



## Trabajo Fin de Grado

Movilidad Cervical y Puntos Gatillo Musculares  
en Niños con Cefalea frente a Niños Control.  
Estudio Observacional.

Cervical Mobility and Muscular Trigger Points in  
Children with Headache vs. Children Control.  
Observational Study.

Autora  
Raquel Vega Plá

Tutor  
Enrique Bardina Tremps

Co -Tutor  
Miguel Malo Urriés

Facultad Ciencias de la Salud  
2018 - 2019

## **1. ÍNDICE**

ÍNDICE.....	1
RESUMEN .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS .....	7
METODOLOGÍA.....	8
RESULTADOS .....	21
DISCUSIÓN.....	34
CONCLUSIONES .....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXO I. AUTORIZACIÓN COMITÉ ÉTICO.....	47
ANEXO II. CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	48

## **2. RESUMEN**

**Introducción:** La cefalea es uno de los síntomas neurológicos y una de las manifestaciones de dolor más frecuente en población infantil, siendo una condición con alto riesgo de cronificación en la etapa adulta. Esto supone una disminución de la calidad de vida de los niños en relación a sus coetáneos sanos.

**Objetivo:** Identificar y describir las características físicas y funcionales que diferencian a los niños con cefalea de aquellos que no la tienen.

**Metodología:** Se valoró una muestra de 126 niños entre 3 y 16 años, obteniendo dos grupos de sujetos, unos con cefalea ( $n= 19$ ) y otros asintomáticos ( $n= 107$ ). A cada niño se le valoraron datos antropométricos, movilidad cervical general, de la columna cervical superior y segmentaria, estado de la musculatura, presencia de puntos gatillo musculares y el umbral de presión dolorosa de los músculos de la zona cráneo cervical. Se utilizó para el análisis el software de estadística SPSS versión 25.0 para Windows.

**Desarrollo:** Un 15,1% de la muestra padecía cefalea, el grupo sintomático presentó rangos de movimiento menores en el test de flexión – rotación y en la movilidad de los segmentos C1-C2 y C7. Presentaron también mayor número de puntos gatillo musculares a nivel de los músculos trapecio superior, esternocleidomastoideo, suboccipitales y esplenios, siendo todas estas diferencias estadísticamente significativas ( $p<0.05$ ).

**Conclusión:** La población infantil con cefalea presenta una menor movilidad cervical y mayor presencia de puntos gatillo musculares en la zona cráneo cervical respecto a los niños asintomáticos.

**Palabras claves:** cefalea infantil, movilidad cervical, puntos gatillo musculares.

### **3. INTRODUCCIÓN**

Las cefaleas son uno de los síntomas neurológicos y una de las manifestaciones de dolor más frecuentes durante la infancia, con alto riesgo de convertirse en una condición crónica que persiste durante la vida adulta (1).

Se encuentra entre los 5 principales problemas de salud durante esta etapa de la vida, aunque los datos de prevalencia varían de manera importante según la edad y los métodos de clasificación y diagnóstico utilizados (2,3).

Antes de los 4 años se trata de un síntoma poco frecuente, sin embargo, su prevalencia aumenta de manera progresiva durante la infancia, hasta alcanzar un pico a la edad de 13 años en ambos sexos (3).

Se diferencian dos grandes grupos, las cefaleas primarias y las secundarias. Las cefaleas primarias abarcan un grupo heterogéneo de trastornos neurológicos que causan dolor de cabeza recurrente o persistente sin una causa subyacente clara (4). Este grupo lo componen patologías tales como la migraña, la cefalea tensional o las cefaleas autonómicas del trigémino (5).

Las cefaleas secundarias son afecciones que cursan con dolor de cabeza el cual puede atribuirse a una variedad de causas, incluyendo tumores cerebrales, hemorragias subaracnoideas, meningitis, accidentes cerebro vasculares, traumatismos...(5,6)

### **Epidemiología**

Según la clasificación de la International Headache Society se considera que la cefalea tensional, la migraña y la cefalea en racimos, son las cefaleas primarias más frecuentes (5,7).

La cefalea tensional es la más frecuente, la incidencia es de 14,2 por 1000 personas al año, siendo más habitual en el sexo femenino. La incidencia de la cefalea tensional disminuye con la edad, siendo el grupo de mayor prevalencia entre los 25 y 34 años (4).

La migraña, aunque menos común que la cefalea tensional afecta a más del 10% de la población mundial. La prevalencia varía según la edad y el género, en la edad adulta y anciana es mayor en mujeres, sin embargo, durante la infancia y pubertad, es mayor en los varones (4).

La prevalencia durante la infancia y adolescencia varía dependiendo la metodología y diagnósticos utilizados, siendo la migraña y la cefalea tensional las afecciones más frecuentes (8). Entre un 3 y un 11% de la población infantil sufre migraña, mientras que entre un 10 y un 24% padece cefalea tensional. Entre un 6.5 y un 30% de los niños y adolescentes reportan dolores de cabeza de manera semanal o más frecuentemente (1).

Alrededor de un 60% de los niños que padecen migraña de los 7 a los 15 años, seguirán padeciendo ataques una media de 23 años después, aunque estos serán menos frecuentes y severos que durante la infancia (3).

### **Impacto socioeconómico**

En Europa un 79% de la población padece cualquier tipo de dolor de cabeza a lo largo del año, lo que supone una carga económica estimada de 173 billones de euros, lo que a su vez genera un gran impacto a nivel personal y sanitario, ya que en numerosas ocasiones se requiere atención médica (4,7).

Las cefaleas, y sobre todo la migraña, tienen una alta prevalencia e impacto socio económico y personal, relacionado en el caso de los niños con la pérdida de días lectivos, el rendimiento escolar y la capacidad de participación en actividades sociales o extracurriculares (5,9). Todo esto a su vez genera una disminución en la calidad de vida de los niños en relación a sus coetáneos sanos (1).

### **Características clínicas de los niños con cefaleas**

Los dolores de cabeza generalmente van acompañados de otros síntomas físicos o psíquicos, algunos de los factores que influyen en la presencia y perpetuación de esta condición son: las situaciones familiares disfuncionales, la excesiva ingesta de cafeína, la baja condición física, abusos físicos o emocionales, bullying, relaciones problemáticas en el colegio, falta de tiempo libre, y en el caso de los adolescentes el excesivo consumo de alcohol y

tabaco, además de los aspectos relacionados con la musculatura, la movilidad cervical y la postura (10,11).

#### Musculatura

Los niños que presentan cefalea, sobre todo de tipo tensional, presentan puntos gatillo musculares activos en trapecio superior, esternocleidomastoideo y temporal principalmente, aunque la actividad de estos no está relacionada con la intensidad de la cefalea. Cuanto mayor número de puntos activos hay, mayor es la duración del dolor de cabeza.

Los estudios no muestran diferencias significativas entre ambos lados del cuerpo, aunque se observa que las áreas de dolor referido para los músculos citados son más amplias en niños que adultos (12-14).

#### Movilidad articular de la columna y postura

El dolor de cuello es más prevalente en pacientes con migraña, la frecuencia de este aumenta en relación al aumento de ataques de cefalea (migraña), y está asociado con una mayor probabilidad de cronicidad (15).

Los niños que sufren cefaleas tienen menor ángulo craneo vertebral y menos rango de movimiento activo y pasivo en todos los planos cardinales, sobre todo del lado en el que predomina el dolor (15,16).

Los estudios no muestran diferencias significativas entre la postura de los niños que presentan cefalea de los que no, sin embargo, cuanto mayor es la lordosis cervical, mayor es la probabilidad de padecer cefaleas, sobre todo de tipo cervicogénico (12,17).

La incidencia de escoliosis en niños que padecen dolor de cabeza se estima alrededor de un 19%, concretamente en niños que padecen cefaleas de tipo tensional, independientemente del sexo y el patrón de la curvatura. Una mejor postura y la reducción del estrés en estos niños, han demostrado actuar de manera positiva sobre el dolor de cabeza (18).

## **Diagnóstico**

La cefalea en la infancia presenta unas características clínicas propias diferentes a las de edades posteriores. Para conseguir un diagnóstico objetivo y adecuado para proporcionar posteriormente un tratamiento correcto, es necesario realizar una anamnesis, historia clínica y valoración neurológica detallada, minuciosa y sistemática.

En muchos casos se diagnostica como cefalea inespecífica, lo cual puede deberse al escaso tiempo de evolución con la que los pacientes son derivados a la consulta especializada, lo que dificulta su categorización; o bien debido a la variabilidad de síntomas que presentan, lo que complica incluirlos en una única categoría diagnóstica.

Hay que considerar que puede ser difícil que el niño colabore en el relato de los síntomas, circunstancia que será más difícil cuanto menor sea la edad del sujeto. Todos estos factores hacen concluir que es necesario un seguimiento a largo plazo de estos pacientes, así como establecer un protocolo de derivación adecuado (19).

## **Justificación del tema**

Debido a la alta incidencia de personas que padecen dolores de cabeza durante la infancia y adolescencia, y al impacto personal y socioeconómico que conlleva, se considera interesante estudiar cuales son las características físicas y funcionales (centrándose en las articulaciones y musculatura cráneo cervical), que caracterizan y diferencian a los niños que padecen cefalea de los que no.

De esta manera conocer cuáles son los factores físicos que determinan el dolor de cabeza en los niños, puede permitir elaborar tratamientos dirigidos a paliar estos factores o incluso prevenirlos para que no lleguen a aparecer.

#### **4. OBJETIVOS**

El objetivo principal del estudio es identificar las características físicas y funcionales que diferencian a los niños con cefalea de aquellos que no la tienen.

Así mismo, se plantean una serie de objetivos secundarios:

- Describir y comparar las características antropométricas, de género y edad de la muestra general, de los sujetos que presentan cefalea y de aquellos que son asintomáticos.
- Describir y comparar la movilidad cervical de la muestra completa, de los sujetos que presentan cefalea y de aquellos que son asintomáticos.
- Describir y comparar la presencia de puntos gatillo miofasciales y sus características de la muestra completa, de los sujetos que presentan cefalea y de aquellos que son asintomáticos.
- Describir y comparar los umbrales de presión dolorosa de la muestra completa, de los sujetos que presentan cefalea y de aquellos que son asintomáticos.

## **5. METODOLOGÍA**

Para alcanzar los objetivos propuestos en este estudio, el diseño metodológico elegido fue un estudio de tipo observacional y transversal.

