



**ESCUELA
DE ENFERMERÍA
Y FISIOTERAPIA**



SAN JUAN DE DIOS

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

***Programa de propiocepción como
tratamiento del latigazo cervical***

Alumno: María Prisuelos García

Tutor: Adela García González

Madrid, mayo de 2021

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Resumen | 3 |
| Abstract | 4 |
| Tabla de abreviaturas | 5 |
| 1. Antecedentes y estado actual del tema | 6 |
| 2. Evaluación de la evidencia | 18 |
| 3. Objetivo del estudio | 23 |
| 4. Hipótesis | 24 |
| 5. Metodología | 25 |
| 5.1. Diseño | 25 |
| 5.2. Sujetos de estudio | 26 |
| 5.3. Variables | 29 |
| 5.4. Hipótesis operativa | 30 |
| 5.5. Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis | 31 |
| 5.6. Limitaciones del estudio | 34 |
| 5.7. Equipo investigador | 35 |
| 6. Plan de trabajo | 36 |
| 6.1. Diseño de la intervención | 36 |
| 6.2. Etapas de desarrollo | 41 |
| 6.3. Distribución de tareas de todo el equipo investigador | 42 |
| 6.4. Lugar de realización del proyecto | 42 |
| 7. Listado de referencias | 44 |
| 8. Anexos | 48 |
| 8.1. Anexo I: escala de equilibrio Berg | 48 |
| 8.2. Anexo II: cuestionario de salud SF-36 | 51 |
| 8.3. Anexo III: búsqueda en Pubmed | 56 |
| 8.4. Anexo IV: búsqueda en Ebsco | 58 |
| 8.5. Anexo V: solicitud al comité ético de investigación clínica | 59 |
| 8.6. Anexo VI: hoja de información al paciente | 60 |
| 8.7. Anexo VII: consentimiento informado | 64 |
| 8.8. Anexo VIII: hoja de renuncia y cese del estudio | 65 |
| 8.9. Anexo IX: cálculo de tamaño muestral GRANMO | 66 |
| 8.10. Anexo X: autorización para repositorio | 67 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Abreviaturas. Elaboración propia | 5 |
| Tabla 2. Clasificación Quebec Task Force de los latigazos cervicales | 7 |
| Tabla 3. Términos MeSH y DeCS | 18 |
| Tabla 4. Estrategias de búsqueda en PubMed..... | 19 |
| Tabla 5. Estrategias de búsqueda Ebsco..... | 21 |
| Tabla 6. Patologías y otras concausas | 27 |
| Tabla 7. Cálculo del parámetro K del tamaño muestral..... | 28 |
| Tabla 8. Desviación típica y precisión | 28 |
| Tabla 9. Variables del estudio..... | 29 |
| Tabla 10. Etapas del desarrollo | 41 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Interconexión entre el sistema visual, vestibular y somatosensorial..... | 10 |
| Ilustración 2. Flujograma..... | 22 |
| Ilustración 3. Diseño del estudio | 25 |
| Ilustración 4. Goniómetro Hawk..... | 38 |
| Ilustración 5. Cinchas Hawk..... | 38 |
| Ilustración 6. Stabilizer pressure biofeedback | 40 |
| Ilustración 7. Ubicación Hospital Ramón y Cajal..... | 43 |

Resumen

Antecedentes:

Actualmente, el latigazo cervical supone una de las patologías con mayor incidencia y prevalencia a escala mundial, siendo el principal factor de riesgo los accidentes de tráfico. Su mecanismo fisiopatológico está relacionado con la elongación excesiva de los tejidos blandos del cuello, producida durante los movimientos de hiperextensión e hiperflexión que acontecen en el impacto. Además del daño en los propioceptores de la musculatura cervical, el sistema vestibular puede verse afectado, produciéndose alteraciones en el equilibrio.

Existen numerosos estudios sobre el tratamiento de los latigazos cervicales, pero aún no se ha definido cual es el más apropiado. Las últimas líneas de investigación muestran mejoras en aquellos que incorporan ejercicios de control postural, equilibrio y movimientos oculares.

Objetivo:

El presente estudio pretende comparar la eficacia de la inclusión de un programa propioceptivo frente al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, respecto a las variables: equilibrio, calidad de vida y rango de movimiento cervical en flexión y extensión.

Hipótesis:

Incluir un programa de RSPM es más eficaz que realizar únicamente el tratamiento convencional del latigazo cervical, respecto a la mejora del equilibrio, ROM cervical y calidad de vida en pacientes con esguince cervical.

Metodología:

Se realizará un estudio experimental prospectivo, recopilando a 50 sujetos de distintos hospitales de Madrid afectados por latigazo cervical que serán divididos aleatoriamente en dos grupos (control y experimental). El primero recibirá un tratamiento habitual y el segundo, además de este incluirá un programa propioceptivo. En ambos grupos se efectuarán dos mediciones, pre y post tratamiento, para evaluar el equilibrio, la calidad de vida y rango de movimiento.

Palabras clave: latigazo cervical, propiocepción, equilibrio, calidad de vida y rango articular.

Abstract

Background

At present, whiplash is one of the diseases with the highest incidence and prevalence worldwide, with traffic accidents being the main risk factor. Its pathophysiological mechanism is related to the excessive elongation of the soft tissues of the neck, produced during hyperextension and hyperflexion movements that occur on impact. In addition to damage to the proprioceptors of the cervical musculature, the vestibular system may be affected, resulting in disturbances in balance. There are numerous studies on the treatment of whiplashes, but the most appropriate one has not yet been defined. The latest lines of research show improvements in those that incorporate postural control exercises, balance and eye movements.

Objective:

This study aims to compare the efficacy of the inclusion of a proprioceptive program with the usual treatment of whiplashes, with respect to the variables: balance, quality of life and range of cervical movement in flexion and extension.

Hypothesis:

Including an MSRP program is more effective than performing only the conventional treatment of whiplash, with respect to improving balance, cervical ROM and quality of life in patients with cervical sprain.

Methodology:

A prospective experimental study will be conducted, collecting 50 subjects from different hospitals in Madrid affected by whiplash that will be randomly divided into two groups (control and experimental). The first will receive a regular treatment and the second, in addition to this will include a proprietary program. In both groups, two measurements will be made, pre and post treatment, to evaluate balance, quality of life and range of movement.

Keywords: whiplash, proprioception, balance, quality of life and range of motion.

Tabla de abreviaturas

| Abreviatura | Significado |
|-------------|--|
| BAT | Terapia básica de conciencia corporal |
| CEIC | Comité ético de investigación clínica |
| COP | Oscilaciones del centro de presión |
| HIP | Hoja de información al paciente |
| JPE | Error de posición cervical |
| MMSS | Miembros superiores |
| QTF | Quebec Taks Force |
| ROM | Rango de movimiento |
| RSPM | Rehabilitación sensorio-perceptivo-motriz |
| SPNT | Prueba de torsión de cuello de percusión suave |
| TAL | Trastornos asociados al latigazo |
| TENS | Electroestimulación percutánea |
| WAD | Whiplash associated disorder |

Tabla 1. Abreviaturas. Elaboración propia

1. Antecedentes y estado actual del tema

El latigazo cervical, también conocido como esguince cervical o en inglés Whiplash associated disorder (WAD) es una de las patologías más frecuentes en la actualidad y que supone importantes costes económicos en todo el mundo (aproximadamente 10 billones de euros/año en Europa) (1). Son las lesiones más frecuentes tras un trauma cervical y causan bastante incapacidad en los pacientes.

Se caracterizan por una lesión musculoligamentosa en raquis cervical, siendo C5-C6 el segmento más afectado, seguido de C6-C7 y C4-C5 (1).

Su principal desencadenante son los accidentes de tráfico (mayoritariamente por colisiones traseras o laterales), aunque pueden aparecer también como consecuencia de algunos deportes de contacto como el hockey o el fútbol (1). En cualquier caso, se deben al proceso de aceleración y desaceleración de energía que acontece en el cuello, pudiendo causar disfunciones en tejidos blandos y/o estructuras óseas (1-4). Estas disfunciones pueden desarrollar a su vez otros síntomas, denominados trastornos asociados al latigazo (TAL), entre ellos: dolor a nivel cervical, cefalea, espasmo muscular, rigidez cervical, disminución de la movilidad y propiocepción cervical, parestesias en manos, dolor o entumecimiento en hombro o brazo, disfagia...y con menor frecuencia: dolor en espalda, vértigo, debilidad, problemas visuales y de audición, fotofobia, fatiga, ansiedad, depresión, insomnio, problemas para concentrarse e irritabilidad (1,5).

El mecanismo de acción de los latigazos cervicales, explicado más detalladamente, sería el siguiente: primero hay una aceleración repentina de los hombros y tronco del paciente que son desplazados hacia delante (por la inercia del vehículo) mientras la cabeza permanece en el sitio, produciéndose una hiperextensión brusca del cuello. A esta extensión le sigue una hiperflexión de cuello, producida por la expulsión de la cabeza hacia delante cuando se vence la inercia (desaceleración). Como consecuencia de este movimiento, los tejidos blandos del cuello (músculos y ligamentos) se ven afectados, pues se elongan más allá de sus límites fisiológicos (2,6).

Los WAD se clasifican atendiendo a la severidad de sus síntomas en 5 grados, desde el asintomático hasta la lesión ósea según la clasificación Quebec Task Force (QTF) como se muestra en la tabla 2. Esta clasificación es la más utilizada en las lesiones de latigazo cervical (1,4).

| Grado de latigazo cervical | Síntomas clínicos |
|-----------------------------------|--|
| 0 | Asintomático |
| I | No hay signos físicos, pero si síntomas cervicales: dolor, rigidez, contractura... |
| II | Aparecen síntomas musculoesqueléticos como rigidez y dolor localizado |
| III | Incluyen clínica neurológica |
| IV | Afectación ósea: fractura o luxación vertebral |

Tabla 2. Clasificación Quebec Task Force de los latigazos cervicales. Elaboración propia

Según su evolución, consideramos que un latigazo cervical es agudo entre las 4 primeras semanas y crónico cuando los síntomas superan los 6 meses.

La mayoría de los estudios revisados incluyen a pacientes con WAD crónico. Sin embargo, síntomas como el mareo o las alteraciones en la propiocepción y el equilibrio aparecen poco después de la lesión, por lo que no son consecuencia de la cronicidad de la misma, aunque pueden potenciar una peor resolución (7,8). La aparición tan temprana de estos síntomas llamó nuestra atención y ha hecho que el presente estudio se lleve a cabo con pacientes con WAD en etapa aguda. Otra de las razones, han sido las recomendaciones de algunos artículos para que las nuevas líneas de investigación fueran en esta dirección e incluyeran en sus estudios a pacientes con latigazos cervicales agudos y no únicamente crónicos (7).

Otros artículos mencionan alteraciones en el equilibrio como consecuencia de la edad avanzada, por lo que en el presente estudio consideraremos esta un criterio de exclusión para evitar que los resultados se vean alterados (7). Los datos estadísticos sobre seguridad vial muestran mayor probabilidad de sufrir un accidente de tráfico en la población comprendida entre los 18-21 años (57%), debido probablemente a su falta de experiencia. A estos les siguen los mayores de 75 años con un 29% (a los cuales descartaremos por el factor de la edad avanzada mencionado) y los jóvenes entre 22-25 años con un 19% (9). Considerando estos datos y sabiendo que los accidentes de tráfico suponen la causa principal de esas lesiones, en el estudio actual se limitará el rango de edad a 18-25 años.

Hoy en día, la evidencia clínica disponible sobre el mejor tratamiento para los latigazos cervicales es escasa y, puesto que la variedad de tratamientos es amplia y son múltiples las variables que podemos intentar mejorar, no ha sido posible identificar el tratamiento más acorde para tratar estas disfunciones(10-12). No obstante, hay muchos artículos disponibles sobre posibles tratamientos de esguinces cervicales y sus posibles beneficios.

Algunos evidencian una mejora significativa de los mareos, en pacientes con WAD crónicos, al incluir ejercicios específicos de cuello junto a un tratamiento conductual frente a un programa de ejercicio físico general (7). Sin embargo, hay una carencia y ellos mismos expresan la necesidad de que investigaciones futuras incluyan ejercicios específicos para el equilibrio, mareos y propiocepción cervical, para ver una mejora en los mismos. El ejercicio específico de cuello con o sin asociación de un tratamiento conductual, también muestra mejoras más duraderas en brazo y en los signos relacionados con déficits neurológicos, frente a un programa de actividad física general en WAD crónicos (13). Además, se han observado mejoras respecto al dolor de cabeza asociado al latigazo cervical comparando de nuevo estas dos intervenciones (14).

Otro estudio reveló la eficacia de estos ejercicios frente a permanecer en lista de espera 3 meses (15). También hemos encontrado evidencia de los buenos resultados del tratamiento multimodal (ejercicios y manipulaciones/movilizaciones) en pacientes con trastornos mecánicos de cuello con dolor de cabeza (16) además de varios estudios que evidencian mejoras en el dolor y la discapacidad, al realizar un tratamiento multimodal que combina la terapia manual (basada en movilizaciones según Maitland) con ejercicios para el control motor y sensitivo-motor en pacientes con WAD (17).

Una revisión sistemática indica que los pacientes que se aplicaron hielo las primeras 24h y recibieron movilizaciones tipo Maitland y ejercicios, presentaron una mejoría en cuanto al dolor frente a los que recibieron un collarín blando y realizaron reposo por dos semanas junto analgésicos e información sobre movilización del cuello suave; además, mencionaba mejoras en el rango de movimiento (ROM) cervical tanto en los pacientes que realizaban fisioterapia como los que realizaban ejercicios en casa frente a los que hicieron reposo. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo de fisioterapia y el de ejercicio domiciliario (10). De estos datos podemos concluir que los ejercicios específicos de cuello parecen ser un tratamiento eficaz de los latigazos cervicales.

La incorporación del control postural y la conciencia al tratamiento también podría dar buenos resultados. Un ensayo clínico no controlado llevado a cabo en Escandinavia comparó una terapia con ejercicio frente a una terapia básica de conciencia corporal (BAT) en relación al rango de movimiento y calidad de vida en pacientes con WAD crónico grados I-III (la clasificación de Quebec), demostrando que el BAT tenía mejores resultados (18). Esta terapia, desarrollada en Suecia por Gertrud Roxendal, tiene el objetivo de mejorar la conciencia y el control postural del paciente y su inclusión es cada vez más frecuente en los tratamientos crónicos de origen musculoesquelético (18). La terapia BAT consistió en el desempeño de actividades de la vida diaria (sentarse, caminar, parar, acostarse...), meditación y ejercicios

basados en el Thai Chi. El propósito era mejorar la conciencia sobre el uso de nuestro cuerpo y obtener una postura cómoda que lleve a movimientos más eficientes. El fisioterapeuta podía ayudar dando inputs sensoriales con las manos, aunque su participación era mínima para permitir un mejor desarrollo del aprendizaje motor (18). Esto evidencia que la mejora del control de la postura y la conciencia corporal, así como la recuperación de la función muscular alterada, pueden ser objetivos interesantes en el tratamiento de un esguince cervical, y es lo que pretendemos conseguir con nuestra intervención, en la que pretendemos incluir un programa de propiocepción al tratamiento habitual del latigazo cervical.

