



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABAJO DE FIN DE GRADO

---

## GRADO EN FISIOTERAPIA

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación

Effect of upper thoracic manipulation and therapeutic exercise in patients with post-whiplash cervical vertigo: study protocol of a randomized controlled trial.

Eficacia da manipulación dorsal alta e exercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proxecto de investigación.



**Alumna:** D./Dña. Rocío Méndez Bello

**DNI:** 78.806.200N

**Tutor:** D./Dña. Antonio José Souto Gestal

**Convocatoria:** Junio 2018

Facultad de Fisioterapia

## ÍNDICE

1. Resumen.....	6
1. abstract .....	7
1. Resumen.....	8
2. Introducción.....	9
2.1 Tipo de trabajo.....	9
2.2 Motivación personal .....	9
3. Contextualización .....	10
3.1 Antecedentes.....	10
3.1.1 Patogénesis.....	11
3.1.2 Criterios diagnósticos del vértigo cervicogénico .....	15
3.1.3 Tratamiento .....	17
3.2 Justificación del trabajo.....	18
4. Hipótesis y objetivos.....	21
4.1 Hipótesis: nula y alternativa .....	21
4.2 Pregunta de investigación .....	21
4.3 Objetivos.....	22
4.3.1 General .....	22
4.3.2 Específicos .....	22
5. Metodología.....	22
5.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica .....	22
5.2 Ámbito de estudio .....	24
5.3 Período de estudio.....	24
5.4 Tipo de estudio .....	24
5.5 Criterios de selección.....	25
5.5.1 Criterios de inclusión .....	25
5.5.2 Criterios de exclusión .....	25

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

5.6	Justificación del tamaño muestral .....	26
5.7	Selección de la muestra.....	27
5.8	Descripción de las variables a estudiar .....	29
5.8.1	Vértigo.....	29
5.8.2	Dolor de cuello .....	29
5.8.3	Rango activo de movimiento cervical .....	30
5.8.4	Reposicionamiento de la cabeza.....	31
5.8.5	Equilibrio .....	32
5.8.6	Discapacidad Autopercebida .....	33
5.9	Mediciones e intervención.....	34
5.9.1	Mediciones .....	34
5.9.2	Intervenciones .....	35
5.10	Análisis estadístico de los datos .....	40
5.11	Limitaciones del estudio.....	41
6.	Cronograma y plan de estudio.....	42
7.	Aspectos ético-legales .....	44
8.	Aplicabilidad del estudio .....	44
9.	Plan de difusión de los resultados .....	46
10.	Memoria económica .....	47
10.1	Recursos necesarios .....	47
10.2	Distribución del presupuesto .....	47
10.3	Posibles fuentes de financiación .....	49
11.	Bibliografía .....	50
12.	Anexos .....	56

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Interacción del sistema propioceptivo, columna cervical y sistema ocular .....	13
Figura 2. Tamaño muestral .....	27
Figura 3. CROM® SP-5060.....	30
Figura 4. SemMoCoRT TMLED.....	31
Figura 5. Técnica manual de inhibición suboccipital .....	37
Figura 6. Aplicación de SNAG en rotación derecha.....	38
Figura 7. Técnica de Dog extensión bilateral.....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales entidades clínicas con las que se debe establecer un diagnóstico diferencial.....	16
Tabla 2. Pregunta de investigación .....	21
Tabla 3. Selección de la muestra .....	28
Tabla 4. Mediciones .....	35
Tabla 5. Recursos materiales.....	47
Tabla 6. Presupuesto económico .....	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Tabla resumen de los artículos .....	56
ANEXO 2. Carta al decanato de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña.....	61
ANEXO 3. Carta de solicitud de colaboración de hospitales privados y mutuas de accidentes de la ciudad de A Coruña.....	62
ANEXO 4. Modelo de consentimiento informado .....	63
ANEXO 5. Hoja de información al participante para el estudio de investigación .....	66
ANEXO 6. Diario de vértigo .....	68
ANEXO 7. Cuestionario Dizziness Handicap Inventory (DHI) .....	69
ANEXO 8. Cuestionario UCLA-DQ.....	70
ANEXO 9. Protocolo de ejercicio terapéutico .....	72
ANEXO 10. Carta al comité de ética .....	81

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

<b>CEIC</b>	Comité Ético de Investigación Clínica
<b>PICO</b>	Paciente, Intervención, Comparación, Resultado (Outcome)
<b>CROM</b>	Rango de Movimiento Cervical
<b>DHI</b>	Dizziness Handicap Inventory
<b>ECA</b>	Ensayo Clínico Aleatorizado
<b>HRA</b>	Head Repositioning Accuracy
<b>HVLA</b>	Alta Velocidad Baja Amplitud
<b>GPE</b>	Beneficio Global Percibido
<b>NDI</b>	Neck Disability Index
<b>PLL</b>	Ligamento Longitudinal Posterior
<b>SNAG</b>	Sustained Natural Apophyseal Glides
<b>SNC</b>	Sistema Nervioso Central
<b>UCLA-DQ</b>	University of California Los Ángeles Dizziness Questionnaire

# 1. RESUMEN

## Introducción

El vértigo cervicogénico es una condición discapacitante comúnmente asociada con disfunción cervical tras un episodio traumático en la columna cervical (latigazo cervical). Existen diversas teorías que tratan de explicar cómo las alteraciones orgánicas en el raquis cervical podrían ser causantes de vértigo cervicogénico, pero no existen criterios diagnósticos definidos, sino que, es un diagnóstico por exclusión de las diferentes causas potenciales que pueden desencadenar vértigo.

## Objetivo

Realizar un proyecto de investigación para determinar la eficacia de la incorporación de la manipulación articular de alta velocidad y baja amplitud (HVLA) de la columna dorsal, en el contexto de una intervención multimodal de fisioterapia, con el fin de disminuir la sintomatología en pacientes que sufren de vértigo cervicogénico tras un latigazo cervical.

## Material y método

Se plantea un estudio clínico aleatorizado, prospectivo y experimental a simple ciego. La muestra está constituida por 30 sujetos con vértigo cervicogénico secundario a un episodio de latigazo cervical, que se dividirán a través de una aleatorización simple en dos grupos de intervención. El grupo control recibirá un programa de fisioterapia multimodal y el grupo experimental recibirá el mismo programa añadiendo la manipulación articular HVLA en la columna dorsal. Se llevarán a cabo un registro de mediciones pre y post-intervención, 48 h tras la segunda sesión de tratamiento, a los seis y a los doce meses tras haber finalizado la intervención. Dicha intervención dura 10 semanas (dos días por semana) y la terapia manual termina al finalizar la sexta sesión de tratamiento; en las restantes sesiones únicamente se aplicará ejercicio terapéutico. Las variables dependientes serán: vértigo (frecuencia e intensidad), dolor cervical (EVA), rango de movimiento cervical (dispositivo CROM), reposicionamiento de la cabeza (dispositivo láser), equilibrio (estático y dinámico) y discapacidad autopercebida (DHI y UCLA-DQ).

## Palabras clave

Vértigo, mareo, fisioterapia, manipulación musculoesquelética, ejercicio terapéutico.

## 1. ABSTRACT

### Background

Cervicogenic vertigo is a disabling condition associated with cervical dysfunction following a traumatic episode in the cervical spine (whiplash). There are several theories that try to explain how the organic alterations in the cervical spine could cause cervicogenic vertigo, but there are no defined diagnostic criteria, but rather, it is a diagnosis by exclusion of the different potential causes that can trigger vertigo conditions.

### Objective

Carry out a research project to determine the efficacy of the incorporation of high velocity and low amplitude joint manipulation (HVLA) of the dorsal column, in a multimodal physiotherapy intervention, in order to reduce the symptomatology in patients suffering from vertigo cervicogenic after a whiplash.

### Methods

A randomized, prospective and experimental single-blind clinical study is proposed. The sample consists of 30 subjects with cervicogenic vertigo after suffering an episode of whiplash, which will be divided through a simple randomization in two intervention groups. The control group will receive a multimodal physiotherapy program and the experimental group will receive the same program adding the HVLA joint manipulation in the dorsal column. A pre and post-intervention measurement registry will be carried out, 48 h after the second treatment session, six and twelve months after the intervention is finished. This intervention lasts 10 weeks (two days a week) and the manual therapy ends at the end of the sixth treatment session; in the remaining sessions only therapeutic exercise will be applied. The dependent variables measured will be: vertigo (frequency and intensity), cervical pain (VAS), range of cervical movement (CROM device), repositioning of the head (laser device), balance (static and dynamic) and self-perceived disability (DHI and UCLA) -DQ

### Keywords

Vertigo, dizziness, physiotherapy, musculoskeletal manipulation, therapeutic exercise.

# 1. RESUMO

## Introdución

O vértigo cervicoxénico é una condición discapacitante comunmente asociada con disfunción cervical tras un episodio traumático na columna cervical (latigazo cervical). Existen diversas teorías que tratan de explicar cómo as alteracións orgánicas do raque cervical podían ser as causantes de vértigo cervicoxénico, mais non existen criterios diagnósticos definidos, senon que, é un diagnóstico por exclusión das diferentes causas potenciais que poden desencadenar vértigo.

## Obxectivo

Realizar un proxecto de investigación para determinar a eficacia da incorporación da manipulación articular de alta velocidade e baixa amplitude (HVLA) da columna dorsal, intervención multimodal de fisioterapia, con fin de disminuir a sintomatoloxía en pacientes que padecen de vértigo cervicoxénico tras un latigazo cervical.

## Material e método

Plantease un estudo clínico aleatorizado, prospectivo e experimental a simple cego. A mostra está constituída por 30 suxeitos con vértigo cervicoxénico tras sufrir un episodio de latigazo cervical, que se dividirán a través dunha aleatorización simple en dous grupos de intervención. O grupo control recibirá un programa de fisioterapia multimodal e o grupo experimental recibirá o mesmo programa engadindo a manipulación articular HVLA da columna dorsal. Levarase a cabo un rexistro de medicións pre e post-intervención, as 48 h tras a segunda sesión de tratamento, aos seis e doce meses tras finalizar a intervención. Esta intervención dura 10 semanas (dous días por semana) e a terapia manual termina ao finalizar a sexta sesión de tratamento; nas restantes sesións unicamente aplicarase o exercicio terapéutico. As variables dependentes serán: vértigo (frecuencia e intensidade), dor cervical (EVA), rango de movemento cervical (dispositivo CROM), reposicionamento da cabeza (dispositivo láser), equilibrio (estático e dinámico) e discapacidade autopercibida (DHI y UCLA-DQ).

## Palabras chave

Vértigo, mareo, fisioterapia, manipulación musculoesquelética, exercicio terapéutico.



## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 TIPO DE TRABAJO**

Este trabajo constituye un proyecto de investigación en el que se describe el diseño para el desarrollo de un posible trabajo de investigación: estudio clínico aleatorizado, prospectivo y experimental a simple ciego.

### **2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL**

El vértigo es un síntoma altamente incapacitante que afecta a las personas hasta el punto de dificultar e incluso imposibilitarlas en la realización de las actividades de la vida diaria (AVD). Desde que era adolescente escuchaba hablar de que tal persona está de baja laboral porque sufre mareos y casi no puede realizar las AVD básicas, algunos eran debidos a problemas vestibulares, a raíz de un latigazo cervical y otros simplemente desconocían su causa.

Hace unos 7 años por causas que desconozco, un día al despertar me empecé a marear y tras pasar por diferentes exámenes médicos (neurólogos, otorrinolaringólogo) y quedar hospitalizada, los mareos no remitían, solo lo hacían cuando estaba en cama.

La solución que en ese momento me facilitaron se basó en el uso de fármacos por vía oral y rectal, pero que lamentablemente no me llevaron a percibir mejoría alguna, ni siquiera de forma transitoria. En estas condiciones transcurrieron unos 23 días, de los cuales la sintomatología unos días era mejor que otros, pero seguía sin poder determinar la causa o causas del vértigo, ni por tanto encontrar una solución a corto plazo del mismo. Finalmente, el mareo fue disminuyendo de intensidad hasta que un día me levanté sin él.

A raíz de esta vivencia personal del todo desagradable tanto para mí como para mi familia, me empecé a interesar por el complejo tema del vértigo y fue en cierta medida, el detonante que terminó animándome a ingresar en el grado de Fisioterapia. Desde que comencé mis estudios, he tenido claro que mi trabajo de fin de grado sería sobre los vértigos, por una parte para conocer en mayor profundidad los complejos mecanismos fisiopatológicos que pueden estar detrás de este síndrome, y por otra parte, para saber en qué casos y de qué forma el fisioterapeuta puede ser un profesional sanitario clave en su tratamiento.

Después de haberme documentado y contemplar el gran abanico de causas de mareos y vértigo he podido hacerme una idea de lo difícil que puede llegar a ser en la atención primaria de salud el discriminar con precisión el origen de los síntomas y encontrar el mejor tratamiento posible para revertir la situación. Tras profundizar más en el concepto de vértigo cervicogénico, me he dado cuenta que en este campo hay mucho que investigar tanto a nivel de la medicina como en el de la fisioterapia en particular. Existen muy pocos estudios que contrasten el efecto de la fisioterapia en estos contextos, motivo por el cual, en lugar de realizar una revisión, me he propuesto realizar un proyecto de investigación en pacientes con vértigo cervicogénico después de un episodio de latigazo cervical con la finalidad de conocer cuál sería la implicación de la manipulación articular en la columna dorsal en una intervención de fisioterapia.

### **3. CONTEXTUALIZACIÓN**

#### **3.1 ANTECEDENTES**

El mareo supone un término totalmente inespecífico que los pacientes utilizan para denominar diferentes sensaciones que le producen falta de equilibrio o inestabilidad en relación al entorno (sensación de cabeza vacía, debilidad, desequilibrio, inestabilidad o vértigo). A diferencia del mareo, el vértigo hace referencia de forma específica a la sensación ilusoria de movimiento (1).

En cualquier caso, se ha estimado que el mareo y el vértigo están presentes entre las 20 causas más comunes de consulta en pacientes adultos en los centros médicos de atención primaria (2) y entre el 30-40% de los casos su diagnóstico es difícil de realizar (3). No obstante, los escasos datos epidemiológicos disponibles provienen de estudios realizados en Norteamérica según los cuales el mareo representa la tercera queja más común en pacientes atendidos en la atención primaria de salud. La prevalencia estimada en adultos asciende 5% mientras que la incidencia total anual de mareos, desequilibrio y vértigo supone un 5-10%, alcanzando hasta un 40% en mayores de 40 años (1). Además, el mareo es una condición que a menudo conlleva problemas físicos (como inestabilidad o caídas), sociales, psicológicos y financieros tanto para los sistemas de salud y cobertura sociolaboral como para el propio paciente y su familia (4).

Entre los diversos tipos de vértigo, el denominado vértigo de origen cervical o cervicogénico ha resultado, en muchos aspectos, el más controvertido por las siguientes causas: 1) la

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

definición del trastorno no es precisa ni uniforme, 2) no existen suficientes datos epidemiológicos ni estudios poblacionales (la única excepción es el vértigo postlatigazo), 3) no se han establecido pruebas específicas para su diagnóstico y 4) no existe un claro consenso sobre los mecanismos fisiopatológicos subyacentes. En resumen, es posible afirmar que existe una marcada falta de consenso con respecto a la fisiopatología, criterios de diagnóstico y óptimo tratamiento del vértigo cervicogénico.

El vértigo cervicogénico se describe como un síntoma subjetivo de desequilibrio o inestabilidad que se relaciona con movimientos o posiciones del cuello. Además, este tipo de vértigo suele acompañarse de diversos signos y síntomas, siendo los más frecuentes el dolor y rigidez cervical y el dolor de cabeza. En cuanto a los signos y síntomas que acompañan con menor frecuencia al vértigo cervicogénico se han descrito desde trastornos visuales, náuseas, sudoración, tinittus, disfagia y otros problemas de la deglución, disfunciones temporomandibulares, radiculopatía de las extremidades superiores, hasta debilidad general, síntomas psicológicos como la ansiedad y alteraciones en la concentración y la memoria (5).

### **3.1.1 Patogénesis**

Tal y como se ha adelantado, la patogénesis del vértigo cervicogénico no está de todo clara y son varias las hipótesis sobre las que se ha trabajado para tratar de comprender este trastorno. Así, desde principios del siglo XX se ha especulado sobre las posibles causas que generaban vértigo de origen cervical, distinguiéndose 3 grandes teorías que han sido ampliamente discutidas en la bibliografía pero que a día de hoy no están totalmente aceptadas ni son capaces, por sí solas, de explicar el síndrome en toda su complejidad.