Al tratarse de un estudio observacional, los investigadores se limitaron a observar, medir y analizar una serie de variables. Por su parte, respecto a la secuencia temporal, es de carácter transversal, ya que la recogida de datos se realizó en un momento puntual del tiempo.

### **5.1. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El estudio cuenta con la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (CEICA), órgano dependiente del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS). (*Anexo I*)

Los participantes del presente estudio y sus respectivos tutores legales fueron informados de manera verbal y escrita a través de un documento de información, sobre los objetivos y el procedimiento a seguir en el estudio.

Una vez informados, aquellos que aceptaron de manera voluntaria participar en el estudio firmaron un documento de Consentimiento Informado. (*Anexo II*)

### **5.2. MUESTRA**

La muestra del estudio estaba constituida por un total de 126 niños, todos ellos alumnos del colegio CRA Bajo Gállego, con una edad comprendida entre los 3 y los 16 años.

El contacto con el padre/madre/tutor del niño se realizó a través de una carta entregada desde el colegio a todos los niños inscritos en él. En dicha carta se detallaba la información sobre el estudio, sus objetivos, procedimientos a realizar, así como un teléfono de contacto para poder aclarar cualquier duda que pudiera surgir. Los padres/madres/tutores interesados en participar contactaron con dicho teléfono para poder concertar una fecha para la realización del estudio.

A todos los sujetos se les ofreció de manera voluntaria participar en el proyecto, todos aquellos que aceptaron fueron citados para llevar a cabo la recogida de datos, ya que no se establecieron criterios de inclusión y exclusión.

Las mediciones se llevaron a cabo durante tres fines de semana, dos en noviembre y uno en diciembre, sábado mañana y tarde y domingo por la mañana. La sesión de evaluación y valoración fue llevada a cabo por dos fisioterapeutas evaluadores, con una duración aproximada de quince minutos por niño. Previamente a la recogida de datos se realizó una sesión de consenso, para aclarar como se iba a realizar la medición de cada una de las variables, evitando así posibles errores.

Uno de los evaluadores era el encargado de realizar la valoración y el otro de realizar la recogida de datos, alternando su función para las diferentes variables, de manera que esto no influyera en la recogida de los datos.

Al final de la valoración, se realizaba un comentario general de los resultados obtenidos a los padres, y en el caso de que lo solicitarán se realizaba un breve informe con los hallazgos considerados relevantes.

### **5.3. VARIABLES**

#### **5.3.1. Datos generales**

Se registraron los siguientes datos personales del paciente: sexo, edad, altura y peso. Así mismo, se registró si el sujeto padecía o no cefalea.

#### **5.3.2. Valoración de la movilidad cervical**

##### ***Movilidad cervical superior***

- Test de Flexión-Rotación (TFR)

El test de flexión-rotación (TFR) es una técnica manual exploratoria utilizada para identificar disfunciones en los segmentos C1-C2; para ello se realiza una flexión completa de la columna cervical aislando de este modo el movimiento de los niveles C1-C2, que asumen prácticamente la totalidad del movimiento de rotación en posiciones de flexión cervical máxima (20).

El TFR permite determinar la presencia de disfunción en el segmento C1 - C2, ya que presenta una validez diagnóstica alta, con datos de especificidad y sensibilidad alrededor del 90%. Así mismo, el TFR muestra una alta fiabilidad interexaminador en evaluadores con experiencia, siendo ligeramente menor en evaluadores sin experiencia (21).

#### *Metodología*

Para llevar a cabo la medición del test de flexión rotación se utilizó un goniómetro de plástico de dos ramas.

El goniómetro es un instrumento válido para la medición de la movilidad cervical, con datos de ICC mayores de 0.75 para la fiabilidad inter e intra observador (22).

Para llevar a cabo el test de flexión rotación el sujeto se colocaba en decúbito supino con un apoyo estandarizado bajo las rodillas, las manos sobre el abdomen y la columna cervical colocada fuera del borde de la camilla, apoyada sobre el abdomen del fisioterapeuta.

El evaluador se encargaba de movilizar la columna cervical del sujeto hasta la máxima flexión indolora (incluyendo la región cervical superior), comprobado si aparecían síntomas. Desde esta posición, el cuello se movía de manera pasiva hasta la rotación máxima indolora hacia derecha e izquierda, hasta la aparición de una sensación terminal firme o la evocación de síntomas (20, 23). (*Figura 1*)



Un segundo evaluador realizaba la medición, el centro del goniómetro se colocaba en el *vertex*, con la rama fija dirigida hacia el abdomen del fisioterapeuta y la rama móvil siguiendo la dirección de la nariz del niño. (*Figura 2*)

El sujeto debía informar al evaluador si aparecía dolor o cualquier síntoma durante la realización del test, una sensación de tensión leve en la zona interescapular o torácica era considerada normal en esta posición (23).

La posición establecida por el paciente se mantenía a lo largo de las mediciones (24). El test se realizó alternativamente hacia derecha e izquierda, tres veces en cada sentido, tomando como valor final la media de los valores registrados (25).

- Movilidad activa de flexión y extensión cervical superior

La medición de la movilidad activa de la columna cervical superior se realizó a través de la aplicación para teléfonos móviles “*Clinometer®*”, siendo el dispositivo móvil utilizado en este caso un Huawei.

La aplicación “*Clinometer®*” hace uso de tres acelerómetros (LIS302DL), a través del uso de tres ejes lineales internos la aplicación permite medir la dirección de empuje de la gravedad, para lo que es necesario que el giroscopio se mantenga en una posición estable. Al colocar el dispositivo sobre una estructura sólida, el inclinómetro compara el ángulo del objeto con el del giroscopio y muestra los resultados gracias al análisis que realiza el software.

Se trata de una herramienta que presenta datos de validez y fiabilidad inter e intra examinador muy altos para la medición de la movilidad cervical, tanto de la columna cervical superior como inferior (26, 27).

### *Metodología*

Para llevar a cabo la medición del rango de movimiento de la columna cervical superior en el plano sagital (flexión y extensión), el paciente se colocaba en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, manteniendo apoyo sacro, torácico y occipital sobre una pared. El dispositivo móvil se colocaba en uno de los lados de la cabeza, alineado con la oreja (26, 27). Manteniendo

la posición descrita se solicitaba al paciente que moviera hasta el máximo rango de movimiento indoloro, manteniendo los ojos abiertos durante la medición (24).

Inicialmente se realizaba el movimiento hacia flexión y seguidamente hacia extensión, repitiéndolo tres veces en cada sentido, tomando como resultado final la media de los valores obtenidos (26).

Para medir la flexión cervical superior activa (FCS), el fisioterapeuta solicitaba al paciente que realizara “un movimiento de doble mentón, de manera que la parte posterior de la cabeza deslice hacia arriba sobre la pared”, manteniendo la posición corporal establecida hasta alcanzar el rango de movimiento máximo indoloro. (*Figura 3*)

Para medir la extensión cervical superior activa (ECS), el fisioterapeuta solicitaba al sujeto que realizara “un movimiento de deslizamiento hacia abajo sobre la pared de la parte posterior de la cabeza”, manteniendo la posición corporal establecida hasta alcanzar el rango de movimiento máximo indoloro. (*Figura 4*)



**Figura 3.** Medición de la FCS. **Figura 4.** Medición de la ECS.

Un fisioterapeuta se encargaba de controlar que los movimientos se ejecutarán sin realizar compensaciones de la columna cervical inferior, mientras otro registraba el grado de movimiento observado en el inclinómetro digital.

- Test de inclinación de la columna cervical superior

La medición de la movilidad cervical superior en el plano frontal se realizó mediante un goniómetro plástico de dos ramas.

### *Metodología*

En este test la columna cervical superior se inclina de manera pasiva a ambos lados, tratando de mantener el eje de movimiento a nivel de C2-C3.

El sujeto se colocaba en decúbito supino, para mantener el eje de movimiento en el segmento C2-C3, se colocaba el mentón en la línea media. El fisioterapeuta realizaba una inclinación pasiva de C2-C3 hasta el límite de movimiento asintomático.

La medición se realizaba con el goniómetro de dos ramas, colocando el centro del goniómetro en el mentón, dirigiendo el brazo fijo al centro del esternón y el brazo móvil hacia la nariz. Todas las mediciones se realizaron tres veces tomando la media para el análisis (25). (*Figura 5*)



**Figura 5.** Medición de la inclinación cervical superior.

### **Movilidad cervical general**

La movilidad cervical general activa en el plano sagital y frontal se midió a través de la aplicación para teléfonos móviles “Clinometer®”, explicada previamente. Por su parte, la movilidad cervical general activa en el plano horizontal se midió a través de un goniómetro de plástico de dos ramas.

### *Metodología*

Se llevó a cabo la medición de los movimientos cervicales activos en el plano sagital (flexión y extensión), en el plano frontal (inclinación derecha e izquierda) y en el plano horizontal (rotación derecha e izquierda) (26, 28).

El paciente se colocaba en sedestación con apoyo sacro y torácico sobre el respaldo de una silla, adoptando triple flexión de caderas, rodillas y tobillos (26, 28). Manteniendo esta posición para evitar errores de medición, se

solicitaba al sujeto que realizara de manera activa los diferentes movimientos hasta alcanzar el máximo rango indoloro, manteniendo los ojos abiertos en todo momento (24).

De manera sistemática se medían los dos movimientos primarios que conforman cada uno de los planos, realizando alternativamente tres mediciones de cada uno de los movimientos, tomando la media de estos para realizar el análisis (25, 26, 28).

El fisioterapeuta además de recoger los datos obtenidos por el inclinómetro controlaba las posibles compensaciones del paciente. Es esencial una correcta estabilización del tronco, para obtener resultados fiables y reproducibles (24).

#### *I. Plano sagital. Flexión y extensión cervical*

Para realizar las mediciones en el plano sagital, el dispositivo móvil se colocaba en un lado de la cabeza, alineado con la oreja (26, 27).

Para medir la flexión cervical general activa, el fisioterapeuta solicitaba al paciente que flexionara todo lo posible hasta alcanzar su rango de movimiento máximo no sintomático. (*Figura 6*)

Para medir la extensión cervical general activa, el fisioterapeuta solicitaba al paciente que extendiera todo lo posible hasta alcanzar su rango de movimiento máximo asintomático. (*Figura 7*)



**Figura 6.** Medición de la flexión cervical general.



**Figura 7.** Medición de la extensión cervical general.

## *II. Plano Frontal. Inclinación cervical derecha e izquierda*

Para realizar las mediciones en el plano frontal, el dispositivo móvil se colocaba sobre la frente del paciente paralelo a los ojos, o bien en el lado contralateral de la cabeza, alineado con los ojos (26, 27).

