



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat d'Infermeria y Fisioteràpia

Memòria del Treball de Fi de Grau

Efectividad de la aplicación de terapia manual en la recuperación de la tortícolis en aves rapaces

Rebeca Blasco Escandell

Grau de Fisioteràpia

Any acadèmic 2015-16

DNI de l'alumne: 43218627V

Treball tutelat per losune Salinas Bueno
Departament de Fisioteràpia

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball:
Efectividad, tortícolis, aves rapaces y fisioterapia.

Resumen

La recuperación de la tortícolis secundaria a traumatismos se trata de un proceso muy específico y poco indagado en las aves rapaces. El número de traumatismos en aves relacionados con la actividad humana ha aumentado significativamente en los últimos años, y con ella, la necesidad de investigar en la rehabilitación de estas aves, ya que presentar esta lesión resulta muy invalidante. Esta lesión puede dificultar o imposibilitar la realización de acciones como comer, beber, volar, entre otras, volviéndolas más vulnerables para la vida salvaje y disminuyendo así la posibilidad de recuperación.

Mediante una revisión sistemática realizada en las bases de datos Pubmet, recursos de Biología en Internet y EBSCOhost y de la información proporcionada por el COFIB, se obtuvieron un total de 21 artículos que permitieron determinar cuales son las técnicas aplicadas en humanos que pueden extrapolarse a las aves rapaces y estudiar su eficacia. También se considerarán aquellos aspectos que no forman parte de la terapia manual propiamente dicha, pero que sí son determinantes para desarrollar esta lesión, como por ejemplo las condiciones de la inmovilización durante el periodo de recuperación, ya que es el principal factor de riesgo.

Los principales resultados obtenidos tras esta búsqueda respaldan nuestra teoría de que aplicando diferentes terapias manuales se puede conseguir la recuperación de las aves rapaces con este tipo de dolencias, hecho que realza la figura del fisioterapeuta dentro de este ámbito.

Palabras clave

Palabras clave: efectividad, tortícolis, aves rapaces y fisioterapia.

Abstract

The recovery of the trauma-induced torticollis is a very specific process, which has hardly been applied to raptors. The number of traumatismos in raptors related to human activity has increased significantly during the last years, and for this reason, the necessity of research about the rehabilitation of these birds since presenting this injury becomes very incapacitating, with the possibility of making more difficult or impossible the development of activities such as eating, drinking of flying. This would make them more vulnerable for the wild life and diminishing the possibility of recovery.

By means of a systematic revision in the Pubmet database, Biology Resources from the Internet and EBSCOhost, and the information provided by the COFIB, a total of 21 articles which allowed to determine which are the techniques applied to humans that may be also applied to raptors and study their effectiveness. This work will also consider those aspects which do not belong to the manual therapy itself and are decisive to develop this injury.

The main results obtained after this research support the theory of getting a better recovery of raptors with this kind of injuries by applying different manual therapies, fact which reinforces the importance of the figure of physiotherapists in this field.

Key words

Key words: effectiveness, torticollis, raptor and physical therapy.

Introducción

A día de hoy la fisioterapia es una disciplina dentro del ámbito sanitario que comprende muchos campos, aunque la evolución de la investigación es diferente en sus distintas vertientes. Una de las ramas que recientemente ha experimentado un gran crecimiento es la de la fisioterapia aplicada a los animales, aunque en la actualidad no existe una gran batería de literatura que profundice en la fauna silvestre, cierto es que se ha empezado a indagar en animales domésticos, como los perros o los gatos, o animales de granja, como los caballos.

Una de las razones por las que la evolución de esta área no se ha visto propiciada es el hecho de que se trata de un tema multidisciplinar en el que confluyen veterinaria, fisioterapia y biología, y es difícil establecer las barreras sobre quién debe realizar dicha investigación, ya que ninguno profundiza sobre el proceso de rehabilitación y es por eso que se hace patente la necesidad de estudiar este ámbito. Por tanto, el sentido de este trabajo es el de determinar la eficacia del tratamiento fisioterápico en las aves rapaces con cuadros de tortícolis, entendiendo la eficacia como la capacidad de recuperarse de una lesión y sobrevivir una vez liberadas.

Para la realización de este trabajo hemos contactado con el COFIB (Consorti per la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears), en búsqueda de información y consejo para encaminar nuestro trabajo ya que, son ellos mismos quienes han propuesto este tema de investigación con el fin de ampliar los conocimientos dentro de este ámbito. Este centro se creó el 2004 con el objetivo de promover, gestionar y realizar las actividades necesarias para la recuperación de ejemplares heridos de fauna silvestre de las Islas Baleares, la captura o recogida de ejemplares de fauna exótica y la cría en cautividad de fauna silvestre. Además realiza actividades de conservación, investigación y educación ambiental. El COFIB dispone de personal veterinario, biólogos y técnicos especializados en fauna que realizan un trabajo multidisciplinar dentro del centro.

La tortícolis es una lesión del tejido blando que se caracteriza por la presentación de contracciones prolongadas en la musculatura de alrededor del cuello, típicamente conocida en humanos, y que hoy en día se empieza a estudiar en este tipo de poblaciones de animales(1). De la misma manera que esta patología es tratada en los seres humanos mediante fisioterapia y se obtienen resultados beneficiosos, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Sería eficaz el tratamiento de la tortícolis mediante fisioterapia aplicada en aves rapaces?

La tortícolis se puede dividir en dos tipos: una primaria, en la cual no podemos observar una causa evidente, considerándose idiopática, y una secundaria, la cual es provocada por otra lesión(2,3). En el caso de las aves rapaces se considera secundaria ya que hay una relación directa con los traumatismos que sufren. Epidemiológicamente se ha observado un gran incremento de la incidencia de traumatismos en este tipo de aves, ya sea por colisiones, disparos, electrocuciones, depredación, entre otras. De estas causas podemos destacar las colisiones como una de las más incidentes, ya sean con objetos estacionados como edificios y ventanas, o en movimiento como coches y aviones(1,3,4). Este tipo de traumatismos provoca que deban ser ingresadas en centros de rehabilitación con periodos de inmovilización, pudiendo llegar a desarrollar tortícolis.