Entre el 10-40% de los pacientes que sufren un esguince cervical, presentan síntomas y signos persistentes, y de estos, el 70% se corresponden con mareos e inestabilidad. Estudios previos apuntan a que la causa principal son las disfunciones en las aferencias procedentes de los propioceptores, receptores visuales y vestibulares, las cuales producen alteraciones en la propiocepción y el equilibrio, así como en los movimientos óculo-cefálicos (7).

Hay una necesidad de combinar el tratamiento local del cuello con un programa de propiocepción, que corrija no solo las disfunciones en las aferencias cervicales, sino que trabaje las conexiones entre las cervicales con el aparato vestibular y ocular (19). El estudio actual persigue este objetivo a través de la rehabilitación sensorio-perceptivo-motriz (RSPM) o programa propioceptivo.

Dicho programa se basa en la reeducación funcional por medio de estímulos periféricos con el objetivo de integrar, en este caso a las articulaciones cervicales, en los movimientos automáticos y/o reflejos. Utiliza la estimulación de los propioceptores para reeducar al sistema, favoreciendo la recuperación de las estructuras dañadas, evitando además recaídas/recidivas (20-24).

Está comprobado que los sujetos con WAD presentan peor equilibrio que los sujetos sanos, convirtiéndose en una de las principales quejas de estos pacientes (5,25). Un estudio que utilizó la posturografía para evaluar el equilibrio en pacientes con latigazo cervical agudo grado II, determinó un deterioro del mismo en comparación con sujetos sanos (26). Otro estudio que comparaba las diferencias entre ancianos y jóvenes con latigazo cervical mostró que en ambos casos se observaba un déficit en el funcionamiento vestibular bilateral, el instrumento que utilizaba era la estimulación calórica vestibular (2).

Para un buen equilibrio es necesario la integración y el funcionamiento correcto del sistema vestibular, visual y somatosensorial (5,27-31). Estos sistemas están interconectados (32) y dichas conexiones se manifiestan a través de una serie de reflejos que interfieren en la orientación de la cabeza, el control ocular y la estabilidad postural. Son los reflejos cérvico-

cólicos, cérvico-ocular y reflejo tónico del cuello, todos provocados por las aferencias cervicales (27). Los receptores cervicales, especialmente los husos musculares de la musculatura suboccipital profunda, proporcionan gran información propioceptiva y tienen conexiones con el aparato vestibular y visual, participando en el control de los mismos y el control postural y del equilibrio (25,33). Se ha comprobado que alteraciones en las aferencias de estos husos causan alteraciones en el balanceo corporal (1,28). En raquis cervical superior hay más husos musculares y por tanto las conexiones con el sistema vestibular y visual son mayores que en cervicales inferiores, esto implica que las lesiones en cervicales superiores tienen mayor posibilidad de generar alteraciones de equilibrio y visuales que una lesión cervical inferior (27).

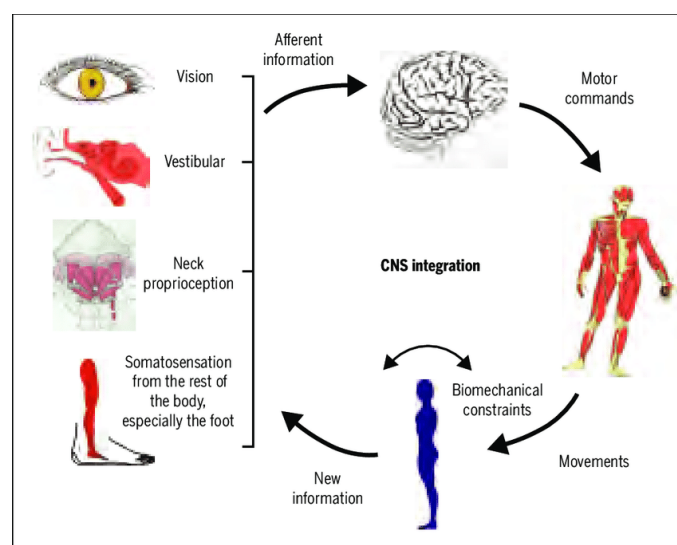


Ilustración 1. Interconexión entre el sistema visual, vestibular y somatosensorial. https://www.researchgate.net/figure/Input-from-the-rest-of-the-body-is-also-an-important-source-of-information-for-the_fig1_24398309

En un latigazo cervical, el sistema somatosensorial se ve alterado, causando alteraciones en el equilibrio (26). Estas alteraciones pueden explicarse por la modificación traumática en las aferencias cervicales, que puede causar disfunciones en un sistema vestibular ileso, alterando el reflejo espinal vestibular, debido a la íntima conexión entre la musculatura cervical y el aparato vestibular por medio de la vía vestibulo-espinal (27,34).

Algunos autores consideraban que la afectación del aparato vestibular tras un latigazo cervical solo podía ocurrir si este tenía asociado un traumatismo menor en la cabeza; otros autores defendían la presencia de disfunciones vestibulares en casos de latigazo cervical aislados. Existen estudios que confirman esta última hipótesis, es posible encontrar desórdenes vestibulares en casos de latigazo cervical aislado, aunque son más frecuentes cuando a este se le asocia una lesión craneal menor (34). Estos desórdenes pueden deberse a un problema

de isquemia o hemorragia en la membrana del laberinto, conmoción cerebral o al estiramiento del tronco encefálico (2,34). La aceleración-desaceleración que acontece en un WAD produce la sacudida brusca del oído interno, pudiendo simular una conmoción cerebral en el laberinto. Estos daños en el laberinto también pueden atribuirse a una reducción repentina del flujo sanguíneo al oído interno, consecuencia de la compresión de la arteria vertebral que provoca el trauma (34).

El propio WAD puede ser responsable de alteraciones en el equilibrio, incluso cuando no hay afectación vestibular, pues los husos musculares de la musculatura cervical (concretamente de la nuca) sufren un sobre estiramiento durante el latigazo produciendo alteraciones en la función de los mismos, así como en la de los receptores osteoarticulares de la columna (34). Debido a la conexión entre las aferencias cervicales con el sistema vestibular a través de la vía vestíbulo-espinal, disfunciones en la información propioceptiva cervical pueden interactuar afectando al control postural (8,34). Por tanto, se puede confirmar que una lesión por latigazo cervical puede producir inestabilidad postural como consecuencia de la disfunción en las aferencias cervicales y por ende en el reflejo espinal vestibular (8,27,32,34-36). La *hipótesis del input somatosensorial* fundamentada en la alteración de las aferencias cervicales es señalada como la más probable en las alteraciones del equilibrio (25).

Estos datos justifican la intervención de nuestro estudio, pues añadiendo un programa de propiocepción al tratamiento habitual de los latigazos no solo estimularemos la vía vestíbulo espinal (encargada del equilibrio) sino que también ayudaremos a corregir estas disfunciones en las aferencias cervicales, mejorando el equilibrio de nuestros pacientes.

Algunos estudios mencionan la ineficacia del tratamiento musculoesquelético convencional para tratar las disfunciones de los tejidos blandos derivadas de un latigazo cervical, sosteniendo que solo tienen efectos a corto plazo y que podrían servir para pacientes con alteraciones propioceptivas cervicales mínimas, pero no severas (27).

Pacientes con dolor de cuello derivado de un WAD a menudo tienen déficit en la musculatura cervical profunda, estabilizadora. Con frecuencia este déficit es suplido por una hiperactividad de la musculatura superficial (13,27). Estas alteraciones en la función del músculo pueden sobrecargar a las articulaciones cervicales, afectando al control del movimiento de las mismas y reduciendo su amplitud de movimiento como mecanismo autoprotector (27). Se ha mencionado la posibilidad de que trabajar la resistencia de la musculatura cervical puede ayudar a mejorar las alteraciones de equilibrio (27).

Hay evidencia que muestra que programas que centran la atención en un trabajo estabilizador visual, coordinación óculo-cefálica, posición de la cabeza y cuello, así como ejercicios de

equilibrio, han disminuido el consumo de fármacos y mejorado el dolor, discapacidad y el equilibrio (7). También hay estudios que evidencian que la rehabilitación vestibular puede mejorar el equilibrio y los mareos en pacientes con WAD crónico (7,8,27,36), así como la calidad de vida y el ROM cervical (37), por lo que es una buena línea de investigación que seguir y explotar. Sin embargo, es probable que el tratamiento aislado del aparato vestibular no sea suficiente para tratar las disfunciones que un latigazo ocasiona (8). La evidencia clínica revela la necesidad de un tratamiento global de los tres sistemas: somatosensorial, vestibular y visual (27,31,33). También se ha demostrado que la combinación del tratamiento vestibular y musculoesquelético del cuello, disminuyen los tiempos de reincorporación al deporte, en pacientes con conmoción cerebral (8). Un programa piloto que utilizó ejercicios de: coordinación ojo-cuello, equilibrio, reentrenamiento de los flexores cervicales profundos y ejercicios de orientación y movimiento de la cabeza mostró una mejoría significativa respecto a la estabilidad postural en pacientes con WAD crónico (27).

Puesto que aproximadamente la mitad de los pacientes con esguince cervical se quejan de problemas de equilibrio, es entendible la exploración del sistema vestibular por un otorrinolaringólogo o audiólogo; Sin embargo, a día de hoy, el valor de estas exploraciones no está aún bien definido (2). Del mismo modo que es entendible la exploración del sistema vestibular tras un latigazo, lo es su rehabilitación por medio de un programa de propiocepción, que ayude a mejorar las alteraciones de equilibrio.

Pese a que las modificaciones en las aferencias cervicales se consideran el principal desencadenante de los trastornos de equilibrio en WAD, no debemos descartar otros motivos como alteraciones vestibulares secundarias; problemas vestibulares o visuales primarios en conexión con el raquis cervical; así como la simultaneidad de déficits cervicales, vestibulares, visuales o cerebrales leves (6,8). El 35% de los latigazos cervicales asociados a fuerzas mayores pueden presentar problemas vestibulares periféricos (8).

Teniendo en cuenta la estrecha conexión del sistema propioceptivo cervical con los sistemas vestibular y visual, es lógico pensar que un tratamiento multimodal que abarque a estos sistemas podría mejorar la sintomatología derivada de los latigazos cervicales. Por tanto, tiene coherencia introducir un programa de RSPM al tratamiento convencional de los esguinces cervicales con el fin de rehabilitar los tres sistemas que pueden verse afectados tras el mismo, a través de ejercicios que estimulen dichos sistemas.

Un ensayo clínico que utilizó ejercicios específicos para cuello junto a un tratamiento conductual mostró mejoras respecto a los mareos en pacientes con WAD, pero muchos seguían presentando síntomas de mareos y alteraciones de equilibrio (8). Otro estudio que incluía a pacientes con mareos cervicales y utilizaba terapia manual como tratamiento, mostró

mejoras en los mareos, pero no hubo cambios relevantes en cuanto a los problemas de equilibrio (8). Lo que sugiere que intervenciones aisladas, como las manipulaciones o terapia manual, así como ejercicios específicos, son insuficientes en el tratamiento de pacientes que presentan problemas de inestabilidad y equilibrio tras un WAD. De ahí la necesidad de incorporar un programa de propiocepción al tratamiento habitual, para crear un tratamiento más global que abarque los tres sistemas afectados.

Además de problemas de equilibrio, los pacientes con WAD presentan a menudo una propiocepción disminuida (29). La propia lesión, así como la inflamación que esta produce, pueden afectar a la capacidad propioceptiva de articulaciones cercanas (como consecuencia de la mediación de los reflejos espinales) (1). Estudios muestran que, si comparamos sujetos sanos con sujetos con WAD, estos últimos presentan más dificultades para reubicar la cabeza y el cuello en el espacio, o lo que es igual, presentan alteraciones en el sentido de la posición (35). Otros estudios corroboran estas alteraciones del control motor y sensitivo motor en pacientes con WAD; las primeras incluyen: hipoactividad de la musculatura profunda del cuello, tanto flexora como extensora, así como la hiperactividad de la musculatura superficial. Mientras que entre las alteraciones sensoriomotoras encontramos: alteración de la posición cervical y el sentido del movimiento, pérdida de estabilidad postural y alteraciones en el movimiento de los ojos (17).

Los ajustes posturales automáticos, es decir, la capacidad de reajustar y adaptar la postura ante desequilibrios disminuye con los ojos cerrados; Dicho con otras palabras, al suprimir la información visual empeora el equilibrio (29) . Los ajustes posturales dependen de las aferencias visuales, vestibulares y somatosensoriales, así como del feedback.

Disfunciones en las aferencias cervicales y en el sistema vestibular derivadas de los latigazos cervicales, incrementan la dependencia del sistema visual, produciendo una disminución del equilibrio (5). Un estudio ha demostrado que la posición de cabeza extendida empeora significativamente el control postural y el equilibrio, tanto en pacientes sanos como con WAD grado II y III y problemas crónicos de cuello. Esto es debido a que en esta posición se produce un déficit en la función visual y vestibular, incrementándose la dependencia de aferencias propioceptivas (25).

Es necesario por tanto la inclusión de un programa de propiocepción en el tratamiento de pacientes con WAD, en el que se incluyan ejercicios activos con el fin de mejorar la propiocepción y las alteraciones asociadas al latigazo cervical. El grupo australiano de dolor musculoesquelético agudo mencionó las ventajas de permanecer activo frente al reposo y el uso de collarín, así como las ventajas de la incorporación precoz de ejercicios generales de

cuello sobre el reposo y los analgésicos, en dolor agudo de cuello tras una lesión (16). De igual modo, se ha comprobado que mantenerse activo es más beneficioso que un tratamiento de fisioterapia pasivo (10,12).

En una revisión sistemática encontramos evidencia moderada sobre la inclusión de ejercicios de propiocepción y fijación visual en un tratamiento multimodal para la mejora del dolor y la función a largo plazo en pacientes con trastorno de cuello agudo/subagudo asociado a una lesión por latigazo cervical (16). Otra revisión mostraba la eficacia de un enfoque multimodal basado en ejercicios de entrenamiento postural, terapia manual y tratamiento psicológico frente a un tratamiento con agentes físicos (interferenciales o ultrasonidos) en cuanto a la reincorporación laboral, pero no se encontraron diferencias significativas respecto al ROM cervical (10).

La evidencia sostiene que para mejorar el control motor se requieren ejercicios específicos del mismo (11). De nuevo se manifiesta la necesidad de un programa de RSPM para trabajar estas alteraciones del control motor que aparecen tras un WAD.

Las aferencias nociceptivas de la musculatura profunda periférica, ocasionadas por ejemplo por un punto gatillo miofascial (PGM), o de articulaciones interapofisarias, puede ser responsable de la cronicidad de la sintomatología. Un estudio reciente menciona que el tratamiento combinado de ejercicios para el reentrenamiento de los flexores profundos del cuello con terapia manual sobre las cervicales (manipulaciones/movilizaciones) es cada vez más utilizado y su eficacia frente a otros tratamientos está cada vez más demostrada en pacientes con latigazo cervical (38). También sostiene que la combinación de estos dos tratamientos es más eficaz de la aplicación de cada uno de ellos por separado (38).