Para medir las inclinaciones activas de la columna cervical, el fisioterapeuta solicitaba al paciente que inclinase todo lo posible hasta alcanzar el rango de movimiento máximo asintomático en el plano frontal.

Para que el paciente nos comprendiera dábamos la orden “lleva tu oreja hacia el hombro, manteniendo la nariz y la vista hacia el frente”. (*Figura 8*)

Además de las compensaciones de la columna torácica, el fisioterapeuta controlaba que no se produjera la elevación de la cintura escapular contralateral.

## *III. Plano Horizontal. Rotación cervical derecha e izquierda*

Para llevar a cabo las mediciones en el plano horizontal, se colocaba el centro del goniómetro en el vertex del sujeto, con la rama fija dirigida hacia el frente y la rama móvil en la dirección de la nariz (29).

Para medir las rotaciones activas de la columna cervical, el fisioterapeuta solicitaba al paciente que rotara todo lo posible hasta alcanzar el rango de movimiento máximo asintomático en el plano horizontal. (*Figura 9*)

Para que el paciente nos comprendiera dábamos la orden “lleva tu mentón hacia tu hombro, manteniendo el plano de la mirada”.



**Figura 8.** Medición de la inclinación cervical general.

**Figura 9.** Medición de la rotación cervical general.

### ***Movilidad cervical segmentaria***

Para llevar a cabo la valoración de la movilidad cervical segmentaria, el paciente se colocaba en decúbito supino o sedestación, de manera que el fisioterapeuta llevaba a cabo una evaluación a través de procedimientos manuales, clasificando cada uno de los segmentos en una escala de 0 – 6 puntos propuesta por Kalterborn; siendo el significado de la puntuación el siguiente, 0: anquilosis; 1: marcada hipomovilidad; 2: ligera hipomovilidad; 3: normal; 4: ligera hipermovilidad; 5: marcada hipermovilidad y 6: inestabilidad completa (30).

Se valoraron las articulaciones C0 – C1, C1 – C2, C2 – C3, C3 – C4, C4 – C5, C5 – C6, C6 – C7 y C7 – D1. El sujeto debía informar si aparecía cualquier síntoma derivado de la exploración.

Los test de valoración manual de la movilidad segmentaria han sido evidenciados como un instrumento válido para identificar la hipomovilidad segmentaria. El test de empuje postero – anterior presenta una elevada sensibilidad y valor predictivo negativo, mientras que presenta resultados menores en cuanto a especificidad y valor predictivo positivo (31).

La evidencia demuestra que la exploración manual es una prueba fiable y específica para detectar la presencia de disfunciones cervicales en pacientes con cefalea y dolor cervical (32); sin embargo, en ocasiones se cuestiona su fiabilidad, debido a la habilidad necesaria para llevarlos a cabo (33).

#### **5.3.3. Valoración de la musculatura de cráneo cervical**

##### ***Puntos Gatillo Miofasciales (PGM)***

Simons et al. (1999) define un PGM como “un nódulo hipersensible y doloroso localizado en una banda tensa de un músculo esquelético, cuya estimulación mediante palpación, contracción o estiramiento provoca un dolor referido”. En la clínica un PGM puede clasificarse como activo o latente, un PGM activo es aquel que provoca un patrón de dolor referido reconocido por el paciente como “su dolor”, mientras que los PGM latentes son aquellos cuyo patrón de dolor referido no es reconocido como familiar por el sujeto (34).

Para detectar la presencia de PGM se realizaron pruebas de valoración manual (palpación) siguiendo la metodología de Simons et al. (1999) y de Ejventh et al. (2012) (34, 35).

Los criterios diagnósticos que determinaron la presencia de PGM fueron:

- "Presencia de una banda tensa dentro del vientre muscular" (criterio obligatorio).
- "Presencia de un nódulo doloroso a la palpación dentro de la banda tensa".
- "Respuesta de espasmo local a la palpación de la banda tensa".
- "Reproducción de dolor dentro del patrón definido para cada músculo" (criterio obligatorio).

La fiabilidad en el diagnóstico de PGM requiere formación y práctica, con valores Kappa para la fiabilidad inter examinador de 0.452 (36).

Los músculos valorados durante la exploración manual fueron: esternocleidomastoideo, masetero, temporal, trapecio superior, esplenio y suboccipitales, cada uno de los músculos en el lado derecho e izquierdo.

Una vez recogidos los datos sobre los PGM se crearon una serie de variables para analizar los resultados obtenidos. En primer lugar, se calculó el número total de músculos que presentaban PGM por sujeto, oscilando entre los 0 y los 12.

Así mismo se decidió dar una puntuación total e individual para cada uno de los pares de músculos analizados, de manera que se puntuaba con 0 si no había presencia de PGM, con 1 si había PGM latentes y con 2 si los PGM eran activos.

La puntuación obtenida para cada par de músculos se encontraba entre 0 y 4 puntos (0: no hay PGM; 1: uno de los músculos, derecho o izquierdo tiene PGM; 2: hay un PGM activo o dos PGM latentes, 3: hay un PGM activo y uno latente y 4: hay dos PGM activos), mientras que la puntuación total para los 6 grupos musculares podía oscilar entre 0 y 24 puntos.

### ***Umbral de Presión Dolorosa (UPD)***

Se define el Umbral de Presión Dolorosa (UPD) como "la intensidad de estímulo más baja a la que un sujeto percibe dolor mecánico a la presión".

Para llevar a cabo esta medición se hizo uso de un algómetro de presión, es decir, un transductor de presión que presenta un extremo redondeado unido a un interruptor el cual se entregaba al sujeto; en el momento en el que este lo presionaba, la pantalla se congelaba mostrando la cantidad de presión ejercida en ese momento en Kilo – Pascales (kPa) (37, 38).

#### *Metodología*

Se valoró el UPD en 12 puntos cervico-faciales (músculo esternocleidomastoideo, masetero, temporal, trapecio superior, esplenio y suboccipitales, tanto en el lado derecho como en el izquierdo).

Para valorar el UPD de los músculos esternocleidomastoideo, masetero y temporal, el sujeto se colocaba en decúbito supino, con un apoyo bajo las rodillas, la columna cervical en posición neutra y los brazos relajados a lo largo del cuerpo. Para valorar el UPD de los músculos trapecio superior, esplenios y suboccipitales, el paciente se colocaba en decúbito prono con un apoyo bajo las piernas, la columna cervical relajada y los brazos a lo largo del cuerpo.

El fisioterapeuta se encargaba de explicar al sujeto el momento en el que debía pulsar el botón del algómetro, es decir, cuando la presión ejercida se volviera dolorosa, para así detener el proceso y registrar el dato de presión ejercida. El paciente tomaba el interruptor con la mano contraria al lado explorado.

El fisioterapeuta de manera manual localizaba los puntos musculares en los que se aplicaba el algómetro, colocando el instrumento sobre el punto con el aplicador de  $1\text{cm}^2$  de superficie, perpendicular a la piel, manteniéndolo estable entre los dedos índice y pulgar. A continuación, el explorador aplicaba presión progresando hasta que el paciente interrumpía el procedimiento (38).

Esta prueba solo se llevó a cabo en los sujetos mayores de 10 años, ya que a una edad más temprana resultaba difícil que los niños fueran capaces de identificar cuando la presión comenzaba a provocar síntomas dolorosos.

La medición del umbral de presión dolorosa presenta una buena fiabilidad, con valores de ICC de entre 0,91 y 0,99 (39).

#### **5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Tras la recogida de datos, estos fueron procesados y analizados con el software de estadística SPSS versión 25.0 para Windows. El nivel de confianza establecido para el análisis de los resultados fue del 95%. Atendiendo a los objetivos del estudio, el análisis de los datos se dividió en dos fases.

##### **Análisis descriptivo**

Inicialmente, se realizó el análisis descriptivo de los datos de la muestra en general y de cada grupo por separado (cefalea y asintomáticos).

Para el análisis descriptivo de las variables cuantitativas se utilizaron los índices de tendencia central (media y mediana) y los índices de dispersión (desviación típica (DT) y los valores mínimo y máximo), mientras que, para el análisis descriptivo de las variables cualitativas, se realizó un estudio de frecuencias.

##### **Análisis comparativo**

Se realizó un análisis comparativo de muestras independientes para comparar los diferentes subgrupos (cefalea y asintomático).

Inicialmente se realizó un estudio de la normalidad de las variables cuantitativas, para ello se llevó a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de la significación de Lilliefors.

Las pruebas estadísticas utilizadas para llevar a cabo el análisis comparativo de variables cuantitativas de muestras independientes fueron la prueba T de Student cuando se cumplía la condición de normalidad entre los grupos a comparar y la prueba no paramétrica de U de Mann – Whitney cuando no se cumplía dicha condición.

Por su parte, las pruebas estadísticas utilizadas para llevar a cabo el análisis comparativo de variables cualitativas de muestras independientes fueron la prueba no paramétrica U de Mann - Whitney (con la penalización del método Bonferroni) para las variables cualitativas ordinales y el test de chi cuadrado de Pearson para las variables cualitativas nominales.

## **6. RESULTADOS**

### **Descriptivo general**

La muestra del estudio contaba con un total de 126 sujetos, de los cuales 61 eran varones y 65 mujeres, lo que equivale al 48.4 y 51.6% de la muestra total respectivamente.

En la Tabla 1 se muestran la edad y los datos antropométricos de la población, destacando la edad media del grupo, 11.3 años, y su altura y peso, 147.5 cm y 44.4 kg respectivamente.

**Tabla 1.** Edad y datos antropométricos de la muestra general.

	Mínimo	Máximo	Media	DV
Edad (años)	3	16	<b>11.3</b>	2.85
Altura (cm)	98.5	177.5	<b>147.5</b>	16.5
Peso (kg)	15.4	92.9	<b>44.4</b>	15

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical general de la población total.

**Tabla 2.** Datos de movilidad cervical general (muestra total).

	Mínimo	Máximo	Media	DV
Flexión	42º	115º	<b>75.61º</b>	13.28º
Extensión	32º	105º	<b>63.91º</b>	14.1º
Inclinación D	31º	76º	<b>47.35º</b>	8.65º
Inclinación I	25º	75º	<b>46.9º</b>	8.8º
Rotación D	60º	98º	<b>79.81º</b>	6.8º
Rotación I	64º	90º	<b>80.22º</b>	5.77º

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical superior de la población total.