Alguna de las razones por las que las aves rapaces se acercan a nuestras carreteras es la necesidad de cazar para sobrevivir, o en ocasiones, se ven atraídas por las luces de los automóviles hasta que colisionan con ellos(5). Según el artículo de Deem SL, Terrell SP y

Forrester DJ(6), cuyo objetivo era conocer las causas más comunes de mortalidad y morbilidad de rapaces en un período de 7 años en Florida, se demostró que el traumatismo era la causa más común, llegando a superar la toxicidad como primera causa, considerada la más común hasta el momento. Los resultados del estudio arrojaron una cifra del 87 % de los traumatismos relacionados con la actividad humana.

Referente a la tortícolis existe mucha más literatura sobre el estado crónico de esta que sobre el estado agudo, aunque en nuestro caso nos centraremos en la tortícolis crónica, ya que se desarrolla durante un largo periodo de inmovilización del ave. Este tipo de lesión puede manifestarse en posturas de flexión, extensión o inclinación lateral. La tortícolis produce una alteración del control postural ya que se dan variaciones en la función vestibular y en la percepción de la orientación del cuerpo, dificultando la realización de un vuelo normal. También se producen asimetrías en los reflejos vestibulo-oculares, dificultad para el reconocimiento postural, la visión vertical y la hiperreactividad vestibular, además de dolor y disfunción(2,7).

Como hemos mencionado anteriormente, con la inmovilización durante períodos de recuperación la musculatura de las aves pierde flexibilidad, se vuelve rígida y acumula más tensiones. La acumulación progresiva de estas tensiones podría llegar a desarrollar una pérdida de la fuerza muscular y atrofia por desuso. Se ha determinado que la atrofia muscular empieza entre el tercer y quinto día de inmovilización, registrándose la mayor tasa de pérdida muscular entre el quinto y décimo día, pudiendo llegar a desencadenar una tortícolis(7,8).

Durante los procesos de rehabilitación, las aves son depositadas en jaulas con el objetivo de que no realicen aquellos esfuerzos que les requiere la vida salvaje, pudiendo así recuperarse correctamente. Puesto que durante estos períodos no realizan dichos esfuerzos ni tienen que mover la cabeza ni el cuello, se ha observado que tienden adoptar posturas anormales para evitar el dolor asociado con las restricciones miofasciales. En el estudio de Nevitt BN, Robinson N, Kratz G y Johnston MS(1), se postula que las terapias utilizadas con humanos podrían funcionar con aves.

El objetivo de un buen diagnóstico es evitar una inmovilización prolongada innecesaria(9). Para que se pueda llevar a cabo un buen diagnóstico y un posterior

tratamiento adecuado y eficaz es necesario realizar una exploración física durante el ingreso del ave. En este examen físico se valorarán las diferentes estructuras de forma general (ojos, nariz, orejas, plumas, pico, boca, cuerpo, extremidades y patas), así como la postura, la respiración y la movilidad, pudiendo usar el goniómetro como herramienta para este último parámetro(8,9). Dedicando más tiempo a la posición corporal, valorando mediante la palpación el estado de la musculatura para determinar si contribuye a la mala alineación(2). Es necesario tener la habilidad para evaluar el dolor del animal antes de aplicar el tratamiento, puesto que aquellos que lo padecen no pueden realizar los ejercicios de forma efectiva, y aunque se considera que la terapia física provoca cierta analgesia, es necesario que en aquellos animales que sienten mucho dolor se incluyan otros tratamientos analgésicos(3).

La mayoría de las aves silvestres llegan a los centros en pequeñas jaulas, propiciando un ambiente oscuro ya sea por la aplicación de una capucha en la cabeza o por una jaula cubierta que les impide ver lo que les rodea, permitiéndoles mantener la calma del animal. Estas aves deben mantenerse en una posición de seguridad, para ello pueden ayudarse de una estructura de velcro que se coloca alrededor del cuerpo del ave para facilitar esta posición. Deben usarse guantes para proteger al propio cuidador durante el manejo de las aves, sobretodo cuando se trata de aves de tamaño medio o grande. Es importante asegurar que las aves no se apoyan sobre su pecho o espalda dejando las patas al aire durante su estancia en la jaula, ya que esto podría desarrollar problemas respiratorios, hasta el punto de provocar una bronco-aspiración de los fluidos. Es aconsejable que las jaulas tengan las paredes acolchadas para evitar que las propias aves se provoquen lesiones al moverse(9).

Como hemos mencionado anteriormente, una de las cosas a tener más en cuenta es el ambiente. Las aves deben estar en un lugar oscuro y tranquilo, minimizando al máximo la aparición de estrés en ellas, ya que existe una relación muy estrecha entre el dolor y el estrés y/o angustia(8). Aún así, en este tipo de aves es difícil detectar el dolor ya que sus manifestaciones son muy variables (inmovilidad, desmayo, picoteo, pérdida de plumas en la zona dolorosa, entre otras)(10).

Normalmente en los centros de rehabilitación se reserva un espacio para las aves con este tipo de necesidades, separada del resto de animales, aumentando así la probabilidad

de éxito en su recuperación. Se aconseja que para transportarlos de un lado a otro se mantenga la luz apagada o la mínima posible para mantener el estado de tranquilidad en el ave antes de iniciar el manejo con él. El suplemento de calor del ambiente durante el periodo de recuperación podría ser beneficioso para las aves, aunque es importante tener bien controladas tanto las temperaturas corporales como las ambientales, ya que en las aves, las subidas de temperatura se producen de forma muy rápida(8).

En algunas aves es necesario usar anestesia mediante mascarilla para realizar la rehabilitación, es importante que el tratamiento se inicie una vez que el animal esté relajado y que no exceda una vez despierto, también se recomienda que no se relacione con el rehabilitador para evitar reacciones de ataque(9).

Para poder estudiar la eficacia de las diferentes técnicas es necesario conocer las características anatómicas que poseen estas rapaces puesto que difiere bastante a la de los humanos. En la región del cuello encontramos que las cervicales de las aves están compuestas por numerosas vértebras, que pueden variar de 13 a 25 dependiendo de la especie. Estas vértebras están provistas de apófisis salientes para la inserción de poderosos músculos en el cuello. La forma de S que presenta el raquis cervical en numerosas especies es necesario para proteger elásticamente al encéfalo de las sacudidas que se producen tras el salto o después del vuelo. Al existir un único cóndilo en la articulación atlantooccipital resulta muy móvil, lo que le permite a la cabeza, realizar un gran número de movimientos en todas las direcciones. En cuanto a la musculatura, tal y como podemos ver en las imágenes extraídas de Lautenschlager S, Bright JA y Rayfield EJ(11) (ANEXO 1), las aves poseen una mayor densidad de miocitos y menos tejido conectivo que la de los mamíferos. Los músculos de la región cervical están muy desarrollados debido a la movilidad de esta región del raquis(11,12).

