

Efectividad de un programa de entrenamiento propioceptivo en cervialgia crónica: estudio piloto

Effectiveness of a proprioceptive training program in chronic neck pain: pilot study

Pérez-Cabezas V, Ruiz-Moliner C

Universidad de Cádiz. Facultad de Enfermería y Fisioterapia. Cádiz. España

Correspondencia:

Verónica Pérez-Cabezas

veronica.perezcabezas@uca.es

Recibido: 31 enero 2018

Aceptado: 21 febrero 2018

RESUMEN

Introducción: la cervialgia crónica es un problema muy común en la sociedad actual. El uso excesivo de dispositivos electrónicos supone un factor de riesgo importante para la aparición de signos de estrés visual y de sintomatología musculoesquelética a nivel cervicodorsal. *Objetivo:* determinar la efectividad a corto plazo de un programa de entrenamiento propioceptivo a nivel cervical que implique la intervención del sistema visual en pacientes con cervialgia crónica. *Material y método:* ensayo clínico realizado con 30 sujetos (15 por grupo) que sufren de cervialgia crónica. Variables: dolor (evaluado con la Escala Visual Analógica, el cuestionario McGill y el algómetro) y rango articular cervical. El grupo control recibe el protocolo de tratamiento de Fisioterapia combinado y el grupo experimental se trata con el protocolo para cervialgias y además un programa de reeducación óculo-cervical. *Resultados:* en todas las variables encontramos que hubo diferencias entre los valores pretest y postest en ambos grupos, esto es, mejoró el estado de los sujetos en los dos grupos de tratamiento ($p < 0,05$). Por otro lado únicamente se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en la algometría en el trapecio superior derecho, mostrando mejores resultados el grupo experimental (media = -0,55 DT = 0,13) que el control (media = -0,38 DT = 0,27) y también en la extensión, flexión lateral derecha e izquierda y rotaciones izquierda y derecha. *Conclusiones:* el programa de entrenamiento es efectivo para disminuir el dolor en el trapecio superior y para aumentar el rango de movilidad cervical. Estos ejercicios pueden ser una herramienta complementaria, pues involucran tanto los sistemas visuales como vestibulares mejorando la propiocepción cervical.

Palabras clave: cervialgia, propiocepción, dolor, rango articular cervical.

ABSTRACT

Introduction: chronic neck pain is a very common problem in today's society. The excessive use of electronic devices is an important risk factor for the beginning of symptomatic visual stress and musculoskeletal disorders. *Objective:* to determine the effectiveness of a cervical proprioceptive training program that involves the intervention of the visual system in patients with chronic neck pain. *Material and method:* clinical trial conducted with 30 subjects (15 in each group) suffering from chronic neck pain. *Variables:* pain (evaluated with the Visual Analogue Scale, the McGill questionnaire and the algometer) and cervical articular range. The control group receives the treatment protocol of combined physiotherapy and the experimental group is treated with the same protocol and also

a program of oculo-cervical reeducation. Results: in all the variables we found that there were differences between the pretest and posttest values in both groups, that is, the state of the subjects improved in the two treatment groups ($p < 0.05$). On the other hand, only significant differences were found between the two groups in the algometry in the right upper trapezius, showing better results in the experimental group (mean = -0.55 SD = 0.13) than the control (mean = -0.38 SD = 0.27) and also in the extension, right and left lateral flexion and left and right rotations. Conclusions: the proprioceptive training program is effective in reducing pain in the upper trapezius and increasing the range of cervical mobility. These exercises can be a complementary tool, since they involve both visual and vestibular systems improving cervical proprioception.

Keywords: chronic neck pain, proprioception, pain, range of motion.

INTRODUCCIÓN

La cervialgia crónica se presenta como un problema de salud muy común en los países industrializados⁽¹⁾, y sobre todo en la población activa desde el punto de vista laboral⁽²⁾. Aproximadamente el 20 % de la población adulta europea padece cervialgia crónica⁽¹⁾. Se estima que los gastos en farmacología y diagnóstico relacionados con este tema han aumentado significativamente en los últimos años⁽³⁾. El coste para la sociedad va en aumento, actualmente más de €200 billones por año en Europa y \$150 billones por año en EEUU⁽¹⁾.

Un factor de riesgo importante relacionado con la cervialgia crónica es el uso de dispositivos electrónicos visuales en el puesto de trabajo⁽⁴⁾. Este tipo de empleos causan estrés visual y molestias en la zona cervical y hombros. Cuando la actividad visual cambia de movimientos dinámicos (convergencia y acomodación) a actividad muscular estática, aumenta la posibilidad de fatiga ocular y tensión visual. La estabilización activa de la mirada también involucra la musculatura cervical, y en esta misma línea, varios estudios muestran una estrecha conexión entre la tensión visual y los problemas en el área cervicodorsal⁽⁵⁾. La sintomatología suele ser dolor en zona cervical, espalda y hombros^(6,7). Además, se sabe que la activación de la musculatura del cuello, causada por los cambios posturales en respuesta al estrés visual, influye en aspectos de la acomodación ocular⁽⁸⁾.

