gimnasia Correctiva. Barcelona: Paidotribo.
- (28) Ruiz, M. (2011). Rehabilitación y Fisioterapia canina. Intermédica, Argentina.

- (29) Riviere, S., Fanchon, L., Le Bleis, K., & Grandjean, D. (2005). La reeducation fonctionnelle chez les carnivores domestiques: application aux troubles locomoteurs d'origine orthopédique ou neurologique.
- (30) Lindley, S., & Watson, P. (2010). BSAVA manual of canine and feline rehabilitation, supportive and palliative care: case studies in patient management. British Small Animal Veterinary Association.
- (31) McGowan, C. (2016). Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation of animals. John Wiley & Sons.
- (32) LEVINE, D., TRAGAUER, V., MILLIS, DL. Percentage of normal weight bearing during partial immersion at various depths in dogs. Proceedings of the 2nd International Symposium on Rehabilitation and Physical therapy in Veterinary Medicine, 2002, Knoxville, University of Tennessee.
- (33) Hernández, M. P. Técnicas de rehabilitación física: HIDROTERAPIA.
- (34) Marsolais, G. S., Dvorak, G., & Conzemius, M. G. (2002). Effects of postoperative rehabilitation on limb function after cranial cruciate ligament repair in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(9), 1325-1330.
- (35) Carroll, D., Moore, R. A., McQuay, H. J., Fairman, F., Tramer, M., & Leijon, G. (2000). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *The Cochrane Library*.

Figuras:

Figura 1: Columna vertebral: <http://quiroactiva.com/hernia-discal/>

Figura 2: Vértebras cervicales: <http://slideplayer.es/slide/1048980/>

Figura 3: Vértebras torácicas:
http://anatomia.veterinariagrupo10.blogspot.com/2015_08_01_archive.html

Figura 4: Vértebras lumbares:
https://www.slideshare.net/Carlos_Pereyra/tronco-dorso-en-general-i

Figura 5: Vértebras caudales:
https://anatomia.veterinariagrupo10.blogspot.com/2015_08_01_archive.html CAUDALES

Figura 6: Disco intervertebral:
<https://www.tuotromedico.com/include/images/disco-intervertebral.png>

Figura 7: Médula espinal:

<https://image.slidesharecdn.com/sistemanervioso-121009162159-phpapp02/95/sistema-nervioso-21-728.jpg?cb=1349799784>

Figura 8: Tipos de hernias:

https://static.tuasaude.com/media/article/ug/sl/hernia-discal_19720_l.jpg

Figura 9: Mielografía: [Policlínica Veterinaria Rover](#)

Figuras 10, 13 y 14: Posición del abordaje dorsal a nivel cervical, Posición del abordaje ventral a nivel cervical y Slot ventral:

[Theresa Welch Fossum \(2019\). Cirugía en pequeños animales. 5º Edición.](#)

Figuras 11 y 12: Hemilaminectomía y Laminectomía:

<https://backdoctormiami.com/decompressive-laminectomy/>

Figura 15: Facetectomía: <https://www.alamy.com/stock-photo/nucleus-medical-media.html>

Figura 16: Termoterapia: [Policlínica Veterinaria Rover](#)

Figura 17: Electroterapia: [Policlínica Veterinaria Rover](#)

Figura 18: Ultrasonidos: [Policlínica Veterinaria Rover](#)

Figura 19: Masajes:

<https://www.grupoveterinariolafortuna.com/fisioterapia-veterinaria-madrid/termoterapia/>

Figura 20: Ejercicio Cavaletti: [Policlínica Veterinaria Rover](#)

Figura 21: Hidroterapia: <https://misanimales.com/que-es-la-fisioterapia-animal/>

Figura 22: Cinta subacuática: [Policlínica Veterinaria Rover](#)

Figura 23: Natación: <https://hvmontjuic.com/>

7. Tablas:

Tabla 1: Department of Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, North Carolina State University, 1060 William Moore Drive, Raleigh, North Carolina. A randomized, blinded, prospective clinical trial of postoperative rehabilitation in dogs after surgical decompression of acute thoracolumbar intervertebral disc herniation.