#### **Síndrome simpático cervical**

Una de las primeras hipótesis que surgió fue su relación del vértigo cervicogénico con el síndrome de Barré-Lieou (síndrome simpático cervical) propuesta en 1928 por Jean-Alexander Barré y Yong-Choen Lieou. Desde esta tesis, se postulaba que cambios patológicos de las vértebras cervicales pueden estimular las fibras nerviosas simpáticas, las cuales juegan un papel importante en la modificación del volumen sanguíneo de la arteria vertebral. De este modo, se sugirió que el plexo simpático posterior que rodea las arterias vertebrales podría ser estimulado por cambios en la anatomía cervical de origen degenerativo, provocando vasoconstricción vertebrobasilar. Esta teoría permitiría explicar de

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

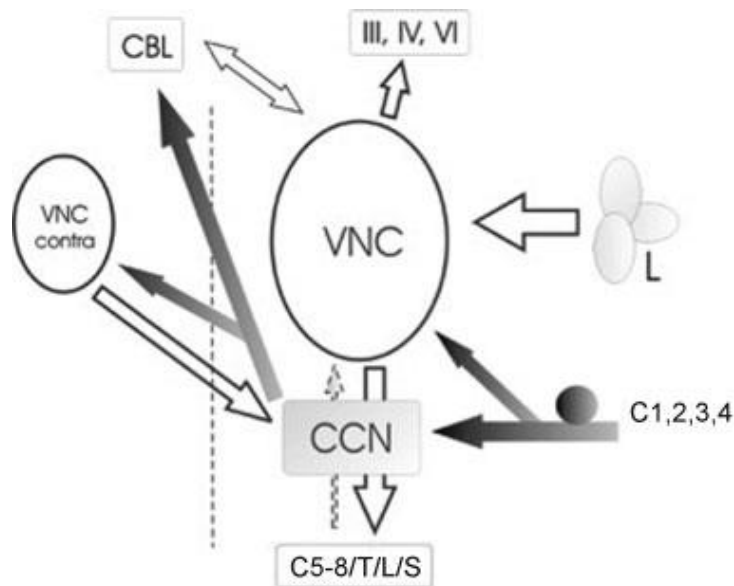
forma parcial los síntomas clínicos que con diferente frecuencia pueden presentar estos pacientes: vértigo, tinnitus, dolor de cabeza, visión borrosa, pupilas dilatadas, náuseas, vómitos, etc (6).

En un estudio reciente realizado en laboratorio por Li et al (7) encontraron un gran número de fibras posganglionares simpáticas distribuidas a lo largo del ligamento longitudinal posterior (PLL) de cada segmento en conejos. La densidad de fibras simpáticas distribuidas en la porción intervertebral del PLL fue mayor que en otra porción vertebral. La existencia de fibras posganglionares simpáticas también se confirmó en especímenes humanos.

### **Vértigo propioceptivo cervical**

En 1955 Ryan y Cope propusieron la teoría del vértigo cervical propioceptivo. Estos investigadores especularon que el vértigo cervical era debido a una entrada anormal de información aferente hacia el núcleo vestibular, procedente de los receptores articulares dañados de la región cervical superior (2). El sistema propioceptivo en la región cervical, representa el sistema más desarrollado de la columna vertebral debido a la gran densidad de receptores en las articulaciones cigoapofisiarias especialmente a nivel del raquis cervical superior, además de existir una gran cantidad de husos neuromusculares en la musculatura profunda de esta región. Por lo tanto, los mecanoreceptores de la región cervicodorsal y cráneocervical parecen constituir un componente clave en los sistemas de equilibrio y orientación espacial. En este sentido, la amplia red de mecanoreceptores distribuida en los tejidos blandos en la región cervical, parece lógico pensar que estos no solo controlan o monitorizan los movimientos de cada una de sus articulaciones, sino que, lo más importante es que transmiten información al SNC sobre la orientación de la cabeza en relación al resto del cuerpo a través de relaciones sinápticas directas con los sistemas vestibular y visual. Desde el punto de vista clínico, la función de estos mecanoreceptores podría verse afectada por un traumatismo (latigazo cervical), alteraciones del tono y fatiga muscular, cambios degenerativos articulares o, simplemente, la presencia de dolor (6). El complejo cervicovestibular, esto es, las confluencias de neuronas propioceptivas cervicales y aferentes laberínticas en los núcleos vestibulares, puede contribuir a generar un patrón cíclico, en el cual, el desequilibrio provocaría contractura y espasmo muscular cervical que, a su vez, contribuirían al incremento de los síntomas (8). Por otra parte, la influencia del sistema ocular a través de los pares craneales III, IV y VI juega un papel muy importante en el complejo vestibular intra y extracraneal. Exámenes neuroanatómicos y electrofisiológicos muestran aferentes propioceptivos que comunican los segmentos cervicales superiores

directamente con los nervios vestibulares (9). En la figura 1 se muestra un esquema de las interacciones de los sistemas anteriormente citados.



**Figura 1. Interacción del sistema propioceptivo, columna cervical y sistema ocular.**

Las aferencias propioceptivas de la parte superior de la columna cervical (C1-C4) en contexto con VNC son sumamente importantes. Hay que tener en cuenta que las proyecciones directas de VNC ipsilateral, mientras que aferentes del CCN llegan al VCN contralateral. Las aferencias procedentes de segmentos cervicales inferiores (C5-C8), torácicos, lumbares y sacros que llegan al CCN son escasas. Abreviaturas: III (oculomotor), IV (troclear), VI (abducens); CBL (cerebelo); CCN (núcleo cervical central); VNC (complejo de núcleos vestibulares).

### Síndrome de Bow-Hunter

El síndrome de Bow-Hunter o vértigo por compresión rotacional de las arterias vertebrales fue descrito en 1978 por Sorensen. En particular, el vértigo ocasionado por la compresión de una o ambas arterias vertebrales durante la rotación cefálica se denomina «vértigo rotacional arterial cervical», popularmente llamado «síndrome del arquero». Este síndrome del tirador de arco fue acuñado tras la observación de un paciente que se volvió sintomático durante la práctica de este deporte (10). Esta entidad, si bien es infrecuente, podría resultar relevante desde el punto de vista clínico. La presencia de vasos colaterales fisiológicos y la redistribución del flujo generado por el polígono o círculo de Willis constituye un elemento protector frente a la potencial claudicación de uno de los ejes vasculares que irriga al

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

cerebro. Esto explica por qué la mayoría de los pacientes en los que este síndrome hace su aparición, suelen presentar además otras malformaciones vasculares asociadas (hipoplasia, arteria vertebral no confluyente con circulación terminal, ausencia de arterias comunicantes posteriores, etc) que interfieren con los sistemas de redistribución sanguínea compensatoria (2).

Sin embargo, no debe obviarse el hecho de que, la oclusión que conduce a la insuficiencia vertebrobasilar podría ser causada por cambios degenerativos en la columna cervical, una inestabilidad en la charnela occipitocervical y menos frecuente por un trayecto anómalo de la arteria vertebral a lo largo de la columna cervical, que lo hace susceptible a la compresión por el escaleno anterior y la fascia cervical profunda o por un ligamento hipertrofiado del escaleno anterior y el flexor largo del cuello (11). Por consiguiente un déficit de flujo de la arteria vertebral podría producir alteraciones en el órgano vestíbulo coclear ya que este órgano recibe aporte sanguíneo de ramas terminales de la arteria cerebelosa anteroinferior, que esta a su vez recibe sangre de la arteria basilar (anastomosis de la arterias vertebrales) (12). Por lo tanto, las neuronas, axones y células ciliadas del sistema vestibulococlear son sensibles a la isquemia por despolarización, causando hiperexcitabilidad a través de descargas ectópicas manifestándose tinnitus, vértigo y/o mareo. No debe olvidarse que la enfermedad vascular arterioesclerótica también puede conducir a una circulación cerebrovascular comprometida y puede ser la razón principal de la insuficiencia vertebrobasilar (11).

Una condición particular que merece un comentario por su alta prevalencia es el vértigo cervical que acompaña a las lesiones por aceleración y desaceleración brusca del cuello (latigazo cervical). El síndrome por latigazo cervical es un cuadro polimorfo en el cual existe una relación entre síntomas por causas físicas, psicológicas y legales (13). Entre los síntomas más comunes y constantes se encuentran el dolor craneocervical y de hombros y entre el 25-50% de los pacientes con latigazo cervical presentan vértigo y mareos. Además, es frecuente que los síntomas terminen evolucionando en forma crónica. Por otra parte las alteraciones en la postura están presentes en la mayoría de los pacientes (2). También es común que los vértigos en estos pacientes provienen del sistema vestibular, pero por lo contrario, cuando no hay un origen vestibular el vértigo puede provenir de la región cervical por las siguientes razones: 1) el dolor, 2) la limitación del movimiento cervical, 3) la rigidez y 4) la distensión brusca de la cápsula articular, de los ligamentos y de la musculatura profunda cervical; generando un mecanismo de adaptación neuroplástica, modificando el

equilibrio propioceptivo cervical de forma sostenida y generando síntomas leves pero crónicos, es decir, un mecanismo propioceptivo-cervical como se mencionó anteriormente en la hipótesis. Por lo tanto los mareos y vértigos de los pacientes que han sufrido latigazo cervical podrían ser atribuidos tanto a alteraciones vestibulares como a disfunción cervical (2).

### **3.1.2 Criterios diagnósticos del vértigo cervicogénico**

En cuanto al diagnóstico de vértigo cervical es necesario ser especialmente cautelosos debido a que no existe un consenso clínico sobre esta entidad; por lo tanto, cuando se sospecha de vértigo cervical se han de tener en cuenta los siguientes factores relevantes: 1) estrecha relación temporal entre el dolor de cuello y síntomas de vértigo, 2) antecedentes de lesión previa del cuello o patología degenerativa 3) necesidad de haber descartado otras causas potenciales de vértigo (6).

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de vértigo cervicogénico incluyen maniobras de estrés repetitivo sobre el cuello, un fuerte traumatismo (latigazo cervical) así como patología cervical crónica. Estos tres factores, actuando de forma aislada o conjunta, pueden predisponer a los pacientes a la aparición de una alteración de la propiocepción cervical (14).

Un síntoma casi siempre presente en el vértigo cervicogénico, es el dolor cervical que a menudo irradia a la región temporo-parietal. En ocasiones el dolor no es espontáneo sino que se desencadena con la palpación de las estructuras profundas del cuello. La exploración física de pacientes susceptibles de vértigo cervicogénico debe buscar la reproducción del vértigo al realizar movimientos de cuello, dolor a la palpación de la región suboccipital, apófisis espinosas y transversales de C1 – C3, elevador de la escápula y trapecio superior (15).

En definitiva el vértigo cervicogénico es un diagnóstico por exclusión (3). En la tabla 1 se recopilan los diagnósticos diferenciales más comunes a tener en cuenta al valorar el diagnóstico del vértigo cervical (2).

**Tabla 1. Principales entidades clínicas con las que se debe establecer un diagnóstico diferencial**

Síndrome clínico	Criterios diagnósticos
<b>VPPB (Vértigo Paroxístico Benigno) Postural</b>	Sensación de movimiento (de uno mismo o del entorno) Vértigo que ocurre solo con los cambios de la posición de la cabeza respecto de la gravedad, habitualmente de pocos segundos de duración. Los pacientes presentan con frecuencia vértigo y nistagmo durante las maniobras posicionales.
<b>Neuritis vestibular</b>	Episodios únicos de vértigo de comienzo agudo, habitualmente de días o semanas de duración; Durante la etapa crónica (no compensada) puede haber mareo con la rotación de la cabeza y rigidez cervical reactiva dolorosa.
<b>Enfermedad de Ménière</b>	Episodios recurrentes de vértigo de pocas horas de duración, con disminución auditiva persistente o fluctuante que se documenta con pruebas audiométricas, característico de los casos de los tonos de bajas frecuencias, tinnitus y sensación de plenitud aural.
<b>Vestibulopatía bilateral</b>	Habitualmente, hay desequilibrio más que vértigo. Hallazgos físicos o neurootológicos congruentes con afectación vestibular periférica bilateral, sin compromiso del sistema nervioso central.
<b>Vértigo central</b>	Vértigo no compatible con VPPB, neuritis vestibular ni enfermedad de Ménière, más la presencia de nistagmo típico central (vertical, rebote, disociado, etc.) durante la evaluación oculomotora o hallazgos compatibles con compromiso del sistema nervioso central en el examen neurológico.
<b>Migraña vestibular</b>	Diagnóstico de migraña según criterios de ICHD-IIa más la presencia de síntomas vestibulares episódicos o fluctuantes (síntomas no constantes). Suele haber dolor cervical reactivo y puntos gatillos cervicales. Deben descartarse otras causas mediante el examen neurológico y estudios apropiados.
<b>Vértigo rotacional arteria cervical</b>	Vértigo que no cumple los criterios para ninguno de los tipos anteriores. Está acompañado de signos de disfunción vascular del territorio posterior o nistagmo central desencadenado por la rotación de la cabeza (no posicional).
<b>Paroxismia vestibular (contacto neurovascular)</b>	Vértigo de breve duración (menos de 30 s) espontáneo o desencadenado por la rotación de la cabeza. Pueden existir acúfenos breves que preceden el ataque. En los estudios de imágenes debe identificarse un contacto entre una arteria y el nervio vestibular ( <i>loop</i> arterial).
<b>Malformación Chiari tipo I</b>	Puede cursar con cefalea, envaramiento y rigidez cervical, desequilibrio y vértigo posicional. Los síntomas suelen aumentar con el ejercicio.
<b>Desequilibrio</b>	Sensación de pérdida de equilibrio (habitualmente acompañada de sensación de caída) durante la estación de pie o durante la marcha; con frecuencia no se acompaña con ninguna sensación cefálica.
<b>Desequilibrio multisensorial</b>	Desequilibrio y al menos 2 de los siguientes: neuropatía periférica, deterioro visual, alteraciones vestibulares en el examen físico o en el examen neurootológico. Suele haber una marcada rigidez cervical reactiva.
<b>Desequilibrio indeterminado</b>	Desequilibrio que no se debe a compromiso multisensorial ni a otra causa evidente. Si hay cervicalgia asociada, se debe considerar el diagnóstico de vértigo propioceptivo cervical.



### 3.1.3 Tratamiento

Al igual que ocurre con la fisiopatología, tampoco existe un tratamiento consensuado para tratar el vértigo cervicogénico. Al tratarse de una entidad cuyo diagnóstico se hace inicialmente por exclusión, su tratamiento, sea de la naturaleza que sea, constituye una forma de confirmar la hipótesis a través de un mecanismo *ex juvantibus*.

Existen diversos tipos de fármacos utilizados en alteraciones del equilibrio por lo cual es necesario realizar un abordaje fisiopatológico de las causas desencadenantes de vértigo. En función de su actuación distinguimos: vasoreguladores, psicotropos, diuréticos, sedantes vestibulares, corticoides e inmunosupresores. Los que mejor se adaptarían al vértigo cervicogénico serían en un primer momento los vasoreguladores ya que su acción se basa en disminuir las resistencias periféricas de la circulación cerebral y también del oído interno, con el fin de mejorar su aporte sanguíneo (16). Para el tratamiento del dolor miofascial se utilizan diversos fármacos como antiinflamatorios no esteroideos (son un grupo de fármacos con diversas propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias), parche tópico de lidocaína y diclofenaco, tizanidina (se utiliza para tratar numerosos síndromes dolorosos) y clonazepam (tiene efectos anticonvulsivo, relajante muscular y ansiolítico) (17).

En cuanto a las técnicas de intervención no farmacológicas y partiendo de la hipótesis de que el vértigo se origina a partir de la disfunción propioceptiva de la columna cervical se ha sugerido que el manejo debería ser el mismo en cuanto al dolor cervical (18).

Adicionalmente, también se ha comprobado que el hecho de que el dolor cervical se presente asociado a vértigo, no disminuye la eficacia en la disminución del dolor secundaria a tratamiento manipulativo en comparación con pacientes que únicamente presentan cervicalgia (19). En este sentido, en 2015 Wong et al (20) determinaron que la terapia manual (manipulación dorsal T3-T4, movilización cervical, tracción cervical, masaje de tejidos blandos y ejercicio terapéutico) resultó efectiva en comparación con la electroacupuntura, masaje de relajación y técnicas pasivas (diatermia, ultrasonido, hidroterapia, calor y frío) para el control del dolor en pacientes con latigazo cervical.

En conclusión, la terapia manual ha demostrado ser efectiva para el vértigo cervicogénico (21), (22), (23). Sin embargo en la literatura se echa en falta un mayor número de investigaciones que utilicen un programa de fisioterapia multimodal (4).

### **3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

El vértigo cervicogénico asociado a latigazo cervical es una queja común en este tipo de pacientes. A menudo los fisioterapeutas se encuentran con la dificultad de encontrar aquellas técnicas que serían las más efectivas para disminuir los síntomas de vértigo cuyo origen sea cervical (2).

En la búsqueda de revisiones sistemáticas que hayan abordado el tema de forma reciente, se puede reseñar que en 2005 Reid et al (4) en una revisión sistemática sobre la terapia manual en el vértigo cervicogénico ha manifestado que resulta necesario llevar a cabo más estudios clínicos aleatorizados (ECA) y con alta calidad metodología para poder determinar la eficacia de la terapia manual en este trastorno.

Por otra parte, Lystad et al (24) en 2011 realizaron una revisión sistemática con el fin de evaluar la evidencia de la terapia manual en combinación con o sin fisioterapia vestibular en el manejo del vértigo cervicogénico. Concluyeron que existe evidencia moderada para apoyar el uso de la terapia manual, en particular la movilización (alta velocidad y baja amplitud) y manipulación articular (baja velocidad, alta amplitud). Sin embargo la evidencia para combinar terapia manual y vestibular se mostró deficiente por lo que recomiendan mayor investigación para cuantificar los efectos sinérgicos de estas dos modalidades de tratamiento. Pese a esta recomendación no se han encontrado estudios a posteriori que utilicen la fisioterapia vestibular para tratar el vértigo cervicogénico.