En Fisioterapia existe un interés creciente por aclarar la relación entre el sistema visual y el cuello. Aspectos como las deficiencias en el movimiento ocular durante la rotación cervical son trastornos comunes en pacientes

que han sufrido traumatismo por latigazo cervical o presentan vértigos^(9,10). Por otro lado, los trastornos de la musculatura profunda cervical están relacionados con la disminución del reflejo cervicoocular^(11,12). Además, se han identificado algunos trastornos en los movimientos oculares en pacientes con cervialgia de origen idiopático⁽¹³⁾.

El objetivo del presente estudio es evaluar la efectividad de un programa de Fisioterapia convencional combinado con ejercicios propioceptivos oculares para disminuir el dolor y aumentar la movilidad en el área cervical en comparación con un programa de Fisioterapia convencional sin considerar dichos ejercicios.

MATERIAL Y MÉTODO

Nuestro trabajo es un ensayo clínico, controlado, aleatorizado y con cegado simple. Se establecieron dos grupos de sujetos en función del tipo de tratamiento que reciben: el grupo control recibe el protocolo de tratamiento de Fisioterapia combinado para cervialgias que detallamos más adelante y el grupo experimental se le añade un programa de entrenamiento propioceptivo de reeducación óculo-cervical.

Participantes

La muestra la forman pacientes de un Centro Privado de Fisioterapia de la ciudad de Cádiz (España). Presenta una edad media de 39,77 años con una desviación típica (DT) de 6,31, y los valores mínimos y máximos son 23 y 49 años. De los 30 sujetos, 8 son varones lo que repre-

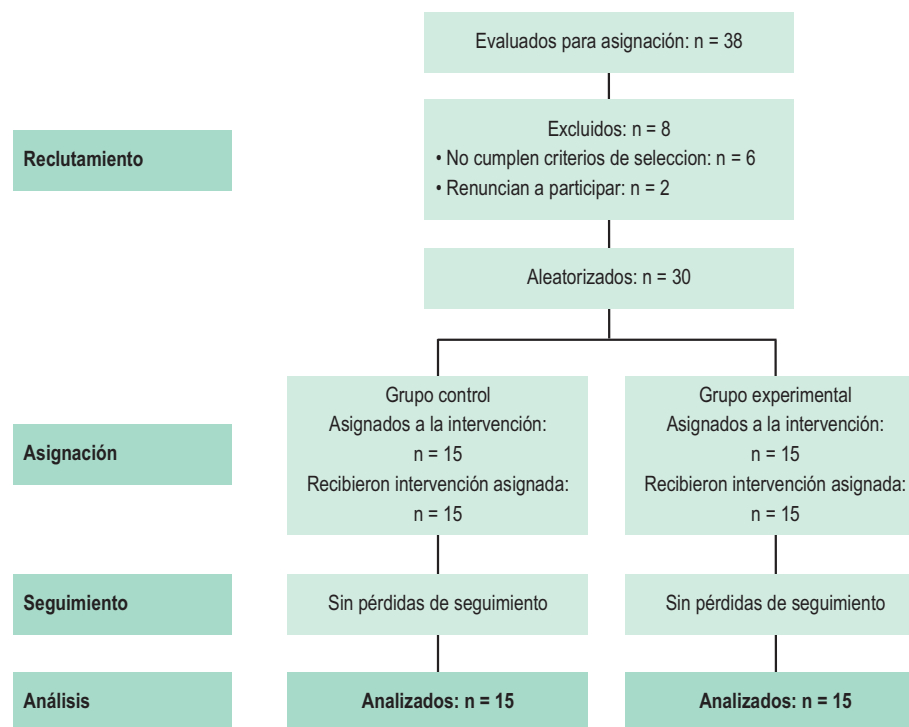


FIGURA 1. Diagrama de flujo.

senta un 26,7%, mientras que 22 son mujeres (73,3%). En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo de los participantes.

Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta los siguientes: presentar síntomas y signos clínicos de cervialgia, cumplir los siguientes ejes según la clasificación propuesta por el Grupo de Trabajo *Bone and Joint Decade 2000-2010*⁽¹⁴⁾ (Eje I: Problema de salud que recibe asistencia sanitaria, Eje II: Atención sanitaria en centro privado de Fisioterapia, Eje III gravedad: Dentro de la gravedad se consideran los Grados I (sin signos de compromiso neurológico y baja discapacidad) y Grado II (sin signos de compromiso neurológico y alta discapacidad), Eje IV: Larga duración, más de tres meses, Eje V: Crisis aisladas, periódicas o permanentes y cervialgias de origen mecá-

nico, por movimientos repetitivos o mantenimiento de posturas de forma prolongada. Como criterios de exclusión contemplamos las contraindicaciones propias de la aplicación de microondas y corrientes analgésicas (procedimientos terapéuticos utilizados), cervialgias de origen postraumático, reumatológico, neurológico, infeccioso o tumoral.

La distribución en los grupos fue de manera aleatoria mediante el uso de sobres lacrados. Durante el estudio no hubo pérdida de pacientes.

Variables

Consideramos en nuestra investigación 3 variables principales: (i) variable independiente (la aplicación del

protocolo combinado para cervicalgias en todos los pacientes; al grupo experimental le sumamos el programa de reeducación óculo-cervical); (ii) variable dependiente dolor medida con el cuestionario McGill en la versión española, la escala visual analógica EVA y el algómetro en 6 puntos (dos en trapecio, dos en angular de la escápula y dos en suboccipital); (iii) variable dependiente arco articular de la columna cervical medida con inclinómetro (flexión, extensión, inclinación lateral derechas e izquierda, y rotaciones derechas e izquierdas).

Las variables sociodemográficas consideradas en el estudio fueron la edad de los sujetos (media de 41 años) y su género, siendo el 73,3 % mujeres y el 26,7% hombres.

Técnica e instrumentos de recogida de datos

Se utilizaron registros informatizados para recopilar información demográfica y clínica de los pacientes. Se usaron tres instrumentos para medir el dolor: el cuestionario McGill en español⁽¹⁵⁾, la escala analógica visual y un algómetro (*Commander Algometer*, JTECH Medical Industries [ZEVEX], Salt Lake City, UT, EE. UU.).

Lazaro y cols.⁽¹⁵⁾ validaron la versión en español del cuestionario McGill. Los autores, siguiendo las pautas de construcción del cuestionario originalmente propuesto por Melzack⁽¹⁶⁾, e incorporando algunas modificaciones incluidas en otros países, desarrollaron la versión en español que consta de 67 adjetivos agrupados en 17 subescalas, las cuales se agrupan en cuatro dimensiones: sensorial, emocional, evaluativa y miscelánea. Los datos que obtenemos son de índice de dolor (PRI) para cada una de las cuatro dimensiones y el índice de dolor total (PRI-T). El puntaje se calcula sumando el valor de las palabras que forman cada categoría. Cada adjetivo se midió de acuerdo con la intensidad, de 1 en adelante, ya que las características del dolor aparecen con intensidad creciente. En nuestro estudio, el cuestionario fue administrado por el investigador a cargo de la recopilación de datos. La algometría es un procedimiento aceptado para evaluar los músculos de la zona cervical⁽¹⁷⁾. Los puntos de me-

dición se ubicaron en el trapecio superior izquierdo y derecho, el angular de la escápula y los músculos suboccipitales. El rango de movimiento se midió con el inclinómetro *Baseline Bubble* (Enterprises, Irvington, NY, EE. UU.).

Protocolo de actuación

Todos los procedimientos se realizaron en condiciones ambientales similares (temperatura, iluminación, turno de mañana en consulta) ya que ocurrieron en la sala de consultas reservada para ello. Un evaluador fisioterapeuta capacitado realizó una evaluación inicial (prueba previa) para las variables de dolor y rango de movimiento en la primera sesión. En un primer paso, se administraron el cuestionario McGill y la escala EVA. Luego, los diferentes puntos gatillo se evaluaron con el paciente sentado. Los examinadores determinaron puntos de activación mediante la palpación profunda de tres localizaciones anatómicas cervical / hombro (trapecio superior, elevador de la escápula y musculatura suboccipital) en los lados izquierdo y derecho. La palpación se realizó de acuerdo con las instrucciones de Andersen y cols.⁽¹⁸⁾. Según el protocolo descrito por dicho autor la localización de los puntos de presión es la siguiente: para la musculatura suboccipital se debe usar el dedo pulgar para seguir el borde occipital; la zona más externa del mismo será el punto de medida. La mano contralateral hace una contrapresión en la frente del sujeto. Para el elevador de la escápula el examinador se palpó el vientre muscular que se localiza desde el ángulo superior de la escápula hasta la 6ª vértebra cervical. Por último, el punto del trapecio superior se sitúa en el vientre muscular del mismo, más cerca del acromion. Se pidió al paciente que indicara de inmediato cuándo la sensación de presión (kg/cm²) se convirtió en una sensación de dolor, en cuyo punto se detuvo la compresión. Después de un descanso de aproximadamente 30 segundos, se tomó la siguiente medición⁽¹⁷⁾. La medición se tomó 3 veces y se registró el valor medio promedio. El rango de movilidad se midió con el inclinómetro en grados (°). A los participantes se les pidió que realizaran activamente la flexión, la extensión, la flexión lateral derecha, la flexión lateral izquierda, la

rotación derecha y los movimientos de rotación izquierda, 3 veces cada uno, para hallar la media de las mediciones. La flexión, la extensión y los movimientos de flexión lateral derecha e izquierda se midieron con el paciente sentado. Para los movimientos de rotación derecha e izquierda, los pacientes estaban en posición supina.