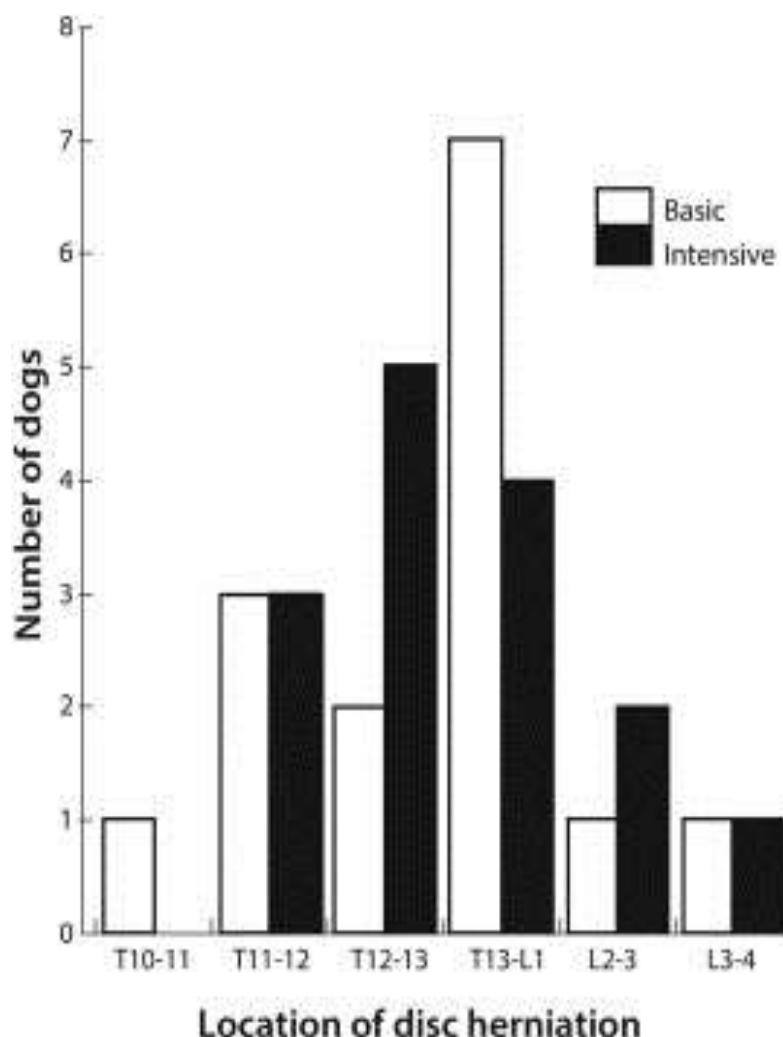


Tabla 2: Department of Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, North Carolina State University, 1060 William Moore Drive, Raleigh, North Carolina. A randomized, blinded, prospective clinical trial of postoperative rehabilitation in dogs after surgical decompression of acute thoracolumbar intervertebral disc herniation.

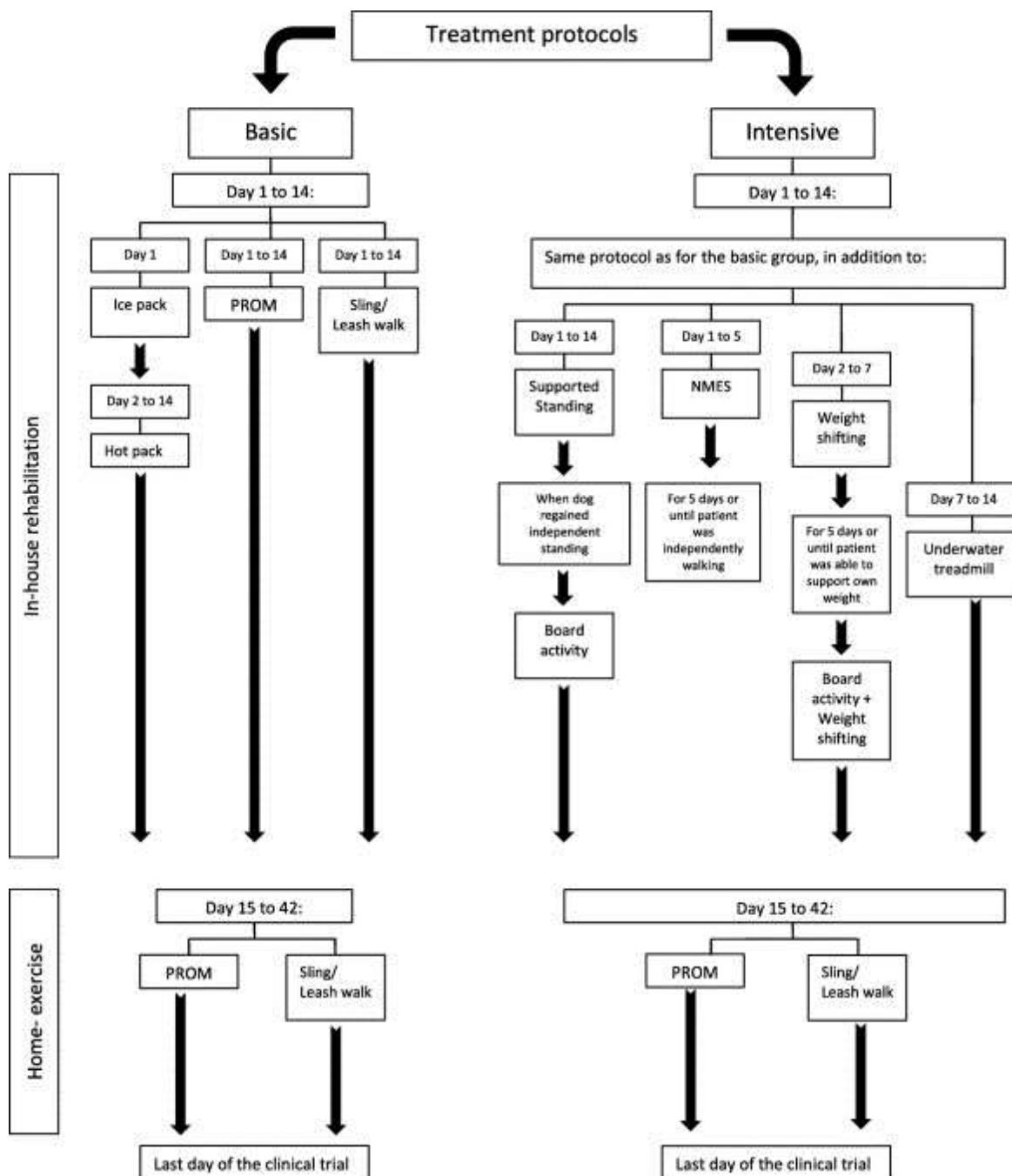


Tabla 3:

Puntuación media