**Tabla 3.** Datos de movilidad cervical superior (muestra total).

	Mínimo	Máximo	Media	DV
Flexión	-13º	32º	<b>9.11º</b>	9.3º
Extensión	1º	52º	<b>30.52º</b>	7.9º
Inclinación D	8º	46º	<b>17.7º</b>	6.9º
Inclinación I	9º	48º	<b>19.59º</b>	5.85º
TFR D	8º	84º	<b>53.02º</b>	10.35º
TFR I	28º	74º	<b>49.55º</b>	8.15º

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical segmentaria de la población total.

**Tabla 4.** Datos de movilidad cervical segmentaria (muestra total).

	<b>Marcada hipomov.</b>	<b>Ligera hipomov.</b>	<b>Normal</b>	<b>Ligera hipermov.</b>	<b>Marcada hipermov.</b>	<b>Inestable</b>
C0	1 (0.8%)	<b>22 (17.5%)</b>	82 (65.1%)	21 (16.7%)	0	0
C1	0	11 (8.7%)	86 (68.3%)	28 (22.2%)	1 (0.8%)	0
C2	0	10 (7.9%)	87 (69%)	27 (21.4%)	2 (1.6%)	0
C3	0	0	83 (65.9%)	33 (26.2%)	10 (7.9%)	0
C4	0	0	47 (37.3%)	<b>50 (39.7%)</b>	<b>29 (23%)</b>	0
C5	0	2 (1.6%)	31 (24.6%)	<b>54 (42.9%)</b>	<b>38 (30.2%)</b>	(0.8%)
C6	0	<b>22 (17.5%)</b>	83 (65.9%)	18 (14.3%)	3 (2.4%)	0
C7	0	<b>48 (38.1%)</b>	77 (61.1%)	0	1 (0.8%)	0

A nivel de C0, C6 y C7 había un mayor porcentaje de sujetos que presentaban ligera hipomovilidad, siendo más notable en el último de estos segmentos. Así mismo, a nivel de C3 y C4 había un mayor porcentaje de individuos que presentaban ligera o marcada hipermovilidad respecto al resto de niveles (véase en la Tabla 4).

La media de músculos que presentaban PGM en cada individuo fue 1.25 (de 12 posibles), siendo el mínimo 0 y el máximo 9, con una desviación típica de  $\pm 1.8$  PGM.

Tomando como referencia que los PGM latentes se puntuán con un 1 y los PGM activos con un 2, la puntuación media de la población fue 1.58 puntos (de 24 posibles), siendo el mínimo 0 y el máximo 14, con una desviación típica de  $\pm 2.63$  puntos.

De la muestra total 99 individuos (78.6%) no presentaban PGM a nivel de los músculos esternocleidomastoideos (ECOM), mientras que un total de 27 sujetos (21.78%) presentaban PGM activos o latentes en dicha musculatura.

Respecto a los músculos maseteros, 110 de los sujetos no presentaban PGM, mientras que 16 de ellos si lo hacían, lo cual representa el 87.3 y el 12.7% de la muestra total.

En la zona del temporal solo 5 individuos de la población total presentaban PGM, lo que equivale al 4% de la muestra.

A nivel del trapecio superior 84 sujetos no presentaban PGM, mientras que 42 si lo hacían, lo que equivale al 66.7 y 33.3% de la población total.

De la muestra total 15 individuos (11.9%) presentaban PGM en la zona de los esplenios, mientras que 111 (88.1%) de ellos no presentaban disfunciones a nivel de esta musculatura.

En la zona de los suboccipitales 22 individuos presentaban PGM y 104 no, lo que equivale al 17.5 y 82.5% respectivamente.

**Tabla 5.** UPDs muestra total.

UPD (kPa)	Mínimo	Máximo	Media	DV
ECOM D	0	2.8	0.91	0.42
ECOM I	0.2	2.8	0.92	0.42
Masetero D	0.2	4.7	1.6	0.7
Masetero I	0.2	4.5	1.73	0.7
Temporal D	0.8	7.6	<b>2.53</b>	1.14
Temporal I	0.4	7.5	<b>2.62</b>	1.21
Trapecio D	0.9	16	<b>2.72</b>	1.99
Trapecio I	0.8	8.6	<b>2.69</b>	1.37
Esplenio D	0.9	4.5	<b>2.11</b>	0.75
Esplenio I	0.9	4.6	<b>1.14</b>	0.74
Suboccip. D	1	4.8	2.14	0.8
Suboccip. I	0.8	4	2.07	0.73

El UPD se midió únicamente en 81 sujetos de la muestra total. Los músculos con UPD medio más altos fueron el temporal y el trapecio superior derecho e izquierdo; los umbrales fueron similares entre cada par de músculos (derecho e izquierdo), a excepción de los esplenios que presentaban una diferencia de cerca de 1 kPa entre el lado derecho e izquierdo (véase en la Tabla 5).

En la Tabla 6 se muestra la puntuación de cada par de músculos según los PGM presentes. En cada par de músculos se podía obtener una puntuación máxima de 4, en el caso de que en ambos lados hubiera un PGM activo.

El músculo que más puntuación obtuvo fue el trapecio superior (0.57), seguido del ECOM (0.32).

**Tabla 6.** Puntuación PGM muestra total.

PUNTUACIÓN	Mínimo	Máximo	Media	DV
ECOM	0	4	<b>0.32</b>	0.745
Masetero	0	4	0.29	0.877
Temporal	0	1	0.04	0.196
Trapecio	0	4	<b>0.57</b>	0.983
Esplenio	0	3	0.16	0.48
Suboccipital	0	2	0.20	0.456

### Descriptivo con cefalea

Un total de 19 sujetos padecían cefalea, lo que supone el 15.1% de la muestra total. De ellos 6 eran varones y 13 mujeres, lo que equivale al 31.6 y 68.4% de la muestra total respectivamente.

**Tabla 7.** Edad y datos antropométricos de la población con cefalea.

	Mínimo	Máximo	Media	DV
Edad (años)	7	15	<b>11.83</b>	2.6
Altura (cm)	127.5	175.5	<b>154.99</b>	14.83
Peso (kg)	28.6	82.8	<b>52.8</b>	15.33

La edad media de la población con cefalea fue 11.83 años, mientras que su altura y peso medio fueron 154.99 cm y 52.8 kg.

En la Tabla 8 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical general de la población con cefalea.

**Tabla 8.** Datos de movilidad cervical general (población con cefalea).

	Mínimo	Máximo	Media	DV
Flexión	50º	94º	<b>74.05º</b>	10.91º
Extensión	43º	96º	<b>58.89º</b>	12.57º
Inclinación D	33º	63º	<b>44.74º</b>	6.98º
Inclinación I	34º	60º	<b>44.21º</b>	7.33º
Rotación D	62º	84º	<b>77.26º</b>	6.07º
Rotación I	68º	90º	<b>79.16º</b>	5.1º

En la Tabla 9 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical superior de la población con cefalea.

**Tabla 9.** Datos de movilidad cervical superior (población con cefalea).

	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>DV</b>
Flexión	-11º	23º	<b>5.68º</b>	9.13º
Extensión	1º	42º	<b>28.26º</b>	9.15º
Inclinación D	10º	28º	<b>16.37º</b>	5.49º
Inclinación I	12º	29º	<b>18.42º</b>	4.78º
TFR D	38º	68º	<b>48.05º</b>	8.32º
TFR I	28º	58º	<b>49.84º</b>	6.97º

En la Tabla 10 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical segmentaria de la población con cefalea.

**Tabla 10.** Datos de movilidad cervical segmentaria (población con cefalea).

	<b>Marcada hipomov.</b>	<b>Ligera hipomov.</b>	<b>Normal</b>	<b>Ligera hipermov.</b>	<b>Marcada hipermov.</b>	<b>Inestable</b>
C0	0	<b>10 (52.6%)</b>	7 (36.8%)	2 (10.5%)	0	0
C1	0	4 (21.1%)	12 (68.2%)	3 (15.8%)	0	0
C2	0	5 (26.3%)	11 (57.9%)	3 (15.8%)	0	0
C3	0	0	13 (68.4%)	4 (21.1%)	(10.5%)	0
C4	0	0	7 (36.8%)	<b>8 (42.1%)</b>	<b>4 (21.1%)</b>	0
C5	0	0	4 (21.1%)	<b>9 (47.4%)</b>	<b>6 (31.6%)</b>	0
C6	0	<b>6 (31.6%)</b>	10 (52.6%)	2 (10.5%)	1 (5.3%)	0
C7	0	<b>12 (63.2%)</b>	7 (36.8%)	0	0	0

Más de la mitad de la población con cefalea presentaba ligera hipomovilidad a nivel de C0 y C7, así mismo también existía un alto porcentaje a nivel de C6. Por otra parte, a nivel de C4 y C5 había un alto porcentaje de individuos con ligera o marcada hipermovilidad, más evidente a nivel de C5.

La media de músculos con presencia de PGM en cada individuo fue 2.79 (de 12 posibles), siendo el mínimo 0 y el máximo 8, con una desviación típica de  $\pm 2.123$  PGM. La puntuación de PGM media de la población fue 3.95 puntos (de 24 posibles), siendo el mínimo 0 y el máximo 14, con una desviación típica de  $\pm 3.763$  puntos.

De la muestra total 10 individuos (52.6%) no presentaban PGM a nivel de los ECOM, mientras que 9 de los sujetos (47.4%) presentaban PGM activos o latentes en dicha musculatura.

Respecto a los músculos maseteros, 17 de los sujetos no presentaban PGM, mientras que 2 de ellos si lo hacían, lo cual representa el 89.5 y el 10.5% de la muestra total. Por su parte ninguno de los individuos presentaba PGM en la musculatura temporal.

A nivel del trapecio superior 4 sujetos no presentaban PGM, mientras que 15 si lo hacían, lo que equivale al 21.1 y 78.9% de la población total.

De la muestra total 5 individuos (26.3%) presentaban PGM en la zona de los esplenios, mientras que 14 (73.7%) de ellos no presentaban disfunciones a nivel de esta musculatura.

En la zona de los suboccipitales 7 individuos presentaban PGM y 12 no, lo que equivale al 36.8 y 63.2% respectivamente.