Los sujetos recibieron un total de 10 sesiones en días alternos y no conocían si formaban parte del grupo control o del grupo experimental, por lo que nuestro estudio es de cegado simple. A todos los pacientes se les administró un protocolo de Fisioterapia combinado en la zona cervico-dorsal que consistía en termoterapia (70 w de microondas continuos durante 10 minutos), masaje terapéutico (frotamiento de la superficie durante 5 minutos, 10 minutos de compresión y masaje de amasamiento y 2 minutos de fricción superficial final), aplicación de corrientes analgésicas (estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), mediante electrodos de silicona autoadhesivos 4x4 cm, corriente rectangular bifásica simétrica, pulso de 200 μ s de ancho y una frecuencia de 1 Hz durante 10 minutos. El paciente debe notar una ligera vibración sin dolor. El programa de entrenamiento propioceptivo desarrollado por Revel y cols.⁽¹⁹⁾ también se aplicó a pacientes en el grupo experimental. Éste incluye un total de 10 ejercicios que suponen una reprogramación propioceptiva en la zona cervical con las siguientes fases de trabajo:

- Estimular la movilidad ocular sin incluir el movimiento cervical.
- Ejercitar la movilidad cervical con movimiento ocular restringido.
- En último lugar estimulamos la coordinación de movimiento ocular y cervical.

Al final de la última sesión realizamos la valoración (postest) del dolor y del rango articular.

Análisis estadístico

Los datos se organizaron en una matriz y se analizaron con SPSS Versión 24.00 para Windows (IBM, Ar-

monk, NY, EE.UU.). Verificamos la normalidad de nuestras principales variables utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Se realizó un análisis descriptivo de nuestros datos en el que proporcionamos los promedios y las DT de las variables normalmente distribuidas y las medianas y los rangos intercuartiles (RI) para las variables no distribuidas normalmente. En el caso de la variable cualitativa de género, se calcularon las frecuencias absolutas y los porcentajes de cada categoría. A continuación se verificó la homogeneidad inicial de los dos grupos de intervención para las variables de edad, sexo y pretest de todas las variables dependientes. En el caso de la variable cualitativa género, se utilizó la prueba exacta de Fisher. En las variables cuantitativas que se ajustaron a la normal se empleó la prueba t Student para muestras independientes y en las que no se ajustaron a la normal utilizamos la prueba U de Mann-Whitney. Seguidamente, se analizó en cada grupo por separado si existen diferencias entre las mediciones pretest y postest, empleándose, según fue necesario, la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon en las variables que no se ajustaron a la normal, y en las que se ajustaron la prueba t Student de muestras relacionadas. Se calculó además la diferencia entre el valor pretest y el postest, denominándose a tales valores como «variables diferencias». Para comparar la diferencia entre los dos grupos de tratamiento se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, la prueba t Student para muestras independientes o la t de Welch, según se precisó. Finalmente, se empleó, cuando fue oportuno (esto es, tanto el pretest como el postest se ajustaron a la normal en ambos grupos) un modelo mixto 2x2 de análisis de la varianza para evaluar el efecto del tratamiento sobre las variables dependientes, tomadas éstas como dependientes, y considerando al grupo (experimental o control) como la variable intersujetos y el momento de la medición o tiempo (pretest y postest) como intrasujetos. La hipótesis de interés fue la interacción grupo-por-tiempo tomando a priori un p-valor < 0,05. Se estimó el tamaño del efecto de las diferencias encontradas calculando el coeficiente η^2 cuadrado parcial. Se efectuó un análisis «por intención de tratar». Todos los test estadísticos se llevaron a cabo considerando un intervalo de confianza (IC) del 95 % (p-valor < 0,05).

TABLA 1. Homogeneidad inicial de los grupos.

Variable	Grupo control: n = 15 Mediana (RI)	Grupo experimental: n = 15 Mediana (RI)	p-valor
Edad (años)	42 (37-43)	40 (36-47)	0,967 ^a
Género	Hombres	4 (26,7) ^b	1,000 ^c
	Mujeres	11 (73,3) ^b	

^a Se usó la prueba U de Mann-Whitney.^c Se utilizó la prueba exacta de Fisher.^b Se muestra la frecuencia absoluta y el porcentaje.