Otra revisión sistemática reflejó mayores oscilaciones del centro de presión (COP) en pacientes con WAD que en sujetos sanos, especialmente en dirección anteroposterior, lo que confirma una peor estabilidad postural en pacientes con latigazo cervical (39). Estos déficits en la estabilidad se asocian con el dolor y pérdida de propiocepción cervical (35,39). El cuerpo debe ser capaz de readaptar continuamente el COP para mantener el equilibrio, las alteraciones en las aferencias cervicales pueden entorpecer este proceso (39). Sin embargo, aunque estos resultados nos llevan a pensar que las COP se deben a la disfunción en las estructuras propioceptivas, la intensidad del dolor y las disfunciones neurológicas o vestibulares asociadas al latigazo cervical también pueden ser causa de las alteraciones en el balanceo postural; por lo que no está determinada la causa exacta de este incremento en el balanceo en pacientes con WAD (39).

Se han detectado también diferencias entre pacientes con WAD leve y aquellos con enfermedad vestibular (neuroma acústico) respecto a las alteraciones sensoriomotoras (40).

En personas con WAD leve, sin afectación vestibular aparente, son frecuentes los mareos e inestabilidad, los cuales se achacan a una pérdida de propiocepción cervical o una alteración vestibular, incluso a una combinación de las dos. Eliminar de las posibles causas de mareos e inestabilidad tras un latigazo a las disfunciones vestibulares no sería acertado, puesto que las pruebas clínicas disponibles no evalúan este sistema (40). La prueba de torsión de cuello de persecución suave (SPNT) y el error de posición cervical (JPE) son herramientas que permiten detectar alteraciones en las aferencias cervicales y diferenciar un problema de propiocepción cervical de patologías vestibulares (40). Este estudio muestra que tanto los pacientes con WAD como con alteraciones vestibulares presentan una inestabilidad mayor que los sujetos sanos, pero no se detectaron diferencias significativas entre WAD y problemas vestibulares; esto implica que o bien las pruebas no son específicas para la detectar disfunciones en las aferencias cervicales o bien que hay una afectación simultánea del sistema vestibular y las cervicales (40). Esta posible afectación conjunta del sistema vestibular y propioceptivo cervical respaldaría una vez más la inclusión de un programa de RSPM al tratamiento habitual de los esguinces cervicales.

Según otro estudio, las alteraciones del equilibrio solo son sintomáticas cuando varios de los sistemas implicados en el mismo (vestibular, visual, somatosensorial) están en disfunción, mientras que cuando hay afectación en un solo sistema los restantes pueden compensar los déficit (teoría de compensación de los subsistemas), al menos en la realización de tareas cotidianas (26). Se han apreciado cambios en las sinergias posturales, provocadas por el aumento de actividad visual para compensar los déficits en el sistema vestibular y propioceptivo cervical, afectados tras el latigazo cervical (29). Esto confirma nuevamente la afectación conjunta del sistema vestibular y somatosensorial en los WAD, siendo necesario un tratamiento que englobe ambos sistemas.

Pese a que actualmente no hay un tratamiento único e inequívoco para tratar los esguinces cervicales en su etapa aguda, sabemos que un tratamiento precoz ayuda a reducir la cronicidad los síntomas (3). Una de las propuestas aceptadas y más utilizada para el tratamiento rehabilitador de un esguince cervical grado II y III, y que por tanto utilizaremos como tratamiento convencional (comparador) es la siguiente:

- Grado II: collarín blando máximo dos semanas, rehabilitación temprana con supervisión que incluya calor local superficial o profundo (ultrasonido) en dolor severo, electroterapia con electroestimulación percutánea (TENS) o interferenciales, masoterapia y movilizaciones activas, ejercicios de relajación para cuello y hombro y ejercicios que trabajen la higiene postural del raquis (1).

- Grado III: Collarín rígido durante 3 semanas con retirada progresiva. Tras la retirada comenzar rehabilitación bajo supervisión. Debe incluir calor profundo con ultrasonido o magnetoterapia; electroterapia con TENS o interferenciales, masoterapia y movilizaciones pasivas, así como ejercicios de relajación de cuello y hombro e higiene postural del raquis (1).

En ambos casos llevan asociado un tratamiento farmacológico con analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos u esteroides y relajantes musculares (1).

Respecto a las variables del estudio actual, consideraremos tres: equilibrio, calidad de vida y ROM cervical para la flexión y la extensión.

El equilibrio quizá sea nuestra variable principal, puesto que numerosos estudios han comprobado déficit en el mismo tras un esguince cervical, por lo que es una variable relevante para investigar (2,5). Además, sabemos que es una de las funciones del sistema vestibular (afectado tras un latigazo) y cuya rehabilitación está incluida en el tratamiento del estudio. De todos los artículos revisados no hemos encontrado ninguno que utilizase la escala de equilibrio Berg, la mayoría valoraban únicamente el equilibrio estático de manera más específica con plataformas estabilométricas (5,11,25,26,29,39). La escala de equilibrio Berg (*Anexo I: Escala de equilibrio Berg*) dispone de ítems que nos permitirían valorar el equilibrio dinámico además del estático, por lo que nos parece una herramienta relevante a incluir en el estudio para obtener datos más completos de esta variable. Se mide el desempeño del paciente en la realización de 14 tareas, basadas en actividades diarias que requieren equilibrio: sentarse, de pie, inclinarse, dar un paseo...las tareas serán puntuadas de 0-4 en función de la calidad de su ejecución o el tiempo requerido para la misma, oscilando la puntuación total entre 0 y 56, siendo el 0 un equilibrio gravemente afectado y el 56 un equilibrio excelente. Concretamente, podemos interpretar los resultados como: de 0-20 alto riesgo de caídas, de 21-40 riesgo moderado y de 41-56 riesgo leve. Es por tanto una herramienta que permite detectar déficit de equilibrio en actividades funcionales.

Estimamos además que es interesante incluir en el estudio la variable calidad de vida, puesto que las lesiones por latigazo cervical causan bastante incapacidad y pueden afectar al desarrollo normal de las actividades cotidianas del paciente (1). Utilizaremos el cuestionario de salud SF-36 como han hecho otros artículos (3,18). Se trata de una encuesta corta con 36 preguntas, repartidas en 8 escalas, sobre la salud y el bienestar del paciente, que proporciona datos fiables y objetivos sobre el estado general de los sujetos de una población. Valora estados positivos o negativos de la salud a través de las siguientes escalas: Función física,

Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud mental (*Anexo II: Cuestionario de salud SF-36*).

En cuanto al ROM cervical, lo encontraremos limitado en pacientes con WAD (41), probablemente por la hiperactividad de la musculatura superficial del cuello que suple la debilidad de la musculatura profunda, restringiendo el movimiento cervical a modo de defensa (27,29,42). Estas limitaciones en la movilidad cervical pueden suponer además un factor de riesgo para la perpetuación de los síntomas del latigazo cervical (29). Además, el incremento del ROM de flexo-extensión cervical puede mejorar el dolor de cuello. Lo que implica que un tratamiento destinado a mejorar este ROM puede ser fundamental para pacientes con dolor cervical tras un latigazo cervical (17). Por estas razones se considera relevante incluir esta variable en el estudio actual; utilizaremos como herramienta de medida un goniómetro digital, como ya se ha hecho en estudios previos (38). El goniómetro Hawk es un instrumento sencillo que nos permite medir movimientos angulares, obteniendo resultados objetivos y precisos en grados del movimiento articular. Además, nos permite conocer la velocidad y aceleración de los movimientos evaluados. Nos aporta datos relevantes sobre: si la amplitud es adecuada o está limitada, si las curvas son simétricas en repeticiones en serie para un movimiento, conocer la relación agonista-antagonista en relación a la velocidad, aceleración y resistencia...la ventaja frente a la goniometría clásica es que no hay subjetividad a la hora de determinar la posición de los marcadores, pues se apoyan directamente sobre el segmento a evaluar, sin necesidad de ponerlos en un plano paralelo.

De toda la evidencia disponible se determina la necesidad de plantear un tratamiento integral para el latigazo cervical, que incluya además de la rehabilitación muscular la recuperación del sistema vestibular y visual. Pese a que empieza a emerger evidencia moderada sobre los beneficios de un programa propioceptivo en la clínica de los esguinces cervicales, a día de hoy no existe un programa de propiocepción bien definido para esta patología, ni se han comparado los beneficios del mismo con un plan de tratamiento habitual. Con el presente estudio se pretenden evaluar los resultados de un programa de RSPM respecto al equilibrio, calidad de vida y ROM cervical en pacientes afectados por WAD agudo.

2. Evaluación de la evidencia

Términos MeSH y DeCS

Las búsquedas bibliográficas fueron realizadas en las bases de datos PubMed y Ebsco, utilizándose los siguientes términos MeSH y DeCS respectivamente para las correspondientes bases mencionadas:

| Termino libre | MeSH | DeCS |
|---------------------|--|--|
| Propiocepción | proprioception | proprioception |
| Latigazo cervical | Whiplash injuries | Whiplash injuries |
| Fisioterapia | Physical therapy modalities Physical therapy specialty | Physical therapy modalities Physical therapy specialty |
| Tratamiento | Therapeutics Therapy Therapy, soft tissue Treatment outcome | Therapeutics Therapy Therapy, soft tissue Treatment outcome |
| Equilibrio | Postural balance | Postural balance |
| Rango de movimiento | Range of motion, articular | - |
| Calidad de vida | Quality of life | Quality of life |

Tabla 3. Términos MeSH y DeCS. Elaboración propia

No se encontró término DeCS para rango de movimiento, por lo que se buscó como término libre "Range of motion, articular" en la base de datos Ebsco.

Base de datos PubMed

Los términos MeSh fueron combinados utilizando operadores booleanos AND y OR, obteniéndose las siguientes estrategias de búsqueda (*Anexo III: Estrategia de búsqueda Pubmed*):

| Estrategia de búsqueda | Artículos encontrados | Artículos utilizados |
|--|-----------------------|----------------------|
| (((((("Proprioception"[Mesh]) AND "Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] | 25 | 0 |
| (((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] | 25 | 0 |
| (((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] | 25 | 0 |
| (("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] | 70 | 19 |
| (((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] | 4 | 0 |
| (((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh] | 2 | 0 |
| (((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] | 2 | 0 |
| ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Whiplash Injuries"[Mesh] | 23 | 2 |

Tabla 4. Estrategias de búsqueda en PubMed. Elaboración propia

Para limitar los resultados de la última estrategia de búsqueda, se utilizaron los filtros: ensayo controlado aleatorio y últimos 5 años.

La última búsqueda en esta base de datos se realizó el 29 de diciembre de 2020.

Base de datos Ebsco

Los términos DeCS utilizados fueron los siguientes:

S1: whiplash injuries

S2: proprioception

S3: physical therapy modalities OR physical therapy specialty

S4: therapeutics OR therapy OR therapy, soft tissue OR treatment outcome

S5: range of motion, articular

S6: quality of life

S7: postural balance

Se combinaron algunos términos con los operadores booleanos AND y OR, obteniéndose nuevos términos:

S8: S5 OR S6 OR S7

S9: S1 AND S2 AND S3 AND S4 AND S5 AND S6 AND S7

Finalmente, las estrategias de búsqueda recopiladas en esta base de datos se obtuvieron de las siguientes combinaciones (*Anexo IV: Estrategia de búsqueda Ebsco*):

S10: S1 AND S2 AND S3 AND S4

S11: S8 AND S10

S12: S1 AND S2 AND S4 AND S8

S13: S1 AND S3 AND S4 AND S8

S14: S1 AND S2 AND S3 AND S8

S15: S1 AND S2 AND S7

| Estrategia de búsqueda | Artículos encontrados | Artículos utilizados |
|--|-----------------------|----------------------|
| S10: "whiplash injuries" AND "proprioception" AND "physical therapy modalities OR physical therapy specialty" AND "therapeutics OR therapy OR therapy, soft tissue OR Treatment outcome" | 8 | 1 |
| S11: "range of motion, articular OR quality of life OR postural balance" AND "whiplash injuries" AND "proprioception" AND "physical therapy modalities OR physical therapy specialty" AND "therapeutics OR therapy OR therapy, soft tissue OR treatment outcome" | 5 | 0 |
| S12: "whiplash injuries" AND "prorioception" AND "therapeutcs OR therapy OR therapy, soft tissue OR treatment outcome" AND "range of motion, articular OR quality of life OR postural balance" | 10 | 2 |
| S13: "whiplash injuries" AND "physical therapy modalities OR physical therapy specialty" AND "therapeutics OR therapy OR terapy, soft tissue OR treatment outcome" AND "range of motion, articular OR quality of life OR postural balance" | 38 | 4 |
| S14: "whiplash injuries" AND "proprioception" AND "physical therapy modalities OR physical therapy specialty" AND "range of motion, articular OR quality of life OR postural balance" | 5 | 0 |
| S15: "whiplash injuries" AND "proprioception" AND "postural balance" | 37 | 6 |

Tabla 5. Estrategias de búsqueda Ebsco. Elaboración propia

Flujograma

Se obtuvieron un total de 279 artículos, de los cuales 103 procedían de Ebsco y 176 de Pubmed. Se eliminaron 106 artículos por título, 88 por lectura del abstrac, y 47 por estar repetidos y se añadieron 3 procedentes de Google Académico y 5 facilitados por un profesor, quedando un total de 42 artículos finales.

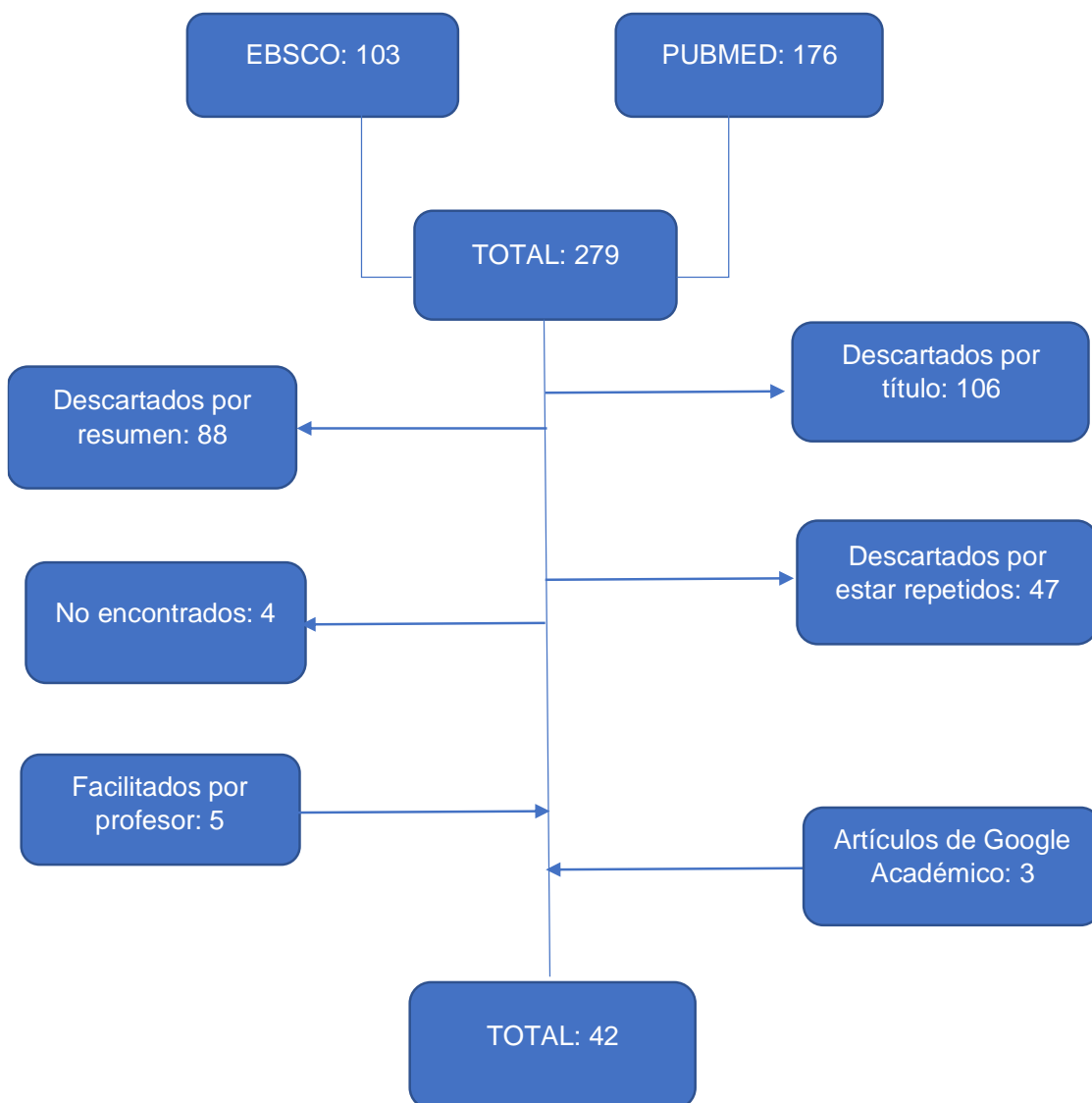


Ilustración 2. Flujograma. Elaboración propia

3. Objetivo del estudio

- **General**

Determinar si incluir un programa de RSPM al tratamiento convencional de fisioterapia es más eficaz que realizar únicamente el tratamiento convencional del latigazo cervical en pacientes comprendidos entre los 18-25 años con esguince cervical grados II-III según la clasificación QTF en estado agudo y subagudo, en relación al equilibrio, la calidad de vida y el ROM cervical en flexión y en extensión.

- **Específicos**

Valorar si incluir un programa de RSPM al tratamiento convencional de fisioterapia es más eficaz que realizar únicamente el tratamiento convencional del latigazo cervical en pacientes comprendidos entre los 18-25 años con esguince cervical grados II-III según la clasificación QTF en estado agudo y subagudo, en relación al equilibrio según la escala de equilibrio Berg.

Valorar si incluir un programa de RSPM al tratamiento convencional de fisioterapia es más eficaz que realizar únicamente el tratamiento convencional del latigazo cervical en pacientes comprendidos entre los 18-25 años con esguince cervical grados II-III según la clasificación QTF en estado agudo y subagudo, en relación al ROM de flexión cervical según mediciones con goniómetro digital.

Valorar si incluir un programa de RSPM al tratamiento convencional de fisioterapia es más eficaz que realizar únicamente el tratamiento convencional del latigazo cervical en pacientes comprendidos entre los 18-25 años con esguince cervical grados II-III según la clasificación QTF en estado agudo y subagudo, en relación al ROM de extensión cervical según mediciones con goniómetro digital.

Valorar si incluir un programa de RSPM al tratamiento convencional de fisioterapia es más eficaz que realizar únicamente el tratamiento convencional del latigazo cervical en pacientes comprendidos entre los 18-25 años con esguince cervical grados II-III según la clasificación QTF en estado agudo y subagudo, respecto a la calidad de vida de los pacientes según el cuestionario de salud SF-36.

4. Hipótesis

Incluir un programa de RSPM al tratamiento convencional de fisioterapia es más eficaz que realizar únicamente el tratamiento convencional del latigazo cervical en pacientes comprendidos entre los 18-25 años con esguince cervical grados II-III según la clasificación QTF en estado agudo y subagudo, respecto a la mejora del equilibrio, ROM cervical y calidad de vida en pacientes con esguince cervical.

5. Metodología

5.1. Diseño

Se llevará a cabo un estudio analítico experimental, longitudinal y prospectivo en el que los sujetos de la muestra se repartirán en dos grupos aleatoriamente (experimental y control). Debido a la imposibilidad de cegar a los pacientes y al investigador que evalúa las variables, se decide cegar al profesional estadístico que analizará los resultados de las mismas.

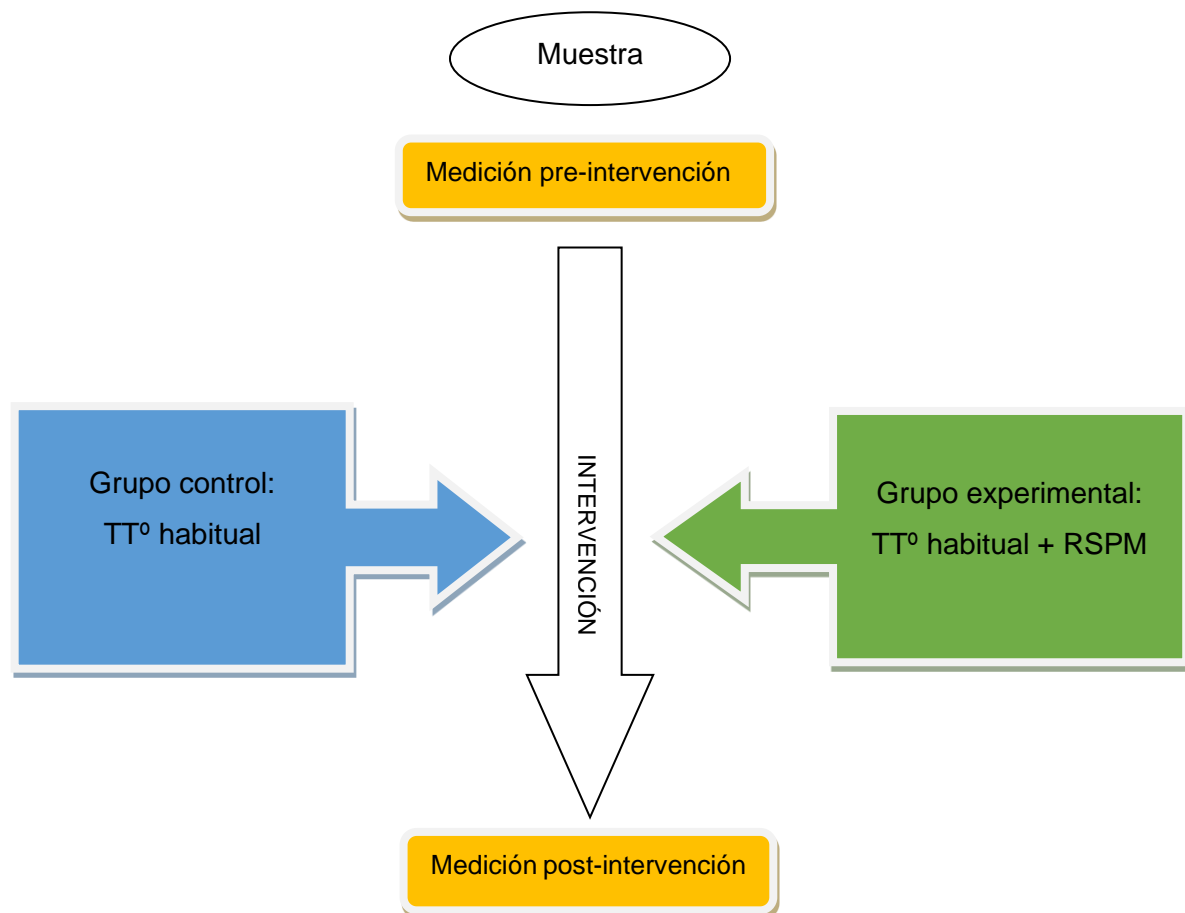


Ilustración 3. Diseño del estudio. Elaboración propia

Se realizarán dos mediciones, una previa a la intervención y otra posterior para comparar los resultados de ambas intervenciones. El grupo control recibirá el tratamiento habitual mientras que al grupo experimental se le aplicará un programa de RSPM además del tratamiento habitual del latigazo cervical.

El estudio respetará la Declaración de Helsinki de 1964, actualizada en la 64ª asamblea celebrada en Brasil en octubre de 2013, y el proyecto de investigación será valorado y aprobado por el comité ético de investigación clínica (CEIC) del Hospital Ramón y Cajal, Madrid (*Anexo V: Solicitud CEIC Hospital Ramón y Cajal*).

A los participantes del estudio se les entregarán dos documentos que deben leer detenidamente y firmar: la hoja de información al paciente (HIP), en la que se le informa de todos los aspectos de la investigación (*Anexo VI: HIP*) y el consentimiento informado oportuno (*Anexo VII: Consentimiento informado*). En cualquier caso, son libres de abstenerse a participar en el estudio y de retirar su consentimiento a participar en cualquier momento, rellenando una hoja de renuncia (*Anexo VIII: Hoja de renuncia y cese del estudio*).

El estudio se realizará conforme a la Ley de protección de datos y derechos ARCO (ley 15/1999 de 13 de diciembre, actualizada por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales). Se respetará además la anonimización de los datos, para ello dispondremos de dos bases de datos: una con los datos personales de los participantes a la que solo tendrá acceso el investigador principal y otra con códigos identificativos y sin datos personales, solo datos del estudio.

5.2. Sujetos de estudio

Población diana

Sujetos diagnosticados de latigazo cervical grados II-III según la clasificación QTF, en estado agudo y subagudo.

Población de estudio

Sujetos de la Comunidad de Madrid comprendidos en el rango de edad de los 18-25 años, diagnosticados de esguince cervical grados II-III según la clasificación QTF, en estado agudo y subagudo y que no estén recibiendo tratamiento actualmente.

Los sujetos del estudio serán reclutados mediante muestreo no probabilístico consecutivo, pues serán pacientes derivados al servicio de fisioterapia por los médicos rehabilitadores de los distintos hospitales universitarios de Madrid y los criterios de selección que utilizaremos para acotar la muestra serán los siguientes:

Criterios de inclusión: para formar parte de la muestra los sujetos deberán padecer WAD II o III en estado agudo/subagudo (sintomatología inferior a 6 meses) y encontrarse en un rango de edad entre 18-25 años.

Criterios de exclusión: descartaremos a pacientes con WAD crónico (síntomas persistentes después de 6 meses); que presenten grados 0, I (por la ausencia de dolor o señales físicas) o IV (porque implica fractura ósea y es un criterio que no nos interesa incluir en el estudio);

que estén recibiendo otro tratamiento o que presenten alguna de las concausas y patologías descritas en la siguiente tabla:

| PATOLOGÍAS Y OTRAS CONCAUSAS A EXCLUIR |
|---|
| Lesiones previas de columna |
| Problemas musculares, neurológicos o mentales |
| Enfermedades degenerativas |
| Dolor en miembros inferiores |
| Consumo diario de medicamentos que puedan alterar el equilibrio o producir vértigo |
| Haber sufrido un traumatismo craneoencefálico directo |
| Presencia de amnesia o signos de conmoción cerebral |
| Mielopatía, tumores o infecciones espinales malignas |
| Intervenciones quirúrgicas cervicales |

Tabla 6. Patologías y otras concausas. Elaboración propia

Los criterios de exclusión se han definido siguiendo las directrices de otros artículos (5,15,26).

Para el cálculo del tamaño muestral utilizaremos la siguiente fórmula, pues queremos comparar las medias de dos muestras independientes:

$$n = \frac{2K * SD^2}{d^2}$$

Deberemos aplicarla para cada una de las variables cuantitativas del estudio (ROM cervical en flexión/extensión y calidad de vida), quedándonos con el valor más alto de sujetos, para que la muestra sea significativa para todas las variables. La interpretación de la fórmula es la siguiente:

- n: nº de sujetos que conforman la muestra.
- K: parámetro constante determinado por el nivel de significación y la potencia.
- SD: desviación típica.
- d: precisión.

Utilizaremos un nivel de confianza del 5% y un poder estadístico α del 80%, como indica el protocolo para estudios clínicos de investigación sanitaria, obteniendo un valor K de 7,8.

| Nivel de significación (α) | | | |
|-------------------------------------|------|------|-------|
| Poder estadístico ($1-\beta$) | 5% | 1% | 0,10% |
| 80% | 7,8 | 11,7 | 17,1 |
| 90% | 10,5 | 14,9 | 20,9 |
| 95% | 13 | 17,8 | 24,3 |
| 99% | 18,4 | 24,1 | 31,6 |

Tabla 7. Cálculo del parámetro K del tamaño muestral. Elaboración propia

Tanto el valor de la desviación típica como la precisión fueron indagados a través de búsquedas bibliográficas de artículos, para cada una de las variables cuantitativas del estudio. Sin embargo, solo se encontró un artículo de características similares que mostraba la desviación típica del ROM de la cabeza, la cual fue utilizada como desviación típica del estudio actual, SD= 6,0 (21).

Al no disponer del valor de precisión, utilizamos como diferencia mínima detectable la diferencia de medias entre el valor previo y posterior a la intervención del estudio mencionado (47,50 - 42,25), siendo $d= 5,25$.

| | Pre-intervention | Post-intervention | 1 month follow-up |
|------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| Exercise plus manual therapy group | | | |
| Head posture, degree | 47.50 ± 6.00 | 42.25 ± 4.05 | 42.58 ± 5.90 |
| Shoulder posture, degree | 53.66 ± 1.07 | 49.95 ± 6.28 | 49.58 ± 7.08 |
| Function (score) | 0.33 ± 0.49 | 1.50 ± 0.36 | 1.41 ± 0.41 |
| Pain (0-10) | 4.83 ± 0.83 | 2.16 ± 0.93 | 1.50 ± 1.08 |
| Exercise group | | | |
| Head posture, degree | 47.41 ± 1.16 | 42.75 ± 5.24 | 42.87 ± 1.15 |
| Shoulder posture, degree | 54.00 ± 1.12 | 49.66 ± 4.72 | 49.97 ± 5.67 |
| Function (score) | 0.25 ± 0.45 | 1.08 ± 0.19 | 0.91 ± 0.28 |
| Pain (0-10) | 4.91 ± 0.66 | 3.08 ± 0.79 | 2.75 ± 0.75 |
| Control group | | | |
| Head posture, degree | 48.75 ± 0.86 | 48.16 ± 7.02 | 47.33 ± 6.88 |
| Shoulder posture, degree | 53.25 ± 1.13 | 52.25 ± 6.28 | 52.67 ± 6.97 |
| Function (scores) | 0.08 ± 0.28 | 0.16 ± 0.38 | 0.16 ± 0.39 |
| Pain (0-10) | 5.08 ± 0.90 | 5.11 ± 0.65 | 5.25 ± 1.21 |

Tabla 8. Desviación típica y precisión.(21)

Una vez obtenidos los parámetros necesarios se utiliza la calculadora de tamaño muestral GRANMO para muestras independientes, considerando:

- Desviación típica de 6,0.
- Diferencia mínima detectable 5,25.
- Riesgo alfa (α) 0,05.
- Riesgo beta (β) 0,20.
- Proporción prevista de pérdidas de seguimiento 0,15.
- Igual nº de sujetos en grupo control y experimental.

Para un contraste de medias bilateral e introduciendo los datos anteriores en la calculadora GRANMO, se requieren un total de 50 sujetos para completar la muestra, 25 serán asignados al grupo control y 25 al grupo experimental (*Anexo IX: Cálculo de tamaño muestral GRANMO*).

5.3. Variables

Las variables que vamos a medir en el presente estudio son las siguientes:

| Variable | Tipo | Unidad de medida | Forma de medida |
|---------------------|--|---|--|
| Tipo de tratamiento | Independiente, cualitativa nominal dicotómica. | - | 0: Grupo control (tt ^o convencional) 1: Grupo experimental (tt ^o convencional + programa de RSPM) |
| Momento de medición | Independiente, cualitativa nominal dicotómica | - | 0: Medición pre 1: Medición post |
| Equilibrio | Dependiente, cualitativa ordinal | 0-20 alto riesgo de caída 21-40 moderado riesgo de caída 41-56 leve riesgo de caída | Escala de equilibrio Berg |
| Calidad de vida | Dependiente, cuantitativa continua | 0-100% | SF-36 |
| ROM en flexión | Dependiente, cuantitativa continua | grados | goniómetro |
| ROM en extensión | Dependiente, cuantitativa continua | grados | goniómetro |

Tabla 9. Variables del estudio. Elaboración propia

Como se explicó anteriormente en el apartado de metodología, se aplicarán dos tratamientos: el grupo control recibirá el tratamiento habitual y el grupo experimental realizará un programa propioceptivo además del tratamiento habitual. Se realizará una medición previa a las intervenciones y otra posterior, para cada uno de los grupos.

Para medir la variable equilibrio utilizaremos la escala de equilibrio Berg. Se trata de una herramienta que permite evaluar alteraciones en el equilibrio durante la ejecución de actividades funcionales de la vida diaria (sentado, de pie, dar un paso, inclinarse...). Está compuesta por 14 ítems, puntuados de 0-4, la puntuación total puede ir de 0-56, siendo el 0 “deterioro grave del equilibrio” y el 4 “equilibrio excelente”. Es muy utilizada en tratamientos

destinados a restaurar el equilibrio o para identificar riesgo de caídas.

La variable calidad de vida será evaluada a través del cuestionario de salud SF-36. Es un formulario corto con 36 preguntas repartidas en ocho escalas relacionadas con la salud general, cada una de ellas se puntúa de 0-100 (a mayor puntuación mejor estado de salud). Las escalas son: funcionamiento físico, funcionamiento de rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, funcionamiento social, funcionamiento de rol emocional y salud mental.

Por último, mediremos el ROM cervical, tanto de flexión como de extensión, con un goniómetro digital (Hawk). Es un instrumento que a través de un hardware externo manda información sobre la articulación por bluetooth al móvil conectado (para ello es necesario descargar la aplicación *Goniómetro-Hawk*, gratuita). Este dispositivo, además de medir con precisión decimal los grados de movimiento articular, permite obtener la velocidad y aceleración de los movimientos realizados.

5.4. Hipótesis operativa

La elaboración de las hipótesis operativas se realizará conforme a los objetivos específicos.

Equilibrio:

- Hipótesis nula (H0): No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al equilibrio medido con la *Escala de equilibrio Berg* en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.
- Hipótesis alternativa (Ha): Hay diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al equilibrio medido con la *Escala de equilibrio Berg*, en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.

Calidad de vida:

- Hipótesis nula (H0): No existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a la calidad de vida medida con el cuestionario de salud SF-36, en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.
- Hipótesis alternativa (Ha): Hay diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a la calidad de vida medida con el cuestionario de salud SF-36, en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en

pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.

ROM cervical de flexión:

- Hipótesis nula (H0): No existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al ROM de flexión cervical medido con goniómetro-Hawk, en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.
- Hipótesis alternativa (Ha): Hay diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al ROM de flexión cervical medido con goniómetro-Hawk, en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.

ROM cervical de extensión:

- Hipótesis nula (H0): No existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al ROM de extensión cervical medido con goniómetro-Hawk, en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.
- Hipótesis alternativa (Ha): Hay diferencias estadísticamente significativas, en cuanto al ROM de extensión cervical medido con goniómetro-Hawk, en la inclusión de un programa propioceptivo al tratamiento habitual de los latigazos cervicales, en pacientes afectados con WAD II o III entre los 18 y los 25 años.

5.5. Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis

. Recogida de datos:

Realizaremos un muestreo no probabilístico consecutivo, seleccionando a los sujetos que cumplan los criterios de selección establecidos, a medida que vayan apareciendo y hasta completar la muestra. Para ello, se informará de nuestro estudio a todo paciente diagnosticado de latigazo cervical que acuda a consulta médica en cualquiera de los hospitales universitarios de la Comunidad de Madrid, siendo libres de participar en el mismo o no. En caso afirmativo, serán derivados al Hospital Universitario Ramón y Cajal, donde se les explicará con detalle en qué consiste el estudio y se les entregará una documentación que deberán leer detenidamente y firmar para poder formar parte del estudio: la HIP y el consentimiento informado por escrito. Se garantiza además el anonimato de los datos conforme a la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre y la Ley Orgánica 3/2018 del 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. A cada sujeto del estudio

se le asignará un número que será el utilizado en los programas estadísticos para preservar la anonimidad.

Para medir las variables del estudio equilibrio, ROM cervical en flexión y extensión y calidad de vida utilizaremos la Escala de equilibrio Berg, un goniómetro digital (Hawk) y el cuestionario de salud SF-36 respectivamente. Los datos obtenidos serán introducidos y organizados en tablas mediante el programa Excel y posteriormente analizados con el programa IBM SPSS Statistics 26.

Para la aleatorización de los grupos control y experimental se hará elegir a los participantes del estudio entre dos números, el 1 o el 2, desconociendo el significado de los mismos. Los sujetos que escojan el nº 1 serán asignados al grupo control y recibirán el tratamiento convencional del latigazo cervical mientras que aquellos que escojan el nº 2 serán asignados al grupo experimental, recibiendo un programa de propiocepción además del tratamiento convencional.

. Análisis de datos:

Con los resultados obtenidos de las mediciones previas y posteriores al tratamiento se realizará un análisis descriptivo en el que se obtendrá:

- De las variables cualitativas (equilibrio): frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje.
- De las variables cuantitativas (ROM cervical y calidad de vida):
 - Medidas de tendencia central: media, mediana y moda
 - Medidas de dispersión: desviación típica y rango
 - Medidas de posición: percentil y cuartil
 - Medidas de forma: asimetría y curtosis

Se representará con un gráfico de barras o sectores la variable equilibrio, al ser cualitativa, y con histogramas tanto el ROM cervical en flexión y extensión como la variable calidad de vida, al ser cuantitativas continuas.

Posteriormente, se ejecutará un análisis estadístico inferencial con el programa IBM SPSS Statistics 26 con el fin de analizar la existencia de diferencias significativas entre los dos grupos intervención, en relación a las variables del estudio. Para cada una de las variables se realizarán dos mediciones, una previa al tratamiento y otra posterior, en todos los sujetos que conforman los grupos de intervención, control y experimental. Deberemos obtener para cada

una de las variables cuantitativas (ROM cervical en flexión/extensión y calidad de vida) la “variable diferencia”, para ello restaremos la medición post a la medición pre, y esto se realizará igualmente en ambos grupos. Para el contraste de hipótesis compararemos las medias de la variable diferencia de ambos grupos, viendo si existen diferencias significativas entre ellos.

. Contraste de hipótesis:

Se realizará un contraste de hipótesis bilateral para grupos independientes para las variables cuantitativas. Primero se comprobará la homogeneidad de varianzas y la normalidad.

❖ Utilizaremos la prueba de Levene para determinar la homogeneidad:

- *Si $p \geq 0,05$ se asume la homogeneidad de varianzas*
- *Si $p < 0,05$ no se asume la homogeneidad de varianzas*

❖ Utilizaremos la prueba Kolmogórov-Smirnov para determinar la normalidad:

- *Si $p \geq 0,05$ la variable se distribuye de forma normal*
- *Si $p < 0,05$ la variable no se distribuye de forma normal*

En función de si se cumple o no la normalidad, se realizará la prueba T-Student o la prueba U de Mann-Whitney:

❖ Si se cumple la normalidad realizaremos una prueba paramétrica para muestras independientes T-Student:

- *Si $p \geq 0,05$ aceptamos H_0 (no hay diferencias estadísticamente significativas)*
- *Si $p < 0,05$ aceptamos H_a (hay diferencias estadísticamente significativas)*

❖ Si no se cumple la normalidad, se realizará una prueba no paramétrica para muestras independientes U de Mann-Whitney:

- *Si $p \geq 0,05$ aceptamos H_0 (no hay diferencias estadísticamente significativas)*
- *Si $p < 0,05$ aceptamos H_a (hay diferencias estadísticamente significativas)*

Respecto a la variable equilibrio también se realizarán dos mediciones, pero al tratarse de una variable cualitativa ordinal el traspase de datos del programa Excel al IBM SPSS Statistics 26 no se hará de forma numérica, sino asignando a cada sujeto una etiqueta en función de la puntuación obtenida en la escala de equilibrio Berg:

- Alto riesgo de caídas: sujetos con puntuación comprendida entre 0-20
- Moderado riesgo de caídas: sujetos con puntuación comprendida entre 21-40
- Leve riesgo de caídas: sujetos con puntuación comprendida entre 41-56

Realizaremos una prueba Chi cuadrado con el objetivo de analizar la variable equilibrio a través de la escala Berg. Para ello deberemos calcular y comparar las frecuencias esperadas y observadas de la muestra, de las que obtendremos el valor p :

- Si $p \geq 0,05$ aceptamos H_0 (las variables equilibrio y tipo de tratamiento son independientes, es decir, el tipo de tratamiento no influye en el equilibrio)
- Si $p \leq 0,05$ aceptamos H_a (existe algún grado de asociación entre las variables equilibrio y tipo de tratamiento)

En caso de existir asociación entre las variables, se estudiará la intensidad de la misma calculando el coeficiente V de Cramer. Dicho valor oscila entre 0-1, siendo el 1 la asociación perfecta y el 0 la ausencia de asociación entre las variables.

Para poder realizar la prueba Chi cuadrado al menos el 80% de las frecuencias esperadas deben ser superiores a 5; en caso contrario realizaríamos la prueba exacta de Fisher.

5.6. Limitaciones del estudio

La principales limitaciones para la puesta en marcha el estudio de investigación actual son la falta de recursos económicos, así como la falta de experiencia del investigador principal.

La subjetividad del investigador principal para pasar a los sujetos la escala de equilibrio Berg, así como la propia subjetividad de los participantes a la hora de rellenar el cuestionario de salud SF-36 deben considerarse igualmente limitaciones del estudio.

Otra limitación podrían ser las múltiples colaboraciones necesarias con los médicos de los 24 hospitales universitarios de la comunidad de Madrid, cuya renuncia a participar en el estudio podría suponer mayor retraso para completar la muestra, alargándose el tiempo del estudio.

Finalmente, los numerosos criterios de exclusión también podrían dificultar el reclutamiento de los sujetos de la muestra; además, debido al rango tan pequeño de edad para los sujetos del estudio (18-25 años), existe la limitación de que los resultados obtenidos no podrán extrapolarse al resto de sujetos no comprendidos en estas edades.

En cuanto a las limitaciones referidas a las búsquedas, destaca la dificultad para encontrar artículos que utilizasen la escala de equilibrio Berg para evaluar esta variable.

5.7. Equipo investigador

El equipo investigador lo conformarán un total de 28 personas:

- Médicos rehabilitadores, uno por cada hospital universitario de la comunidad de Madrid, un total de 24. Su función será diagnosticar a pacientes con latigazo cervical que cumplan los criterios de inclusión, ofertándoles la posibilidad de participar en el estudio.
- Investigador principal: María Prisuelos García, fisioterapeuta, será la responsable de diseñar y redactar el proyecto de investigación, así como de elaborar la documentación a entregar a los paciente y la recogida de sus datos. Deberá por tanto comprobar que los sujetos cumplen los criterios de selección y se encargará además de realizar las mediciones pre y post intervención.
- Dos fisioterapeutas especializados en RSPM con al menos 5 años de experiencia, quienes aplicarán los tratamientos de fisioterapia a los sujetos del estudio, uno al grupo control y otro al experimental.
- Un experto estadístico que se encargue de introducir, organizar y analizar los datos del estudio a través del programa Excel e IBM SPSS Statistics 26, ayudándonos a interpretar los resultados del mismo.

6. Plan de trabajo

6.1. Diseño de la intervención

Una vez planteado y redactado el proyecto de investigación, se solicitarán los permisos correspondientes al CEIC, en este caso del Hospital Universitario Ramón y Cajal, para poder llevarlo a cabo. Una vez aprobado el proyecto por el CEIC, podremos iniciar el plan de intervención:

Como investigador principal, María Prisuelos García, contactará con los médicos rehabilitadores de los veinticuatro hospitales universitarios de la Comunidad de Madrid, vía telefónica, online o presencial si fuese necesario, para explicarles la finalidad del estudio y la importancia de su colaboración para el reclutamiento de la muestra. Los médicos seleccionados pertenecerán a los siguientes hospitales: Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Hospital Infantil Universitario Niño Jesús, Hospital Universitario 12 de Octubre, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Hospital Universitario de Getafe, Hospital Universitario de la Princesa, Hospital Universitario de Móstoles, Hospital Universitario de Torrejón, Hospital Universitario del Henares, Hospital Universitario del Sureste, Hospital Universitario del Tajo, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Hospital Universitario Infanta Cristina, Hospital Universitario Infanta Elena, Hospital Universitario Infanta Leonor, Hospital Universitario Infanta Sofía, Hospital Universitario José Germain, Hospital Universitario La Paz, Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Hospital Universitario Puerta del Hierro, Hospital Universitario Rey Juan Carlos, Hospital Universitario Santa Cristina, Hospital Universitario Severo Ochoa y Hospital Universitario Ramón y Cajal.

Se deberá solicitar además la colaboración específica del Hospital Ramón y Cajal para poder acceder a sus instalaciones para la realización de la investigación.

Se proporcionará la dirección de correo electrónico, así como el teléfono personal del investigador principal a todos los médicos rehabilitadores que consientan participar en el estudio, con el objetivo de que se lo faciliten a todo sujeto que a priori cumpla los criterios de inclusión para participar en el mismo.

Una vez establecidos los acuerdos de colaboración con los hospitales mencionados, el investigador principal se reunirá con el resto del equipo investigador para organizarse y concretar las pautas y funciones a seguir por cada componente, detallando cómo se va a llevar a cabo la investigación.

A medida que los participantes contacten con el investigador principal, esta les derivará al Hospital Ramón y Cajal donde ella misma les recibirá y les explicará con detalle la consistencia de la investigación, resolviendo las dudas que pudieran presentar. Se encargará además de comprobar que los sujetos interesados en formar parte de la muestra cumplan todos los criterios de selección, y, será en esa primera cita cuando se entregue la hoja de información al paciente, el consentimiento informado y se realice la primera medición pre-intervención. También se les entregará la hoja de renuncia, con la que pueden revocar su participación en el estudio en cualquier momento. El consentimiento informado deberá ser firmado y entregado al investigador principal mientras que la hoja de renuncia permanecerá bajo custodia del paciente.

Para obtener los datos de las mediciones (tanto inicial como final) se les pasarán dos escalas (la escala de equilibrio de Berg y el cuestionario de salud SF-36) además de medir el ROM cervical en flexión y extensión con un goniómetro digital-Hawk, propiedad del investigador principal, obteniéndose:

- Datos de equilibrio.
- Datos sobre la calidad de vida del sujeto.
- Grados de movimiento en flexión cervical.
- Grados de movimiento en extensión cervical.

Los datos que el investigador principal obtenga de ambas mediciones serán entregados al profesional estadístico para que los incorpore a la base de datos y los analice, deberá previamente sustituir los datos personales del sujeto por un número identificador que garantice el cegamiento del estadístico.

En cuanto a la formación de los grupos, los sujetos serán asignados de manera aleatoria al grupo control o experimental. Para ello, conforme se vaya reclutando a los participantes, se les pedirá que elijan entre dos números, el 1 o el 2, sin conocer el significado de los mismos. De manera que los sujetos que elijan el número 1 serán asignados al grupo control, recibiendo el tratamiento habitual, y los que elijan el 2 al grupo experimental, recibiendo además del tratamiento habitual un programa de propiocepción. Cuando alguno de los dos grupos quede completado, los sujetos restantes quedarán otorgados instantáneamente al grupo incompleto, hasta finalizar la muestra.

Ambos tratamientos tendrán una duración de 4 meses, con 16 sesiones, realizándose una por semana. El tratamiento se aplicará a los sujetos conforme se vayan reclutando, sin necesidad

de completar toda la muestra previamente. El inicio del mismo será una semana después del primer contacto con el investigador principal, y será esta quien les cite. La medición final se realizará el día consecutivo a la última sesión, pero en este caso, al igual que para el resto de las citas, serán citados por el fisioterapeuta encargado de su tratamiento.

El protocolo establecido para la recogida de los datos del estudio es el siguiente:

1. Primero se pasará la escala de equilibrio Berg.
2. A continuación, se pasará el cuestionario de salud SF-36.
3. Finalmente se realizará la medición del ROM cervical en flexión y extensión con el goniómetro Hawk.



Ilustración 4. Goniómetro Hawk. <https://somas.es/hawk/>

Protocolo de colocación del paciente para la medición del ROM cervical: el paciente deberá permanecer sentado en una silla con respaldo por debajo de D1 y reposabrazos, con las caderas y rodillas flexionadas a unos 90° y los pies apoyados en el suelo. Se cincharán los hombros del paciente al respaldo de la silla para evitar movimientos compensatorios y se le pedirá que mantenga la mirada al frente como posición inicial. Colocaremos el goniómetro (previamente calibrado) en el centro de la frente del paciente con la orientación que muestra la ilustración 4; para ello, deberemos introducirlo previamente en una cincha con velcro que rodeará la parte superior de la cabeza, ilustración 5.



Ilustración 5. Cinchas Hawk. <http://goniometro-hawk.com/wp-content/uploads/2017/10/Manual-Usuario-Hawk.pdf>

Ejecución del movimiento: partiendo de la posición inicial pediremos 3 ciclos de movimiento consecutivos, entendiéndose por ciclo de movimiento el movimiento combinado de flexión y extensión. Los movimientos deberán realizarse con la máxima amplitud posible, a una velocidad cómoda para el paciente y comenzando por la flexión. Es relevante incidir en la importancia de evitar movimientos compensatorios a nivel de raquis cervical (rotaciones e inclinaciones). El estadístico introducirá en el programa correspondiente (Excel e IBM SPSS Statistics 26) dichos valores y se encargará de obtener las medias de los 3 movimientos de flexión y los 3 de extensión para posteriormente poder comparar las mediciones pre y post-intervención.

Explicados con más detalle, los tratamientos a realizar serán los siguientes:

- **Grupo control- tratamiento habitual**

- Para los esguinces cervicales grado II: las dos primeras semanas el tratamiento consistirá únicamente en llevar un collarín blando, en las 14 sesiones consecutivas se iniciará una rehabilitación temprana bajo supervisión y esta incluirá calor local superficial con infrarrojos durante 10 minutos, electroterapia con TENS a frecuencia alta (100 Hz) en trapecios 10 minutos, masoterapia de la musculatura posterior y anterior del cuello 15 minutos, movilizaciones activas en todos los planos de movimiento cervical durante 5 minutos y finalmente ejercicios de relajación de cuello y hombro, así como ejercicios para mejorar la higiene postural de la columna durante 15 minutos.
- Para esguinces cervicales grado III: el tratamiento consistirá en collarín rígido durante las tres primeras semanas con retirada progresiva y posterior rehabilitación bajo supervisión que incluirá calor profundo con ultrasonido durante 10 minutos, electroterapia con TENS a frecuencia alta (100 Hz) en trapecios 10 minutos, masoterapia en musculatura anterior y posterior del cuello durante 15 minutos, movilizaciones pasivas (progresando a activo-asistidas y activas según nos vaya permitiendo la tolerancia del paciente) en todos los planos de movimiento cervical durante 5 minutos y finalmente ejercicios de relajación de cuello y hombro, así como ejercicios para mejorar la higiene postural de la columna durante 15 minutos.

En ambos casos, la duración del tratamiento habitual será de 55 minutos por sesión.

- **Grupo experimental- tratamiento habitual + programa de RSPM**

- Ejercicios con ayuda del Stabilizer pressure biofeedback para rehabilitar la musculatura cervical afectada (superficial y profunda) mediante contracciones isométricas en todos los planos de movimiento cervical.
- Ejercicios dirigidos al reentrenamiento de la posición cervical óptima: manteniendo la contracción isométrica de la musculatura tónica cervical (estabilizadora), pedir movimientos complementarios en diferentes posiciones: alcances en decúbito supino/sedestación/bipedestación, movimientos combinados de cuello con cintura escapular y miembros superiores (MMSS), elevaciones de piernas con el paciente en decúbito supino/lateral...
- Ejercicios que trabajen la estabilización de la mirada, por ejemplo: realizar movimientos de cabeza mirando a un punto fijo; mantener la cabeza quieta y seguir con la mirada una trayectoria determinada...
- Ejercicios de coordinación ojo-cabeza: mover cabeza y ojos en la misma dirección/dirección contraria...
- Ejercicios de equilibrio (incrementando la dificultad con bases parcialmente inestables/inestables, reduciendo los apoyos o con supresión visual, en función de cada paciente).



Ilustración 6. Stabilizer pressure biofeedback. <https://www.necksolutions.com/product/exercise-stabilizer/>

Con esta terapia no se entrena solo a los propioceptores, pues los ejercicios de equilibrio trabajan además la estimulación de la vía vestibulo-espinal y el aparato vestibular (implicado en el equilibrio), mientras que los ejercicios que incluyen movimientos oculares estimulan al sistema visual.

La duración total de este tratamiento, incluyendo la parte de tratamiento habitual más el programa de propiocepción sería de 90 minutos.

Dichos tratamientos serán llevados a cabo por dos fisioterapeutas con formación especializada en RSPM. Además, serán los responsables de citar cada semana a los pacientes hasta completar las 16 sesiones y concretar la última cita del sujeto con el investigador principal un día después de finalizar el tratamiento, para realizar la medición post-intervención.

Por último, los datos de las últimas mediciones serán facilitados al profesional estadístico, quien se encargará de introducirlos en el programa y analizarlos para finalmente poder extraer las conclusiones del estudio de investigación.

6.2. Etapas de desarrollo

| ETAPAS | PERIODO |
|---|---|
| Elaboración del proyecto de estudio | Desde septiembre de 2020 hasta mayo de 2021 |
| Solicitud y aprobación al CEIC | Desde junio de 2021 a julio de 2021 |
| Reunión con el equipo investigador | Desde agosto de 2021 a septiembre de 2021 |
| Reclutamiento de sujetos | Desde octubre hasta completar la muestra |
| Primera cita con los sujetos, entrega de la documentación, asignación de grupos y medición pretratamiento | Desde octubre hasta completar la muestra |
| Aplicación del tratamiento | La duración del tratamiento es de 4 meses, se empezará en octubre con el primer sujeto y se realizará al resto conforme se vayan reclutando |
| Medición postratamiento | Desde febrero (finalización del primer sujeto) hasta que finalice toda la muestra |
| Análisis estadístico de los datos | Aproximadamente 2 meses desde que se completa la medición post de toda la muestra |
| Elaboración de los resultados, redacción del estudio final y publicación | Aproximadamente 3 meses desde el análisis de los datos |

Tabla 10. Etapas del desarrollo. Elaboración propia

6.3. Distribución de tareas de todo el equipo investigador

Puesto que la idea del proyecto surgió del investigador principal, será este quien lo redacte y presente al CEIC del Hospital Universitario Ramón y Cajal. También le competará la elaboración de las hojas de información al paciente y los consentimientos informados por escrito. Será quien se ponga en contacto con los médicos rehabilitadores informándoles del presente estudio y solicitando su participación en el mismo y deberá coordinar al resto del equipo investigador, solucionando la aparición de posibles problemas. Además, será el responsable de contactar con los pacientes para citarles por primera vez y comprobar que cumplen todos los criterios de selección, en cuyo caso les asignará un número identificador para garantizar su anonimato. Por último, será el responsable de realizar las mediciones pre-intervención y post-intervención de los participantes.

Los médicos rehabilitadores, diagnosticarán a los pacientes que padezcan latigazo cervical y les comentarán la posibilidad de participar en el estudio actual. Al tener unas nociones previas sobre los criterios de inclusión, serán por tanto quienes realicen la selección inicial de los pacientes, derivándolos al Hospital Ramón y Cajal (dónde se llevará a cabo la realización del estudio) o proporcionándoles a los sujetos interesados el correo del investigador principal.

Los otros dos fisioterapeutas, con formación especializada en RSPM, serán los responsables de aplicar los tratamientos correspondientes a cada grupo. Les corresponderá además la labor de citar a los pacientes para las sesiones consecutivas hasta completar el tratamiento.

El experto en estadística deberá traspasar los datos de las mediciones realizadas por el investigador principal a los programas estadísticos correspondientes, Excel e IBM SPSS Statistics 26, ordenarlos, clasificarlos y posteriormente realizar un análisis descriptivo e inferencial de los mismos. Se encargará de analizar los resultados obtenidos, ayudando al investigador principal en su interpretación, pues será este último quien finalmente elabore los resultados y las conclusiones del estudio y envíe la investigación completa una revista para su publicación y difusión.

6.4. Lugar de realización del proyecto

El estudio se llevará a cabo en el Hospital Universitario Ramón y Cajal, situado en la carretera de Colmenar Viejo M-607, Km. 9, 100, 28034 Madrid.

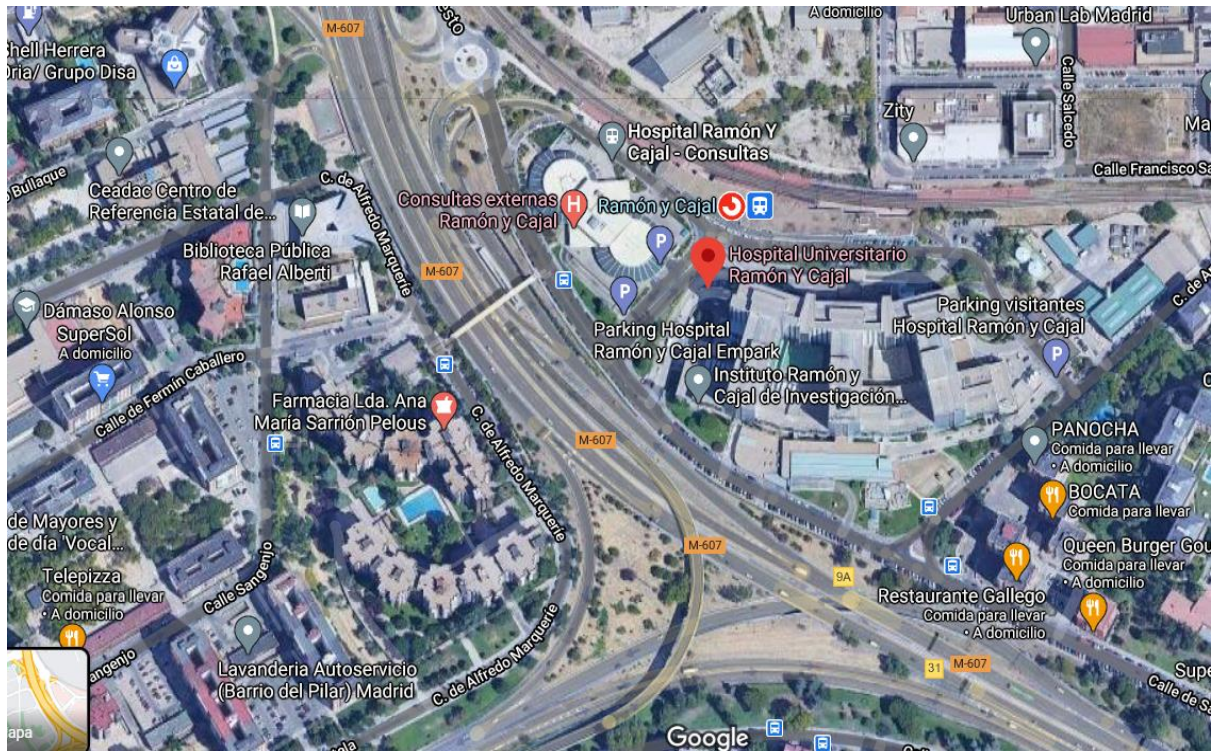


Ilustración 7. Ubicación Hospital Ramón y Cajal.

<https://www.google.com/maps/place/Hospital+Universitario+Ram%C3%B3n+Y+Cajal/@40.4876043,-3.6973043,655m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0xd418c260618ad75:0xfc9646db76144494!8m2!3d40.4876043!4d-3.6951156>

7. Listado de referencias

Bibliografía:

- (1) Alvarez García BA, Reyes-Sánchez AA. Whiplash syndrome. Proposal of treatment. *Acta ortopédica mexicana*. 2009 Mar;23(2):103-108.
- (2) Favaretto N, Gheller F, Boscolo-Berto R, Tealdo G, Giacomelli L, Rondinelli R, et al. Road traffic whiplash injury in the elderly: Clinical and video-nystagmographic features. *Am J Otolaryngol*. 2020 Jul - Aug;41(4):102497.
- (3) Söderlund A, Bring A, Asenlöf P. A three-group study, internet-based, face-to-face based and standard- management after acute whiplash associated disorders (WAD) - choosing the most efficient and cost-effective treatment: study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009 -07-22;10:90.
- (4) González Ramírez S, Chaparro Ruiz ES, de la Rosa Alvarado, María Del Rocío, Díaz Vega M, Guzmán González JM, Jiménez Alcántara JA, et al. Clinical guideline for rehabilitation of patients with cervical whiplash at the primary care level. *Revista médica (Mexico: 1983)*. 2005 Jan;43(1):61-68.
- (5) Madeleine P, Nielsen M, Arendt-Nielsen L. Characterization of postural control deficit in whiplash patients by means of linear and nonlinear analyses - A pilot study. *J Electromyogr Kinesiol*. 2011 Apr;21(2):291-297.
- (6) Uehara Benites MA, Pérez-Garrigues H, Morera Pérez C. [Clinical symptoms of equilibrium disorders in patients with whiplash syndrome]. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2009 May-Jun;60(3):155-159.
- (7) Treleaven J, Peterson G, Ludvigsson ML, Kammerlind A, 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 Apr;22:122-130.
- (8) Treleaven J. Dizziness, Unsteadiness, Visual Disturbances, and Sensorimotor Control in Traumatic Neck Pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017 Jul;47(7):492-502.
- (9) Centro de estudios de seguridad vial. Edad y siniestralidad en carretera. 2019; Available at: https://compromiso.atresmedia.com/documents/2019/09/13/A64831E9-F4F6-479E-AC25-40894B25BC5A/informe_siniestralidad_y_edad_septiembre_2019def.pdf.
- (10) Barnsley L. An evidence-based approach to the treatment of acute whiplash injury. *Pain Res Manag*. 2003;8(1):33-36.
- (11) Meisingset I, Stensdotter A, Woodhouse A, Vasseljen O. Neck motion, motor control, pain and disability: A longitudinal study of associations in neck pain patients in physiotherapy treatment. *Man Ther*. 2016 -04;22:94-100.
- (12) Lamb SE, Gates S, Underwood MR, Cooke MW, Ashby D, Szczepura A, et al. Managing Injuries of the Neck Trial (MINT): design of a randomised controlled trial of treatments for whiplash associated disorders. *BMC Musculoskelet Disord*. 2007 -01-26;8:7.

- (13) Ludvigsson ML, Peterson G, Peolsson A. Neck-specific exercise for radiating pain and neurological deficits in chronic whiplash, a 1-year follow-up of a randomised clinical trial. *Sci Rep.* 2020 -04-21;10(1):6758.
- (14) Landén Ludvigsson M, Peterson G, Widh S, Peolsson A. Exercise, headache, and factors associated with headache in chronic whiplash: Analysis of a randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore).* 2019 -11;98(48):e18130.
- (15) Peolsson A, Landén Ludvigsson M, Peterson G. Neck-specific exercises with internet-based support compared to neck-specific exercises at a physiotherapy clinic for chronic whiplash-associated disorders: study protocol of a randomized controlled multicentre trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017 -12-12;18(1):524.
- (16) Kay TM, Gross A, Goldsmith C, Santaguida PL, Hoving J, Bronfort G. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 -07-20(3):CD004250.
- (17) Chiarotto A, Fortunato S, Falla D. Predictors of outcome following a short multimodal rehabilitation program for patients with whiplash associated disorders. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015 -04;51(2):133-141.
- (18) Seferiadis A, Ohlin P, Billhult A, Gunnarsson R. Basic body awareness therapy or exercise therapy for the treatment of chronic whiplash associated disorders: a randomized comparative clinical trial. *Disabil Rehabil.* 2016;38(5):442-451.
- (19) Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control--Part 2: case studies. *Man Ther.* 2008 Jun;13(3):266-275.
- (20) Clark NC, Røijezon U, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. *Manual therapy.* 2015;20(3):378-387.
- (21) Fathollahnejad K, Letafatkar A, Hadadnezhad M. The effect of manual therapy and stabilizing exercises on forward head and rounded shoulder postures: a six-week intervention with a one-month follow-up study. *BMC musculoskeletal disorders.* 2019 Feb 18;20(1):86.
- (22) Hidalgo B, Hall T, Bossert J, Dugeny A, Cagnie B, Pitance L. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.* 2017.
- (23) Kashfi P, Karimi N, Peolsson A, Rahnema L. The effects of deep neck muscle-specific training versus general exercises on deep neck muscle thickness, pain and disability in patients with chronic non-specific neck pain: protocol for a randomized clinical trial (RCT). *BMC musculoskeletal disorders.* 2019 Nov 14;20(1):540.
- (24) Røijezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual therapy.* 2015;20(3):368-377.
- (25) Kogler A, Lindfors J, Odkvist LM, Ledin T. Postural stability using different neck positions in normal subjects and patients with neck trauma. *Acta Otolaryngol.* 2000 Mar;120(2):151-155.
- (26) Dehner C, Heym B, Maier D, Sander S, Arand M, Elbel M, et al. Postural control deficit in acute QTF grade II whiplash injuries. *Gait Posture.* 2008 Jul;28(1):113-119.

- (27) Kristjansson E, Treleaven J. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 May;39(5):364-377.
- (28) Silva AG, Cruz AL. Standing balance in patients with whiplash-associated neck pain and idiopathic neck pain when compared with asymptomatic participants: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2013 Jan;29(1):1-18.
- (29) Madeleine P, Prietzel H, Svarrer H, Arendt-Nielsen L. Quantitative posturography in altered sensory conditions: a way to assess balance instability in patients with chronic whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Mar;85(3):432-438.
- (30) Chester JB. Whiplash, postural control, and the inner ear. *Spine (Phila Pa 1976).* 1991 Jul;16(7):716-720.
- (31) Blanc S. The Influence of Altered Cervical Input from Whiplash Injury on Post-Concussion Ocular/Visual Signs and Symptoms. *Optometry & visual performance.* 2019; 7:257-268.
- (32) Treleaven J, Jull G, LowChoy N. The relationship of cervical joint position error to balance and eye movement disturbances in persistent whiplash. *Man Ther.* 2006 May;11(2):99-106.
- (33) Jull GA. Management of cervical spine disorders: where to now. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 2012.
- (34) Nacci A, Ferrazzi M, Berrettini S, Panicucci E, Matteucci J, Bruschini L, et al. Vestibular and stabilometric findings in whiplash injury and minor head trauma. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2011 Dec;31(6):378-389.
- (35) Oddsdottir GL, Kristjansson E. Two different courses of impaired cervical kinaesthesia following a whiplash injury. A one-year prospective study. *Man Ther.* 2012 -02;17(1):60-65.
- (36) Ekvall Hansson E, Månsson N, Ringsberg KAM, Håkansson A. Dizziness among patients with whiplash-associated disorder: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2006 -11;38(6):387-390.
- (37) Ahadi M, Naser Z, Abolghasemi J. Vestibular-Balance Rehabilitation in Patients with Whiplash-Associated Disorders. *Int Tinnitus J.* 2019;23(1):42-46.
- (38) Castaldo M, Catena A, Chiarotto A, Fernández-de-Las-Peñas C, Arendt-Nielsen L. Do Subjects with Whiplash-Associated Disorders Respond Differently in the Short-Term to Manual Therapy and Exercise than Those with Mechanical Neck Pain. *Pain Med.* 2017 -04-01;18(4):791-803.
- (39) Ruhe A, Fejer R, Walker B. Altered postural sway in patients suffering from non-specific neck pain and whiplash associated disorder - A systematic review of the literature. *Chiropr Man Therap.* 2011 -05-24;19(1):13.
- (40) Treleaven J, LowChoy N, Darnell R, Panizza B, Brown-Rothwell D, Jull G. Comparison of sensorimotor disturbance between subjects with persistent whiplash-associated disorder and subjects with vestibular pathology associated with acoustic neuroma. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008 -03;89(3):522-530.

(41) Armstrong BS, McNair PJ, Williams M. Head and neck position sense in whiplash patients and healthy individuals and the effect of the cranio-cervical flexion action. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2005 Aug;20(7):675-684.

(42) Juul-Kristensen B, Clausen B, Ris I, Jensen RV, Steffensen RF, Chreiteh SS, et al. Increased neck muscle activity and impaired balance among females with whiplash-related chronic neck pain: a cross-sectional study. J Rehabil Med. 2013 Apr;45(4):376-384.

8. Anexos

8.1. Anexo I: escala de equilibrio Berg

ESCALA BERG: valoración del equilibrio en pacientes con Daño Cerebral Adquirido

Instrucciones generales:

A. Hacer una demostración de cada función. Al puntuar recoger la respuesta más baja aplicada a cada ítem. En la mayoría de ítems, se pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado. Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la distancia fijada, si la actuación del paciente requiere supervisión, o si el paciente toca un soporte externo o recibe ayuda del examinador.

b. El equipamiento requerido para la realización del test consiste en un cronómetro o reloj con segundero, una regla u otro indicador de 5, 12 y 25 cm. Las sillas utilizadas deben tener una altura razonable. Para la realización del ítem 12, se precisa un escalón o un taburete (de altura similar a un escalón).

1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

- () 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
- () 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos
- () 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos
- () 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
- () 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA

INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

- () 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
- () 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
- () 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- () 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- () 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

3. SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN TABURETE O ESCALÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

- () 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión
- () 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
- () 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
- () 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

4. DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.

- () 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos
- () 3 controla el descenso mediante el uso de las manos
- () 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso
- () 1 se sienta independientemente, pero no controla el descenso
- () 0 necesita ayuda para sentarse

5. TRANSFERENCIAS

INSTRUCCIONES: Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento

sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

- 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos
- 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos
- 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión
- 1 necesita una persona que le asista
- 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

6. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS

INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

- 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
- 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
- 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
- 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme
- 0 necesita ayuda para no caerse

7. PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

- 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
- 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
- 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
- 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos
- 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 seg

8. LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90°. Estire los dedos y llévolo hacia delante todo lo que pueda. El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90°. Los dedos no debe tocar la regla mientras llevan el brazo hacia delante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco

- 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm
- 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm
- 2 can inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm
- 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión
- 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

9. EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies

- 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura
- 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión
- 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente
- 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo
- 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

10. EN BIPEDESTACIÓN, GIRARSE PARA MIRAR ATRÁS

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha. El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que puede mirar para favorecer un mejor giro.

- () 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso
- () 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo
- () 2 gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio
- () 1 necesita supervisión al girar
- () 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

11. GIRAR 360 GRADOS

INSTRUCCIONES: Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

- () 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
- () 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
- () 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
- () 1 necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
- () 0 necesita asistencia al girar

12. SUBIR ALTERNANTE LOS PIES A UN ESCALÓN O TABURETE EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE

INSTRUCCIONES: Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

- () 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos
- () 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
- () 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia
- () 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo

13. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM

INSTRUCCIONES: Demostrar al paciente. Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto).

- () 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 3 capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
- () 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

14. BIPEDESTACIÓN SOBRE UN PIE

INSTRUCCIONES: Apoyo sobre un pie sin agarrarse


- () 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
- () 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
- () 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos

- 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente
- 0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída
- PUNTUACIÓN TOTAL (Máximo= 56)**

Específicamente, los resultados se interpretan como:

- 0-20: alto riesgo de caída
- 21-40: moderado riesgo de caída
- 41-56: leve riesgo de caída

8.2. Anexo II: cuestionario de salud SF-36




11549035

| Día: | Mes: | Año: (20...) | Número identificador: |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> Enero <input type="checkbox"/> Julio | 0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> Febrero <input type="checkbox"/> Agosto | 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 | <input type="checkbox"/> Marzo <input type="checkbox"/> Septiembre | 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20 | <input type="checkbox"/> Abril <input type="checkbox"/> Octubre | 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25 | <input type="checkbox"/> Mayo <input type="checkbox"/> Noviembre | 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30 | <input type="checkbox"/> Junio <input type="checkbox"/> Diciembre | 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> 31 | | 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | | 9 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | 9 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

Cuestionario de Salud SF-36 (versión 2)

Versión española de SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2000 adaptada por J. Alonso y cols 2003.

Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM-IMAS)
 Unidad de Investigación en Servicios Sanitarios
 c/Doctor Aiguader, 80 E-08003 Barcelona
 Tel. (+34) 93 225 75 53, Fax (+34) 93 221 40 02
 www.imim.es



IMAS
 Institut Municipal
 d'Investigació Mèdica. IMIM

Este instrumento ha superado los estándares de calidad del Medical Outcome Trust y de la Red Cooperativa para la Investigación en Resultados de Salud y Servicios Sanitarios (Red IRYSS). El cuestionario y su material de soporte están disponibles en BiblioPRO, la biblioteca virtual de la Red IRYSS (www.rediryss.net).



11549035

Su Salud y Bienestar

Por favor conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas pueden parecerse a otras pero cada una es diferente.

Tómese el tiempo necesario para leer cada pregunta, y marque con una la casilla que mejor describa su respuesta.

¡Gracias por contestar a estas preguntas!

1. En general, usted diría que su salud es:

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Excelente | Muy buena | Buena | Regular | Mala |

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?:

| | | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|--|
| Mucho mejor ahora que hace un año | Algo mejor ahora que hace un año | Más o menos igual que hace un año | Algo peor ahora que hace un año | Mucho peor ahora que hace un año |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



11549035

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

| | Sí, me limita mucho | Sí, me limita un poco | No, no me limita nada |
|--|---|---|---------------------------------------|
| a <u>Esfuerzos intensos</u> , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| b <u>Esfuerzos moderados</u> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| c Coger o llevar la bolsa de la compra. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| d Subir <u>varios</u> pisos por la escalera. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| e Subir <u>un sólo</u> piso por la escalera. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| f Agacharse o arrodillarse. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| g Caminar <u>un kilómetro o más</u> | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| h Caminar varios centenares de metros. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| i Caminar unos 100 metros. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |
| j Bañarse o vestirse por sí mismo. | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ |

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

| | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Sólo alguna vez | Nunca |
|--|---|---|---|---|---------------------------------------|
| a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas? | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ | <input type="checkbox"/> ⁴ | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer? | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ | <input type="checkbox"/> ⁴ | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| c ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas? | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ | <input type="checkbox"/> ⁴ | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| d ¿Tuvo <u>dificultad</u> para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)? | <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ | <input type="checkbox"/> ⁴ | <input type="checkbox"/> ⁵ |



11548035

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

| | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Sólo alguna vez | Nunca |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a. ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas <u>por algún problema emocional</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer <u>por algún problema emocional</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. ¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas <u>menos cuidadosamente</u> que de costumbre, <u>por algún problema emocional</u> ? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

| Nada | Un poco | Regular | Bastante | Mucho |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

| No, ninguno | Sí, muy poco | Sí, un poco | Sí, moderado | Sí, mucho | Sí, muchísimo |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

| Nada | Un poco | Regular | Bastante | Mucho |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



11549035

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...

| | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Sólo alguna vez | Nunca |
|--|---------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| a se sintió lleno de vitalidad? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| b estuvo muy nervioso? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| c se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| d se sintió calmado y tranquilo? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| e tuvo mucha energía? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| f se sintió desanimado y deprimido? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| g se sintió agotado? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| h se sintió feliz? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| i se sintió cansado? | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ² | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

| Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Sólo alguna vez | Nunca |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ¹ | <input type="checkbox"/> ² | <input type="checkbox"/> ³ | <input type="checkbox"/> ⁴ | <input type="checkbox"/> ⁵ |

11. Por favor diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:



| | Totalmente cierta | Bastante cierta | No lo sé | Bastante falsa | Totalmente falsa |
|---|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| a Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ³ | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| b Estoy tan sano como cualquiera | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ³ | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| c Creo que mi salud va a empeorar | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ³ | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |
| d Mi salud es excelente | <input type="checkbox"/> ¹ | ... | <input type="checkbox"/> ³ | ... | <input type="checkbox"/> ⁵ |

Gracias por contestar a estas preguntas

8.3. Anexo III: búsqueda en Pubmed

| History and Search Details | | | | Download | Delete |
|----------------------------|---------|---------|---|----------|----------|
| Search | Actions | Details | Query | Results | Time |
| #34 | ... | > | Search: (((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 2 | 15:31:45 |
| #33 | ... | > | Search: (((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh] Sort by: Most Recent | 2 | 15:29:49 |
| #32 | ... | > | Search: (((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 4 | 15:27:11 |
| #22 | ... | > | Search: (("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 70 | 15:15:04 |
| #13 | ... | > | Search: (((((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 25 | 15:04:59 |
| #3 | ... | > | Search: (((((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 25 | 14:52:49 |
| | | | Specialty"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | | |
| #22 | ... | > | Search: (("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 70 | 15:15:04 |
| #13 | ... | > | Search: (((((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 25 | 15:04:59 |
| #3 | ... | > | Search: (((((((("Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Proprioception"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 25 | 14:52:49 |
| #2 | ... | > | Search: (((((((("Proprioception"[Mesh]) AND "Whiplash Injuries"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) OR "therapy" [Subheading]) OR "Therapy, Soft Tissue"[Mesh]) OR "Treatment Outcome"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Postural Balance"[Mesh] Sort by: Most Recent | 25 | 14:50:08 |

Última búsqueda realizada en esta base de datos:

| Detalles del historial y la búsqueda | | | | | |  Descargar |  Eliminar |
|--------------------------------------|----------------|----------|---|------------|----------|---|--|
| Buscar | Comportamiento | Detalles | Consulta | Resultados | Hora | | |
| # 3 | ... | > | Búsqueda: ("Modalidades de fisioterapia" [Malla] O "Especialidad en fisioterapia" [Malla]) Y filtros de "Lesiones por latigazo cervical" [Malla] : Ensayo controlado aleatorio, en los últimos 5 años | 23 | 03:14:47 | | |
| # 2 | ... | > | Buscar: ("Modalidades de fisioterapia" [Malla] O "Especialidad en fisioterapia" [Malla]) Y filtros de "Lesiones por latigazo cervical" [Malla] : ensayo controlado aleatorio | 66 | 03:14:42 | | |
| # 1 | ... | > | Búsqueda: ("Modalidades de fisioterapia" [Mesh] O "Especialidad en fisioterapia" [Mesh]) Y "Lesiones por latigazo cervical" [Mesh] | 280 | 03:14:32 | | |

8.4. Anexo IV: búsqueda en Ebsco

Historial de búsqueda o alertas

[Imprimir historial de búsqueda](#)
[Recuperar búsquedas](#)
[Recuperar alertas](#)
[Guardar búsquedas / Alertas](#)

| <input type="checkbox"/> Seleccionar / anular selección de todo Buscar con AND Buscar con OR Eliminar búsquedas Actualizar lista de resultados | | | |
|---|--|---|--|
| Número de ID de búsqueda | Términos de la búsqueda | Opciones de búsqueda | Acciones |
| <input type="checkbox"/> S15 | S1 AND S2 AND S7 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (37) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S14 | S1 AND S2 AND S3 AND S8 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (5) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S13 | S1 AND S3 AND S4 AND S8 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (38) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S12 | S1 AND S2 AND S4 AND S8 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (10) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S11 | S8 AND S10 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (5) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S10 | S1 AND S2 AND S3 AND S4 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (8) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S9 | S1 AND S2 AND S3 AND S4 AND S5 AND S6 AND S7 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (0) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S8 | S5 OR S6 OR S7 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes | Ver resultados (1,112,236) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S11 | S8 AND S10 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (5) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S10 | S1 AND S2 AND S3 AND S4 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (8) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S9 | S1 AND S2 AND S3 AND S4 AND S5 AND S6 AND S7 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (0) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S8 | S5 OR S6 OR S7 | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (1,112,236) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S7 | postural balance | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (50,604) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S6 | quality of life | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (998,621) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S5 | range of motion, articular | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (69,179) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S4 | therapeutics OR therapy OR therapy, soft tissue OR treatment outcome | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (12,591,351) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S3 | physical therapy modalities OR physical therapy specialty | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (90,056) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S2 | proprioception | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase | Ver resultados (22,291) Ver detalles Modificar |
| <input type="checkbox"/> S1 | whiplash injuries | Ampliadores - Aplicar materias equivalentes | Ver resultados (7,734) Ver detalles Modificar |

8.5. Anexo V: solicitud al comité ético de investigación clínica

D/Dña. María Prisuelos García en calidad de investigador principal con domicilio social en C/ Aragón 9, Leganés (Madrid)

EXPONE:

Que desea llevar a cabo el estudio: "Programa de propiocepción como tratamiento del latigazo cervical".

Que será realizado en el Servicio de fisioterapia del Hospital Ramón y Cajal por -----
------(nombre y apellidos) que trabaja en el área (servicio) -----
como investigador principal-----.

Que el estudio se realizará tal y como se ha planteado, respetando la normativa legal aplicable para los ensayos clínicos que se realicen en España y siguiendo las normas éticas internacionalmente aceptadas. (Helsinki última versión)

Por lo expuesto,

SOLICITA:

Le sea autorizada la realización de este ensayo cuyas características son las que se indican en la hoja de resumen del ensayo y en el protocolo.

Para lo cual se adjunta la siguiente documentación:

- 4 copias del protocolo de ensayo clínico.
- 3 copias del manual del investigador.
- 3 copias de los documentos referentes al consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para el sujeto de ensayo.
- 3 copias de la Póliza de Responsabilidad Civil.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad del investigador principal y sus colaboradores.
- Propuesta de compensación económica para los sujetos, el centro y los investigadores.

Firmado:

El promotor:

D/Dña. María Prisuelos García

En Madrid a 10 de junio de 2021.

8.6. Anexo VI: hoja de información al paciente

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE:

“Programa de propiocepción como tratamiento del latigazo cervical”.

Usted tiene derecho a conocer el procedimiento al que va a ser sometido como participante en este estudio y las complicaciones más frecuentes que pueden ocurrir.

Con la firma del presente documento ratifica que se le ha informado de todos los riesgos que tiene la terapia a utilizar. Así mismo ha consultado todas las dudas que se le planteen. Del mismo modo, ha podido resolver las cuestiones planteadas sobre la sistemática de evaluación y riesgos que esta posee.

Le recordamos que, por imperativo legal, tendrá que firmar usted o su representante legal, el consentimiento informado para que podamos realizarle dicho procedimiento.

El tiempo estimado de colaboración en nuestro estudio no excederá nunca los 90 minutos por día, requiriéndose 16 sesiones, una por semana, excediendo a un total de 4 meses.

Deberán cumplirse los siguientes requisitos para poder formar parte del estudio:

- Padecer de esguince cervical grado II o III en estado agudo/subagudo (sintomatología inferior a 6 meses).
- Encontrarse en el rango de edad entre los 18-25 años.

No podrá participar como sujeto en el estudio si posee alguna de las siguientes características:

- Padecer esguince cervical grados 0, I o IV.
- Padecer esguince cervical crónico (síntomas persistentes después de 6 meses).
- Si ya está recibiendo tratamiento para el esguince cervical.
- Lesiones previas de columna.
- Problemas musculares, neurológicos o mentales.
- Enfermedades degenerativas.
- Dolor en miembros inferiores.
- Consumo diario de medicamentos que puedan alterar el equilibrio o producir vértigo.
- Haber sufrido un traumatismo craneoencefálico directo.
- Presencia de amnesia o signos de conmoción cerebral.
- Mielopatía, tumores o infecciones espinales malignas.

- Intervenciones quirúrgicas cervicales.

Procedimiento del estudio:

Se dividirá aleatoriamente a los sujetos del estudio en dos grupos:

- Grupo control: el cual recibirá el tratamiento habitual para esguinces cervicales, detallado más adelante.
- Grupo experimental: cuyos miembros recibirán, además del tratamiento habitual para esguinces cervicales, un programa de propiocepción cervical.

Valoración:

Se realizarán dos mediciones para cada una de las variables a analizar (equilibrio, calidad de vida y rango de movimiento cervical en flexión y extensión), una previa y otra posterior a la intervención, para poder objetivar los resultados obtenidos y extraer las conclusiones del estudio.

Procedimiento de las mediciones:

- Para objetivar la variable equilibrio el paciente deberá completar la escala de equilibrio Berg, que mide el desempeño del sujeto en la realización de 14 tareas, basadas en actividades de la vida diaria que requieren equilibrio. Obtendremos un resultado numérico que podremos interpretar según los baremos que establece la propia escala, ayudándonos a identificar déficit de equilibrio en actividades funcionales.
- Utilizaremos el cuestionario de salud SF-36 para evaluar la variable calidad de vida. El paciente deberá contestar con sinceridad a 36 preguntas sobre su estado de salud general.
- Para medir el ROM cervical tanto en flexión como en extensión utilizaremos un goniómetro digital (Hawk). El paciente deberá permanecer sentado en una silla y se le cincharán los hombros al respaldo de la misma para evitar movimientos no deseados. Una vez colocado el goniómetro en la frente del sujeto mediante una cincha, se solicitarán tres movimientos combinados de flexión más extensión de cuello, a la máxima amplitud posible y velocidad cómoda.

Tratamiento:

Ambos grupos, control y experimental, recibirán un tratamiento común que consistirá en:

- Para los esguinces cervicales grado II: las dos primeras semanas el tratamiento consistirá únicamente en llevar un collarín blando, en las 14 sesiones consecutivas se

aplicará calor local superficial con infrarrojos durante 10 minutos, electroterapia con TENS a frecuencia alta (100 Hz) en trapecios 10 minutos, masoterapia de la musculatura posterior y anterior del cuello 15 minutos, movilizaciones activas en todos los planos de movimiento cervical durante 5 minutos y finalmente ejercicios de relajación de cuello y hombro, así como ejercicios para mejorar la higiene postural de la columna durante 15 minutos.

- Para esguinces cervicales grado III: el tratamiento consistirá en collarín rígido durante las tres primeras semanas con retirada progresiva y posterior rehabilitación bajo supervisión que incluirá calor profundo con ultrasonido durante 10 minutos, electroterapia con TENS a frecuencia alta (100 Hz) en trapecios 10 minutos, masoterapia en musculatura anterior y posterior del cuello durante 15 minutos, movilizaciones pasivas (progresando a activo-asistidas y activas según nos vaya permitiendo la tolerancia del paciente) en todos los planos de movimiento cervical durante 5 minutos y finalmente ejercicios de relajación de cuello y hombro, así como ejercicios para mejorar la higiene postural de la columna durante 15 minutos.

Además del tratamiento descrito, el grupo experimental realizará los siguientes ejercicios:

- Ejercicios con ayuda del Stabilizer pressure biofeedback para rehabilitar la musculatura cervical afectada (superficial y profunda) mediante contracciones isométricas.
- Ejercicios dirigidos al reentrenamiento de la posición cervical óptima.
- Ejercicios que trabajen la estabilización de la mirada, por ejemplo: realizar movimientos de cabeza mirando a un punto fijo; mantener la cabeza quieta y seguir con la mirada una trayectoria determinada...
- Ejercicios de coordinación ojo-cabeza: mover cabeza y ojos en la misma dirección/dirección contraria...
- Ejercicios de equilibrio (incrementando la dificultad con bases parcialmente inestables/inestables, reduciendo los apoyos o con supresión visual, en función de cada paciente).

Riesgos y contraindicaciones:

Al tratarse de procedimientos no invasivos los riesgos son mínimos, no obstante, el paciente puede referir dolor en algún momento durante la realización de las distintas aplicaciones. La intensidad del dolor dependerá siempre de la tolerancia del paciente para el mismo, cesándose el procedimiento en caso contrario.

Estará contraindicada la aplicación de TENS en presencia de:

- Marcapasos
- Epilepsia
- Tumores
- Heridas cutáneas
- Varices muy pronunciadas/ trombosis.
- Procesos hemorrágicos
- Fiebre
- Alteraciones de la sensibilidad
- Problemas cardiacos o arritmias

El uso de infrarrojos estará contraindicado en caso de presentar enfermedad cardiovascular grave.

En caso de presentar el sujeto alguna contraindicación será excluido del estudio, pues desconocemos si las modificaciones en los tratamientos descritos causarán alteraciones en los resultados del mismo.

8.7. Anexo VII: consentimiento informado

“Programa de propiocepción como tratamiento del latigazo cervical”

SUJETO:

D/Dña.-----con DNI-----

Se me ha informado sobre la terapia que me van a realizar, y ha sido explicada en cuanto al consentimiento informado la importancia de la firma que este documento posee. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre los procedimientos e intervenciones del presente estudio. Firmando abajo consiento que se me apliquen los procedimientos que se me han explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar en cualquier momento. Entiendo mi plan de trabajo y consiento ser tratado por un fisioterapeuta colegiado.

Declaro no encontrarme en ninguno de los casos de las contraindicaciones especificadas en este documento.

Declaro haber facilitado de manera legal y verdadera los datos sobre el estado físico y de salud de mi persona que pudiera afectar a los procedimientos que se me van a realizar.

Asimismo, decido dar mi conformidad, libre, voluntaria y consciente a los procedimientos que se me han informado.

Firma:

-----de-----de-----

Tiene derecho a prestar consentimiento para ser sometido a los procedimientos necesarios para la realización del presente estudio, previa información, así como a retirar su consentimiento en cualquier momento previo a la realización de los procedimientos o durante ellos.

8.8. Anexo VIII: hoja de renuncia y cese del estudio

REVOCACIÓN

SUJETO:

D/Dña. -----con DNI-----

El día-----del mes-----y año-----revoco el consentimiento informado en virtud de mi propio derecho. Para que conste y haga efecto firmo el presente documento:

Firma:

-----de-----de-----

8.9. Anexo IX: cálculo de tamaño muestral GRANMO

Calculadora de Tamaño muestral GRANMO

Version 7.12 Abril 2012

Català Castellano English

Medias : Dos medias independientes

Riesgo Alfa: 0.05 0.10 Otro

Tipo de contraste: unilateral bilateral

Riesgo Beta: 0.20 0.10 0.05 0.15 Otro

Razón entre el número de sujetos del grupo 1 respecto del grupo 2:

Desviación estándar común:

Diferencia mínima a detectar:

Proporción prevista de pérdidas de seguimiento:

calcula Limpia resultados Limpia todo Selecciona todo Imprimir

31/03/2021 19:17:31 **Dos medias independientes (Medias)**

Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan **25** sujetos en el primer grupo y **25** en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 5.25 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 6. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%.

Proporciones

Medias

- Dos medias independientes
- Medias apareadas (repetidas en un grupo)
- Observada respecto a una de Referencia
- Medias apareadas (repetidas en dos grupos)
- Estimación Poblacional
- Análisis de la varianza
- Potencia de un contraste

Otras