Objetivo

El principal objetivo de este trabajo es determinar la eficacia del tratamiento fisioterápico en aves rapaces con tortícolis.

Como objetivos específicos se pretende indicar qué técnicas aplicadas en los humanos pueden extrapolarse en las aves rapaces e identificar qué papel ocupa el fisioterapeuta dentro de este ámbito.

Estrategia de búsqueda bibliográfica

Para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica en la que basar este trabajo, se han consultado diversas bases de datos del ámbito sanitario y de la biología, con el objetivo de encontrar literatura relacionada con el campo de la medicina, la fisioterapia, la biología y la veterinaria.

Las bases de datos en las que se ha encontrado el marco teórico que necesitábamos son las siguientes:

- Pubmed: se trata de una base de datos a nivel internacional que recoge las principales publicaciones en los campos de la medicina, la oncología, la enfermería, la odontología, la veterinaria, la salud pública y las ciencias preclínicas.
- EBSCOhost: Base de datos a nivel internacional que recoge las principales publicaciones en el campo de la enfermería i ciencias de la salud.
- Recursos de Biología en Internet: índice de webs de asociaciones y organizaciones, que organiza los recursos por temas, con blogs, cursos, congresos, webs de noticias relacionadas, etc.
- Agrícola: base de datos que recopila literatura de la *National Agricultural Library*.
- BioOne: base de datos a nivel internacional en el campo de las ciencias biológicas y ambientales.
- IBECs: esta base de datos recoge las publicaciones nacionales en diferentes campos de las ciencias de la salud como la medicina, la farmacia, la veterinaria, la psicología, la odontología o la enfermería.
- PEDro: base de datos sobre fisioterapia basada en la evidencia a nivel internacional.

Acorde con la pregunta planteada se han considerado las siguientes palabras clave: efectividad, tortícolis, aves rapaces y fisioterapia.

Con la información proporcionada por el centro de rehabilitación del COFIB, hemos basado nuestra población en las aves rapaces ya que, el 95% de la rehabilitación que se realiza en el centro es sobre este tipo de animales.

A través de la plataforma DECS (Descriptores en Ciencias de la Salud) hemos encontrado los descriptores acorde a nuestras palabras clave y hemos construido la siguiente estructura:

Efectividad → *Effectiveness*

Tortícolis → *Torticollis*

Aves rapaces → *Raptor*

Fisioterapia → *Physical therapy*

(effectiveness OR physical therapy) AND raptor AND torticollis

Dado que es una búsqueda con un carácter muy específico, nos planteamos ampliarla añadiendo algunos sinónimos y descriptores de segundo nivel. En cuanto a “*physical therapy*”, añadimos “*physicaltherapy*”, ya que observamos que en numerosos artículos es el descriptor utilizado; por otra parte, añadimos una búsqueda de segundo nivel con los descriptores “*rehabilitation*” y “*treatment*”, ya que nos interesa cualquier tipo de rehabilitación aplicada a aves con tortícolis.

Por otra parte, en cuanto a la población, especificamos “*owl*” y “*hawk*” como sinónimos de “*raptor*”, gracias a las recomendaciones del centro de rehabilitación COFIB, ya que son los tipos de poblaciones más estudiadas dentro de este ámbito. También añadimos el descriptor “*wild bird*” con el objetivo de aumentar el rango de población. Para acabar, a “*torticollis*” se le añade el descriptor de segundo nivel “*contracture*”, puesto que se trata de una lesión muy específica de unos determinados músculos, porque así también nos podría interesar el tratamiento del tejido blando en general.

Con la finalidad de conseguir que en nuestra búsqueda aparezcan artículos basados en la eficacia de la fisioterapia, la rehabilitación o del tratamiento en aves rapaces como

búhos, halcones o animales salvajes con tortícolis u otro tipo de contracturas, hemos resuelto la siguiente estructura final:

(effectiveness OR (physical therapy OR physiotherapy OR rehabilitation OR treatment)) AND (raptor OR owl OR hawk OR wild bird) AND (torticollis OR contracture)

Aunque en los criterios de inclusión consideramos aquellos artículos basados en el tratamiento de las aves rapaces, también permitimos añadir aquellos estudios cuya población eran las palomas, ya que a pesar de no tratarse del mismo tipo de población, el estudio realizado en ellas podría extrapolarse por semejanza a la anatomía a las rapaces. Se han incluido también aquellos estudios de tratamiento de la tortícolis en humanos cuyos datos extraídos podrían ayudarnos en el análisis de la población que nos ocupa. Dado que se trata de un tema muy específico, por lo general no se han marcado límites de antigüedad en los artículos recopilados, aunque algunos no puedan servirnos en cuanto a la respuesta del problema, sí nos interesan para analizar y comparar la evolución en el tiempo de las terapias y la incidencia de lesiones en rapaces.

En cuanto a los artículos que no cumplen los criterios de inclusión, se descartaron todos aquellos estudios realizados sobre aves domesticadas como población objetivo, así como aquellos en los que la causa de la tortícolis eran un virus o otras infecciones que difieren de los traumatismos.

Resultados de la búsqueda bibliográfica

La primera búsqueda se llevó a cabo en la base de datos PubMed, introduciendo la estructura analizada anteriormente con sus booleanos, obteniendo como resultado 4 artículos, de los cuales seleccionamos 2 para realizar nuestro trabajo.

Cuando realizamos la búsqueda en la base de datos en Recursos de Biología en Internet no se obtuvieron resultados que pudieran resultar útiles, por lo que se tuvo que realizar una modificación en la búsqueda, limitándose a artículos de revista publicados a partir del 2010 y usando los siguientes descriptores:

physical therapy AND (raptor OR exotic animal) AND (torticollis OR contracture)

De los 17 artículos obtenidos tras la búsqueda se seleccionaron 3, aunque el último fue eliminado puesto que ya había sido seleccionado en la búsqueda anterior.

En la base de datos EBSCOhost introdujimos la búsqueda ordinaria, obteniendo como resultado un solo artículo, por lo que ampliamos la búsqueda introduciendo un descriptor de segundo nivel “traumatic”.

(effectiveness OR (physical therapy OR physiotherapy OR rehabilitation OR treatment)) AND (raptor OR owl OR hawk OR wild bird) AND (torticollis OR contracture OR traumatic)

Los resultados de esta segunda búsqueda mostraron 20 artículos de los que seleccionamos 2, aunque uno de ellos fue eliminado por haber sido seleccionado en la búsqueda anterior.

En las bases de datos Agrícola, IBECS y PEDro no se obtuvieron resultados relevantes, mientras que en el caso de BioOne, tras realizar una búsqueda con nuestra estructura final nos dieron como resultado 422 artículos encontrados. Acotamos la búsqueda eliminando algunos descriptores secundarios y sinónimos, introduciendo la siguiente estructura:

(effectiveness OR (physical therapy OR physiotherapy)) AND raptor AND torticollis

Aunque tras la búsqueda obtuvimos 14 artículos, no pudimos seleccionar ninguno, ya que la mayoría habían sido seleccionados en las búsquedas anteriores.

Después de la obtención de los resultados recopilados tras la consulta bibliográfica optamos por realizar una bola de nieve sobre la bibliografía del artículo de Nevitt BN, Robinson N, Kratz G, Johnston MS ya que es el más afín con nuestro tema de investigación, seleccionando 12 artículos.

Para la realización completa de este trabajo se ha contado con un total de 21 artículos, 17 resultado de la búsqueda realizada a través de las bases de datos mencionadas anteriormente y 4 artículos encontrados mediante búsquedas extras que nos ayudan a contextualizar el tema del trabajo.

Una vez seleccionados los artículos, se realiza un análisis detallado de la información, estableciendo el título, el año de publicación, el tipo de estudio, los autores, el tema tratado, y se clasifican en función de su nivel de evidencia siguiendo los criterios de la AATM (Agència de Avaluació de Tecnologia Mèdica), tal y como podemos ver en el ANEXO 2.

Discusión

A través de la búsqueda realizada hemos encontrado una variedad de técnicas que, aplicadas en humanos con este perfil de lesión, resultan favorables para su tratamiento. Aunque hemos encontrado literatura que apoya la extrapolación de dichas técnicas a la recuperación en aves, como conclusión principal destacamos que es necesaria una investigación sobre el tema, ya que, aunque las conclusiones de las primeras investigaciones son positivas, fueron realizadas sobre poblaciones muy pequeñas que hacen que sea difícil determinar cuál es la mejor metodología de tratamiento para esta lesión. En el artículo de Nevitt BN et al.(1), se propone aplicar el tratamiento de la tortícolis en aves usando las técnicas de la rehabilitación en humanos. Entre las diferentes técnicas encontradas aplicadas en aves podemos encontrar:

- Liberación o masaje miofascial

Se trata de una terapia física que facilita el estiramiento de la fascia del tejido blando, aplicando una presión prolongada en el área de restricción de la fascia(1). Ante una lesión, el músculo proporciona una respuesta de protección, volviéndose más rígido, menos flexible, y con más tensiones(7). La liberación miofascial debe realizarse con una ligera presión y con un ritmo constante. Un ritmo lento mejora la circulación y reduce el edema, mientras que un ritmo rápido disminuye las adherencias(8). Además de los beneficios sobre el tejido conectivo, el masaje miofascial puede aliviar el dolor, permitiendo que la cabeza vuelva a una posición normal y mejorando así la calidad de vida del animal, reduciendo su malestar(3).

- HotPack

Aunque el calor no se aconseja en las etapas más agudas de la lesión, en las etapas más crónicas la aplicación de calor superficial puede resultar analgésica, promoviendo la circulación y reduciendo el espasmo muscular. Para llevar a cabo esta técnica se debe realizar con mucha precaución, y debe ser interrumpida en el caso de que el animal actúe de forma adversa(3).

- Ultrasonido

Otra forma de aplicación de calor es mediante los ultrasonidos, técnica extrapolada a las aves desde el tratamiento en humanos por sus efectos beneficiosos, además de que es una de las formas de aplicación de calor más toleradas por los animales.

El incremento de la vascularización, el aumento de la temperatura de los tejidos, la aceleración de la cicatrización, y las mejoras en la contractibilidad muscular son algunos de los beneficios más destacados del uso de esta técnica. Aunque es frecuente que en periodos de inmovilización debido a traumas se desarrolle una disminución de la extensión muscular, dolor al movilizar, reacciones de protección y osteoporosis, es necesario dar mucha importancia a aquellas contracturas que aparecen durante este periodo(3,13).

Tal y como se menciona en el artículo de Wimsatt J, Dressen P, Dennison C, Turner a S(13), se realizaron dos estudios con la finalidad de conocer de qué manera esta técnica podría reducir la aparición de contracturas causadas por inmovilización mediante el vendaje elástico. Los estudios se realizaron sobre una población de 12 palomas, y en cada una de ellas se usaron parámetros de 0,1W/cm² en ciclo continuo durante tres minutos de duración. La diferencia se encuentra en que a un grupo de las palomas la aplicación del ultrasonido se iniciaba al cuarto día, y en el otro a partir del undécimo día, llegando a la conclusión de que la aplicación de esta técnica, tanto iniciada al cuarto como al undécimo día, reducía la aparición de contracturas.

- Movilización

La movilización pasiva es una técnica de movilidad articular que puede resultar beneficiosa para las aves, y puede acelerar el proceso de vuelta al estado normal, además de haber sido indicada en la rehabilitación de las rapaces.

El objetivo principal de esta técnica es mantener el rango articular, prevenir o disminuir el desarrollo de contracturas o adherencias y aliviar el dolor(3,8,13). Esta movilización permite que las vértebras mantengan su rango de movimiento, evitando así la aparición de contracturas(3). Se debe ir con cuidado de no provocar fracturas durante su realización, a parte de que suele ser una técnica que normalmente se realiza bajo anestesia(13).

Según el artículo de Pollock C(8), se aconseja realizar 10 movilizaciones unidireccionales, y se contraindica realizar dicha técnica en aves que presenten inestabilidad en la estructura.