**Tabla 11.** UPDs sujetos con cefalea.

UPD (kPa)	Mínimo	Máximo	Media	DV
ECOM D	0.5	1.6	0.92	0.31
ECOM I	0.5	1.6	0.94	0.3
Masetero D	1	2.6	1.6	0.49
Masetero I	0.8	3.2	1.82	0.64
Temporal D	1.3	4.2	<b>2.5</b>	0.82
Temporal I	1.3	4.2	<b>2.62</b>	0.85
Trapecio D	1.2	8.5	<b>2.98</b>	2.14
Trapecio I	1	8.2	<b>3.11</b>	2.08
Esplenio D	1.5	4	2.21	0.76
Esplenio I	1.5	4.6	2.4	0.86
Suboccip. D	1.1	4.8	2.35	0.92
Suboccip. I	1	4	2.24	0.82

El UPD se midió en 14 de los 19 sujetos que presentaban cefalea. Los valores de UPD medio más elevados se localizaron en los músculos temporal y trapecio superior, principalmente en el lado izquierdo de este último. Los UPD fueron similares entre cada par de músculos (derecha e izquierda). (Véase en la Tabla 11)

En la Tabla 12 se muestra la puntuación de cada par de músculos según los PGM presentes.

El músculo que más puntuación obtuvo fue el trapecio superior (1.79), seguido del ECOM (0.95).

**Tabla 12.** Puntuación PGM sujetos con cefalea.

PUNTUACIÓN	Mínimo	Máximo	Media	DV
ECOM	0	4	<b>0.95</b>	1.311
Masetero	0	3	0.21	0.713
Temporal	0	0	0	0
Trapecio	0	4	<b>1.79</b>	1.357
Esplenio	0	3	0.47	0.905
Suboccipital	0	2	0.53	0.772

### Descriptivo sin cefalea

Un total de 107 sujetos de la población total no padecían ni han padecido cefalea a lo largo de su infancia, lo que equivale al 84.9% de la población. De ellos 55 fueron varones y 52 mujeres, lo que equivale al 51.4 y 48.6% de la muestra respectivamente.

**Tabla 13.** Edad y datos antropométricos de la población sin cefalea.

	Mínimo	Máximo	Media	DV
Edad (años)	3	16	<b>11.21</b>	2.9
Altura (cm)	98.5	177.5	<b>146.16</b>	16.58
Peso (kg)	15.4	92.9	<b>42.86</b>	14.61

La edad media de la población sin cefalea fue 11.21 años, mientras que su altura y peso medio fueron 146.16 cm y 42.86 kg.

En la Tabla 14 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical general de la población sin cefalea.

**Tabla 14.** Datos de movilidad cervical general (población sin cefalea).

	Mínimo	Máximo	Media	DV
Flexión	42º	115º	<b>75.89º</b>	13.68º
Extensión	32º	105º	<b>64.8º</b>	14.22º
Inclinación D	31º	76º	<b>47.81º</b>	8.86º
Inclinación I	25º	75º	<b>47.36º</b>	8.97º
Rotación D	60º	98º	<b>80.26º</b>	6.84º
Rotación I	64º	90º	<b>80.41º</b>	5.88º

En la Tabla 15 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical superior de la población sin cefalea.

**Tabla 15.** Datos de movilidad cervical superior (población sin cefalea).

	Mínimo	Máximo	Media	DV.
Flexión	-13º	32º	<b>9.72º</b>	9.25º
Extensión	16º	52º	<b>30.92º</b>	7.65º
Inclinación D	8º	46º	<b>17.94º</b>	7.16º
Inclinación I	9º	48º	<b>19.8º</b>	6.02º
TFR D	8º	84º	<b>53.91º</b>	10.46º
TFR I	32º	74º	<b>50.22º</b>	8.2º

En la Tabla 16 se muestran los resultados obtenidos respecto a la movilidad cervical segmentaria de la población sin cefalea.

**Tabla 16.** Datos de movilidad cervical segmentaria (población sin cefalea).

	Marcada hipomov.	Ligera hipomov.	Normal	Ligera hipermov.	Marcada hipermov.	Inestable
C0	1 (0.9%)	12 (11.2%)	75 (70.1%)	19 (17.8%)	0	0
C1	0	7 (6.5%)	74 (69.2%)	24 (23.4%)	1 (0.9%)	0
C2	0	5 (4.7%)	76 (71%)	24 (22.4%)	2 (1.9%)	0
C3	0	0	70 (65.4%)	29 (27.1%)	8 (7.5%)	0
C4	0	0	40 (37.4%)	<b>42</b> <b>(39.3%)</b>	<b>25</b> <b>(23.4%)</b>	0
C5	0	2 (1.9%)	27 (25.2%)	<b>45</b> <b>(42.1%)</b>	<b>32</b> <b>(29.9%)</b>	1 (0.9%)
C6	0	16 (15%)	73 (68.2%)	16 (15%)	2 (1.9%)	0
C7	0	<b>36</b> <b>(33.6%)</b>	70 (65.4%)	0	1 (0.9%)	0

A nivel de C4 y C5 hubo un alto porcentaje de individuos que presentaba ligera o marcada hipermovilidad, sobre todo a nivel de C5. Además, destaca un porcentaje más elevado de sujetos que presentaba ligera hipomovilidad en el segmento C7 (véase en el Tabla 16).

La media de músculos con presencia de PGM en cada individuo fue 0.98 (de 12 posibles), siendo el mínimo 0 y el máximo 9, con una desviación típica de  $\pm 1.625$  PGM.

La puntuación de PGM media de la población fue 1.16 puntos (de 24 posibles), siendo el mínimo 0 y el máximo 13, con una desviación típica de  $\pm 2.137$  puntos.

De la muestra total 89 individuos (83.2%) no presentaban PGM a nivel de los ECOM, mientras que 18 de los sujetos (16.8%) presentaban PGM activos o latentes en dicha musculatura.

Respecto a los músculos maseteros, 93 de los sujetos no presentaban PGM, mientras que 14 de ellos si lo hacían, lo cual representa el 86.9 y el 13.1% de la muestra total.

En la zona del temporal solo 5 sujetos presentaban PGM, mientras que 102 de ellos no tenían, lo que equivale al 95.3 y 4.7% de la muestra total.

A nivel del trapecio superior 80 sujetos no presentaban PGM, mientras que 27 si lo hacían, lo que equivale al 74.8 y 25.2% de la población total.

De la muestra total 10 individuos (9.3%) presentaban PGM en la zona de los esplenios, mientras que 97 (90.7%) de ellos no presentaban disfunciones a nivel de esta musculatura.

En la zona de los suboccipitales 15 individuos presentaban PGM y 92 no, lo que equivale al 14 y 86% respectivamente.

**Tabla 17.** UPDs sujetos sin cefalea.

UPD (kPa)	Mínimo	Máximo	Media	DV
ECOM D	0	2.8	0.9	0.45
ECOM I	0.2	2.8	0.92	0.45
Masetero D	0.2	4.7	1.6	0.74
Masetero I	0.2	4.5	1.71	0.73
Temporal D	0.8	7.6	<b>2.56</b>	1.22
Temporal I	0.4	7.5	<b>2.63</b>	1.3
Trapecio D	0.9	16	<b>2.68</b>	2
Trapecio I	0.8	8.6	<b>2.61</b>	1.19
Esplenio D	0.9	4.5	2.09	0.77
Esplenio I	0.9	4.4	2.09	0.72
Suboccip. D	1	4.6	2.09	0.77
Suboccip. I	0.8	3.7	2.03	0.71

El UPD se midió en 65 sujetos de 107 que no presentaban cefalea. Los valores de UPD medio más elevados se localizaron en los músculos temporal y trapecio superior. Los UPD fueron similares entre cada par de músculos (derecha e izquierda). (Véase en la Tabla 17)

En la Tabla 18 se muestra la puntuación de cada par de músculos según los PGM presentes.

Los músculos que más puntuación presentaron fueron el trapecio superior y el masetero (véase en la Tabla 18).

**Tabla 18.** Puntuación PGM sujetos sin cefalea.

PUNTUACIÓN	Mínimo	Máximo	Media	DV
ECOM	0	3	0.21	0.527
Masetero	0	4	<b>0.31</b>	0.905
Temporal	0	1	0.05	0.212
Trapecio	0	4	<b>0.36</b>	0.717
Esplenio	0	2	0.10	0.335
Suboccipital	0	1	0.14	0.349

### Análisis comparativo

La muestra no evidenció diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo de los dos grupos ( $p=0.110$ ), ya que mientras el grupo con cefalea tenía un 68.4% de mujeres, en el grupo de asintomáticos eran el 48.6%.

Así mismo tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad en ambos grupos ( $p=0.394$ ), siendo la media en el grupo sintomático de 11.83 años y en el de asintomáticos de 11.21 años.

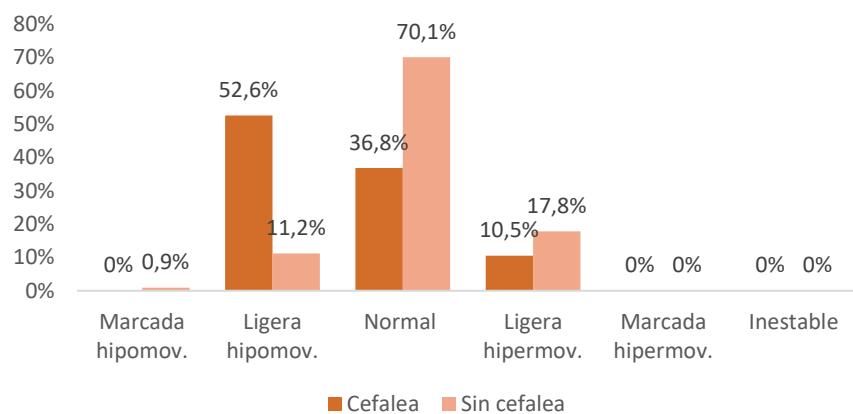
Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la talla (SI  $154.99 \pm 14.83$ ; NO  $146.16 \pm 16.58$ ;  $p=0.032$ ) y el peso (SI  $52.8 \pm 15.33$ ; NO  $42.86 \pm 14.61$ ;  $p=0.007$ ), siendo la media de altura y peso del grupo con cefalea mayor que la del grupo de asintomáticos.

Respecto a la movilidad cervical general no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para el movimiento en ninguno de los planos cardinales ( $p>0,05$ ).