Por último en la revisión sistemática más reciente Yassen et al (25) en el año 2018, identifican y analizan únicamente 4 ensayos controlados aleatorizados que tratan de determinar la eficacia de diferentes técnicas de fisioterapia (SNAG's descritos por Mulligan, movilizaciones descritas por Maitland, tratamiento de partes blandas, ejercicio de estabilización de tronco y un programa de entrenamiento en el hogar ) en comparación con un grupo placebo. Esta revisión concluyó que los mecanismo de acción de la terapia manual en el manejo del vértigo cervicogénico continúan sin estar de todo claro, sin embargo la terapia manual parece constituir una modalidad potencialmente efectiva para mejorar la intensidad, la frecuencia y la discapacidad derivada del vértigo medida con el DHI (Dizziness Handicap Inventory). No obstante la recomendación de estos autores es que se deben realizar más investigaciones que comparen la terapia manual con otras intervenciones conservadoras y un programa de intervención multimodal.

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Adicionalmente, en la búsqueda bibliográfica diseñada (véase apartado 5.1 búsqueda bibliográfica) se encontraron otros tres artículos que no estaban incluidos en la revisión sistemática del 2018. Moustafa et al (26) demostraron que a través de un programa de fisioterapia convencional en combinación con la técnica miofascial para tratar la musculatura suboccipital, movilizaciones descritas por Maitland y un programa de ejercicio terapéutico cervical disminuía la frecuencia e intensidad del vértigo. Adicionalmente, la evaluación de los resultados después de un año de seguimiento permitió demostrar que la restauración de la lordosis cervical mejoraba aún más la sintomatología del vértigo en el grupo que a mayores recibió tracción cervical con un instrumento llamado Denneroll.

Por su parte Treleaven et al (27) llevaron a cabo un estudio en el cual utilizaba 3 programas de ejercicio terapéutico, resultando ser el más efectivo aquel que combinaba ejercicio específico de cuello junto con un enfoque cognitivo conductual.

Por último Hansson et al (28) realizó un estudio con sujetos que habían sufrido de latigazo cervical, y en donde el grupo experimental recibió fisioterapia vestibular y el grupo control ninguna intervención; el resultado fue que no hubo mejoría significativa para el dolor y el rango de movimiento. Estos mismos autores en un trabajo de 2006 con los mismos sujetos reportan que la rehabilitación vestibular puede disminuir la discapacidad autopercebida medida a través del DHI y aumentar el control postural en pacientes tras latigazo cervical.

Por otra parte aunque la relación entre el dolor cervical, la disfunción cervical y el vértigo no sea de todo aceptada, sí se ha documentado ampliamente que los pacientes con dolor cervical presentan un déficit de control sensitivomotor (29). Además en pacientes con vértigo cervicogénico y dolor de cuello se ha encontrado deficiencias del sistema propioceptivo u otras funciones somatosensoriales (como déficit de los husos neuromusculares para detectar cambios de longitud o una falta de activación de la musculatura estabilizadora del cuello) así como alteraciones en la postura (cabeza adelantada) (30). Por estos motivos, toda intervención de fisioterapia debería contemplar la aplicación de un programa de ejercicio terapéutico con el fin de restaurar la normalidad del complejo muscular del cuello y cintura escapular.

Sin embargo en ninguno de los artículos anteriormente mencionados se aborda de forma directa la potencial influencia de las disfunciones somáticas vertebrales y su influjo sobre el sistema ortosimpático como elemento diferencial de la intervención. En este punto, debe destacarse que la inervación ortosimpática de los tejidos tanto cervicales como craneales

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

procede de T1-T5, siendo estos los niveles medulares de los que emergen las primeras neuronas autónomas con soma en el asta intermediolateral. Los posibles cambios plásticos medulares secundarios a las disfunciones somáticas pueden tener una repercusión directa, tanto sobre la percepción somatosensorial, como sobre el control vasomotor de todos los tejidos cuya inervación converja en esos niveles: cabeza, cuello, tórax y la extremidad superior. Por extensión, la segunda neurona autónoma, sinapta en el tronco simpático cervical formando 3 ganglios cervicales: superior, medio e inferior. Estos ganglios se localizan anatómicamente en el entorno de la columna cervical, en concreto en ganglio cervical superior (C1-C2) y el ganglio cervical inferior o estrellado (C7-T1); por lo tanto alteraciones funcionales de esos tejidos podrían igualmente perturbar su equilibrio (31).

En su trabajo de tesis doctoral, Campos (2016) llegó a la conclusión de que la técnica semidirecta de manipulación articular de alta velocidad y baja amplitud (HVLA) conocida como "Dog technic" para disfunciones en extensión bilateral sobre el nivel articular T3-T4, producía un aumento de flujo de las arterias radial y carótida (32). En base a estos hallazgos en población sana (sujetos fumadores), parece interesante incorporar la manipulación dorsal alta de HVLA en el protocolo de tratamiento del vértigo cervicogénico, ya que de conseguirse un incremento del flujo de la arteria vertebral y mejorar la perfusión de sangre arterial a las estructuras vestibulares, puede traducirse en una disminución de los síntomas.

Con independencia de los efectos reflexógenos sobre el sistema arterial, las manipulaciones de HVLA presentan igualmente un importante efecto sobre los propioceptores articulares y musculares, a través de la normalización de la amplitud articular y el tono de la musculatura implicada (33),(34), además de presentar un importante efecto hipoalgésico (35),(36),(37).

Por lo tanto, debido los escasos estudios que abordan la eficacia de las diferentes modalidades de fisioterapia en pacientes con vértigo de origen cervical, parece especialmente interesante proyectar el diseño de un estudio con un enfoque multimodal que analice el efecto específico de incluir una técnica de manipulación de HVLA en un programa de tratamiento multimodal que incluya técnicas pasivas (inhibición miofascial de suboccipitales) y activas (ejercicio terapéutico)

## 4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 4.1 HIPÓTESIS: NULA Y ALTERNATIVA

**H0** (hipótesis nula): no existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos en el grupo con y sin manipulación dorsal en relación a las variables vértigo, dolor, rango de movimiento cervical, reposicionamiento de la cabeza, equilibrio y discapacidad autopercebida.

**Ha** (hipótesis alternativa): sí existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos en el grupo con y sin manipulación dorsal en relación a las variables vértigo, dolor, rango de movimiento cervical, reposicionamiento de la cabeza, equilibrio y discapacidad autopercebida.

### 4.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La pregunta que se pretende demostrar a través del diseño de este estudio es la siguiente: ¿Qué efectos tiene la manipulación dorsal en combinación con terapia manual cervical y un programa de ejercicio terapéutico en comparación con la misma intervención sin incluir la manipulación dorsal, en pacientes que presentan vértigo cervicogénico postraumático, en las variables vértigo, dolor, rango de movimiento cervical, reposicionamiento de la cabeza, equilibrio y discapacidad autopercebida?

La pregunta de investigación sigue el esquema PICO recogido en la tabla II.

<b>Pacient</b>	Pacientes con vértigo cervicogénico tras sufrir un episodio de latigazo cervical.
<b>Intervention</b>	Manipulación dorsal + movilización cervical + inhibición suboccipital + ejercicio terapéutico.
<b>Comparation</b>	Movilización cervical + inhibición suboccipital + ejercicio terapéutico.
<b>Outcome</b>	Vértigo, dolor, rango de movimiento cervical, reposicionamiento de la cabeza, equilibrio y discapacidad autopercebida.

**Tabla 2. Pregunta de investigación**

## **4.3 OBJETIVOS**

### **4.3.1 General**

Determinar la eficacia de la incorporación de la manipulación dorsal de HVLA en una intervención de fisioterapia con el fin de disminuir la sintomatología en pacientes que sufren de vértigo cervicogénico tras un latigazo cervical.

### **4.3.2 Específicos**

- I. Determinar la efectividad de ambas intervenciones en la disminución de la frecuencia e intensidad del vértigo.
- II. Determinar la efectividad de ambas intervenciones en la disminución del dolor.
- III. Determinar la efectividad de ambas intervenciones en la mejoría del rango de movimiento cervical.
- IV. Determinar la efectividad de ambas intervenciones la capacidad de reposicionamiento de la cabeza.
- V. Determinar la efectividad de ambas intervenciones en el equilibrio.
- VI. Determinar mejoras en la discapacidad autopercibida en ambos grupos.
- VII. Determinar la efectividad de ambas intervenciones a corto, a medio y a largo plazo.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA**

La búsqueda de información se ha realizado en cuatro bases de datos relacionadas con el campo de las ciencias de la salud: MEDLINE-Pubmed, Cochrane Library, PEDro y Web of Science durante el mes de febrero y marzo del 2018.

En todas las búsquedas en las bases de datos se aplicaron los siguientes criterios de selección: ensayos clínicos aleatorizados publicados entre el 2008-2018, realizados en humanos, específicamente en sujetos con vértigo de origen cervical tratados con fisioterapia en cualquiera de sus modalidades y publicados en lengua inglesa, española y portuguesa.

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Los operadores booleanos ``OR``, ``AND`` y ``NOT`` han sido utilizados para la búsqueda de información y los términos MESH fueron: ``vertigo``, ``dizziness``, ``physical therapy modality/specialty/rehabilitation`` y ``musculoskeletal manipulations``.

En un primer lugar se ha buscado en la Cochrane Library y en Pubmed para verificar si había alguna revisión sistemática realizada. Se encontró en Pubmed una revisión sistemática del 2018 donde utilizaban 4 ensayos controlados aleatorizados desde el 2007 hasta el 2015. Dada la escueta cantidad de artículos utilizados se realiza una búsqueda bibliográfica de artículos originales.

- **Pubmed**

Comenzamos la búsqueda en pubmed cuya sintáxis de búsqueda fue: ("Vertigo"[Mesh] OR "Dizziness"[Mesh] OR ``Cervical Vertigo`` [TI] OR ``Cervicogenic vertigo`` [TI] OR ``Cervical dizziness`` [TI] OR ``Cervicogenic dizziness`` [TI]) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh] OR "Physical Therapy Modalities/rehabilitation"[Mesh] OR "Musculoskeletal Manipulations"[Mesh] OR ``Manual therapy`` [TI]) NOT ("Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[Mesh]). Se obtuvieron 181 resultados de los cuales 5 cumplían los criterios de selección.

- **PEDro**

Se introduce en la caja de búsqueda avanzada en la sección de resumen y título ``cervical dizziness`` obteniendo 16 resultados, de los cuales, 4 cumplen los criterios. Estos resultados coinciden con los obtenidos en pubmed.

- **Web of Science**

Se realiza la búsqueda combinado los siguientes términos obteniendo la siguiente sintaxis: TS= (cervical dizziness OR cervical vértigo) AND (physical therapy OR manual therapy). De los 88 resultados 5 cumplían los criterios y estos se repetían con los resultados obtenidos de las anteriores bases de datos.

Los resultados de los artículos seleccionados y analizados se recopilan en Anexo I.

## **5.2 ÁMBITO DE ESTUDIO**

El estudio se llevará a cabo en la ciudad de A Coruña, Comunidad Autónoma de Galicia (España). La muestra de participantes serán aquellos individuos entre 18 y 50 años, que tras sufrir un latigazo cervical presenten vértigo cervicogénico y que cumplan los criterios de selección establecidos.

Para la realización del estudio se le solicitará la autorización pertinente a la Decana de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña (Anexo II), para poder utilizar los espacios y material de la Facultad que figuran en el apartado de recursos de esta memoria.

## **5.3 PERÍODO DE ESTUDIO**

El estudio se inicia en febrero del 2018 y finalizará aproximadamente 2 años después. La duración total del estudio dependerá de la velocidad con la que se puedan reclutar pacientes susceptibles de cumplir los criterios de selección, ya que resulta poco realista poder establecer una previsión fiable del número de pacientes que pueden cumplir el criterio de selección más importante, esto es, presentar vértigo cervicogénico post latigazo cervical.

## **5.4 TIPO DE ESTUDIO**

Esta investigación fue diseñada a modo de estudio experimental a simple ciego. Se ha recurrido a un diseño experimental porque se pretende demostrar una relación causa-efecto. Por otro lado, será a simple ciego porque sólo uno de los fisioterapeutas investigadores (el encargado de las mediciones) desconoce a qué pertenecen los pacientes. Debido a la naturaleza de la técnica, resulta imposible que el fisioterapeuta que se encarga de la intervención desconozca que tratamiento está llevando a cabo.

Serán dos los fisioterapeutas investigadores que lleven a cabo la intervención de fisioterapia. Uno de ellos llevará a cabo todas las mediciones de forma ciega, es decir, no sabrá a que grupo está asignado cada paciente. El otro fisioterapeuta llevará a cabo todas las intervenciones tanto del grupo control como del grupo experimental. Este último será el encargado de pasarle en consentimiento informado a cada paciente y explicarle las dudas que puedan tener sobre el estudio.



## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Ambos fisioterapeutas deben tener altos conocimientos sobre el tema de estudio y poseer la formación necesaria en terapia manual para la aplicación correcta de las técnicas.

### **5.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **5.5.1 Criterios de inclusión**

- Edad comprendida entre 18 y 50 años.
- Que hayan sufrido un episodio de latigazo cervical.
- Que presenten vértigo cervicogénico de 3 meses o más de evolución y menos de 2 años.
- Que exista una relación causa efecto que vincule directamente el traumatismo con la aparición de los síntomas vertiginosos.
- Que no presenten otro tipo o causa de vértigo/mareo (por ejemplo: Vértigo Paroxístico Posicional Benigno, Menière, aturdimiento, mareo psicógeno, insuficiencia vertebrobasilar, migrañas, etc).
- Vértigo provocado o exacerbado por movimientos del cuello.
- Vértigo descrito en términos de desequilibrio o inestabilidad.
- Dolor o rigidez de cuello.

#### **5.5.2 Criterios de exclusión**

- Grado IV según los criterios de clasificación de Quebec de alteraciones asociadas a latigazo cervical (38).
- Historia previa de ACV.
- Enfermedades que cursen con déficit de equilibrio como síndromes parkinsonianos, apoplejía, ataxia, etc.
- Que hayan recibido tratamiento de fisioterapia de cualquier tipo durante los 15 días anteriores a la primera intervención.
- Que hayan recibido tratamiento de fisioterapia con técnicas de manipulación dorsal de HVLA.
- Enfermedad inflamatoria articular.
- Osteoporosis u osteoartritis de la columna vertebral.
- Infecciones.
- Tumores.

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

- Embarazo.
- Fractura o sospecha de la misma de la columna vertebral, cráneo y caja torácica.
- Afección vascular/neurológica central.
- Evidencia de abuso de narcóticos u drogas.
- Cualquier otra condición que suponga una contraindicaciones para la terapia manual.

### 5.6 JUSTIFICACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

En cuanto a la determinación del tamaño muestral, se parte del hecho de que el objetivo es el contraste de hipótesis en el que se compararan medias de variables cuantitativas. La variable de resultado más representativa y por lo tanto principal es el dolor. Para ello debe emplearse la siguiente formula:

$$n = \frac{2(Z\alpha + Z\beta)^2 * S}{d^2}$$

Atendiendo a los valores convencionalmente aceptados, se desea un nivel de confianza o seguridad del 95%, esto es, un riesgo de cometer un error tipo  $\alpha$  (no aceptar la  $H_0$  siendo esta, verdadera en la población) como máximo del 5%. De la misma forma, se utilizará una potencia estadística del 80%, esto es, un riesgo de cometer un error tipo  $\beta$  (no rechazar la  $H_0$  siendo esta, falsa en la población) como máximo del 20%. Para esos valores, los coeficientes  $Z\alpha$  y  $Z\beta$  son 1,96 y 0,84, respectivamente y siempre que se asuma una hipótesis bilateral (no se establece direccionalidad, y la media que se compara puede ser mayor o menor en cualquiera de los grupos).

La  $S$  o varianza es un indicador de la dispersión de las variables en el grupo de estudio, y debe utilizarse la de estudios empíricos previos. Se utilizará la varianza reportado en el estudio de Moustafa et al (26), con una desviación estándar de 8,9 para el grupo experimental en los valores de DHI, lo que equivaldría a una varianza de 79,2.

Por su parte, la precisión ( $d$ ), obedece al valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, y debe establecerse en función de su relevancia clínica. Tamber et al (39) establecieron como cambio clínicamente relevante una diferencia igual o superior a 11 puntos.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Sustituidos todos estos datos en la formula anterior, empleando la calculadora Excel elaborada por López et al, de la Unidad de epidemiología clínica y bioestadística (Complejo Hospitalario Universitario A Coruña) (40) que daría un cociente igual a 10 sujetos para cada una de los grupos (figura 2).

## COMPARACIÓN DE DOS MEDIAS

(Se pretende comparar si las medias son diferentes)

Indique número del tipo de test	
Tipo de test (unilateral o bilateral)	2 BILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )	95%
Poder estadístico	80%
Precisión (d) <small>(Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, datos cuantitativos)</small>	11,00
Varianza ( $s^2$ ) <small>(De la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia)</small>	79,21
<b>TAMAÑO MUESTRAL (n)</b>	<b>10</b>

## EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS

Proporción esperada de pérdidas ( R )	30%
<b>MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS</b>	<b>15</b>

**Figura 2. Tamaño muestral**

Además, dicho tamaño muestral debe ajustarse a las posibles de pérdida de pacientes por motivos diversos, siguiendo la formula  $N_a = n / (1-R)$ , siendo R la proporción estimada de pérdidas. En este caso, teniendo en cuenta el tipo de pacientes y el posible abandono de algunos de ellos por cuestiones de alta litigiosidad y de tratarse de un síntoma complejo que puede no resolverse totalmente de forma inmediata, se estima una tasa de pérdida de un 30% de forma que el tamaño muestral ajustado a pérdidas sería de 15 sujetos por cada uno de los grupos.

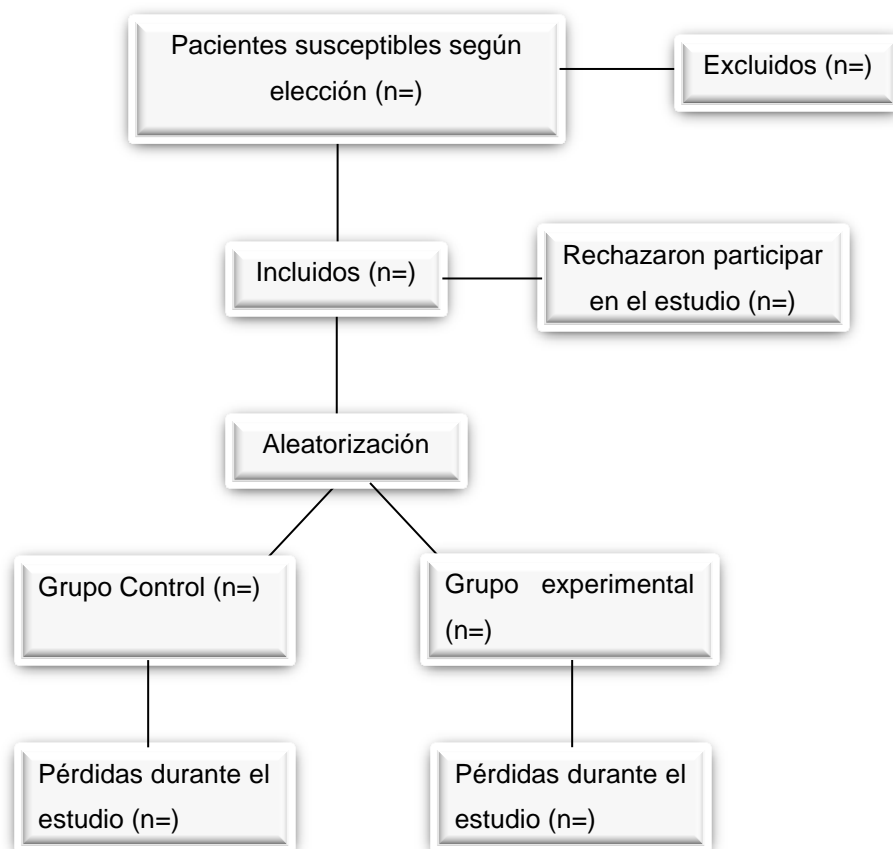
### 5.7 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Con el fin de reclutar pacientes con vértigo cervicogénico que tras sufrir un latigazo cervical, en primer lugar se llevará a cabo una campaña informativa sobre este proyecto en los servicios de fisioterapia, traumatología y neurología entre los hospitales privados de la

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

ciudad de A Coruña (Hospital Quirón, Hospital San Rafael, Hospital Modelo) y en las principales mutuas de accidentes (Mapfre, Mugatra y Mutua Gallega). El objetivo de la misma será dar a conocer el tipo de estudio que se quiere llevar a cabo, cuáles son sus objetivos, las intervenciones así como los potenciales beneficios que podría tener para sus pacientes (Anexo III). Por consiguiente se contactará principalmente con el jefe de servicio de fisioterapia con el fin de recibir su ayuda para reclutar los pacientes susceptibles a ser candidatos para participar en el estudio.

Todos los pacientes, susceptibles de ser incluidos, serán informados de las características y objetivos del mismo mediante un documento explicativo (Anexo V). Una vez que se hayan reclutado los participantes en base a los criterios de selección y una vez que hayan firmado el consentimiento informado (Anexo IV), serán asignados aleatoriamente a cada uno de los dos grupos de intervención. Dicha asignación se llevará a cabo a través de una aleatorización simple empleando el software estadístico EPIDATE versión 4.2, obteniendo 2 grupos de intervención.



**Tabla 3. Selección de la muestra**

## **5.8 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A ESTUDIAR**

Las variables que vamos estudiar en este proyecto van a ser: vértigo, dolor cuello, rango de movilidad cervical, reposicionamiento de la cabeza, el equilibrio y la discapacidad autopercebida. Todas estas variables mencionadas serán consideradas variables dependientes, es decir, en todas se van a producir cambios según la mejora que le proporcione la intervención. A continuación se procederá a describir los instrumentos utilizados para medir las citadas variables.

### **5.8.1 Vértigo**

- Intensidad

Se utilizará la escala visual analógica para determinar la intensidad del vértigo.

La EVA se divide en una línea horizontal continua de unos 100 mm, en la que el paciente marca el nivel de percepción del vértigo. Al inicio de dicha línea se coloca la frase “no vértigo” y al final “peor vértigo posible”, sin numeración ninguna. Con el objetivo de facilitar la interpretación de los resultados, se clasificaron según: vértigo suave (1-30 mm), vértigo leve (31- 44mm), vértigo moderado (45-74 mm) y vértigo intenso (75 - 100 mm).

- Frecuencia

Se empleará un diario de frecuencia de vértigo. Cada sujeto deberá anotar los días que ha presentado vértigo, cuantos vértigos ha tenido al día, la duración en minutos y la intensidad (Anexo VI). Para posteriormente analizar los datos se aplicará la siguiente escala: 0: sin vértigo, 1: vértigos menos frecuentes que una vez al mes, 2: 1-4 episodios de vértigo por mes, 3: 1-4 episodios de vértigo por semana, 4: vértigo una vez al día, 5: vértigo más de una vez al día o constante (41).

### **5.8.2 Dolor de cuello**

La Escala Visual Analógica (EVA) se utiliza como instrumento de medida de la sensación subjetiva dolorosa en un paciente (42), (43).

La EVA se divide en una línea horizontal continua de unos 100 mm, en la que el paciente marca el nivel de percepción del dolor. Al inicio de dicha línea se coloca la frase “no dolor” y

al final “peor dolor posible”, sin numeración ninguna. Con el objetivo de facilitar la interpretación de los resultados, se clasificaron según: dolor suave (1-30 mm), dolor leve (31- 44mm), dolor moderado (45-74 mm) y dolor intenso (75 - 100 mm).

### 5.8.3 Rango activo de movimiento cervical

El dispositivo de elección, empleado para evaluar los grados de movilidad del segmento cervical en flexo - extensión, rotaciones e inclinaciones, es el modelo CROMR SP-5060, patentado por Performance Attainment Associates. Este instrumento está validado para fines de investigación y se ha demostrado fiable en las medidas de los seis movimientos a evaluar. El CROM está compuesto por tres inclinómetros unidos a una pieza de plástico a modo de gafas, que se apoya sobre la nariz del paciente y queda sujeta en la parte posterior por medio de un velcro, ajustándose de esta manera a la cabeza. Los tres inclinómetros están distribuidos de tal manera para poder registrar todos los movimientos a evaluar: uno en el lateral izquierdo, el cual cuantifica los movimientos del plano sagital (flexo-extensión); otro en el plano frontal para el registro de las inclinaciones; y el tercero, superior para medir las rotaciones. Este último inclinómetro, está imantado y necesita de la colocación de unas barras de imanes a nivel de la charnela cervico-dorsal del paciente, para poder ajustar el punto de inicio de la medición (44).



Figura 3. CROM® SP-5060

#### 5.8.4 Reposicionamiento de la cabeza

El reposicionamiento de la cabeza permite evaluar la propiocepción cráneo-cervical en pacientes con patología cervical. La evaluación clínica de la propiocepción cervical puede ser evaluada mediante el uso de un puntero láser colocado en la línea media de la cara en la parte superior de la cabeza y punto de partida marcado en la pared. El láser ha de coincidir en el momento de partida con el punto marcado en la pared. El paciente se sitúa sentado en una posición neutra y se le indica que se centre en la posición natural de la cabeza en reposo. La distancia entre el objetivo situado en una pared al dispositivo láser es de 90cm. Con los ojos cerrados, se indica que activamente muevan la cabeza en las diferentes direcciones y luego tratar de volver a la posición de descanso con la mayor precisión posible. Se realizan 3 mediciones en cada dirección y el resultado en cada dirección es la media. La diferencia entre el comienzo y posición de reposo del rayo láser en la pared puede medirse en centímetros y luego convertirse en grados ( $\text{ángulo} = \tan^{-1}[\text{distancia de error} / 90 \text{ cm}]$ ). Así una distancia de error de aproximadamente 7.1 cm se traduciría en un error significativo de  $4.5^\circ$  (siempre que el sujeto esté sentado 90 cm de la pared) y se llama error de posición de la articulación (JPE). JPE se puede evaluar a la vuelta de todos los movimientos cervicales activos. Errores de más de  $4.5^\circ$  se consideran que sugieren deterioro en la reubicación precisión de la cabeza-cuello (45). En este estudio se utilizará las rotaciones como medida para evaluar el HRA.

El instrumento láser elegido para realizar esta prueba es SenMoCOR™ LED.



Figura 4. SenMoCoRT TMLED

### 5.8.5 Equilibrio

Las pruebas de equilibrio para pacientes con vértigo no están consensuadas. Las pruebas elegidas para este estudio se basan en que diversos autores las utilizan en la valoración de sujetos sanos, ancianos con episodios de caídas, pacientes con disfunción vestibular (46) y también en pacientes con vértigo (28), (27).

- Prueba de equilibrio estático

El paciente se sitúa en bipedestación descalzo y con los brazos colgando a lo largo del cuerpo en una esquina de la sala y el fisioterapeuta se sitúa enfrente de él, con el fin de proporcionar una medida de seguridad durante la prueba. Con los ojos abiertos y cerrados realizará las siguientes posiciones estáticas: pies juntos (paralelos), pie no dominante delante del dominante (contacto punta-talón) y mantenerse sobre una pierna tanto la derecha como la izquierda (posición de partida: 0° de flexo-extensión de cadera y 90° de flexión de rodilla). Se mide el tiempo en segundos con un cronómetro digital hasta que el paciente mueve los pies de la posición de prueba, abre los ojos, toca la pared con su mano/brazo o alcanza el máximo de 30 segundos (46). Se realizan tres ensayos para cada posición si los 30s no se alcanzaron ni en el primer y segundo intento y se registrará el valor de tiempo más elevado (46). Los movimientos compensatorios de tronco, brazos o la pierna levantada sin tocar el suelo o las paredes fueron aceptados sin detener el cronómetro, ya que es difícil estandarizar qué movimientos se aceptan o no (46).

- Prueba de equilibrio dinámico

En este diseño de estudio una de las pruebas que tendrán que llevar a cabo los pacientes será caminar 15 pasos hacia adelante y 15 pasos hacia atrás sobre una línea de un color que contraste con el suelo de 1,5 cm de ancho. Se considera un paso correcto aquel que toca la línea, y la punta del primer dedo de un pie contacte con la parte posterior del talón del pie adelantado. Se realizarán tres ensayos hacia adelante, seguido de 3 ensayos hacia atrás. Se contabilizará el ensayo que más pasos incorrectos realice. La velocidad de paso es marcada por un metrónomo (velocidad de 1 paso/segundo) (46).

La otra prueba de equilibrio dinámico que realizarán los pacientes será caminar en una figura que forma un '8'. El fisioterapeuta marcará en el suelo dos círculos (diámetro interior 1,5 m y diámetro exterior 1,8 m) para formar un '8'. El espacio entre las líneas es de 15cm.



Los pacientes descalzos, son instruidos a caminar a una velocidad dada por un metrónomo (1 paso/segundo). Se considera un paso correcto aquel que no contacte con las dos líneas que delimitan el recorrido y que la punta del primer dedo de un pie contacte con la parte posterior del talón del pie adelantado. Se realizarán 3 ensayos, contabilizando para la medición aquel ensayo con más pasos erróneos (46).

### **5.8.6 Discapacidad Autopercebida**

El cuestionario DHI o cuestionario de discapacidad por vértigo es una herramienta útil y práctica para cuantificar el efecto de la discapacidad autopercebida en pacientes con vértigo, mareo o inestabilidad y el impacto que genera sobre las actividades de la vida diaria (47). Fue diseñada para pacientes con trastornos vestibulares y aunque su uso en pacientes con vértigo cervicogénico no ha sido del todo establecido (22), constituye una medida sobre el impacto del trastorno sobre la funcionalidad del individuo. Para este trabajo se empleará la versión española validada por Pérez et al (48) (Anexo VII). Con respecto a la interpretación de la prueba, el puntaje máximo es de 100, el cual se obtiene a partir de 36 puntos de la escala emocional (nueve preguntas), 36 puntos de la escala funcional (nueve preguntas) y 28 puntos de la escala física (siete preguntas). Cada pregunta permite elegir entre tres respuestas; ``sí`` (cuatro puntos), ``algunas veces`` (dos puntos) y ``no`` con un valor de cero puntos. Se han establecido puntos de corte sobre los aspectos funcionales y emocionales que permiten categorizar a los pacientes en: sin discapacidad de 0 a 14 puntos, discapacidad moderada de 15 a 24 puntos y discapacidad severa de 25 puntos en adelante. En el aspecto físico se asignó una calificación de sin discapacidad de 0 a 9 puntos, discapacidad moderada 10 a 16 y de 17 en adelante discapacidad severa (49). Se sugirió que una puntuación del 10% o más resultan clínicamente relevantes (50) y Tamber et al (39) han sugerido que 11 puntos es el valor del mínimo cambio importante.

Con el fin de obtener una imagen más completa del impacto del vértigo en las actividades de la vida diaria del paciente se recomienda utilizar el DHI junto con el UCLA-DQ (University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire) (46). El UCLA-DQ evalúa la frecuencia, severidad del y el impacto del vértigo en actividades de la vida diaria (AVD) y calidad de vida. Contiene cinco elementos que permiten a los pacientes caracterizar sus síntomas de vértigo de acuerdo a su 1) frecuencia, 2) intensidad, (3) impacto del vértigo en actividades diarias, 4) calidad de vida y (5) el grado en que el miedo a un episodio de vértigo es una preocupación. Para cada sección, los pacientes eligen 1 de 5 opciones que mejor describe su situación. La puntuación puede variar de 5 a 25, donde valores bajos indican un bajo

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

impacto y el puntaje alto indica alto impacto del vértigo en el individuo. Además cada uno de los ítems se puntúa de 1 (menos severo) a 5 (más severo) puntos, y la puntuación total va desde 0 a 25 puntos, donde la máxima puntuación indica el máximo grado de severidad (51). Para este trabajo hemos utilizado la versión española validada por Pérez et al (48) (Anexo VIII).

**Registro de asistencia:** Se llevará a cabo un registro de asistencia de los sujetos que nos permitirá la identificación de pérdidas a lo largo del tiempo. Por lo cual aquel sujeto que no asista a un mínimo del 80% de las sesiones no se incluirá en el análisis final.

Registro de fármacos: Se llevará un registro del consumo de fármacos debido a que no se considera ético ni viable modificar o limitar el acceso a los fármacos prescritos por los servicios médicos que siguen el proceso.

## **5.9 MEDICIONES E INTERVENCIÓN**

Las instalaciones donde se desenvolverá este estudio será en las instalaciones cedidas, para tal efecto por la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña

La sala dónde se llevará a cabo todas las mediciones e intervenciones ha de cumplir lo siguiente:

- Será la misma durante todo el periodo de estudio tanto para las mediciones como para la intervención, con el fin de no alterar el medioambiente del paciente.
- Estará aclimatada con una temperatura de 22°.
- Estará desprovista de todos aquellos elementos que no se vayan a utilizar durante la intervención (por ejemplo equipos de electroterapia).
- No se escucharán ni ruidos ni melodías tales como la música.

### **5.9.1 Mediciones**

Las mediciones que se llevarán a cabo son: una antes de iniciar el tratamiento (medición 1), una tras 48 horas después de haber terminado la segunda sesión (medición 2), una al terminar la intervención (medición 3), una a los 6 meses (medición 4) y otra a los 12 meses (medición 5) tras haber terminado la intervención.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Medición1	Medición 2	Medición 3	Medición 4
Frecuencia e intensidad del vértigo.	Frecuencia e intensidad del vértigo (diario)	Frecuencia e intensidad del vértigo (diario)	Frecuencia e intensidad del vértigo (diario)
Intensidad del dolor.	--	Intensidad del dolor/rigidez.	Intensidad del dolor/rigidez.
ROM	--	ROM	ROM
Propiocepción	--	Propiocepción	Propiocepción
Equilibrio	--	Equilibrio	Equilibrio
DHI	--	DHI	DHI
UCLA-DQ		UCLA-DQ	UCLA-DQ

**Tabla 4. Mediciones**

Antes de iniciar el tratamiento los pacientes recibirán el diario de vértigo. Este diario lo deberán cubrir hasta que se dé por finalizado el estudio. Además también recibirán información de cómo cubrir los cuestionarios DHI y UCLA-DQ.

En la primera medición los pacientes deberán darán un valor aproximado de la frecuencia e intensidad del vértigo y la intensidad del dolor en la última semana. Desde ese día comenzarán a registrar los datos en el diario de vértigo.

Se llevarán a cabo 6 sesiones de terapia manual (2 por semana). El plan de ejercicio terapéutico se realizará 2 veces por semana durante 10 semanas.

### 5.9.2 Intervenciones

Para facilitar la comprensión de este proyecto de estudio designaremos como Grupo Control (GC) y el otro será el Grupo Experimental (GE).

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

El GC va a recibir el tratamiento en el siguiente orden: empezaremos aplicando la técnica miofascial de la musculatura suboccipital, seguido de los SNAG´s y terminando con ejercicio terapéutico.

- **Técnica miofascial de musculatura suboccipital.**

El efecto que queremos conseguir con la aplicación de esta técnica es la relajación de las inserciones en la región suboccipital con beneficio para todo el músculo. Esta "liberación" de las estructuras profundas de la parte superior del cuello aumenta el drenaje de la cabeza y la circulación en la misma, a la vez que disminuye la congestión intracraneal. Además puesto que la inserción del recto posterior menor de la cabeza en la duramadre puede ser clave disminuyendo la tensión en dicha estructura. Además por la localización anatómica del ganglio cervical superior podemos estimularlo (52).

La ejecución de esta técnica se realizará como la describe Chaitow.L en su libro titulado "Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. Parte superior del cuerpo". El paciente se coloca en supino y el fisioterapeuta se sienta en la cabecera de la camilla con los brazos descansando sobre la camilla y sostenidos por ella. El dorso de la mano del fisioterapeuta descansa sobre la camilla con las puntas de los dedos dirigidas hacia el techo, haciendo las veces de un punto de apoyo en el cual el paciente descansa el occipital de manera que el dorso del cráneo este apoyado sobre la palma de la mano del fisioterapeuta. Las puntas distales de los dedos tocan los músculos suboccipitales en tanto que las superficies palmares de las puntas (yemas de los dedos) tocan el occipital entre sí. El paciente permite a la cabeza descansar con todo su peso de manera que la presión induzca la liberación del tejido contra las puntas de los dedos. A medida que prosigue la relajación y las puntas de los dedos se hunden más profundamente en los tejidos, es posible palpar el arco del atlas y puede facilitarse su descasamiento del occipital mediante la aplicación de tracción leve aplicada al occipital, "separándolo" del atlas (gramos de esfuerzo como mucho, aplicado en la parte craneal con los dedos medios) (52). La aplicación de la técnica estática tendrá una duración de 5 minutos.



**Figura 5. Técnica manual de inhibición suboccipital**

- **SNAG's (``Sustained Natural Apophyseal Glides``).**

Los deslizamientos apofisiales naturales sostenidos descritos por Brian Mulligan consisten en una combinación de deslizamientos posteroanteriores sostenidos sobre la articulación sumado a un movimiento activo por parte del paciente. Es una técnica articular que lo que pretende es establecer la normalidad de los niveles restringidos de la columna cervical (53).

La técnica a realizar es la siguiente. El paciente se coloca sentado en una silla con respaldo (no mostrado en la figura 6 para una mayor claridad) y el fisioterapeuta se sitúa en bipedestación en un abordaje posterior. El fisioterapeuta coloca el borde medial de la falange distal del primer dedo sobre el extremo de la apófisis espinosa y la uña del pulgar se inclinará 45° aproximadamente en dirección al globo ocular mientras el otro pulgar refuerza el contacto. Los demás dedos las manos descansan en dirección a la mandíbula del paciente. En caso de que la **flexión o extensión** activa de la columna cervical del paciente desencadenaba síntomas de vértigo (por ejemplo al cambiar una bombilla o al permanecer durante un rato leyendo un libro), el tratamiento consiste aplicar un deslizamiento sostenido postero-anterior en el proceso espinoso de C2 al mismo tiempo que el paciente mueve activamente su cabeza en la dirección que desencadena el vértigo. Por otra banda en caso de que la **rotación** reproduce la sintomatología se aplica un deslizamiento PA sostenido en el proceso transversal ipsilateral mientras que el paciente gira la cabeza en la dirección de provocación. Los SNAGS siempre se deben realizar sin síntomas. Se realizan 6 repeticiones por sesión, en cada dirección que empeore los síntomas (53).

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.



**Figura 6. Aplicación de SNAG en rotación derecha**

- **Ejercicio terapéutico de la región cervico-escapular.**

Se ha informado que tras un mecanismo de latigazo cervical la mecánica de la cintura escapular y de la región craneocervical se ve alterada. Las alteraciones en los músculos cervicales y el control sensitivomotor en pacientes con trastornos cervicales se ha documentado (54).

El programa de ejercicio terapéutico intenta resolver las anomalías neuromusculares por medio de un programa de aprendizaje y entrenamiento motor progresivo compuesto por 3 fases. La fase 1 se centra en el ejercicio de precisión con carga baja para activar los músculos axioescapulares y cervicales profundos, y entrenar patrones de movimiento básicos de las regiones cervical y axioescapular. La fase 2 continúa la reeducación muscular mediante entrenamiento de la coordinación y los patrones de movimiento del cuello y la cintura escapular. Esta fase introduce carga gradual en los ejercicios. La fase 3 se dirige a la fuerza y resistencia de los músculos, y el entrenamiento progresa hasta el nivel requerido para cubrir las necesidades del paciente (54). El programa utilizado se puede revisar en Anexo IX.

El GE recibirá el mismo tratamiento que el GC y a mayores recibirá una manipulación de la columna dorsal alta. La secuencia del tratamiento será: empezaremos aplicando SNAGS, técnica miofascial de la musculatura suboccipital, técnica de Dog en Extensión bilateral T1-T5 y por último terminaremos con la sesión de ejercicio terapéutico.

- **Técnica de Dog en Extensión bilateral entre los segmentos vertebrales dorsales T1-T5.**

La técnica de dog para disfunciones en extensión bilateral se utiliza con el fin de corregir disfunciones vertebrales introduciendo un estímulo de alta velocidad y baja amplitud con

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

una palanca en flexión. A pesar de que es una técnica meramente estructural, tiene gran influencia a nivel visceral y vasomotor por su relación con la cadena ganglionar latero vertebral. A través de esta técnica conseguiremos una estimulación sobre el ganglio cervical inferior, a través de la manipulación de los niveles vertebrales T1-T5.

El paciente se sitúa en decúbito supino con los miembros inferiores estirados y los brazos cruzados sobre el pecho (posición de dog). La mano derecha del paciente reposa en el hombro izquierdo y la mano izquierda reposa sobre la escápula derecha. Los codos quedan totalmente superpuestos en forma de "V". El fisioterapeuta se sitúa en bipedestación, a un lado de la camilla (por ejemplo el derecho) en finta anterior en dirección al cabecero de la camilla. Giramos al paciente hacia nosotros para contactar sobre la vértebra a manipular. Esta toma consiste en: con flexión de las metacarpo falángicas y extensión del pulgar; situamos la eminencia tenar en una transversa y las falanges en flexión en la otra transversa quedando la espinosa en el hueco entre el pulgar y las metacarpo falángicas, en el nivel infrayacente al nivel a manipular. La región abdominal del fisioterapeuta incrementa la tensión premanipulativa a través de su contacto con los codos del paciente durante la fase espiratoria. Al final de la misma, se realiza un gesto manipulativo de corta amplitud haciendo caer el centro de gravedad hacia el suelo y en dirección cefálica. El nivel manipulado será el que presente una mayor sensibilidad perióstica a la fricción por considerarse un criterio sugestivo de disfunción y fácilmente reproducible. De no existir sensibilidad perióstica en ninguno de los niveles descritos se llevará a cabo una manipulación sobre la tercera vértebra dorsal. La técnica se considera ejecutada cuando se percibe el fenómeno de cavitación articular. En caso de no percibirse dicho fenómeno se repetiría hasta alcanza un máximo de 3 intentos, registrando si no fue posible realizarla conforme a este criterio (55).



**Figura 7. Técnica de Dog extensión bilateral**

## **5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

Para el análisis estadístico de los datos se empleará el software estadístico IBM SPSS versión 24 para Windows.

En primer lugar debe comprobarse que los datos se ajustan a una distribución normal a través del contraste de Shapiro-Wilk, debido a que se trata de grupos con un tamaño inferior a 50 sujetos por grupo.

Una vez verificado este aspecto, y asumiendo que resulta posible el uso de pruebas estadísticas de naturaleza paramétrica, se comprobará que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores basales entre los participantes del grupo experimental y del grupo control. Se recurrirá para ello a prueba T de Student para muestras independientes. De no poder asumir una distribución normal de los datos, y por tanto tener que recurrir a contrastes no paramétricos, se empleará la prueba U de Mann-Whitney.

Una vez se haya verificado que no existen diferencias iniciales que puedan sesgar los resultados obtenidos durante las mediciones de seguimiento, se emplearán pruebas T de Student para muestras independientes en los diferentes momentos de la evaluación para todas las variables dependientes consideradas (vértigo tanto la frecuencia como la duración, escala EVA de dolor cervical, rango de movimiento cervical en todas las direcciones, reposicionamiento de la cabeza medida a través de las rotaciones, el equilibrio tanto estático como dinámico y la discapacidad autopercibida a través de los cuestionarios DHI y UCLA-DQ).

Aunque el objetivo principal es contrastar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos y con ello determinar el efecto de incluir la técnica de manipulación dorsal alta de HVLA en el protocolo de tratamiento, también se llevará a cabo una prueba T de Student de medidas relacionadas con el objetivo de evaluar la significatividad estadística de los cambios intragrupo en los diferentes momentos de evaluación (los registros pre y post tratamiento), tanto a corto, como a medio y a largo plazo.

Aunque el objetivo principal es contrastar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento, también se llevara a cabo una prueba T de Student de medidas repetidas para evaluar la significatividad estadística de los cambios intragrupo (los registros pre y post tratamiento), tanto a corto, como a medio y a largo plazo.



## 5.11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El presente proyecto de estudio presenta algunas limitaciones potenciales que se expondrán a continuación. En primer lugar, debido a la naturaleza del estudio no es posible cegar a uno de los investigadores (el que realiza la intervención) ni a los participantes. Además, debido a que los accidentes de tráfico están sujetos a juicios y a demandas, la información dada por el paciente en cuanto a sus síntomas puede no resultar de todo veraz.

Por otra parte, no se ejerce un control directo sobre el consumo de fármacos para mitigar los síntomas del latigazo cervical aunque se registrará la utilización de los mismos por parte de cada participante con el fin de evitar posibles sesgos.

El número de sesiones de terapia manual se ha basado en estudios anteriores que utilizan dichas técnicas, pero en realidad para algunos pacientes serían suficientes y para otros posiblemente insuficientes. En cuanto a la duración del plan de ejercicio terapéutico de nuevo nos basamos en estudios que utilizan 10 semanas de tratamiento. Son necesarios largos tiempos para que se produzcan cambios a nivel muscular y por ello menos tiempo podría suponer un riesgo a la hora de conseguir los resultados previstos. Este hecho puede favorecer a aumentar la tasa de participantes que abandonan el estudio, especialmente entre aquello que no obtienen los resultados esperados.

Debido a que la manipulación dorsal presenta gran cantidad de contraindicaciones, puede que un cierto número de sujetos con latigazo cervical queden excluidos a entrar en el estudio y además se puede dar el caso de presentar mayor dificultad para compilar los sujetos necesarios para la muestra. Esta limitación también limita la generalización de los resultados a un amplio espectro de pacientes que presenten contraindicaciones absolutas o relativas a la manipulación.

Además, el criterio para seleccionar el nivel articular en el que se realiza la manipulación con impulso, no garantiza que se trate del nivel más relevante en la fisiopatología del paciente. No obstante debido a su fácil aplicación y reproductibilidad ha sido elegido en lugar de otros test funcionales de exploración de la movilidad.

Otra de las limitaciones que destacaría la ausencia de criterios diagnósticos precisos específicamente a los pacientes que presentan vértigo de tipo cervicogénico

## 6. CRONOGRAMA Y PLAN DE ESTUDIO

Para mostrar el tiempo de dedicación previsto en las diferentes tareas y actividades a lo largo de un tiempo determinado, se emplea el cronograma como herramienta gráfica.

Año	2018												2019												2020						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
Búsqueda bibliográfica	■	■	■																												
Análisis e interpretación de la bibliografía y diseño.		■	■	■																											
Solicitud de permisos					■	■																									
Captación de pacientes							■	■	■	■	■																				
Medición 1 + inicio intervención + Medición 2											■																				
Continúa intervención											■	■	■																		
Medición 3													■																		
Medición 4														■	■	■	■	■	■												
Medición 5																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				



## **7. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES**

En primer lugar se solicitará la aprobación del Comité Autonómico de Ética de la Investigación Clínica de Galicia (CAEI) a través del escrito de una carta (Anexo X). Por otra parte también se solicitará permiso a las compañías aseguradoras de accidentes con la cual la clínica, donde se desarrollará el estudio, tendrá convenio.

Los usuarios que se interesen por participar se les explicaría en que consiste el proyecto, cuanto tiempo duraría y la importancia de facilitarnos una información veraz en todo momento. Por consiguiente se tendrá en cuenta su interés por participar en el estudio tal y como dicta la ley 41/2002 del 14 de noviembre, que regula la autonomía de los pacientes así como los derechos y obligaciones en materia de información y documentación. Una vez que acepten oralmente su entrada en el estudio se procederá a manifestarlo por escrito a través de un consentimiento informado (Anexo IV).

Con el fin de proteger la intimidad y vulnerabilidad de los usuarios, se respetará durante el desarrollo del estudio y tras su finalización la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. Para ello en la caja de resultados no aparecerá el nombre ni apellidos del paciente sino un número de codificación previamente asignado (inicial del nombre junto con 2 números. Ejemplo: R01).

Durante el planteamiento de este proyecto y durante la realización del mismo será obligatorio cumplir con el código deontológico aprobado por el Colexio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia en la asamblea general del 15/12/2001.

El estudio está basado en los principios éticos, recogidos en la declaración de buena práctica de Helsinki, sobre la relación de la buena práctica clínica para las investigaciones médicas en seres humanos.

## **8. APLICABILIDAD DEL ESTUDIO**

Los resultados de este estudio podrían clarificar la eficacia de un programa multimodal en el abordaje del vértigo cervicogénico, así como identificar si la manipulación dorsal sería una técnica clave para disminuir la sintomatología a corto plazo. Los estudios analizados no incluyen la región dorsal en su propuesta de intervención considerando que es importante

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

incluir en el tratamiento dicha región por las siguientes razones 1) diversos músculos de la región cervical se insertan en la región dorsal, 2) los centros ortosimpáticos que regulan la región cervical se asientan en la región dorsal, 3) con la manipulación dorsal se busca un efecto reflexógeno a través de la normalización o estimulación del flujo arterial hacia los centros neurológicos superiores. Por lo tanto, este estudio otorgaría una mayor evidencia sobre la eficacia de la fisioterapia en el vértigo cervicogénico y a través de sus resultados afianzar la identificación de los mecanismos fisiopatológicos que subyacen a esta patología de esta patología.

Así mismo, el hecho de que ambos grupos recibirán un programa multimodal con técnicas que ya han demostrado su eficacia, hace que previsiblemente todos los sujetos se beneficien de la intervención al no existir ningún grupo placebo. Esta decisión se ha tomado atendiendo a consideraciones éticas. Se destaca la importancia de que ambos grupos van a recibir un programa de naturaleza multimodal en comparación con la gran mayoría de estudios que analizan técnicas de terapia manual de forma aislada (SNAG de Mulligan o movilizaciones de Maitland).

Por otra parte, los resultados de este estudio podrían ser, aunque con cautela, extrapolables a otras poblaciones que presenten además de vértigo cervicogénico otras alteración de la esfera craneocervical (dolor, cefalea, cabeza adelantada, debilidad muscular, etc), ampliando el alcance del presente estudio.

Los resultados de este estudio pueden ser de gran interés para fisioterapeutas así como para otros profesionales sanitarios (psicólogos, traumatólogos, otorrinolaringólogos, neurólogos, etc.), que habitualmente dan respuesta a este tipo de pacientes, contribuyendo a mejorar tanto la comprensión como las opciones terapéuticas disponibles en el abordaje del vértigo cervicogénico.

## 9. PLAN DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La difusión de los resultados se llevara a cabo en revistas científicas de importancia en el campo científico y a través de contribuciones en congresos científicos.

### Revistas:

- Manual Therapy
- Physical Therapy
- Physiotherapy.
- Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
- Revista de fisioterapia de la Asociación Española de Fisioterapeutas (AEF). Con 6 números al año, es la revista líder sobre Fisioterapia en España, siendo revista referencia de la temática para el Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Fisioterapia, publicada por Elsevier. CiteScore: 0,09.
- Acta Otorrinolaringológica Española.

### Congresos:

- Congreso Nacional de Fisioterapia de la AEF.
- Congreso Internacional de la WCPT (Word Confederation for Physical Therapy)
- Congreso Nacional de Estudiantes de Fisioterapia en A Coruña.

## 10. MEMORIA ECONÓMICA

### 10.1 RECURSOS NECESARIOS

- Recursos materiales

<u><b>Material inventariable</b></u>	<u><b>Material fungible</b></u>
Camilla (1)	Fotocopias
Goniómetro cervical CROM® (1)	Consumibles informáticos (papel, tóner, material de oficina, etc.)
Instrumento láser SemMoCoRT™LED (1)	
Esgingomanómetro (1)	
Metrónomo (1)	
Cronómetro digital (1)	
Pack Theraband® (1)	
Disco blando de equilibrio (1)	
Ordenador portátil (1)	
Memoria USB (2)	
Impresora multifunción (1)	

**Tabla 5. Recursos materiales**

- Recursos humanos

Se necesitan dos fisioterapeutas, un principal a tiempo completo y un colaborador que realice las mediciones (este no será remunerado siendo su beneficio formar parte del estudio como coautor), un estadístico y un traductor.

### 10.2 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO

La estimación del coste real del presente proyecto de estudio se recopila en la siguiente tabla.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

CONCEPTOS	IMPORTE
<b><u>Material inventariable</u></b>	
1 Camilla	700 €
1 Goniómetro cervical CROM®	1176'99 €
1 Instrumento láser SemMoCoRT™LED	45€
1 Esgingomanómetro	50€
1 Pack Theraband®	20€
1 Disco blando de equilibrio	25€
1 Ordenador Portátil	600€
1 Metrónomo y 1 cronómetro digital	0€
2 Memoria USB	25€
1 Impresora multifunción	100€
<b><u>Material fungible</u></b>	
Fotocopias	100€
Consumibles informáticos (papel, tóner, material de oficina, etc.)	50€
<b><u>Recursos humanos</u></b>	
Estadístico	400€
Traductor	800€
Investigador principal	30h/sem x 15€ x 10 sem = 4.500 €
Investigador colaborador	20% de 4500€ = 900€
<b><u>Otros gastos</u></b>	
Inscripción a congresos	800€
Imprevistos	400€
<b>IMPORTE FINAL 11.491,99</b>	

Tabla 6. Presupuesto económico



Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

### **10.3 POSIBLES FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Para la financiación del estudio se solicitará ayuda a instituciones públicas como la Universidad de A Coruña, Facultad de Fisioterapia de A Coruña, Xunta de Galicia, Consellería de Sanidade de Galicia y Ministerio de Educación.

Por otra parte se solicitarán aquellas ayudas que las instituciones privadas ofrezcan para la investigación. Estas instituciones son: Obra social ``la Caixa``, Banco Santander y Fundación Barrié, Fundación Amancio Ortega, Fundación Mapfre y Mutua Madrileña.

Asimismo si la Facultad de Fisioterapia de A Coruña nos concede sus instalaciones, podríamos solicitar la prestación de materiales como pack de theraband, camilla hidráulica, esfingomanómetro y disco blando de equilibrio.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Castro L, Braga P. Mareo y/o vértigo como motivo de consulta en la policlínica neurológica: estudio descriptivo. *Rev Médica Urug.*2013;29(4):208-18.
2. Yacovino DA, Hain TC. Clinical characteristics of cervicogenic-related dizziness and vertigo. *Semin Neurol.*2013;33(3):244-55.
3. De Hertogh W, Castien R, De Pauw J, Michiels S. Letter to the Editor concerning: Dizziness and neck pain: a correct diagnosis is required before consulting a physiotherapist, by Van Leeuwen and Van der Zaag-Loonen 2016. *Acta Neurol Belg.* 2017;117(2):573-4.
4. Reid SA, Rivett DA. Manual therapy treatment of cervicogenic dizziness: a systematic review. *Man Ther.*2005;10(1):4-13.
5. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Efficacy of manual therapy treatments for people with cervicogenic dizziness and pain: protocol of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.*2012;13:201.
6. Li Y, Peng B. Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Cervical Vertigo. *Pain Physician.*2015;18(4):E583-595.
7. Li J, Gu T, Yang H, Liang L, Jiang D, Wang Z, et al. Sympathetic nerve innervation in cervical posterior longitudinal ligament as a potential causative factor in cervical spondylosis with sympathetic symptoms and preliminary evidence. *Med Hypotheses.*2014;82(5):631-5.
8. Morinaka S. Musculoskeletal diseases as a causal factor of cervical vertigo. *Auris Nasus Larynx.*2009;36(6):649-54.
9. Dorn LJ, Lappat A, Neuhuber W, Scherer H, Olze H, Hölzl M. Tonic Investigation Concept of Cervico-vestibular Muscle Afferents. *Int Arch Otorhinolaryngol.*2017;21(1):46-57.
10. Sorensen BF. Bow hunter's stroke. *Neurosurgery.*1978;2(3):259-61.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

11. Healy AT, Lee BS, Walsh K, Bain MD, Krishnaney AA. Bow hunter's syndrome secondary to bilateral dynamic vertebral artery compression. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas.*2015;22(1):209-12.
12. Arruñada DF. Anatomia do aparelho vestibular. *Rev FASO.* 2015;22(Suppl 1):10.
13. Wrisley DM, Sparto PJ, Whitney SL, Furman JM. Cervicogenic dizziness: a review of diagnosis and treatment. *J Orthop Sports Phys Ther.*2000;30(12):755-66.
14. Hain TC. Cervicogenic causes of vertigo. *Curr Opin Neurol.*2015;28(1):69-73.
15. Heidenreich KD, Beaudoin K, White JA. Cervicogenic dizziness as a cause of vertigo while swimming: an unusual case report. *Am J Otolaryngol.*2008;29(6):429-31.
16. Ayala L. El vértigo: actualización y valoración en España. Madrid: Laboratorios Tecnobío; 1996.
17. Villaseñor Moreno, JC, Escobar Reyes, VH, De la Lanza Andrade, LP, Guizar Ramirez, BI. Síndrome de dolor miofascial. Epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Rev Espec Méd-Quirúrgicas.* 2013;18:148-57.
18. Brandt T, Bronstein A. Cervical vertigo. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*2001;71(1):8-12.
19. Humphreys BK, Peterson C. Comparison of outcomes in neck pain patients with and without dizziness undergoing chiropractic treatment: a prospective cohort study with 6 month follow-up. *Chiropr Man Ther.*2013;21:3.
20. Wong JJ, Shearer HM, Mior S, Jacobs C, Côté P, Randhawa K, et al. Are manual therapies, passive physical modalities, or acupuncture effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? An update of the Bone and Joint Decade Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders by the OPTIMA collaboration. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* 2016;16(12):1598-630.
21. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Sustained natural apophyseal glides (SNAGs) are an effective treatment for cervicogenic dizziness. *Man Ther.*2008;13(4):357-66.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

22. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Comparison of mulligan sustained natural apophyseal glides and maitland mobilizations for treatment of cervicogenic dizziness: a randomized controlled trial. *Phys Ther.*2014;94(4):466-76.
23. Reid SA, Callister R, Snodgrass SJ, Katekar MG, Rivett DA. Manual therapy for cervicogenic dizziness: Long-term outcomes of a randomised trial. *Man Ther.*2015;20(1):148-56.
24. Lystad RP, Bell G, Bonnevie-Svendsen M, Carter CV. Manual therapy with and without vestibular rehabilitation for cervicogenic dizziness: a systematic review. *Chiropr Man Ther.* 2011;19(1):21.
25. Yaseen K, Hendrick P, Ismail A, Felemban M, Alshehri MA. The effectiveness of manual therapy in treating cervicogenic dizziness: a systematic review. *J Phys Ther Sci.*2018;30(1):96-102.
26. Moustafa IM, Diab AA, Harrison DE. The effect of normalizing the sagittal cervical configuration on dizziness, neck pain, and cervicocephalic kinesthetic sensibility: a 1-year randomized controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(1):57-71.
27. Treleaven J, Peterson G, Ludvigsson ML, Kammerlind A-S, Peolsson A. Balance, dizziness and proprioception in patients with chronic whiplash associated disorders complaining of dizziness: A prospective randomized study comparing three exercise programs. *Man Ther.*2016;22:122-30.
28. Hansson EE, Persson L, Malmström EM. Influence of vestibular rehabilitation on neck pain and cervical range of motion among patients with whiplash-associated disorder: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med.*2013;45(9):906-10.
29. Hellström F, Roatta S, Thunberg J, Passatore M, Djupsjöbacka M. Responses of muscle spindles in feline dorsal neck muscles to electrical stimulation of the cervical sympathetic nerve. *Exp Brain Res.*2005;165(3):328-42.
30. Magnusson M, Malmström E-M. The conundrum of cervicogenic dizziness. *Handb Clin Neurol.* 2016;137:365-9.
31. Dierlmeier D. Sistema nervioso y osteopatía. Nervios periféricos, meninges craneales y espinales, y sistema nervioso vegetativo. Barcelona: Paidotribo; 2015.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

32. Campos Castro, D. Efecto de las técnicas de thrust aisladas sobre el flujo sanguíneo arterial periférico en pacientes fumadores [Tesis en Internet]. Murcia: Universidad Católica de San Antonio; 2016. Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/1816>
33. Lopez-Lopez A, Alonso Perez JL, González Gutierrez JL, La Touche R, Lerma Lara S, Izquierdo H, et al. Mobilization versus manipulations versus sustain apophyseal natural glide techniques and interaction with psychological factors for patients with chronic neck pain: randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.*2015;51(2):121-32.
34. Galindez-Ibarbengoetxea X, Setuain I, Ramírez-Velez R, Andersen LL, González-Izal M, Jauregi A, et al. Immediate Effects of Osteopathic Treatment Versus Therapeutic Exercise on Patients With Chronic Cervical Pain. *Altern Ther Health Med.* mayo de 2018;24(3):24-32.
35. Martínez-Segura R, De-la-Llave-Rincón AI, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C. Immediate changes in widespread pressure pain sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.*2012;42(9):806-14.
36. Masaracchio M, Cleland JA, Hellman M, Hagins M. Short-term combined effects of thoracic spine thrust manipulation and cervical spine nonthrust manipulation in individuals with mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.*2013;43(3):118-27.
37. Gross A, Langevin P, Burnie SJ, Bédard-Brochu M-S, Empey B, Dugas E, et al. Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *Cochrane Database Syst Rev.*2015;(9):CD004249.
38. Morales FR, Orbezo FG, Davalillo CT. Clasificación y manejo de las lesiones cervicales producidas por mecanismo de aceleración-desaceleración. *Acta Ortop Mex.* 2003;17(5):211-5.
39. Tamber A-L, Wilhelmsen KT, Strand LI. Measurement properties of the Dizziness Handicap Inventory by cross-sectional and longitudinal designs. *Health Qual Life Outcomes.*2009;7:101.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

40. Fistera: portal de salud para médicos y pacientes [Internet].Madrid:Elsevier.2002.Pita Fernández. Determinación del tamaño muestral; actualizada 2010 Dic 1 [citado 2018 Jun 5].Disponible en: <http://www.fistera.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp>
41. Karlberg M, Magnusson M, Malmström EM, Melander A, Moritz U. Postural and symptomatic improvement after physiotherapy in patients with dizziness of suspected cervical origin. *Arch Phys Med Rehabil.*1996;77(9):874-82.
42. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain.*1983;17(1):45-56.
43. Winkelman C, Norman D, Maloni JA, Kless JR. Pain measurement during labor: comparing the visual analog scale with dermatome assessment. *Appl Nurs Res ANR.*2008;21(2):104-9.
44. Audette I, Dumas J-P, Côté JN, De Serres SJ. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(5):318-23.
45. Kristjansson E, Treleaven J. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. *J Orthop Sports Phys Ther.*2009;39(5):364-77.
46. Kammerlind A-S, Larsson PB, Ledin T, Skargren E. Reliability of clinical balance tests and subjective ratings in dizziness and disequilibrium. *Adv Physiother.*2005;7(3):96-107.
47. Montilla-Ibáñez M-A. Efectos de un programa de rehabilitación vestibular domiciliaria en pacientes con inestabilidad y alteraciones vestibulares unilaterales. Fiabilidad y validez de la versión española del cuestionario ABC [Tesis en Internet]. Jaén: Universidad de Jaén; 2016 [citado 5 de junio de 2018]. Disponible en: <http://ruja.ujaen.es/jspui/handle/10953/819>
48. Pérez N, Garmendia I, Martín E, García-Tapia R. [Cultural adaptation of 2 questionnaires for health measurement in patients with vertigo]. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2000;51(7):572-80.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

49. Lizárraga RC, Aguayo AMV. Aplicación y utilidad del Dizziness Handicap Inventory en pacientes con vértigo del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI. *An Méd.* 2004;49(4):176-83.
50. Treleaven J. Dizziness Handicap Inventory (DHI). *Aust J Physiother.* 2006;52(1):67.
51. Zur O, Carmeli E. The University of California Los Angeles Dizziness Questionnaire: advantages and disadvantages. *J Vestib Res Equilib Orientat.* 2013;23(6):279-83.
52. Chaitow L, Delany J. Aplicación clínica de técnicas neuromusculares. 2º ed. Barcelona: Elsevier; 2009.
53. Mulligan RB. Manual therapy NAGS, SNAGS, MWMS, etc. 6º ed. Wellington: Plane view; 2010.
54. Jull G, Sterling M, Falla D, Treleaven J, O' Leary S. Iatigazo cervical, cefalea y dolor de cuello. Orientaciones para las terapias físicas basadas en la investigación. Barcelona: Elsevier; 2009.
55. Ricard F. Tratamiento de las algias del raquis torácico. Madrid: Editorial médica Panamericana; 2007.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1. TABLA RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS

Autor	Tipo de estudio	Nº de participantes	Intervención	Variables de estudio	Resultados
<b>Moustafa, 2017.</b> (26)	ECA	72 pacientes (25 mujeres) entre 40-55 años con vértigo cervicogénico, columna cervical hipolordótica, y postura de cabeza adelantada.	<p><b>GC (n=36):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos analgésicos: TENS 80Hz, 50 µs, 20 min + 15 min de compresas calientes.</li> <li>• Movilizaciones de Maitland. 3 veces, 30s en las articulaciones disfuncionales.</li> <li>• Ejercicio terapéutico: entrenamiento de resistencia de los flexores cervicales profundos (deberían alcanzar 30mmHg, 10 seg, 10 rep), ejercicios de retracción escapular (serrato y trapecio inferior 3 series de 12 rep), educación postural y ejercicio isométricos de baja carga de flexión y extensión cervical (12 rep, 3 series). 1 hora de sesión.</li> <li>• Miofascial de suboccipitales: 1-2 min.</li> </ul> <p><b>GE (n=36):</b> Recibieron el tratamiento del grupo anterior y además tracción Denneroll en región cervical media (C4-C6): 3 min progresando a 20 min.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DHI</li> <li>• EVA</li> <li>• Frecuencia de vértigo</li> <li>• HRA</li> <li>• ROM</li> <li>• Alineación sagital cervical medida con radiografía ARAC2-C7.</li> </ul>	<p>Los resultados indicaron que ambas intervenciones fueron igualmente exitosas para mejorar la severidad del vértigo y del dolor de cuello y las puntuaciones de DHI. A pesar de que el grupo experimental había mejorado la lordosis y la postura cervical, esto no se tradujo en mejoría para la variable vértigo, en comparación con los sujetos control a las 10 semanas.</p> <p>Sin embargo, en el seguimiento de un año, hubo cambios estadísticamente significativos en el dolor y vértigo para el grupo experimental.</p>



Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Las intervenciones se realizaron 3 veces por semana durante 10 semanas (30 sesiones).

Las mediciones de evaluación se realizaron pretratamiento, al día siguiente de finalizar las 30 sesiones (repartidas en 10 semanas) y al año de finalizar la intervención.

<b>Treleven, 2016.</b> (27)	Subanálisis de un ECA prospectivo	216 pacientes con edad comprendida entre los 18-63 años (65% mujeres) diagnosticados de WAD grado II y III de al menos 6 meses y no más de 3 años después de una lesión por latigazo.	<b>Grupo NSE</b> (Ejercicio específico de cuello guiado por fisioterapeuta): ejercicios de aprendizaje motor, de estabilización y de resistencia de cuello (2 veces/sem durante 3 meses).	<ul style="list-style-type: none"><li>• UCLA-DQ</li><li>• EVA</li><li>• HRA</li><li>• Equilibrio estático: Tándem sin zapatos y ojos cerrados.</li><li>• Equilibrio dinámico: Caminar hacia adelante en una línea de 5m y sobre una figura (dos círculos con un diámetro interno de 1,5 m y un diámetro externo de 1,8 m).</li><li>• Neck Disability Index (NDI)</li></ul>	El grupo NSEB presentó mejorías significativas respecto a los vértigos durante la actividad y en el UCLA-DQ.
		<b>Para este estudio sólo se analizaron los datos de 140 pacientes con vértigo.</b>	<b>Grupo NSEB</b> (Ejercicio específico del cuello guiado por fisioterapeuta junto con un enfoque conductual): programa de comportamiento cognitivo (2 veces/sem durante 3 meses). A los 3 meses se añadió ejercicios como grupo NSE.		
			<b>Grupo PPA</b> (Prescripción de actividad física general): actividad física sin incluir entrenamiento específico de cuello.		
			Las mediciones se realizaron pre-intervención, a los 3, 6 y 12 meses de la línea base.		

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Reid,  
2015.(23)

ECA

86 pacientes (50% eran mujeres) entre 18-90 años con vértigo descritos como desequilibrio, un historial de dolor o rigidez de cuello y una historia de movimientos cervicales que provocan vértigo de más de 3 meses de evolución.

**G1 (n=29):** SNAG de Mulligan. Si la flexo-extensión cervical provocaba vértigo se aplicaba el SNAG en la espinosa de C2. Si la rotación provocaba vértigo se aplicaba SNAG en el proceso transversal de C1. En la 1º sesión se aplicaron 6 rep. A partir de la 2º sesión el paciente realiza auto-SNAG, 6 rep 1 vez/día.

**G2 (n=29):** Movilizaciones de Maitland: 3 niveles cervicales superiores restringidos o dolorosos (3 aplicaciones de 30seg en cada nivel). Después de la 2º sesión → ejercicios para rango de movimiento (3 rep/movi 1 vez/día).

**G3 (n=28):** Placebo. Se aplicó láser desactivado durante 2 minutos a 3 sitios en el cuello, con la sonda a una distancia de 0,5 a 1 cm de la piel.

Los participantes recibieron de 2 a 6 sesiones (a juicio del fisioterapeuta) administradas a lo largo de 6 semanas.

Mediciones en la línea base, post-tratamiento, a las 12 semanas y a los 12 meses.

- Frecuencia de vértigo
- EVA para dolor y vértigo
- DHI
- HRA
- GPE
- CROM
- Equilibrio: Chattecx balance dynamic system

A los 12 meses ambos grupos de terapia manual tenían menor frecuencia de vértigo, puntuaciones más bajas de DHI y mayor GPE en comparación con el grupo placebo, sin embargo entre G1 y G2 no hubo diferencias significativas en cuanto a la intensidad del vértigo, el dolor o HRA.

Destacar que el G1 aumentó el CROM en las 6 direcciones mientras que el G2 sólo en 4 direcciones.

Mejoras en el equilibrio para G1 en comparación con G3.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

<b>Reid, 2014.</b> (22)	ECA	86 pacientes entre 18-90 años con vértigo descritos como desequilibrio, un historial de dolor o rigidez de cuello y una historia de movimientos cervicales que provocan vértigo de más de 3 meses de evolución.	<b>G1 (n=29):</b> SNAG de Mulligan. Si la flexo-extensión cervical provocaba vértigo se aplicaba el SNAG en la espinosa de C2. Si la rotación provocaba vértigo se aplicaba SNAG en el proceso transversal de C1. En la 1º sesión se aplicaron 6 rep. A partir de la 2º sesión el paciente realiza auto-SNAG, 6 rep 1 vez/día.	<u>Medida primaria:</u>	Tanto los grupos de movilización de SNAG como de Maitland obtuvieron una intensidad y frecuencia de vértigo menor (P<0.05) que el grupo de placebo después del tratamiento y a las 12 semanas. No hubo diferencias significativas para esas mismas variables en los 2 grupos de terapia manual.
			<b>G2 (n=29):</b> Movilizaciones de Maitland: 3 niveles cervicales superiores restringidos o dolorosos (3 aplicaciones de 30seg en cada nivel). Después de la 2º sesión → ejercicios para rango de movimiento (3 rep/movi 1 vez/día).	<u>Medidas secundarias:</u>	
			<b>G3 (n=28):</b> placebo: El láser desactivado se aplicó durante 2 minutos a 3 sitios en el cuello, con la sonda a una distancia de 0,5 a 1 cm de la piel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>EVA de vértigo</li> </ul>	
		Los participantes recibieron de 2 a 6 sesiones (a juicio del fisioterapeuta) administradas lo largo de 6 semanas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecuencia de vértigo.</li> <li>DHI.</li> <li>EVA dolor</li> <li>GPE</li> <li>Efectos adversos después del tratamiento</li> </ul>	Para el dolor y DHI los tres grupos mejoraron después del tratamiento y a las 12 semanas.
		Las mediciones se realizaron en la línea base, post-tratamiento y a las 12 semanas.			
<b>Hansson, 2013.</b> (28)	ECA	29 pacientes con trastorno asociado a latigazo cervical y vértigo (20 mujeres y 9 hombres). Rango de edad entre 22-76 años.	<b>GE (n=16)</b> (8 abandonos): Programa de rehabilitación vestibular grupal durante 50min, 2 veces/sem durante 6 sem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>EVA</li> <li>CROM: goniómetro Myrin</li> <li>Equilibrio estático: Tándem sin zapatos y ojos abiertos/ cerrados.</li> </ul>	En ambos grupos no hubo diferencias significativas en cuanto a la intensidad del dolor (p = 0.10-0.899) y CROM.
			<b>GC (n=13)</b> (3 abandonos): No recibieron ningún tipo de intervención.		

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Medición de los resultados en la línea base, 6 semanas (justo después de la intervención) y a los 3 meses de la línea base.

- Equilibrio dinámico: Caminar hacia adelante en una línea de 5m y sobre una figura en forma de "8".
- DHI

Reid, 2008.(21)

ECA

34 pacientes entre 18-90 años con vértigo descritos como desequilibrio, un historial de dolor o rigidez de cuello y una historia de movimientos cervicales que provocan vértigo de más de 3 meses de evolución.

**Grupo SNAG (n=17).** Si la flexo-extensión cervical provocaba vértigo se aplicaba el SNAG en la espinal de C2. Si la rotación provocaba vértigo se aplicaba SNAG en el proceso transversal de C1. En la 1ª sesión se aplicaron 6 rep incrementado en sesiones posteriores hasta 10 rep. Si la flexión o extensión provocaba vértigo el terapeuta mantuvo 10 seg en rango final fisiológico. Si los síntomas persistían en una dirección de movimiento se aplicó movimiento activo en esa dirección a juicio del terapeuta.

**Grupo placebo (n=17).** El láser desactivado se aplicó 6 veces durante 20 segundos en 3 zonas diferentes de la columna cervical superior, a una distancia de 0,5 a 1 cm de la piel.

El número de sesiones fue entre 4-6 durante 6 semanas a juicio del terapeuta. Las mediciones primarias se realizaron pre y post-tratamiento, a las 6 y 12 semanas y las medidas secundarias pre y post- del tratamiento y a las 12 semanas.

Medidas primarias:

- EVA
- DHI
- Frecuencia de vértigo
- GPE

Medidas secundarias:

- ROM de la columna cervical
- Equilibrio: Chattecx balance dynamic system

En el post-tratamiento, a las 6 y 12 semanas, el grupo SNAG presentó menos vértigos (P<0.05), puntuaciones más bajas (P<0.05) en el DHI, frecuencia de vértigo disminuida (P<0.05) y menor (P<0.05) dolor cervical. El grupo placebo obtuvo cambios significativos (P<0.05) solo en el seguimiento a las 12 semanas entre medidas de resultado: gravedad del vértigo, DHI y gravedad del dolor cervical.

No se observaron mejoras en el equilibrio o el rango de movimiento en el grupo placebo.

El tratamiento de SNAG tenía un efecto sostenido inmediato clínicamente y estadísticamente significativo en la reducción de vértigo, dolor cervical y discapacidad autopercebida.

**ANEXO 2. CARTA AL DECANATO DE LA FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE A  
CORUÑA**

Campus de Oza, s/n.

15006 A Coruña

**A/A.-Sra Decana**

En A Coruña, a 12 de Marzo del 2018.

Estimada señora Luz González Dóniz:

Mi nombre es Rocío Méndez Bello, con D.N.I 78806200N, estudiante de cuarto curso de grado de Fisioterapia en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña. Me dirijo a usted, para solicitar la colaboración de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña que usted preside, a fin de realizar un ensayo clínico diseñado durante mi trabajo de fin de grado, cuyo objetivo es estudiar la *Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático*, siendo D. Antonio Souto Gestal, el tutor de este proyecto de investigación.

Por ello, le agradecería, tener la posibilidad de presentarle mi proyecto personalmente y valorar las posibilidades de la colaboración.

A la espera de sus noticias, y dándole las gracias anticipadas, aprovecho la ocasión para saludarla atentamente.

*Fdo. Rocío Méndez Bello*

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

### **ANEXO 3. CARTA DE SOLICITUD DE COLABORACIÓN DE HOSPITALES PRIVADOS Y MUTUAS DE ACCIDENTES DE LA CIUDAD DE A CORUÑA**

Nombre del hospital/mutua XXXX

C/.....Nº.....

C.P..... A Coruña

**A/A.-Sr. / Sra.**

En A Coruña, a 12 de Marzo del 2018.

Estimad@ señor@:

Mi nombre es Rocío Méndez Bello, con D.N.I 78806200N, estudiante de cuarto curso de grado de Fisioterapia en la Facultad de Fisioterapia de la Universidad de A Coruña. Me dirijo a usted, para solicitar la colaboración de la Facultad de Fisioterapia de A Coruña que usted preside, a fin de realizar un ensayo clínico diseñado durante mi trabajo de fin de grado, cuyo objetivo es estudiar la *Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático*, siendo D. Antonio Souto Gestal, el tutor de este proyecto de investigación.

Por ello, le agradecería, tener la posibilidad de presentarle mi proyecto personalmente y valorar las posibilidades de la colaboración.

A la espera de sus noticias, y dándole las gracias anticipadas, aprovecho la ocasión para saludar@ atentamente.

*Fdo. Rocío Méndez Bello*

#### **ANEXO 4. MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Título del estudio: Eficacia de la fisioterapia en pacientes con vértigo cervicogénico tras latigazo cervical..

Investigadora principal: Rocío Méndez Bello

Colegiada nº.....

##### ❖ Identificación y descripción del proceso

La manipulación articular es una de las técnicas utilizadas en Fisioterapia. Antes de realizar la manipulación u otras técnicas manuales, el fisioterapeuta complementará el diagnóstico clásico (interrogatorio, exploración física tradicional, valoración de pruebas complementarias) con una exploración física ortopédica y manual que incluirá el examen premanipulativo en la búsqueda de posibles contraindicaciones a esta técnica, y determinará si necesita técnicas preparatorias (de tejidos blandos, estiramientos, liberación miofascial) La manipulación articular consiste en la movilización pasiva con impulso de una articulación vertebral o periférica. Esta maniobra se realiza a partir de una posición denominada puesta en tensión a la que sigue el gesto manipulativo propiamente dicho, un breve y súbito impulso que puede acompañarse de un chasquido (su ausencia no implica ineficacia). La maniobra no debe ser dolorosa y se realiza de forma controlada, sin sobrepasar los límites de la estabilidad o congruencia articular. Puede ser vertebral o periférica (fuera de la columna vertebral) Tras la manipulación el médico comprobará sus efectos y según la respuesta a este tratamiento continuará con sus recomendaciones y oportunas revisiones.

##### ❖ Objetivo

La manipulación articular es que pretende aliviar el dolor y mejorar la limitación de la movilidad local provocada por la disfunción de la articulación y sus elementos relacionados.

##### ❖ Beneficios

La mejoría de los síntomas, dolor y rigidez, permite una incorporación a las actividades cotidianas y a la ejecución de ejercicios de forma precoz y así prevenir o evitar consecuencias sobre la capacidad funcional del paciente. Todo esto aumenta la independencia y autonomía del paciente, haciéndolo participe de su propia curación.

##### ❖ Riesgos frecuentes

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

Molestias locales en los tejidos adyacentes a la articulación tratada. Se resuelven en pocas horas o días, sin secuelas. Pueden requerir medicación. Sensación de cansancio y somnolencia (derivado del aumento de neurotransmisores endógenos que han sido constatados tras la manipulación).

### ❖ Riesgos infrecuentes

En la mayoría de casos se deben a una mala indicación (falta de pruebas complementarias, en procesos infecciosos, neoplásicos o en fracturas) o a una mala técnica de movilización (inexperiencia o falta de formación del manipulador, maniobras forzadas o demasiado enérgicas). Riesgos raros, dependiendo de la zona tratada incluyen, síncope, mareo y accidentes cerebrovasculares (cervical); agravamiento de las lesiones con dolor intolerable (hiperalgia); fractura costal o vertebral en el caso de osteoporosis grave; cialgia complicada con parálisis muscular en la pierna o pie; cervicobraquialgia complicada con parálisis de los músculos del antebrazo o mano. Riesgos graves y extremadamente infrecuentes, según la localización de la manipulación, son tetraplejia, paraplejia, síndrome de la cola de caballo (paraplejia con disfunción de esfínteres).

Por otra parte, tanto los test y pruebas que se realizarán como la intervención, no tienen riesgo ni consecuencias nocivas para la salud. Así mismo, es posible que algunos participantes puedan desarrollar síntomas compatibles con dolor muscular tardío durante las fases iniciales del programa, debido a la falta de ejercicio del participante o a la disfunción de la musculatura objeto de reeducación. Dichos síntomas son de carácter autolimitado y desaparecen espontáneamente tras unas pocas horas y a medida que la musculatura se adapta al ejercicio.

### **Declaración de consentimiento**

Yo (nombre y apellidos)..... con DNI..... recibí información sobre la intervención en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente acepto participar en el estudio tras aclarar que:

- Recibí información suficiente sobre el estudio y en que consiste la intervención.
- Pude aclarar las dudas que me han surgido tras conocer la intervención y sobre las técnicas de fisioterapia que voy a recibir.
- Declaró que la información que prestaré a los evaluadores será veraz, rechazando intereses jurídicos.



Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

- Sé que mis datos están protegidos según la Lei Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.
- Sé que me podré retirar, voluntariamente y sin perjuicios, del estudio cuando quiera y sin dar explicaciones.

Tras leer estas premisas declaro estar debidamente informado y doy mi consentimiento para entrar a formar parte de este estudio.

A día        de        del año        , en A Coruña.

Fdo.: Participante:  
Investigador:

Fdo.:

**Revocación del consentimiento**

Revoco el consentimiento prestado en fecha.....de..... de 20.... y no deseo proseguir el tratamiento que doy con esta fecha por finalizado.

En..... a ..... de..... de 20....

Fdo.: Participante:

Fdo.: Investigador:

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

## **ANEXO 5. HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE PARA EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

**Título del estudio:** Eficacia de la fisioterapia en pacientes con vértigo cervicogénico tras latigazo cervical.

**Investigador principal:** Rocío Méndez Bello

La presente hoja informativa que se le presenta tiene como objetivo ofrecerle los detalles necesarios que debe conocer sobre el estudio en el que va a participar. Si se le presenta alguna duda durante la lectura no dude en preguntar. Si lo desea, puede llevar el documento, consultarlo con otras personas, y tomar el tiempo necesario para decidir si participar o no.

Recuerde también que la participación en este estudio es voluntaria y que puede abandonarlo en cualquier momento si así lo considera.

### **Objetivo del estudio**

El objetivo del estudio, en el cual va a participar, consiste en comparar la eficacia de dos programas de fisioterapia para tratar el vértigo cuyo origen se produzca en la columna cervical. Las técnicas empleadas en ambos programas han demostrado ser eficaces en patología cervical y en el vértigo cervical, con lo cual usted obtendrá beneficio de esta intervención.

### **Duración del estudio**

La intervención tendrá una duración de 10 semanas, en las que deberá acudir dos días por semana durante aproximadamente 30 minutos a la Facultad de Fisioterapia de A Coruña, que es lugar donde se desarrollará la intervención.

### **Características del estudio**

Ambos programas de fisioterapia constan de una parte de mediciones (cuestionarios de discapacidad autopercebida, pruebas de equilibrio, mediciones del rango de movimiento de la columna cervical, escala de dolor y se le preguntará por la frecuencia e intensidad del vértigo entre otras) fáciles y rápidas de realizar, y por otra parte consta de la aplicación de técnicas pasivas de fisioterapia (manipulación de la columna dorsal, técnica de inhibición de la musculatura suboccipital y deslizamientos anteroposteriores en la columna cervical), las

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

cuales realizará el fisioterapeuta y un trabajo activo que consta de una serie de ejercicios que el fisioterapeuta guiará durante la realización del mismo.

### **Publicación de los resultados**

Los resultados de este estudio serán remitidos a publicaciones científicas para su difusión, pero no se transmitirá ningún dato que pueda llevar a la identificación de los participantes.

Todos los datos serán protegidos según la ley la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD) 15/1999, debe saber que usted tiene derecho a acceder a sus datos, a oponerse a que se recojan todos o parte de ellos, a rectificarlos y/o a cancelarlos.

En cualquier caso, para resolver dudas o solicitar más información no dude en contactar por vía telefónica en el teléfono 671756761 o si lo prefiere en la cuenta de correo electrónico: [rocio.mendez.bello@udc.es](mailto:rocio.mendez.bello@udc.es).

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

**ANEXO 6. DIARIO DE VÉRTIGO**

FECHA	Nº DE EPISODIOS Y DURACIÓN	INTENSIDAD	FECHA	Nº DE EPISODIOS Y DURACIÓN	INTENSIDAD

## ANEXO 7. DIZZINESS HANDICAP INVENTORY (DHI)

**Instrucciones:** el propósito de ésta escala es identificar las dificultades que usted pueda experimentar debido a su vértigo o falta de equilibrio. Por favor conteste “**si**”, “**no**” o “**a veces**” a cada pregunta. Conteste a cada una de las preguntas según se refieran al problema de su vértigo o falta de equilibrio.

1. ¿Levantar la vista aumenta su problema?
2. ¿Se siente frustrado a causa de su problema?
3. A causa de su problema ¿decide limitar sus viajes de negocios o de ocio?
4. ¿Caminar por el pasillo de un supermercado aumenta su problema?
5. A causa de su problema ¿experimenta dificultades al acostarse y levantarse de la cama?
6. ¿Su problema limita de forma significativa su participación en actividades de ocio tales como cenar fuera de casa, ir al cine, ir a bailar o ir a fiestas?
7. A causa de su problema ¿experimenta dificultades al leer?
8. ¿Realizar actividades más exigentes tales como hacer deporte, bailar, o realizar trabajos domésticos (por ejemplo barrer o recoger los platos) aumenta su problema?
9. A causa de su problema ¿tiene miedo a salir de casa sin que nadie le acompañe?
10. A causa de su problema ¿ha sentido vergüenza delante de otros?
11. ¿Los movimientos rápidos de cabeza aumentan su problema?
12. A causa de su problema ¿evita las alturas?
13. ¿Aumenta su problema al darse la vuelta en la cama?
14. A causa de su problema ¿le resulta difícil realizar trabajos domésticos agotadores?
15. A causa de su problema ¿tiene miedo a que la gente piense que está ebrio?
16. A causa de su problema ¿le resulta difícil pasear solo?
17. ¿Caminar por la acera aumenta su problema?
18. A causa de su problema ¿le resulta difícil concentrarse?