RESULTADOS

Los dos grupos de intervención no mostraron diferencias significativas en cuanto a la edad, género o pretest de las variables dependientes (tabla 1).

En todas las variables encontramos que hubo diferencias entre los valores pretest y posttest en ambos grupos, esto es, mejoró el estado de los sujetos en los dos grupos de tratamiento (tabla 2). Por otro lado, únicamente se encontraron diferencias entre ambos grupos en la algometría en el trapecio superior derecho y en la extensión, flexiones laterales derecha e izquierda y rotaciones derecha e izquierda, mostrando mejores resultados el grupo experimental (tabla 2). Para el resto de variables no hubo diferencias entre los grupos.

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra que la implementación del programa de entrenamiento propioceptivo propuesto reduce significativamente el dolor en el músculo trapecio y mejora el rango de movilidad cervical en comparación con la aplicación de un protocolo combinado de Fisioterapia. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que todos los participantes en el estudio, tanto el grupo control como el experimental, indican mejoras significativas en la reducción del dolor y el aumento en el rango articular. En este sentido, estamos de acuerdo con los hallazgos de Bryans y cols.⁽²⁰⁾, en el que se defiende la aplicación de los tratamientos de Fisioterapia de forma combinada.

Después del entrenamiento propioceptivo, obtenemos una disminución significativa en el dolor de los músculos trapecio superior derecho e izquierdo y en la musculatura suboccipital izquierda cuando se consideran las mediciones de algometría. Cabe señalar que los ejercicios realizados implican un aumento en el tono y el aumento de la elasticidad de la musculatura⁽¹⁹⁾. Jull y cols.⁽²¹⁾ sostienen que el entrenamiento de la propiocepción cervical es un efecto directo sobre los mecanismos fisiológicos ya que implica la mejora de la calidad de las aferencias cervicales en el sistema nervioso central. Esto es causado por contracciones específicas repetidas de la musculatura craneocervical, que contienen altas densidades de husos neuromusculares. Tal propiocepción puede ser entrenada por la práctica precisa de la reubicación del movimiento o ejercicios de coordinación ocular. Todo lo anterior refuerza los resultados obtenidos después de evaluar la sensibilidad a la presión, principalmente en el músculo trapecio. En este sentido, estamos de acuerdo con los hallazgos de Ahn y cols.⁽²²⁾, en los que el trabajo propioceptivo a través del entrenamiento de la musculatura profunda cervical supuso valores óptimos significativos en los puntos medidos en ese músculo.

Para la variable de dolor medida con la escala EVA, no se obtienen resultados significativos a favor del programa propuesto en el estudio. De acuerdo con nuestros hallazgos, así como los obtenidos por Humpreys y cols.⁽²³⁾ y Hansson y cols.⁽²⁴⁾, este instrumento puede ser menos sensible con respecto a la medición del dolor después del entrenamiento de propiocepción cervical.

TABLA 2. Comparación entre las variables pretest-postest.

Variable	Grupo	Pretest Mediana (RI)	Homogeneidad inicial entre los grupos p-valor	Postest Mediana (RI)	Comparación (pretest-postest) intragrupo p-valor	Diferencias entre las puntuaciones pre y postest dentro de los grupos Mediana (RI)	Diferencias entre los grupos en los cambios entre las puntuaciones pre y posttratamiento p-valor
PRI-Total	Control	37 (32-44)	= 0,744 ^a	8 (6-9)	= 0,001 ^b	31,33 (7,31) ^c	= 0,712 ^d Diferencia de medias = 1 IC (-4,48 ; 6,48) ^e
	Exp	41 (28-44)		6 (3-8)		= 0,001 ^b	
PRI-S	Control	22 (19-30)	= 0,902 ^a	4 (3-5)	= 0,001 ^b	20,13 (4,64) ^c	= 1,000 ^d Diferencia de medias = 0 IC (-3,78 ; 3,78) ^e
	Exp	26 (16-27)		3 (2-4)		= 0,001 ^b	
PRI-E	Control	4 (2-4)	= 0,350 ^a	1 (1-1)	= 0,001 ^b	2,53 (1,73) ^c	= 0,258 ^d Diferencia de medias = 0,67 IC (-0,52 ; 1,85) ^e
	Exp	4 (2-5)		1 (0-1)		= 0,001 ^b	
PRI-V	Control	3 (3-4)	= 0,116 ^a	1 (1-2)	< 0,001 ^b	2 (2-2)	= 0,174 ^a
	Exp	4 (3-4)		1 (1-2)		< 0,001 ^b	
PRI-M	Control	7 (7-9)	= 0,539 ^a	1 (1-2)	= 0,001 ^b	6 (6-9)	= 0,935 ^a
	Exp	7 (5-9)		0 (1-1)		= 0,001 ^b	
EVA	Control	67,27 (17,69) ^e	= 0,410 ^d	18,87 (11,41) ^b	< 0,001 ^f	48,4 (10,36) ^c	= 0,935 ^g Eta ² Parcial = 0,001 Diferencia de medias = 7,6 IC (-1,01 ; 16,21) ^e
	Exp	72,47 (16,32) ^e		16,47 (7,64) ^b		< 0,001 ^f	
Algemetría Trapecio superior derecho	Control	2,77 (1,72-3,67)	= 0,752 ^d	2,95 (1,91-4,13)	= 0,001 ^b	-0,38 (0,27) ^c	= 0,041 ^h Diferencia de medias = -0,17 IC (-0,33 ; -0,01) ^e
	Exp	1,77 (1,32-3,67)		2,22 (1,86-4,39)		= 0,001 ^b	

Variable	Grupo	Pretest Mediana (RI)	Homogeneidad inicial entre los grupos p-valor	Postest Mediana (RI)	Comparación (pretest-postest) intragrupo p-valor	Diferencias entre las puntuaciones pre y postest dentro de los grupos	Diferencias entre los grupos en los cambios entre las puntuaciones pre y posttratamiento p-valor
Algemetría Trapezio superior izquierdo	Control	2,77 (1,86-3,54)	= 0,616 ^a	3,17 (2,04-4,13)	= 0,002 ^b	-0,36 (0,33) ^c	= 0,124 ^d Diferencia de medias = -0,23 IC (-0,54 ; -0,07) ^e
	Exp	1,91 (1,59-3,27)		2,36 (1,90-4,58)		= 0,001 ^b	
Algemetría angular de la escápula derecho	Control	2,52 (0,88) ^c	= 0,865 ^d	3,12 (1,16) ^b	= 0,003 ^f	-0,49 (-0,54;-0,23)	= 0,325 ^a
	Exp	2,46 (1,12) ^c		3,22 (1,36) ^b		< 0,001 ^f	
Algemetría angular de la escápula izquierdo	Control	2,95 (2,13-3,22)	= 0,700 ^a	3,31 (2,49-3,86)	= 0,002 ^b	-0,45 (-0,82;-0,09)	= 0,567 ^a
	Exp	2,31 (1,77-3,27)		2,99 (2,49-3,86)		= 0,003 ^b	
Algemetría suboccipital derecho	Control	1,77 (1,04-1,91)	= 0,775 ^a	2,22 (1,86-2,49)	= 0,001 ^b	-0,46 (0,25) ^c	= 0,870 ^d Diferencia de medias = -0,02 IC (-0,20 ; -0,17) ^e
	Exp	1,41 (1,13-2,04)		1,86 (1,41-2,36)		= 0,001 ^b	
Algemetría suboccipital izquierdo	Control	1,88 (0,57) ^c	= 0,921 ^d	2,19 (0,56) ^b	< 0,001 ^f	-0,31 (0,26) ^c	= 0,910 ^b Eta ² Parcial = 0,001 Diferencia de medias = -0,17 IC (-0,41 ; 0,07) ^e
	Exp	1,69 (0,65) ^c		2,17 (0,61) ^b		< 0,001 ^f	
Flexión	Control	40 (35-60)	= 0,059 ^a	50 (40-65)	< 0,001 ^b	5 (5-5)	= 0,567 ^a
	Exp	20 (20-35)		55 (40-60)		< 0,001 ^b	
Extensión	Control	35 (15-60)	= 0,921 ^a	35 (20-60)	= 0,034 ^b	0 (0-5)	< 0,001 ^a
	Exp	20 (10-40)		45 (25-50)		= 0,001 ^b	

Variable	Grupo	Pretest Mediana (RI)	Homogeneidad inicial entre los grupos p-valor	Postest Mediana (RI)	Comparación (pretest-postest) intragrupo p-valor	Diferencias entre las puntuaciones pre y postest dentro de los grupos	Diferencias entre los grupos en los cambios entre las puntuaciones pre y posttratamiento p-valor
Flexión lateral derecha	Control	40 (35-50)	= 0,921 ^a	50 (40-55)	< 0,001 ^b	5 (5-5)	< 0,001 ^a
	Exp	30 (20-30)		50 (45-55)		< 0,001 ^b	
Flexión lateral izquierda	Control	40 (40-45)	= 0,075 ^a	40 (50-50)	= 0,002 ^b	5 (5-15)	< 0,001 ^a
	Exp	30 (25-35)		50 (50-55)		= 0,001 ^b	
Rotación derecha	Control	70 (45-80)	= 0,921 ^a	75 (60-85)	= 0,001 ^b	8,67 (6,67) ^c	< 0,001 ^d
	Exp	50 (30-60)		75 (65-85)		= 0,001 ^b	
Rotación izquierda	Control	61,53 (20,73) ^g	= 0,921 ^d	73 (17,81) ^g	< 0,001 ^f	11,47 (6,22) ^g	= 0,023 ^h Eta ² Parcial = 0,170 Diferencia de medias = 20,86 IC (13,89 ; 27,84) ^h
	Exp	45,33 (15,98) ^g		77,67 (10,15) ^g		< 0,001 ^f	

a Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney.

b Se usó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

c Se muestra la media y la DT.

d Se usó la prueba t Student para muestras independientes.

e Se muestra la diferencia de medias entre los grupos y su IC.

f Se empleó la prueba t Student para muestras relacionadas.

g Se efectuó un modelo mixto 2x2 de análisis de la varianza.

h Se usó la prueba t de Welch.

Ambos autores desarrollaron programas de ejercicios cervicales con la intervención del sistema visual y no obtuvieron resultados considerando la EVA. Por otro lado, Revel y cols.⁽¹⁹⁾ encontraron una diferencia significativa en su estudio para los valores de EVA, aunque en el grupo de control no se aplicaron procedimientos de Fisioterapia, solo medicación.

En relación con el rango de movilidad cervical, se registraron valores estadísticamente significativos a favor del entrenamiento propioceptivo oculo-cervical. El hecho de cambiar o mantener la dirección de la mirada implica la coordinación ojo-cabeza con la consecuente actividad de la musculatura tónica cervical⁽²⁵⁾. La Fisioterapia tiene como objetivo recuperar el rendimiento cinestésico cervical normal y se refiere principalmente a la mejora del acoplamiento ojo-cabeza. Sería interesante poder medir la actividad de los músculos profundos cervicales, ya que Koskimies y cols.⁽²⁶⁾ y Treleaven y cols.⁽²⁷⁾ han demostrado su importancia en la estabilización cervical. En este sentido, Fitz-Ritson y cols.⁽²⁸⁾ afirman que el trabajo coordinado ojo-cabeza-cuello-brazo debería incluirse en los programas de rehabilitación de cervialgias, ya que son fibras fásicas que se entrenan en los músculos superficiales y profundos del cervical.

En este trabajo no se realiza un seguimiento de los resultados obtenidos a medio y a largo plazo, por lo que esta sería una de las limitaciones del mismo. Al determinar la heterogeneidad de los grupos antes de la intervención, en futuras ocasiones debería considerarse el tiempo que el paciente lleva padeciendo la cervialgia, ya que podría ser un factor influyente en los resultados.

CONCLUSIONES

En conclusión, nuestro estudio sugiere que el programa de reeducación ocular cervical es efectivo para disminuir el umbral del dolor en el músculo trapecio, y especialmente para aumentar la movilidad de la articulación cervical. Estos ejercicios podrían ser una herramienta complementaria en la cervialgia crónica porque involucran tanto los sistemas visuales como los vestibulares.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y se ajustan a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. El presente trabajo respeta los principios éticos de la Declaración de Helsinki declarados en 2008, y la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal. Este estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Sevilla.

Confidencialidad y consentimiento informado. Los autores confirmamos que se ha cumplido la exigencia de haber informado suficientemente a todos los pacientes incluidos en el estudio, y que obtuvimos su consentimiento informado por escrito para participar en el mismo y que estamos en posesión de dichos documentos firmados por dichos tutores.

Privacidad. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes. Este manuscrito cumple con la normativa de la Ley de Protección de Datos.

Financiación. Los autores hacemos constar que no hemos recibido ningún tipo de financiación.

Conflicto de intereses. Los autores declaramos que no existe conflicto de interés alguno.

Contribuciones de autoría. Los autores declaran: 1. Haber participado en la concepción y el diseño del estudio, la adquisición de los datos del trabajo, el análisis y la interpretación de dichos datos que ha dado como resultado el presente manuscrito; 2. Haber participado en la redacción del artículo y en sus posibles revisiones críticas con importantes contribuciones intelectuales; y 3. Haber leído y aprobado la versión final del manuscrito publicado y que cumplimos los requisitos para la autoría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Van Hecke O, Torrance N, Smith BH. Chronic pain epide-

- miology and its clinical relevance. *Br J Anaesth*. 2013 Jul; 111(1): 13–8.
2. Kääriä S, Laaksonen M, Rahkonen O, Lahelma E, Leino-Arjas P. Risk factors of chronic neck pain: A prospective study among middle-aged employees. *Eur J Pain*. 2012 Jul; 16(6): 911–20.
 3. Goode AP, Freburger J, Carey T. Prevalence, practice patterns, and evidence for chronic neck pain. *Arthritis Care Res*. 2010 Nov; 62(11): 1594–601.
 4. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol*. 2005 May-Jun; 50(3): 253–62.
 5. Mork R, Bruenech JR, Thorud HMS. Effect of Direct Glare on Orbicularis Oculi and Trapezius During Computer Reading. *Optom Vis Sci*. 2016 Jul; 93(7): 738–49.
 6. Lodin C, Forsman M, Richter H. Eye- and neck/shoulder-discomfort during visually demanding experimental near work. *Work*. 2012; 41(Suppl 1): 3388–92. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0613-3388>
 7. Zetterberg C, Forsman M, Richter HO. Effects of visually demanding near work on trapezius muscle activity. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013 Oct; 23(5): 1190–8.
 8. Richter HO. Neck pain brought into focus. *Work*. 2014 Jan; 47(3): 413–8. <https://doi.org/10.3233/WOR-131776>
 9. Treleaven J, Jull G, Sterling M. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error. *J Rehabil Med*. 2003 Jan; 35(1): 36–43.
 10. Treleaven J, Jull G, Low Choy N. Smooth pursuit neck torsion test in whiplash-associated disorders: relationship to self-reports of neck pain and disability, dizziness and anxiety. *J Rehabilitation Med*. 2005 Jul; 37(4): 219–23. <https://doi.org/10.1080/16501970410024299>
 11. Kelders WPA, Kleinrensink GJ, van der Geest JN, Schipper IB, Feenstra L, De Zeeuw CI, et al. The cervico-ocular reflex is increased in whiplash injury patients. *J Neurotrauma*. 2005 Jan; 22(1): 133–7.
 12. Montfoort I, Van Der Geest JN, Slijper HP, De Zeeuw CI, Frens MA. Adaptation of the cervico- and vestibulo-ocular reflex in whiplash injury patients. *J Neurotrauma*. 2008 Jun; 25(6): 687–93.
 13. Treleaven J, Takasaki H. Characteristics of visual disturbances reported by subjects with neck pain. *Man Ther*. 2014 Jun; 19(3): 203–7.
 14. Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Côté P, Carragee EJ, et al. A new conceptual model of neck pain: linking onset, course, and care: the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine*. 2008 Feb 15; 33(4 Suppl): 14-23.
 15. Lazaro C, Bosch F, Torrubia R, Banos JE. The development of a Spanish questionnaire for assessing pain: preliminary data concerning reliability and validity. *Euro J Psychol Assess* 1994 Jan; 10(2): 145–51.
 16. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain*. 1975 Sep; 1(3): 277–99.
 17. Ylinen J, Nykänen M, Kautiainen H, Häkkinen A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man Ther*. 2007 May; 12(2): 192–7.
 18. Andersen LL, Hansen K, Mortensen OS, Zebis MK. Prevalence and anatomical location of muscle tenderness in adults with nonspecific neck/shoulder pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Jul 22; 12: 169.
 19. Revel M, Minguet M, Gregoy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994 Aug; 75(8): 895–9.
 20. Bryans R, Decina P, Descarreaux M, Duranleau M, Marcoux H, Potter B, et al. Evidence-based guidelines for the chiropractic treatment of adults with neck pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014 Jan; 37(1): 42–63.
 21. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: The effect of two exercise regimes. *J Orthop Res*. 2007 Mar; 25(3): 404–12.
 22. Ahn JA, Kim JH, Bendik AL, Shin JY. Effects of stabilization exercises with a Swiss ball on neck-shoulder pain and mobility of adults with prolonged exposure to VDTs. *J Phys Ther Sci*. 2015 Apr; 27(4): 981–4.
 23. Humphreys B, Irgens P. The effect of a rehabilitation exercise program on head repositioning accuracy and reported levels of pain in chronic neck pain subjects. *J Whiplash Relat Disord*. 2002; 1(1): 99–112.
 24. Hansson E, Persson L, Malmström E. Influence of vestibular rehabilitation on neck pain and cervical range of motion among patients with whiplash-associated disorder: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2013 Sep; 45(9): 906–10.
 25. Jampel RS. The function of the extraocular muscles, the

- theory of the coplanarity of the fixation planes. *J Neurol Sci.* 2009 May 15; 280(1-2): 1-9.
26. Koskimies K, Sutinen P, Aalto H, Starck J, Toppila E, Hirvonen T, et al. Postural Stability, Neck Proprioception and Tension Neck. *Acta Otolaryngol.* 1997; 529: 95-7
27. 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.
28. Fitz-Ritson D. Phasic exercises for cervical rehabilitation after "whiplash" trauma. *J Manipulative Physiol Ther.* 1995 Jan; 18(1): 21-4.