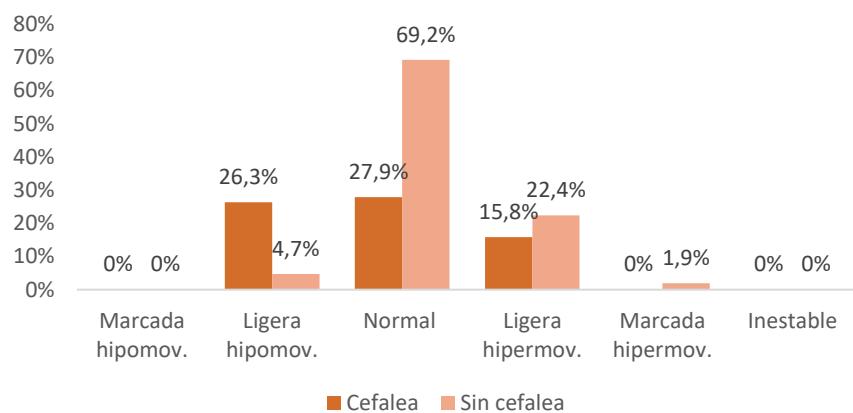
En cuanto a la movilidad de la columna cervical superior no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para los movimientos de flexión y extensión, ni tampoco para los movimientos de inclinación cervical superior

derecha e izquierda ( $p>0.05$ ). Sin embargo, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas para el test de flexión rotación hacia la derecha (SI  $48.05 \pm 8.32$ ; NO  $53.91 \pm 10.46$ ;  $p=0.023$ ) e izquierda (SI  $48.84 \pm 6.97$ ; NO  $50.22 \pm 8.2$ ;  $p=0.031$ ), siendo el rango de movimiento mayor en los sujetos asintomáticos respecto a los que padecen cefalea.

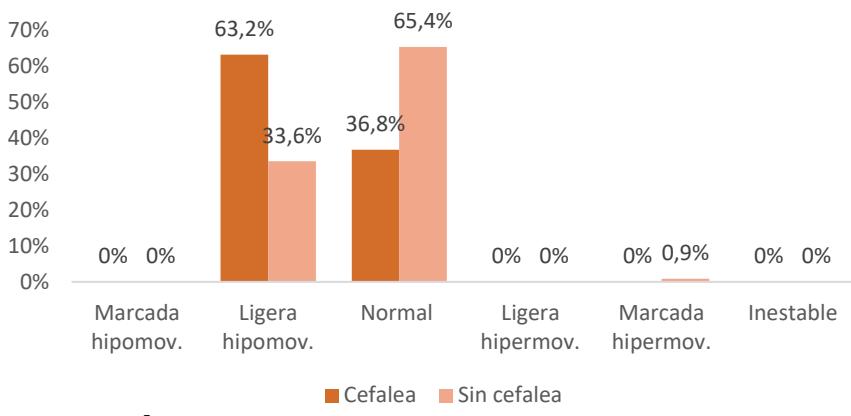
En cuanto a la movilidad segmentaria se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en los niveles C0 ( $p=0.001$ ), C2 ( $p=0.035$ ) y C7 ( $p=0.015$ ), siendo el porcentaje de sujetos hipomóviles siempre mayor en el grupo con cefalea para los tres segmentos. (Véase en las gráficas 1,2 y 3)



**Gráfica 1.** Movilidad C0 cefalea vs. sin cefalea.



**Gráfica 2.** Movilidad C2 cefalea vs. sin cefalea.



**Gráfica 3. Movilidad C7 cefalea vs. sin cefalea.**

En el resto de los niveles los datos obtenidos no fueron estadísticamente significativos ( $p>0.05$ )

Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en relación al número total de PGM localizados en la musculatura cérvico cráneo mandibular ( $p<0.01$ ), siendo la media de PGM encontrados en el grupo con cefalea de  $2.79 \pm 2.123$  y en el grupo asintomático de  $0.98 \pm 1.625$ .

Así mismo, se obtuvieron datos estadísticamente significativos respecto a la puntuación total de PGM (SI  $3.95 \pm 3.763$ ; NO  $1.16 \pm 2.137$ ;  $p<0.01$ ), siendo la puntuación media mayor para el grupo de pacientes con cefalea respecto a los asintomáticos.

Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la presencia de PGM a nivel de los músculos ECOM (SI 47.4%; NO 16.8%;  $p=0.003$ ); trapecio superior (SI 78.9%; NO 25.2%;  $p<0.01$ ), esplenio (SI 26.3; NO 9.3%;  $p=0.035$ ) y suboccipitales (SI 36.8%; NO 14%;  $p=0.016$ ); siendo en todos ellos la presencia de PGM mayor en los sujetos que presentaban cefalea respecto a los sanos.

Por su parte no se encontraron resultados estadísticamente significativos entre los dos grupos respecto a la presencia de PGM a nivel de los músculos temporal y masetero ( $p>0.05$ ).

En relación a la puntuación de cada par de músculos según los PGM presentes se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para el ECOM (SI  $0.95 \pm 1.311$ ; NO  $0.21 \pm 0.527$ ;  $p=0.001$ ), trapecio superior (SI  $1.79 \pm 1.357$ ; NO  $0.36 \pm 0.717$ ;  $p<0.01$ ), esplenio (SI  $0.47 \pm 0.925$ ; NO  $0.10 \pm$

0.335;  $p=0.024$ ) y suboccipitales (SI  $0.53\pm 0.772$ ; NO  $0.14 \pm 0.349$ ;  $p=0.008$ ), siendo en todos ellos la puntuación mayor en los sujetos con cefalea.

Por su parte no se encontraron resultados estadísticamente significativos entre los dos grupos respecto a la puntuación según los PGM presentes a nivel de los músculos temporal y masetero ( $p>0.05$ ).

En cuanto a la algometría no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos para ninguno de los puntos musculares medidos en ECOM, masetero, temporal, trapecio superior, esplenio y suboccipitales derechos e izquierdos ( $p>0.05$ ).

## **7. DISCUSIÓN**

El objetivo del presente estudio fue determinar las características físicas, principalmente a nivel de las articulaciones y la musculatura cráneo cervical, que diferencian a los niños y adolescentes que presentan cefalea de los asintomáticos.

Las muestras analizadas en otros estudios como el de Fernández de las Peñas et al. (2011), Budelmann et at. (2013) o Fernández Mayoralas et al. (2010) oscilaban entre 60 y 100 sujetos, frente a los 126 niños analizados en el presente estudio.

En estos estudios se establecieron criterios de inclusión y exclusión a través de los cuales se obtenía una muestra de sujetos con cefalea, tras lo cual se buscaba un número similar de sujetos asintomáticos con características de género y edad similares (13, 40, 41). En este caso, no se establecieron criterios por motivos de no discriminación, siguiendo la recomendación del comité ético, aceptando a todo aquel sujeto que deseará participar en el estudio, motivo por el que la muestra es mucho más heterogénea, con una mayor diferencia entre el número de sujetos sintomáticos y asintomáticos (19 vs. 107), y con un rango de edad mucho más amplio al descrito en otros estudios, que se centran en rangos más concretos.

El porcentaje de sujetos que sufren cefalea de manera recurrente en nuestro estudio (15.1%) fue similar al descrito en diferentes estudios epidemiológicos, en los que se reportan datos que oscilan entre el 6.5 y el 30% de la población (1,3). Sin embargo, otros estudios como el de Straube et al. (2013) describen que hasta un 71% de los adolescentes entre 12 y 15 años padecen dolores de cabeza al menos una vez cada tres meses, y de un 33 a un 40% lo hacen de manera semanal (10). Estas diferencias pueden radicar principalmente en el amplio rango de edad establecido en el presente estudio y en los criterios establecidos para definir la cefalea, ya que una gran parte de la muestra pertenece a niños menores de 12-13 años, rango de edad en el que es mucho menos frecuente la aparición de dolores de cabeza (3).

En cuanto a la distribución por género, el porcentaje de niñas y adolescentes (68.4%) con cefalea era mayor al de varones, al igual que en otros estudios como el de Fernández de las Peñas et al. (2011) o el de Fernández Mayoralas et al. (2010) (13, 41).

En el presente estudio, los sujetos con cefalea tenían mayor peso y altura que los sujetos asintomáticos, siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Algunos estudios como el de Hershey et al. (2008) y Ravid et al. (2013), postulan que la obesidad y la cefalea durante la infancia pueden estar relacionadas, al igual que ocurre en la población adulta. No se conocen con exactitud cuales son los mecanismos que relacionan una patología con otra, pero se cree que pueden estar relacionados con la presencia de mediadores inflamatorios, los cuales se encuentran más elevados en personas que presentan sobrepeso u obesidad. Estos estudios muestran que la obesidad es un factor de riesgo asociado al aumento de la frecuencia de los dolores de cabeza, de modo, que la pérdida de peso ayudaría a disminuir la aparición de cefaleas (42, 43). En este caso, no ha sido calculado el Índice de Masa Corporal (IMC), por lo que no se puede determinar que porcentaje de sujetos de la muestra presenta sobrepeso, de esta manera, no se sabe si la diferencia obtenida entre ambos grupos puede estar relacionada con el hecho de que haya un mayor porcentaje de individuos con sobrepeso en el grupo sintomático. Son necesarios más estudios que analicen la relación entre las características antropométricas de los sujetos y la aparición de cefalea, sobre todo en relación a la talla, ya que la bibliografía existente es escasa y poco concluyente.

Respecto a la movilidad cervical general, los sujetos con cefalea han obtenido rangos menores para el movimiento en cada uno de los planos cardinales, sobre todo para los movimientos de extensión y las inclinaciones laterales. Sin embargo, las diferencias no han sido estadísticamente significativas como si lo eran en otros estudios como el de Budelmann et al. (2013) o el de Fernández Mayoralas et al. (2010) (40, 41). Otros estudios como el de Tali et al. (2014) o Amiri et al. (2007) en población adulta, muestran resultados similares a los del presente estudio, los rangos de movilidad son menores en los pacientes que presentan cefalea sin llegar a ser estadísticamente significativos (44, 45).