## **ANEXO 8. CUESTIONARIO UCLA-DQ**

Por favor complete todas las afirmaciones siguientes. Marque con un círculo la respuesta que mejor describa su vértigo. Dé una sola contestación por cada afirmación.

I. Tengo vértigo:

1. Raramente
2. A veces
3. Aproximadamente la mitad del tiempo
4. Normalmente
5. Siempre

II. Cuando tengo vértigo, mis síntomas son:

1. Muy leves
2. Leves
3. Moderados
4. Algo graves
5. Graves

III. Cuando tengo vértigo, afecta a mis actividades diarias tales como trabajar, conducir, hacer la compra, cuidar de la familia, cuidar de mí mismo, de la siguiente forma:

1. No me afecta en absoluto.
2. Sigo realizando mis actividades diarias sin cambios aunque tengo en cuenta mi vértigo.
3. Sigo realizando la mayoría de mis actividades diarias aunque tengo en cuenta mi vértigo.
4. Sigo realizando mis actividades diarias pero el vértigo me imposibilita seguir cumpliendo con la mayoría de mis responsabilidades.
5. No soy capaz de seguir realizando mis actividades diarias.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

IV. ¿Cómo influye mi problema en mi calidad global de vida? Ejemplos: participar en actividades sociales, mantener relaciones íntimas, hacer planes para el futuro, obtener y mantener un puesto de trabajo y participar en actividades de ocio:

1. Mi problema no influye para nada en mi calidad global de vida.
2. Mi problema influye algo en mi calidad global de vida.
3. Mi problema influye de una manera moderada en mi calidad global de vida.
4. Mi problema influye de forma importante en mi calidad global de vida.
5. Mi problema influye de forma decisiva en mi calidad global de vida.

V. Por lo que se refiere a mi miedo a la posibilidad de sufrir de vértigo:

1. Nunca me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
2. Raramente me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
3. A veces me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
4. Frecuentemente me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.
5. Siempre me preocupa la posibilidad de sufrir de vértigo.

## ANEXO 9. PROTOCOLO DE EJERCICIO TERAPÉUTICO

### FASE 1

#### Entrenamiento de los flexores craneocervicales

- Reeducación del movimiento de flexión cráneo cervical. El paciente se coloca en decúbito supino sin almohada debajo de la cabeza y con triple flexión de los miembros inferiores. A continuación coloca una de sus manos en los músculos cervicales superficiales. El ejercicio consiste en que la paciente realice un movimiento cráneo-cervical como cuando realizamos el gesto de decir ``sí`` con la cabeza. Este movimiento activo se realizará a velocidad lenta y con especial precisión y control. Con la mano situada sobre los flexores superficiales la paciente debe ser capaz de notar cuando haya contracción de los mismos, controlando el ejercicio para que esta contracción no aparezca. Durante el ejercicio la paciente no deberá notar dolor (figura 1).



**Figura 1. Reeducación del movimiento de flexión cráneo cervical**

- Entrenamiento de resistencia de los flexores cervicales profundos. Este tipo de entrenamiento se comienza tan pronto como el paciente pueda realizar correctamente el movimiento de flexión craneocervical anteriormente descrito. El entrenamiento se comienza con el nivel de presión que el paciente ha demostrado capaz de conseguir y mantener un buen patrón de movimiento, sin uso dominante o sustitución de los músculos flexores superficiales. El paciente se coloca en decúbito supino con el sensor de presión debajo de la cabeza, con triple flexión de los miembros inferiores y su mano palpará la actividad indeseada de los músculos superficiales cervicales. A continuación el paciente realiza la flexión cráneo-cervical manteniendo la contracción de los músculos profundos sin activación de los superficiales. Para cada nivel de presión, el tiempo de retención se aumenta hasta



## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

10 segundos y se realizan 10 repeticiones. Una vez conseguidas las contracciones el ejercicio progresa para entrenar la resistencia en el siguiente nivel de presión. El objetivo es entrenar los músculos hasta un rendimiento óptimo de 30mmHg. La progresión estará marcada a juicio del fisioterapeuta que llega a cabo la intervención.

### Entrenamiento de los extensores del cuello

El paciente se coloca en cuadrupedia con apoyo en las manos o en los antebrazos. Primero se presta atención a las posiciones de la columna y de las escápulas corrigiendo las alteraciones posturales que se observen.

- 1º ejercicio: el paciente realiza un ejercicio de extensión y flexión craneocervical (movimiento para asentir con la cabeza) mientras mantiene la columna cervical propia en posición neutra (figura 2).



**Figura 2: Ejercicio de flexo-extensión craneocervical**

- 2º ejercicio: el paciente realiza un movimiento de decir "no". se necesita un movimiento de rotación en la región craneocervical inferior a 40º para enfocar la rotación en la región craneocervical. El fisioterapeuta puede dar un estímulo táctil en la vértebra C2.
- 3º ejercicio: el paciente realiza una extensión típica de la columna cervical mientras mantiene la región cráneo cervical en posición neutra (figura 3).

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.



**Figura 3: Ejercicio de extensión cervical**

Entrenamiento de los músculos escapulares

- Entrenamiento de la resistencia de los estabilizadores escapulares. Comenzaremos en decúbito lateral con el brazo elevado hasta aproximadamente 140°. Inicialmente se usa una excursión grande del movimiento escapular desde la protusión hasta la retracción y la depresión del borde escapular medial para aumentar la percepción por el paciente del movimiento escapular sobre la pared torácica (figura 4).



**Figura 4: Ejercicio de resistencia de estabilizadores escapulares en decúbito lateral**

- Progresión 1: el paciente se sitúa en decúbito prono, con el brazo a lo largo del cuerpo y en rotación interna. Realiza el movimiento escapular durante 10 segundos, 10 repeticiones.
- Progresión 2: el paciente se sitúa en decúbito prono, con el brazo a lo largo del cuerpo y en rotación interna y realizando una extensión glenohumeral

## Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

acompañado del movimiento escapular (como la prueba muscular grado 3 del trapecio inferior).

### Reeducación de la postura vertebral neutra

El fisioterapeuta aplicará las estrategias necesarias en cada paciente, con el fin de reeducar la postura neutra de la columna vertebral. El paciente se sitúa sentado en un asiento sin respaldo. Este ejercicio se mantendrá durante las 10 semanas ya es necesario la práctica regular para poder automatizar con el tiempo una posición correcta de la postura.

## **FASE 2**

### Ejercicios de estabilización rítmica cervical

El paciente se coloca en sedestación asumiendo primero una postura vertebral neutra erguida. Se añade elevación occipital a la posición postural correcta para facilitar a activación del músculo largo del cuello y recto anterior mayor de la cabeza antes de añadir resistencia suave. El movimiento de rotación se resiste con la palma de la mano del paciente colocada en el lado de la cara y el ejercicio va procedido por orientación de la mirada en la dirección del movimiento. El paciente realiza las contracciones isométricas alternantes con énfasis en el comienzo lento y las contracciones de mantenimiento realizando una contracción de aproximadamente 10-15% de la fuerza máxima isométrica.

### Entrenamiento del control escapular con movimiento del brazo y carga

El control de la orientación escapular se pone a prueba con movimientos del brazo menores de 40° e elevación, que requieren que los músculos axioescapulares suministren una base de soporte estático estable para las actividades del brazo. El paciente se sitúa en bipedestación, pisando con su pie un extremo del theraband y con la mano sujeta el otro extremo a continuación el paciente mantiene la orientación escapular correcta mientras realiza pequeños movimientos de elevación y/o rotación del brazo. Las progresiones se realizan en base a la resistencia del theraband y las compensaciones que pueda realizar el paciente hasta alcanzar tres series de 12 repeticiones. Las progresiones en las resistencias del theraband estarán sujetas a juicio del terapeuta en cada paciente (figura 5).



**Figura 5: Ejercicio de control escapular y fuerza**

### **FASE 3**

#### Entrenamiento del sentido de posición articular cervical

El sentido de posición articular cervical es entrenado por el paciente que practica la recolocación de la cabeza otra vez en la postura natural hasta posiciones predeterminadas dentro de la gama de movimiento. Para ello se utilizará el dispositivo SenMoCOR™ LED utilizado en las mediciones. Se entrenarán todas las direcciones de movimiento (flexión, extensión, rotación e inclinación). Los pacientes comenzarán a practicar este ejercicio con los ojos abiertos progresando a ojos cerrados y siempre manteniendo en una buena posición postural. Para realizar este ejercicio se partirá de la misma posición que descrita en la variable reposicionamiento de la cabeza.

#### Entrenamiento oculomotor

- Seguimiento ocular con la cabeza estacionaria: El paciente se sitúa en sedestación (si no tolera esta posición comenzará en decúbito supino) con un buen control postural, la cabeza permanece inmóvil durante todos los ejercicios y sólo se mueven los ojos para seguir el lápiz que el fisioterapeuta sostiene moviéndolo en los sentidos horizontal y vertical. El seguimiento ocular se realiza inicialmente a una velocidad confortable que permita al paciente concentrarse y controlar la mirada sobre el objeto sin dolor ni síntomas de vértigo. El ejercicio se mantendrá 10 segundos progresando hasta 30 segundos, en función de la sintomatología del paciente. La progresión se realizará aumentando la velocidad del movimiento y pasar a bipedestación (figura 6).

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.



**Figura 6: Seguimiento ocular con la cabeza estacionaria**

- Fijación de la mirada con movimiento de la cabeza: El paciente se sitúa en sedestación (si no tolera esta posición comenzará en decúbito supino) con un buen control postural. El paciente se concentrará en fijar la mirada sobre un punto estacionario (el lápiz que sujeta el fisioterapeuta) mientras la cabeza se mueve en todas las direcciones de movimiento cervical.

La progresión se realizará aumentando la velocidad del movimiento, pasar a bipedestación y realizar el ejercicio mientras camina y gira la cabeza hacia la derecha e izquierda.

### Entrenamiento del equilibrio

El entrenamiento del equilibrio comienza en el nivel que el paciente durante la exploración fracasó o experimentó dificultad. Los pacientes se entrenarán en el nivel relevante hasta que puedan mantener el equilibrio durante 30 segundos, a partir de ahí se progresará el ejercicio.

- Progresión 1: Bipedestación con pies juntos primero con ojos abiertos y progresamos a ojos cerrados (figura 7).

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.



**Figura 7: Equilibrio con apoyo monopodal**

- Progresión 2: Bipedestación con un pie delante del otro primero con ojos abiertos y progresamos a ojos cerrados.
- Progresión 3: Bipedestación con apoyo monopodal, primero con la pierna derecha y luego la izquierda. Ojos abiertos y luego ojos cerrados.
- Progresión 4: Bipedestación con el disco blando de equilibrio debajo de los dos pies. Primero con ojos abiertos y luego ojos cerrados.
- Progresión 5: Bipedestación con apoyo monopodal encima del disco blando de equilibrio primero con la pierna derecha y luego con la izquierda. Ojos abiertos y luego ojos cerrados.

En la tabla que se muestra a continuación se puede observar la distribución de los ejercicios a los largo de las 10 semanas. El tiempo de descanso entre series es el doble de tiempo que le llevo realizar dicha serie. Este protocolo puede estar sujeto a cambios siempre a juicio del fisioterapeuta. Sin embargo se intentará realizar los ejercicios lo más similar posible para proporcionar un protocolo de ejercicio más homogéneo.

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

SEMANA	EJERCICIO	PAUTA DE EJERCICIO
<b>FASE 1</b>		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reeducción del movimiento de flexión cráneo cervical</li> <li>• Reeducción de los extensores del cuello</li> <li>• Entrenamiento de la resistencia de la musculatura escapular</li> <li>• Reeducción postural</li> </ul>	<p>1 serie de 10 rep</p> <p>1 serie de 5 rep</p> <p>10 seg, 10 rep</p> <p>10 seg, 10 rep</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reeducción del movimiento de flexión cráneo cervical</li> <li>• Reeducción de los extensores del cuello</li> <li>• Entrenamiento de la resistencia de la musculatura escapular: Progresión 1</li> <li>• Reeducción postural</li> </ul>	<p>2 series, 10 rep</p> <p>3 series, 5 rep</p> <p>10seg, 10 rep</p> <p>15 seg, 10 rep</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenamiento de Resistencia de los flexores cervicales profundos</li> <li>• Reeducción de los extensores del cuello</li> <li>• Entrenamiento de la resistencia de la musculatura escapular: Progresión 2</li> <li>• Reeducción postural</li> </ul>	<p>10seg. 10 rep</p> <p>3series, 10 rep</p> <p>10seg, 10 rep</p> <p>20 seg, 10 rep</p>
<b>FASE 2</b>		
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de estabilización rítmica cervical</li> <li>• Entrenamiento de resistencia de los flexores cervicales profundos</li> <li>• Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga</li> <li>• Reeducción postural</li> </ul>	<p>6seg, 10rep</p> <p>10seg, 10 rep</p> <p>3 series, 6 rep</p> <p>20 seg, 10 rep</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de estabilización rítmica cervical</li> <li>• Entrenamiento de resistencia de los flexores cervicales profundos</li> <li>• Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga</li> <li>• Reeducción postural</li> </ul>	<p>8 seg, 10 rep</p> <p>10seg, 10 rep</p> <p>3 series, 8 rep</p> <p>20 seg, 10 rep</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de estabilización rítmica cervical</li> <li>• Entrenamiento de resistencia de los flexores cervicales profundos</li> <li>• Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga</li> <li>• Reeducción postural</li> </ul>	<p>10 seg, 10 rep</p> <p>10seg, 10 rep</p> <p>3 series, 8 rep</p> <p>20 seg, 10 rep</p>

Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático: proyecto de investigación.

FASE 3		
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenamiento del sentido de la posición articular con ojos abiertos</li> <li>Entrenamiento oculomotor en sedestación</li> <li>Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga</li> <li>Ejercicios de estabilización rítmica cervical</li> <li>Reeducación postural</li> </ul>	<p>10 rep/movimiento</p> <p>10seg</p> <p>3 series de 12 rep</p> <p>10seg, 10 rep</p> <p>20seg, 10 rep</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenamiento del sentido de la posición articular con ojos abiertos</li> <li>Entrenamiento oculomotor en sedestación. Progresión 1</li> <li>Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga</li> <li>Reeducación postural</li> </ul>	<p>10 rep/movimiento</p> <p>10seg, 10 rep</p> <p>3 series de 12 rep</p> <p>20seg, 10 rep</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenamiento del sentido de la posición articular con ojos cerrados</li> <li>Entrenamiento del equilibrio</li> <li>Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga</li> <li>Reeducación postural</li> </ul>	<p>10 rep/movimiento</p> <p>Alcanzar 30 seg en la posición</p> <p>3 series de 12 rep</p> <p>20seg, 10 rep</p>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenamiento del sentido de la posición articular con ojos cerrados</li> <li>Entrenamiento del equilibrio</li> <li>Entrenamiento del control escapular con movimiento de brazo y carga</li> <li>Reeducación postural</li> </ul>	<p>10 rep/movimiento</p> <p>Alcanzar 30 seg en la posición</p> <p>3 series de 12 rep</p> <p>20seg, 10 rep</p>



## **ANEXO 10. CARTA AL COMITÉ DE ÉTICA**

Estimado Comité de Ética,

Me dirijo a ustedes para hacer de su conocimiento que estoy realizando un proyecto de investigación titulado “Eficacia de la manipulación dorsal alta y ejercicio terapéutico en pacientes con vértigo cervical postraumático”.

El objetivo de este ensayo clínico demostrar qué efectos tiene la manipulación dorsal en combinación con terapia manual cervical y un programa de ejercicio terapéutico en comparación con la misma intervención sin incluir la manipulación dorsal, en pacientes que presentan vértigo cervicogénico postraumático, en las variables vértigo, dolor, rango de movimiento cervical, reposicionamiento de la cabeza, equilibrio y discapacidad autopercebida.

Es de nuestra obligación informarles de que este estudio necesitaría la participación de 30 pacientes con vértigo cervicogénico tras un episodio de latigazo cervical grado II o III según la clasificación de Quebec. Los grupos se dividirán aleatoriamente y equitativamente (15 en cada grupo). Un grupo va a recibir deslizamientos apofisiales naturales sostenidos, técnica de inhibición de la musculatura suboccipital y ejercicio terapéutico y el otro grupo recibirá la misma intervención añadiendo a mayores la manipulación dorsal.

Asimismo, adjuntamos:

1. El apartado de material y métodos de nuestro proyecto con el fin de que puedan analizar con mayor detalle las condiciones en las que se van a encontrar los sujetos que participen en nuestro ensayo clínico.
2. El consentimiento informado para los pacientes.

Una vez expuesta nuestra solicitud, esperamos su aceptación.

Un cordial saludo.

En A Coruña a 6 de Junio de 2018