Por otra parte, en el artículo de Nevitt BN et al.(1), se realiza un estudio donde se aplicó tratamiento de tortícolis, el cual incluía la técnica de movilización, a 5 rapaces mientras otras 6 permanecieron en un grupo de control. Del grupo de las aves rehabilitadas, se dividieron los movimientos cervicales de rotación e inclinación lateral, en los cuales, para cada movilización, se llevaba la cabeza hacia un parámetro hasta encontrarse con la resistencia, entonces se sostiene la posición entre 5 y 10 segundos, repitiendo el proceso durante 5 minutos.

Se empieza realizando los movimientos con el animal en decúbito y se progresa poco a poco hasta que el animal se sostenga a sí mismo, ganando independencia para realizar acciones como comer y beber, facilitando así los tratamientos terapéuticos(3).

Para llevar a cabo esta técnica de manera correcta se requiere a una segunda persona. De esta manera se asegura que el animal no sufra ningún daño derivado del manejo durante el tratamiento y, también, se protege al que realiza la técnica, ya que hay que tener en cuenta que las aves silvestres se muestran muy rígidas a la hora de iniciar el tratamiento. Es importante ir con cuidado con las posibles lesiones que las aves pueden provocar a los terapeutas con el pico y las zarpas(9).

El estadio perfecto para realizar la técnica es que ésta se desarrolle de una forma natural, sin que resulte molesta para el ave. Estaría indicado realizar tanto movilización pasiva suave como una ligera tracción si no hay inestabilidad cervical, en caso de que el tratamiento se vuelva una lucha para el ave, se debe interrumpir esta actuación. La aplicación de calor superficial previa a esta técnica ayudará a la movilidad y la técnica resultará ser más agradable(3).

Es conveniente que durante las etapas más avanzadas del tratamiento se mantenga la rehabilitación aunque desde un enfoque más activo para el ave, sobretodo en las rapaces cazadoras que precisan ciertos requisitos para ser liberadas. Una de las medidas que se podrían adoptar es enjaular las aves en espacios más amplios para poder practicar el vuelo. Realizar este tipo de ejercicios activos acelerarán el proceso de recuperación, para ello se puede iniciar con ejercicios de caminar, siendo aconsejable seguir con la movilización pasiva en estas etapas(3,8).

- Acupuntura

Una de las técnicas usada en este tipo de lesiones es la acupuntura, común en humanos, en los cuales se marcan unos puntos de aplicación y se inyectan agujas durante unos 20 minutos, las cuales deben ser estimuladas de forma periódica(14).

En el estudio de Nevitt BN et al.(1), se aplicó acupuntura en 2 casos con agujas insertadas en la parte craneal de los músculos tibiales y cerca de las regiones afectadas por los efectos homeostáticos generales. Dichos puntos de acupuntura en las aves se aplicaron teniendo en cuenta los estudios sobre la investigación de imágenes cerebrales funcionales que vinculan la activación en el cerebro con la estimulación de los puntos de las extremidades pélvicas.

- Campo magnético

Entre sus varios beneficios podemos encontrar el alivio del dolor, la relajación muscular y la reducción de la atrofia muscular. Según el artículo de Mónica M, Pallares C, Novinski G, González S y Ierino S(10), se utilizó magnetoterapia de baja frecuencia (50-100 Hz) de forma alterna, usando una intensidad máxima de 100 Gauss en tres palomas, una lechuza y un loro que habían sufrido un traumatismo. En

el estudio se utilizó esta técnica durante 60 minutos seguida de una terapia de movilidad pasiva durante 20 sesiones, llegando a la conclusión de que al inhibir el dolor las aves pueden retomar sus actividades, aumentando de manera notable la probabilidad de supervivencia de las aves tratadas.

- Láser

El uso del láser de baja frecuencia se ha incrementado en los últimos años por sus numerosos beneficios: alivio del dolor, cicatrización, evitar la muerte del tejido y como medicina regenerativa(3,15). Se trata de una técnica de poco riesgo y complicaciones, con resultados normalmente beneficiosos.

En el artículo de Rychel JK, Johnston MS, Robinson NG(3), se expone que aunque son pocos los estudios en los que se aplica el láser en animales, hay algunos casos en los que se demuestra la capacidad de esta técnica para reducir el dolor y curar. En cuanto a las dosis, aún no se ha determinado cuales son los niveles óptimos para esta técnica en las aves, aunque la aplicación de 1 a 5 J/cm² ha demostrado tener efectos beneficiosos en muchos de los casos, además se ha demostrado que dosis de hasta 60 J/cm² pueden presentar beneficios.

En la publicación de Nevitt BN et al.(1), se aplicó láser a tres aves con tortícolis con una potencia de 2 W en modo continuo, se colocó el cabezal en la parte caudal de la bóveda craneal, que cubre las regiones del cerebelo y vestibular de sistema nervioso.



a)

b)

c)

Fuente: Fotografías extraídas de la publicación de Nevitt BN et al. (2015)(1). a) movilizaciones pasivas, b) láser y c) acupuntura a un búho con tortícolis⁽¹⁾.

El periodo de recuperación de las aves suele durar varios meses, de manera que fácilmente pierden nivel de estado físico, requiriendo 6 meses o más para volver a tener la condición física necesaria para sobrevivir en libertad(16). Para ello se deben realizar unos programas de entrenamiento progresivos e ir incrementando la fuerza y resistencia de estas aves. Los protocolos describen que la frecuencia de los ejercicios y las longitudes de vuelo deben estar bien estipuladas para cada tipo de especie(8).

Para cazar, las aves deben matar a sus presas, por tanto, esta habilidad no se tendría que perder durante el tiempo en que se recuperan de la lesión. Realizar programas de entrenamiento previos a la liberación aumenta las posibilidades de sobrevivir después de la recuperación. Ciertamente existen controversias acerca de cuál es el mejor programa de entrenamiento para la posterior liberación(16).

Una vez las aves han conseguido realizar un vuelo simétrico, son capaces de ganar altura, de esquivar obstáculos y de cazar con normalidad(17), se progresa a su liberación. Esta liberación se puede monitorizar y tener así un registro de la supervivencia de las rapaces(4). Dicha monitorización de las aves nos proporciona información de sus movimientos, migraciones y comportamientos, entre otras, que nos permiten realizar un pequeño seguimiento durante las primeras etapas post-liberación(18). Una de las mejores formas de monitorización es el etiquetado transmisor, aunque no es posible aplicarlo de forma rutinaria, ya que económicamente resulta una opción bastante cara(1).

En los casos en que las aves no se pueden liberar o cuyo pronóstico es malo puesto que el tratamiento no da resultados o se han aplicado ya diferentes terapias sin ser favorables, los veterinarios están autorizados a aplicar la eutanasia, ya que estas aves por sí solas no podrán llevar una vida normal, teniendo problemas para volar y/o pérdida de las funciones como alimentarse(17,19). En muchos de los centros de rehabilitación, se recurre a esta técnica cuando la lesión no se resuelve(1).

Como hemos visto, la aplicación de terapia manual en aves tiene muchos beneficios, pero aplicar este tipo de tratamiento supone un coste financiero muy significativo, aunque se considera que la rehabilitación es muy gratificante cuando las aves son liberadas de nuevo a la naturaleza permitiéndoles llevar una vida normal(4).

Se debe de tener en cuenta que aplicar rehabilitación a una rapaz lesionada va más allá de su simple recuperación, sino que la supervivencia de ciertas aves puede suponer la preservación de especies que se encuentran en peligro de extinción(4). Específicamente, dentro de la lesión de tortícolis en rapaces, si no se rehabilita esta lesión, puede imposibilitar la caza y el vuelo de las rapaces, reduciendo así la posibilidad de poder liberarlas a la vida silvestre de nuevo(1).

Con toda esta información obtenida se puede decir que es eficaz la práctica de la fisioterapia en aves rapaces con tortícolis. Aunque se debe tener en cuenta que en la gran mayoría de las técnicas mencionadas, no se puede saber con exactitud cual de ellas es la más idónea y en qué casos, puesto que la batería de estudios que las respaldan han sido realizados sobre poblaciones muy pequeñas o con rasgos muy específicos.

Por otro lado, en algunos estudios sí se han llegado a conclusiones más concretas. En cuanto al láser, las conclusiones muestran que resulta beneficioso para el tejido en niveles de baja frecuencia(1). En el ultrasonido se observa que puede prevenir la formación de contracturas, tanto en el cuarto como en el undécimo día tras la inmovilización(13). Realizar movilizaciones sostenidas entre 5 y 10 segundos durante 5 minutos ayuda a mantener el rango articular y prevenir la rigidez y formación de contracturas(1). La aplicación de magnetoterapia de baja frecuencia permite aliviar el dolor de las aves facilitando el proceso de recuperación(10). El programa de reacondicionamiento físico es muy importante para aumentar la probabilidad de éxito post-liberación entre otros(16). Como hemos podido ver, cada técnica puede aportar diferentes beneficios a las aves en recuperación, pero lo que mayor resultados ha dado es una combinación planificada de varias técnicas.

Aunque en este trabajo se han mencionado una gran batería de técnicas aplicables a las aves con tortícolis, existen otras técnicas que se aplican en humanos, de las que aún no se ha determinado su eficacia en animales, siendo interesante estudiar la posibilidad de incluirlas y extrapolar sus beneficios a las aves rapaces. Un ejemplo podría ser la aplicación de toxina botulínica en pequeñas dosis a la población que nos ocupa(2,20,21).

Referente al periodo de inmovilización, también se da la conclusión de que es necesaria la investigación sobre las condiciones óptimas que reduzcan la posibilidad de desencadenar una tortícolis(1).

Una de las dificultades presentes durante el proceso de la búsqueda bibliográfica, y que también dificulta el proceso de investigación en el ámbito, es el hecho de que, al ser un campo en el que confluyen distintas disciplinas. Es poca la literatura de investigación sobre este tema, estando recopilada en bases de datos distintas, lo cual, dificulta el acceso a esta información. Por ello, sería necesario determinar las funciones de cada profesional para, a la vez, formar un equipo multidisciplinar.

Por otro lado, uno de los hándicaps encontrados durante la realización del proyecto, es el difícil acceso a la literatura relacionada con los rasgos anatómicos de cada especie de ave, ya que nos encontrábamos con muchas variaciones entre los distintos tipos. Para poder seguir investigando en el campo de las aves es necesario tener un buen conocimiento anatómico específico para cada especie.

Uno de los dato más relevantes de este trabajo se ha extraído de la publicación de Nevitt BN et al.(1), en el que se demuestra que todas las aves tratadas con terapia manual sobreviven, mientras que aquellas no tratadas muere o se les acaba aplicando la eutanasia. Aunque el hecho de que sobrevivan no signifique que sean liberadas, se demuestra que el tratamiento es beneficioso y se agrava la necesidad de investigación en este campo, en el que el fisioterapeuta podría llegar a desempeñar un papel muy importante.

Conclusiones

Una de las principales conclusiones que hemos extraído tras la realización de este proyecto es la gran importancia que tiene la terapia manual en la recuperación de la tortícolis en poblaciones de aves rapaces. De entre las técnicas estudiadas, las que han demostrado reportar beneficios en el tratamiento de dicha lesión son las siguientes: la liberación miofascial, la aplicación de calor, las movilizaciones articulares, el campo magnético, la aplicación de acupuntura y el láser. Tras el análisis de los estudios e investigaciones en este ámbito se hace evidente la importancia que toma el papel del fisioterapeuta en dicho campo.

Cabe dar una gran importancia también al periodo de inmovilización que precede al tratamiento de las lesiones, puesto que los estudios dejan patente el hecho de que la principal causa que provoca las tortícolis a las poblaciones de aves es este tiempo. Sin embargo, la conclusión más importante a la que hemos llegado es la importancia vital que tiene el tratamiento, puesto que cada ave tratada tiene una gran probabilidad de volver a la vida salvaje mientras que las aves que no reciben dicho tratamiento acaban muriendo o, al ser incapaces de volver a la vida salvaje, son sacrificadas.

A pesar de haber podido dar respuesta a nuestra pregunta, se hace evidente una necesidad de seguir investigando sobre todo el proceso de rehabilitación de las rapaces con el propósito de poder elaborar protocolos específicos para cada especie y lesión.

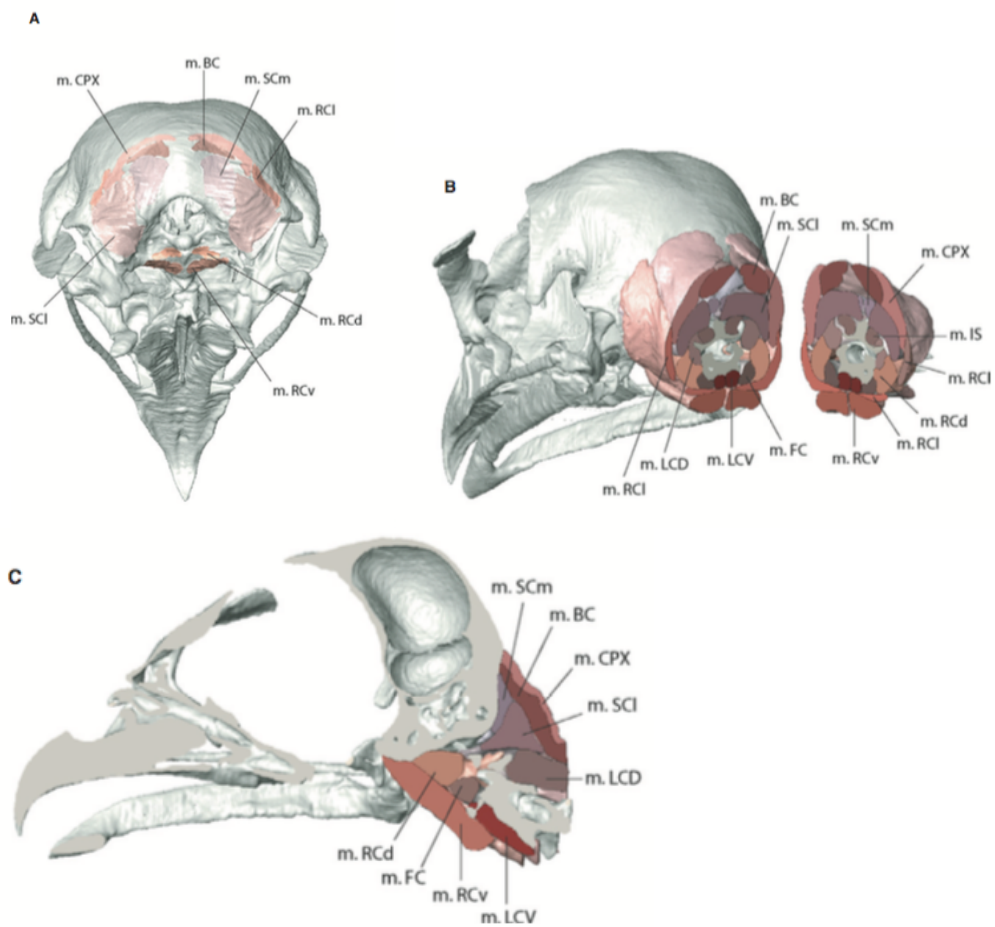
Bibliografía

1. Nevitt BN, Robinson N, Kratz G, Johnston MS. Effectiveness of Physical Therapy as an Adjunctive Treatment for Trauma-induced Chronic Torticollis in Raptors. *J Avian Med Surg.* 2015;29(1):30–9.
2. Crouner BE. Cervical dystonia: disease profile and clinical management. *Phys Ther.* 2007;87(11):1511–26.
3. Rychel JK, Johnston MS, Robinson NG. Zoologic companion animal rehabilitation and physical medicine. Vol. 14, *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice.* 2011. p. 131–40.
4. Komnenou a T, Georgopoulou I, Savvas I, Dessiris a. A retrospective study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors in Greece (1997-2000). *J Zoo Wildl Med.* 2005;36(2):222–8.
5. Hodson N. Some notes on the causes of bird road casualties. *Bird Study.* 1962;9(3):168–73.
6. Deem SL, Terrell SP, Forrester DJ. A retrospective study of morbidity and mortality of raptors in Florida: 1988-1994. *J Zoo Wildl Med.* 1998;29(2):160–4.
7. Barnes MF. The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. *J Bodyw Mov Ther.* 1997;1(4):231–8.
8. Pollock C. Postoperative management of the exotic animal patient. *Vet Clin North Am - Exot Anim Pract.* 2002;5(1):183–212.
9. Joseph V. *Raptor Medicine: An Approach to Wild, Falconry, and Educational*

- Birds of Prey. Vol. 9, Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice. 2006. p. 321–45.
10. Mónica M, Pallares C, Novinski G, González S, Ierino S. Terapia física en especies no tradicionales. *Phys Ther Exot Anim.* 2010;11(10):1–7.
 11. Lautenschlager S, Bright JA, Rayfield EJ. Digital dissection - using contrast-enhanced computed tomography scanning to elucidate hard- and soft-tissue anatomy in the Common Buzzard *Buteo buteo*. *J Anat.* 2014;224(4):412–31.
 12. Gil F. Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos. 2008;17.
 13. Wimsatt J, Dressen P, Dennison C, Turner S. Ultrasound therapy for the prevention and correction of contractures and bone mineral loss associated with wing bandaging in the domestic pigeon (*Columba livia*). *J Zoo Wildl Med.* 2000;31(2):190–5.
 14. Samuels N. Acupuncture for acute torticollis: a pilot study. *Am J Chin Med.* 2003;31(5):803–7.
 15. Hashmi JT, Huang YY, Osmani BZ, Sharma SK, Naeser MA, Hamblin MR. Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation. *PM R.* 2010;2(12 SUPPL).
 16. Holz PH, Naisbitt R, Mansell P. Fitness Level as a Determining Factor in the Survival of Rehabilitated Peregrine Falcons (*Falco peregrinus*) and Brown Goshawks (*Accipiter fasciatus*) Released Back Into the Wild. *J Avian Med Surg.* 2006;20(1):15–20.
 17. Couper D, Bexton S. Veterinary care of wild owl casualties. In *Pract.* 2012;34(5):270+.
 18. Bildstein KL, Smith JP, Yosef R. Migration Counts and Monitoring. *Raptor Res Manag Tech.* 2007;101–16.
 19. Graham JE, Heatley JJ. Emergency Care of Raptors. Vol. 10, *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice.* 2007. p. 395–418.
 20. Deepak R, Mathew H, Koshy M. Effectiveness of acupuncture in cervical dystonia. *Acupunct Med.* 2010;28(2):94–6.
 21. Sa DS, Mailis-Gagnon A, Nicholson K, Lang AE. Posttraumatic painful torticollis. *Mov Disord.* 2003;18(12):1482–91.

Anexos

ANEXO 1: Anatomía cervical de las aves. Fuente: Lautenschlager S et al. (2014)(11).



Siglas	Músculo
FC	flexor colli
LCD	longus colli dorsalis
LCV	longus colli ventralis
IS	interspinales
RCv	rectus capitis ventralis
RCd	rectus capitis dorsalis
RCl	rectus capitis lateralis
SCm	splenius capitis medial
BC	biventer cervicis
SCI	splenius capitis lateral
CPX	complexus

ANEXO 2: tabla de clasificación de los artículos.

Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Autor	Título	Año	Tema de estudio
Ensayos clínicos controlados y aleatorizados	IV	Nevitt BN, Robinson N, Kratz G, Johnston MS.	Effectiveness of Physical Therapy as an Adjunctive Treatment for Trauma-induced Chronic Torticollis in Raptors.	2015	Este estudio es evaluar la eficacia de la fisioterapia en la torticollis crónica secundaria a TBI en rapaces
Descriptivo	VIII	Crowner BE.	Cervical dystonia: disease profile and clinical management.	2007	Revisión de la etiología y fisiopatología de la enfermedad, así como la gestión terapeuta médica y física para las personas con disfonía cervical
Descriptivo	VIII	Rychel JK, Johnston MS, Robinson NG.	Zoologic companion animal rehabilitation and physical medicine.	2011	Se evalúa rápida recuperación en animales con lesiones con la aplicación de diferentes terapias manuales
Descriptivo	VIII	Kommenou a T, Georgopoulou I, Savvas I, Dessiris a.	A retrospective study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors in Greece (1997-2000).	2005	Determinar las principales causas de morbilidad y mortalidad de las rapaces en Grecia entre 1997 y 2000.
Descriptivo (serie de casos)	VIII	Hodson N.	Some notes on the causes of bird road casualties.	1962	Estudio del número de aves de diferentes especies muertas en carretera y determinar las diferentes causas
Descriptivo	VIII	Deem SL, Terrell SP, Forrester DJ.	A retrospective study of morbidity and mortality of raptors in Florida: 1988-1994.	1998	Se estudia la causa de ingreso de rapaces dentro del centro de recuperación en Florida entre 1988 y 1994
Descriptivo	VIII	Barnes MF.	The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue.	1997	Aplicación de la liberación miofascial para el tratamiento de la torticollis
Descriptivo	VIII	Pollock C.	Postoperative management of the exotic animal patient.	2002	Trata la importancia del manejo cuidadoso postoperatorio para una reparación con éxito de cualquier intervención ortopédica

Descriptivo	VIII	Joseph V.	Raptor Medicine: An Approach to Wild, Falconry, and Educational Birds of Prey.	2006	Se determina el manejo necesario tanto de las aves de cetrería como las silvestres
Casos-controles	VII	Mónica M, Pallares C, Novinski G, González S, Ierino S.	Terapia física en especies no tradicionales.	2010	Se estudia la aplicación de diferentes terapias físicas en animales no tradicionales
Descriptivo	VIII	Gil F.	Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos.	2008	Rasgos anatómicos de las rapaces
Descriptivo	VIII	Lautenschlager S, Bright JA, Rayfield EJ.	Digital dissection - using contrast-enhanced computed tomography scanning to elucidate hard- and soft-tissue anatomy in the Common Buzzard Buteo buteo.	2014	Rasgos anatómicos de las rapaces
Ensayos clínicos controlados y aleatorizados	IV	Wimsatt J, Dressen P, Dennison C, Turner a S.	Ultrasound therapy for the prevention and correction of contractures and bone mineral loss associated with wing bandaging in the domestic pigeon (Columba livia).	2000	Se evalúa la eficacia del ultrasonido terapéutico para revertir y prevenir las contracturas asociadas al vendaje en palomas
Descriptivo (serie de casos)	VIII	Samuels N.	Acupuncture for acute torticollis: a pilot study.	2003	Se evalúa la aplicación de la acupuntura en pacientes con torticollis aguda
Descriptivo	VIII	Graham JE, Heatley JJ.	Emergency Care of Raptors.	2007	Expone los diferentes tratos en función del tipo de ave ante una hospitalización
Descriptivo	VIII	Couper D, Bexton S.	Veterinary care of wild owl casualties.	2012	Expone los principios de lidiar con los búhos salvajes, incluyendo su cuidado y tratamiento, así como la importancia de la cooperación con los rehabilitadores en la toma de decisiones realistas sobre sus posibilidades de recuperar la forma física para evitar procedimientos y sufrimientos innecesarios

Descriptivo	VIII	Hashmi JT, Huang YY, Osmani BZ, Sharma SK, Naeser MA, Hamblin MR.	Role of low-level laser therapy in neurorehabilitation.	2010	Se evalúa el papel de la aplicación del láser de baja frecuencia dentro de la neurorehabilitación
Ensayos clínicos controlados y aleatorizados	IV	Holz PH, Naisbitt R, Mansell P.	Fitness Level as a Determining Factor in the Survival of Rehabilitated Peregrine Falcons (<i>Falco peregrinus</i>) and Brown Goshawks (<i>Accipiter fasciatus</i>) Released Back Into the Wild.	2006	Determinar que tipo de entrenamiento es mejor para una posterior liberación de aves de un centro de rehabilitación
Descriptivo	VIII	Bildstein KL, Smith JP, Yosef R.	Migration Counts and Monitoring.	2007	Estudia los diferentes modos de monitorización de las aves
Descriptivo (estudio de caso)	IX	Deepak R, Mathew H, Koshy M.	Effectiveness of acupuncture in cervical dystonia.	2010	Se describe la adición exitosa de la acupuntura para el tratamiento de un paciente con distonía cervical previamente administrado con Botox (toxina botulínica) inyecciones
Descriptivo (serie de casos)	VIII	Sa DS, Mailis-Gagnon A, Nicholson K, Lang AE.	Posttraumatic painful torticollis.	2003	Estudiar el impacto psicológico que supone un traumatismo que desencadena tortícolis