En cuanto al test de flexión rotación se han obtenido rangos de movimiento significativamente menores para la población sintomática, al igual que en otros estudios revisados tanto para población pediátrica (40, 41) como adulta (46). Aunque el rango de movilidad es menor tanto a la izquierda como a la derecha, los datos son más significativos hacia este último lado, lo cual puede estar relacionado con la dominancia de los sujetos, siendo este un aspecto que debería ser estudiado. Los datos obtenidos respecto a este test son de gran relevancia, ya que como se expone en la revisión de Szikszay et al. (2018), el test de flexión rotación es uno de los más recomendados para detectar disfunciones a nivel de la columna cervical en sujetos que padecen dolores de cabeza (47). Por lo tanto, los resultados de nuestro estudio evidencian la relevancia de la movilidad cervical superior en la cefalea.

Respecto a la movilidad segmentaria no se ha encontrado bibliografía en relación a población pediátrica y es muy escasa en población adulta, sin embargo, Tali et al. (2014) al igual que en el presente estudio, afirma que los segmentos C0-C1-C2 son más hipomóviles en la población adulta que presenta migraña (44). Estos hallazgos concuerdan con el menor rango de movimiento encontrado en el test de flexión rotación, que valora de manera específica la movilidad de los segmentos C1 – C2. Así mismo se encontraron diferencias estadísticamente significativas respecto a la hipomovilidad del segmento C7. No existe evidencia bibliográfica que relate este aspecto con la cefalea, sin embargo, es habitual que C7 sea un segmento que presente menor movilidad por ser la zona de transición entre la columna cervical y la columna torácica (48).

La restricción de movimiento cervical de los niños que presentan cefalea no tiene una explicación clara, aunque sí se puede afirmar que la degeneración articular no es un factor influyente como si lo es en la población adulta (40). Hay dos hipótesis que intentan dar explicación a este hallazgo, en primer lugar, es posible que la restricción de movimiento sea una consecuencia y no una causa de los dolores de cabeza. La importancia de la columna cervical en la presencia de cefaleas puede explicarse del siguiente modo, las fibras nerviosas aferentes del nervio trigémino hacen sinapsis en las mismas neuronas del núcleo trigémino caudal, en las que hacen sinapsis las fibras aferentes nociceptivas de las estructuras cervicales. De este modo sería

posible que las aferencias nociceptivas originadas en las estructuras articulares cervicales pudieran influir en la excitabilidad del núcleo trigémino caudal, promoviendo así el mantenimiento del dolor de cabeza (41). La segunda hipótesis se relaciona con las disfunciones a nivel de la musculatura cráneo cervical, que pueden provocar por aumentos de tensión restricciones a nivel de la columna cervical, lo que a su vez se relaciona con el punto anterior (40).

Respecto al número de puntos gatillo musculares, en la población con cefalea se hallaron datos significativamente mayores a los obtenidos por la población asintomática (2.79 vs. 1.16), datos similares a los que muestran otros estudios como el de Fernández de las Peñas et al. (2011) o el de Alonso - Blanco et al. (2011), que reportaban 4 y 3 puntos gatillo musculares de media en la población con cefalea respectivamente (13, 14). En los citados estudios se valoraban bilateralmente los músculos masetero, temporal, trapecio superior, suboccipital y esternocleidomastoideo al igual que en el presente estudio, sin embargo, no se ha localizado bibliografía referente a la presencia de puntos gatillo en los esplenios, músculos que también fueron valorados en este caso.

Se evidenciaron resultados estadísticamente significativos en la población sintomática para la presencia de puntos gatillo musculares tanto activos como latentes para trapecio superior, esternocleidomastoideo, suboccipital y esplenios. En otros estudios como el de Fernández de las Peñas et al. (2011) o el de Alonso - Blanco et al. (2011), también se obtuvieron diferencias significativas para los músculos masetero y temporal, aspecto que difiere del presente estudio en el que, aunque la presencia de puntos en estos músculos era mayor en la población sintomática, la diferencia no llegaba a ser significativa (13, 14). Los músculos que presentan mayor número de puntos gatillo tanto activos como latentes en la población sintomática fueron el trapecio superior, el esternocleidomastoideo y los suboccipitales, resultados similares a los encontrados en el estudio de Alonso - Blanco et al. (2011) (14). Así mismo hay otros estudios en los que se obtienen datos diferentes, como el de Fernández de las Peñas et al. (2011) en el que los músculos con mayor prevalencia de puntos gatillo eran el suboccipital y el temporal (13). Numerosos estudios han mostrado la importancia de la presencia de puntos

gatillo en músculos como el suboccipital, trapecio superior, temporal o esternocleidomastoideo en relación a la aparición de dolores de cabeza en la población adulta, sin embargo, aunque se cree que esta misma relación puede existir en los niños y adolescentes, la bibliografía al respecto es escasa (49).

Esta relación que se establece entre la presencia de puntos gatillo musculares y la aparición de cefalea tiene la siguiente explicación neurofisiológica. Las personas que padecen cefalea tienen un mayor número de puntos gatillo, los cuales liberan mediadores inflamatorios tales como las prostaglandinas. Estas estimulan y sensibilizan las terminaciones nerviosas nociceptivas de los músculos, lo que causa el dolor referido que se percibe como dolor de cabeza. La sensibilización de estos nociceptores es lo que se postula como principal mecanismo periférico causante de las cefaleas episódicas. En determinadas ocasiones, los estímulos nociceptivos periféricos pueden ser más prolongados o intensos, lo que conduce a la sensibilización del sistema nervioso central, lo que contribuye a su vez a la amplificación y mantenimiento de los dolores de cabeza (50). Debido a la aparente implicación de los puntos gatillo musculares en la aparición de cefaleas, puede resultar de interés trabajar en la inactivación de estos, ya que puede ser efectivo en la reducción de la intensidad, la duración y la frecuencia de las cefaleas, así como un método de prevención para evitar su perpetuación en la etapa adulta (51).

En relación a los umbrales de presión dolorosa, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos sintomáticos y asintomáticos, de hecho, los datos obtenidos fueron muy similares entre ambos grupos. En estudios como el de Soee (2013) et al. o el de Ferracini et al. (2014) se valoraba el umbral de presión dolorosa de diferentes estructuras tanto pericraneales como extracraneales, obteniendo datos similares a los del presente estudio (37, 52). Los resultados obtenidos en este caso no fueron concluyentes, probablemente por el hecho de que pese a tratarse de una prueba objetiva cada individuo tiene una capacidad diferente para soportar el dolor independientemente de su sintomatología, que puede verse influenciado por diferentes factores tanto físicos como comportamentales. Además, se debe tener en cuenta la menor capacidad de los niños para definir el umbral de presión dolorosa, aspecto que se va desarrollando con el paso

del tiempo, motivo por el cual esta prueba no se realizó a niños menores de 10 años, otro aspecto que podría haber influido en la recogida de los datos. Así mismo, es posible que todavía no haya realmente diferencias en el umbral de presión dolorosa, al no haberse sensibilizado los niños.

Por último, se deben reconocer una serie de limitaciones presentes en el estudio. En primer lugar, la muestra, aunque el tamaño es grande, quizás hubiera sido adecuado elaborar dos grupos de tamaño similar, uno con cefalea y otro asintomático, que presentaran características de edad y género similares. Por otra parte, el estudio no es ciego, por lo tanto, los evaluadores conocían si el sujeto padecía o no cefalea, lo que en la recogida de datos ha podido llevar a sesgos de información. Así mismo, al tratarse de un estudio observacional, no se pueden establecer relaciones de causalidad en los hallazgos encontrados. No se puede afirmar que la presencia de restricciones en la movilidad cervical y la presencia de puntos gatillo musculares sean uno de los causantes de la aparición de cefaleas, serían necesarias futuras investigaciones que estudiaran este tema, principalmente en población infantil ya que la bibliografía es mucho más escasa que en la población adulta.

En cuanto a futuras líneas de investigación, resultaría de interés estudiar la posible relación que hay entre la localización y el tamaño de las áreas de dolor referido por los puntos gatillo y la duración, frecuencia e intensidad de los dolores de cabeza, tanto en población infantil como adulta.

## **8. CONCLUSIONES**

No hay diferencias respecto a la edad entre los sujetos con y sin cefalea, mientras que, en cuanto al sexo, la proporción de mujeres con dolor de cabeza es mayor a la de hombres, sin ser las diferencias estadísticamente significativas.

La población con cefalea presenta una talla y peso significativamente mayores a la población asintomática.

La movilidad cervical general es menor en la población con cefalea para todos los planos cardinales.

El test de flexión rotación muestra resultados significativamente menores en la población sintomática.

La población con cefalea presenta menor movilidad segmentaria que la población asintomática, siendo esta diferencia significativa en los niveles C0, C2 y C7.

Hay un mayor número de puntos gatillo musculares activos o latentes en la población con cefalea, principalmente a nivel del trapecio superior, esternocleidomastoideo, suboccipitales y esplenios.

No se han obtenido diferencias en cuanto a los umbrales de presión dolorosa para los diferentes músculos entre la población con y sin cefalea.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

1. Kernick D, Reinhold D, Campbell JL. Impact of headache on young people in a school population. *Br J Gen Pract.* 2009;59(566):678-81.
2. Brna PM, Dooley JM. Headaches in the Pediatric Population. *Semin Pediatr Neurol.* 2006;13(4):222-30.
3. Fearon P, Hotopf M. Relation between headache in childhood and physical and psychiatric symptoms in adulthood: national birth cohort study. *BMJ.* 2001;322:1-5.
4. Robbins MS, Lipton RB. The epidemiology of primary headache disorders. *Semin Neurol.* 2010;30(2):107-19.
5. The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version). *Cephalgia.* 2013;33(9):629-808.
6. Martin VT. The diagnostic evaluation of secondary headache disorders. *Headache.* 2011;51(2):346-52.
7. Maistrello LF, Geri T, Gianola S, Zaninetti M, Testa M. Effectiveness of trigger point manual treatment on the frequency, intensity, and duration of attacks in primary headaches: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Neurol.* 2018;9:254-71.
8. Hershey AD. Pediatric headache: Update on recent research. *Headache.* 2012;52(2):327-32.
9. Rousseau-Salvador C, Amouroux R, Annequin D, Salvador A, Tourniaire B, Rusinek S. Anxiety, depression and school absenteeism in youth with chronic or episodic headache. *Pain Res Manag.* 2014;19(5):235-40.
10. Straube A, Heinen F, Ebinger F, Von Kries R. Headache in School Children: Prevalence and Risk Factors. *Dtsch Arztebl Int.* 2013;110(48):811-8.
11. Russo A, Bruno A, Trojsi F, Tessitore A, Tedeschi G. Lifestyle Factors and Migraine in Childhood. *Curr Pain Headache Rep.* 2016;20(9):1-8.

12. Fernández-De-Las-Peñas C, Cuadrado ML, Pareja JA. Myofascial trigger points, neck mobility, and forward head posture in episodic tension-type headache. *Headache*. 2007;47(5):662-72.
13. Fernández-De-Las-Peñas C, Fernández-Mayoralas DM, Ortega-Santiago R, Ambite-Quesada S, Palacios-Ceña D, Pareja JA. Referred pain from myofascial trigger points in head and neck-shoulder muscles reproduces head pain features in children with chronic tension type headache. *J Headache Pain*. 2011;12(1):35-43.
14. Alonso – Blanco C, Fernández de las Peñas C, Fernández-Mayoralas DM, de -la - Llave - Rincón AI, Pareja JA, Svensson P. Prevalence and Anatomical Localization of Muscle Referred Pain from Active Trigger Points in Head and Neck Musculature in Adults and Children with Chronic Tension-Type Headache. *Pain Med*. 2011;12 (10):1453-63.
15. Carvalho GF, Chaves TC, Gonçalves MC, Florencio LL, Braz CA, Dach F, et al. Comparison between neck pain disability and cervical range of motion in patients with episodic and chronic migraine: A cross-sectional study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014;37(9):641-6.
16. Fernández-De-Las-Peñas C, Cuadrado ML, Pareja JA. Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in unilateral migraine. *Cephalgia*. 2006;26(9):1061-70.
17. Farmer PK, Snodgrass SJ, Buxton AJ, Rivett DA. An Investigation of Cervical Spinal Posture in Cervicogenic Headache. *Phys Ther*. 2014;95(2):212-22.
18. Yamamoto T, Narai S. Letter to the Editor. A high incidence of scoliosis in children with tension-type headache. *Pediatr Int*. 2004; 46: 751.
19. García M, Cáceres C, Vaquerizo J. Cefalea en la infancia : Características clínicas y dificultades diagnósticas. *Vox Paediatr*. 2007;15(2):10-7.
20. Takasaki H, Hall T, Oshiro S, Kaneko S, Ikemoto Y, Jull G. Normal kinematics of the upper cervical spine during the Flexion-Rotation Test - In vivo measurements using magnetic resonance imaging. *Man Ther*. 2011;16(2):167-71.

21. Hall TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Interrater reliability and diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008; 31(4):293-300.
22. Whitcroft KL, Massouh L, Amirfeyz R, Trauma F, Bannister G, Orth FE. Comparison of Methods of Measuring Active Cervical Range of Motion. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(19):976-80.
23. Ogince M, Hall T, Robinson K, Blackmore AM. The diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. *Man Ther.* 2007;12(3):256-62.
24. Strimpakos N. The assessment of the cervical spine. Part 1: Range of motion and proprioception. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(1):114-24.
25. Zito G, Jull G, Story I. Clinical tests of musculoskeletal dysfunction in the diagnosis of cervicogenic headache. *Man Ther.* 2006; 11(2):118-29.
26. Rodríguez-Sanz J, Carrasco-Uribarren A, Cabanillas-Barea S, Hidalgo-García C, Fanlo-Mazas P, Lucha-López MO, et al. Validity and reliability of two Smartphone applications to measure the lower and upper cervical spine range of motion in subjects with chronic cervical pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019; 1:1-9.
27. Tousignant-Laflamme Y, Boutin N, Dion AM, Vallee CA. Reliability and criterion validity of two applications of the iPhone™ to measure cervical range of motion in healthy participants. *J Neuroeng Rehabil.* 2013;10(1):69.
28. Hall T, Robinson K. The flexion-rotation test and active cervical mobility—a comparative measurement study in cervicogenic headache. *Man Ther.* 2004;9(4):197-202.
29. Reynolds J, Marsh D, Koller H, Zenenr J, Bannister G. Cervical range of movement in relation to neck dimension. *Eur Spine J.* 2009;18(6):863-8.

30. Kaltenborn F. Movilización Manual de las Articulaciones. Volumen II: Columna. OMT-España, 2010, Zaragoza.
31. Rey Eiriz G, Alburquerque Sendín F, Barrera Mellado I, Martín Vallejo FJ. Validez del test de deslizamiento posteroanterior cervical medio respecto al análisis radiológico dinámico. Osteopatía Científica. 2009;4(1):13-9.
32. Jull G, Zito G, Trott P, Potter H, Shirley D, Richardson C. Inter-examiner reliability to detect painful upper cervical joint dysfunction. Aust J Physiother. 1997; 43(2):125-9.
33. Stochkendahl MJ, Christensen HW, Hartvigsen J, Vach W, Haas M, Hestbaek L et al. Manual examination of the spine: A systematic critical literature review of reproducibility. J Manipulative Physiol Ther. 2006; 29(6):475-85.
34. Simons DG, Travell J, Simons LS. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual: Volume 1. 2nd edition, Baltimore: Williams & Wilkins, 1999.
- 35 . Evjenth O, Tricás JM, Lucha O, Hidalgo C. Estiramiento y Autoestiramiento muscular en Terapia Manual Ortopédica. Zaragoza, OMT-España, 2012.
36. Rathbone ATL, Grosman-Rimon L, Kumbhare DA. Interrater Agreement of Manual Palpation for Identification of Myofascial Trigger Points. Clin J Pain. 2017;33(8):715-29.
37. Soee A-BL, Skov L, Kreiner S, Tornøe B, Thomsen LL. Pain sensitivity and pericranial tenderness in children with tension-type headache: a controlled study. J Pain Res. 2013;6:425-34.
38. Komiyama O, De Laat A. Tactile and pain thresholds in the intra- and extra-oral regions of symptom-free subjects. Pain. 2005; 115(3):308-15.

39. Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *Clin J Pain*. 2007; 23(9):760-6.
40. Budelmann K, Von Piekartz H, Hall T. Is there a difference in head posture and cervical spine movement in children with and without pediatric headache?. *Eur J Pediatr*. 2013;172(10):1349-56.
41. Fernández-Mayoralas DM, Fernández-de-las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Pareja JA. Restricted neck mobility in children with chronic tension type headache: A blinded, controlled study. *J Headache Pain*. 2010;11(5):399-404.
42. Hershey AD, Powers SW, Nelson TD, Kabbouche MA, Winner P, Yonker M, et al. Obesity in the pediatric headache population: A multicenter study. *Headache*. 2009;49(2):170-7.
43. Ravid S, Shahar E, Schiff A, Gordon S. Obesity in children with headaches: Association with headache type, frequency, and disability. *Headache*. 2013;53(6):954-61.
44. Tali D, Menahem I, Vered E, Kalichman L. Upper cervical mobility, posture and myofascial trigger points in subjects with episodic migraine: Case-control study. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18(4):569-75.
45. Amiri M, Jull G, Bullock-Saxton J, Darnell R, Lander C. Cervical Musculoskeletal Impairment in Frequent Intermittent Headache. Part 2: Subjects With Concurrent Headache Types. *Cephalgia*. 2007;27(8):891-8.
46. Oliveira-Souza AIS, Florencio LL, Carvalho GF, Fernández-De-Las-Peñas C, Dach F, Bevilaqua-Grossi D. Reduced flexion rotation test in women with chronic and episodic migraine. *Braz J Phys Ther*. 2018.
47. Szikszay TM, Hoenick S, von Korn K, Meise R, Schwarz A, Starke W, et al. Which Examination Tests Detect Differences in Cervical Musculoskeletal Impairments in People With Migraine? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2019; 99(5):549-69.

48. Kapandji AI. Fisiología articular: Tronco y Raquis. Vol. 3. 6<sup>a</sup> ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
49. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Myofascial trigger points and their relationship with headache clinical parameters in chronic tension-type headache. Headache. 2006; 46(8):1264–72.
50. Arendt-Nielsen L. Headache: muscle tension, trigger points and referred pain. Int J Clin Pract Suppl. 2015;69(182):8-12.
51. Von Stülpnagel C, Reilich P, Straube A, Schäfer J, Blaschek A, Lee SH et al. Myofascial trigger points in children with tension-type headache: A new diagnostic and therapeutic option. J Child Neurol. 2009; 24(4):406–9.
52. Ferracini GN, Stuginsk-Barbosa J, Dach F, Speciali JG. A Comparison Pressure Pain Threshold in Pericranial and Extracephalic Regions in Children with Migraine. Pain Med. 2014;15(4):702-9.

## **ANEXO I. AUTORIZACIÓN COMITÉ ÉTICO**



**Informe Dictamen Favorable**  
**Trabajos académicos**  
C.P. - C.I. PI19/048  
27 de febrero de 2019

Dña. María González Hinjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

### **CERTIFICA**

**1º.** Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 27/02/2019, Acta Nº 04/2019 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

**Título: Características clínicas funcionales en Fisioterapia en la cefalea durante la infancia y adolescencia.**

**Alumna: Raquel Vega Pla**

**Directora:**

**Versión protocolo: V 3.0 de 19/02/2019**

**Versión documento de información y consentimiento: V 3.0 de 19/02/2019**

**2º.** Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y los principios éticos aplicables.
- El Tutor/Director garantiza la confidencialidad de la información, la correcta obtención del consentimiento informado, el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

**3º.** Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.**

Lo que firmo en Zaragoza

GONZALEZ Firmado digitalmente  
HINJOS MARIA - por GONZALEZ HINJOS  
MARIA - DNI 03857456B Fecha: 2019/03/01  
DNI 03857456B 140215+0100#

María González Hinjos  
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

---

Página 1 de 1

Tel. 976 71 5836 Fax. 976 71 55 54 Correo electrónico mgonzalezh.ceic@aragon.es

## **ANEXO II. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Título del PROYECTO:** CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS FUNCIONALES EN FISIOTERAPIA EN LA CEFALEA DURANTE LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA.

Yo, ..... (*nombre y apellidos del participante*)

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
  - He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.
  - He hablado con Aitziber Rubio Aramendi y Raquel Vega Plá, investigadoras principales del proyecto.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
  - 2) sin tener que dar explicaciones
  - 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio:  sí  no (*marque lo que proceda*)

**Si procede:** Doy mi conformidad para que mis datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante:

**Firma del tutor:**

Fecha:

Nosotras, Aitziber Rubio Aramendi y Raquel Vega Plá, investigadoras principales del proyecto:

Hemos explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

**Firma del Investigador:**

Fecha: