

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA**



**Relación entre la sensibilidad de puntos gatillo miofasciales en universitarios con síndrome cruzado superior y universitarios sanos: un estudio observacional transversal.**

**AUTOR:** JIMÉNEZ LÓPEZ, CARLOS

**Nº expediente.** 1750

**TUTOR.** LOZANO QUIJADA, CARLOS

**COTUTOR.** SEGURA HERAS, JOSÉ VICENTE

**Departamento y Área.** Patología y Cirugía. Área de Fisioterapia

**Curso académico:** 2018 - 2019

**Convocatoria de Junio**



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
METODOLOGÍA.....	5
RESULTADOS.....	9
DISCUSIÓN.....	10
CONCLUSIONES.....	13
ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS.....	13
BIBLIOGRAFÍA.....	16



## **RESUMEN**

**Introducción:** Los universitarios sufren dolor cervical a raíz de la sobreexposición a dispositivos electrónicos y que puede dar lugar al síndrome cruzado superior (SCS), en la cual la cabeza del sujeto se encuentra adelantada. En los músculos tensos se pueden formar puntos gatillo miofasciales (PGM) y dar lugar a dolor cervical.

**Objetivos:** El objetivo principal es comprobar si existen diferencias entre la sensibilidad de los PGM en universitarios que tengan la patología de síndrome cruzado superior y aquellos que no la tengan. El objetivo secundario es comprobar la prevalencia de dolor cervical que presentan los voluntarios con el síndrome y sin él.

**Metodología:** Para explorar una cabeza adelantada se usó el ángulo craneovertebral, medido mediante una fotografía lateral y el programa Autocad. Para medir el nivel de sensibilidad de los PGM's se exploró el umbral de dolor por presión mediante un algómetro en los músculos trapecio, suboccipitales, elevador de la escápula, esternocleidomastoideo, escalenos, pectoral mayor y menor. Se dividió a los voluntarios en dos grupos: un grupo normal y otro con la patología a estudiar.

**Resultados:** Se obtuvo un p-valor  $>0.05$  comparando los sujetos con SCS y sanos en todos los PGM explorados. El grupo con SCS obtuvo un valor menor de CVA que en el grupo normal.

**Conclusiones:** No se ha demostrado una relación entre la sensibilidad percibida de los PGM entre ambos grupos.

**Palabras clave:** "Upper crossed syndrome" "Neck pain" "Students"

## **ABSTRACT**

**Introduction:** University students suffer cervical pain due to overexposure to electronic devices and can lead to the upper crossed syndrome (UCS), in which the head of the subject is advanced. Tense muscles can form myofascial trigger points (MTP) and cause cervical pain.

**Objectives:** The main objective is to check if there are differences between the sensitivity of PGM in university students with the pathology of upper crossed syndrome and those who don't. The secondary objective is to check the prevalence of cervical pain presented by volunteers with the syndrome and without it.

**Methodology:** To explore an advanced head, the craniovertebral angle was used, measured by a lateral photograph and the Autocad program. To measure the level of sensitivity of the MTP, the pressure pain threshold was explored by means of an algometer in the upper trapezius, suboccipital, levator scapulae, sternocleidomastoid, scalene, pectoralis major and minor muscles. The volunteers were divided into two groups: a normal group and another with the pathology to be studied.

**Results:** A  $p\text{-value} > 0.05$  was obtained by comparing the subjects with UCS and healthy in all the MTP explored. The group with UCS obtained a lower CVA value than in the normal group.

**Conclusions:** A relationship between the perceived sensitivity of the MTPs between the two groups has not been demonstrated.

**Keywords:** "Upper crossed syndrome" "Neck pain" "Students"

## INTRODUCCIÓN

El dolor cervical es una patología discapacitante en la sociedad, al menos entre el 14% y el 71% de la población mundial va a experimentar dolor de cuello alguna vez en su vida (*Fejer et al., 2005*). En España, en el estudio de *Catalá et al., 2002*, los encuestados tenían una prevalencia de un 14,2% en cuanto a dolor cervical y dolor de espalda alta.

Los estudiantes que pasan largos periodos frente a un ordenador o en un escritorio comienzan a adoptar una postura de cabeza adelantada, con la cabeza por delante de la línea central de la columna vertebral, favoreciendo la aparición de patologías como dolor de cuello (*Kang et al., 2012*).

*Kanchanomai et al., 2011* realizó un estudio para valorar los factores de riesgo de sufrir dolor cervical en estudiantes universitarios: de 684 alumnos, el 46% reflejó episodios de dolor de cuello durante un año, de los cuales el 33% se aquejaron de dolor persistente, probablemente influenciados por la posición del teclado del ordenador muy alto, uso excesivo del ordenador o estudiantes que comienzan el segundo curso de su carrera. *Pacheco et al., 2018* observó en sujetos universitarios que su estilo de vida (como el uso de ordenadores y actividades que requieren concentración) está relacionado con la susceptibilidad para adquirir síntomas de una cabeza adelantada, dando lugar a la aparición de hipoalgesia del músculo trapecio y dolor cervical de corta duración. En gente joven y sobre todo en universitarios es muy frecuente a día de hoy observar el incremento del uso de las tecnologías en la sociedad, ya sea en un ámbito social (teléfonos móviles) o en un ámbito de estudio (ordenadores, tablets, móviles,...).

Es por eso que vemos tantas patologías asociadas a este sobreuso de las tecnologías. Una de estas patologías tiene como consecuencia la prevalencia de dolor cervical en esta población, es por ello que en este estudio vamos a analizar el síndrome cruzado superior (o “upper crossed syndrome”). Fue originalmente acuñado por Vladimir Janda, refiriéndose así a un síndrome observado en sus experiencias clínicas, asociado a una cabeza protuida (*Janda, 1994*); le puso ese nombre porque la musculatura débil y la acortada están conectadas en la parte superior del cuerpo, formando una cruz. Janda descubrió que dicha posición de la cabeza provoca una hipertonía e hiperactividad de los músculos trapecio superior, esternocleidomastoideo (ECOM), suboccipitales, escalenos, pectoral

mayor y menor y elevador de la escápula; y presenta una debilidad e incluso inhibición de los músculos flexores profundos del cuello, trapecio medio e inferior, romboides y serrato anterior. En la *Figura 1. Ilustración del síndrome cruzado superior desde una vista lateral.*, descrita por *Morris et al., 2015*, se observa claramente la cruz que forman los músculos hipertónicos y los débiles anteriormente descritos.

El síndrome cruzado superior produce las siguientes alteraciones (*Moore, 2004*):

- Elevación y protracción de los hombros- por hipertonía de pectorales (protracción) y trapecio superior+elevador de la escápula (elevación).
- Posición de escápulas aladas (por debilidad del serrato anterior) y en campaneo externo por debilidad de trapecio medio e inferior y romboides ya que esta patología cambia el eje de la fosa glenoidea causando esta posición, por lo que el elevador de la escápula y el trapecio superior tienen mayor hiperactividad al estabilizar la cabeza del húmero<sup>3</sup>. Por lo tanto, la actividad del supraespinoso se verá aumentada causando una temprana degeneración de dicho músculo.
- Protracción de la cabeza por acortamiento de los suboccipitales para horizontalizar la vista.

Lo que puede aportar clínicamente mi estudio es que en el momento en que veamos en consulta esta patología sabremos qué estructuras analizar y de qué manera tenemos que trabajar, ya sea relajando y/o fortaleciendo o reeducando las estructuras afectas. También podremos saber que cuando nos venga un paciente con una cabeza adelantada patológica tendrá muchas probabilidades de presentar dolor cervical.

Los factores que se pueden relacionar en este trabajo es el dolor unido a tener cabeza adelantada o no, y la sensibilidad de los PGM entre los grupos del síndrome y los normales.

El umbral de dolor por presión (UDP; en inglés, “pressure pain threshold” o PPT) se define como la mínima presión o fuerza necesaria que induce dolor o incomodidad. Un descenso en el umbral de dolor por presión (2 o más kg/cm<sup>2</sup>) comparado con el mismo músculo en el lado contralateral indica una sensibilidad anormal relacionada con los PGM o punto gatillo miofascial (*Hong et al., 1998*). El

umbral de dolor por presión de un PGM fue significativamente menor en un PGM activo que en un latente; mismo resultado se obtiene comparando con los criterios de dolor referido y tolerancia al dolor.

La hipótesis que planteamos es que la gente con dolor cervical frecuente tendrá la cabeza en una posición adelantada (con la consecuente patología del síndrome cruzado superior); y en la algometría se verá que a menor CVA, menor puntuación en el umbral de dolor por presión y viceversa; comparando ambos grupos habrán diferencias significativas en la puntuación de la algometría.

## **OBJETIVOS**

El objetivo principal es calcular si existen diferencias significativas entre la sensibilidad de los PGM's (punto gatillo miofascial) en un grupo sano y en un grupo con la patología del síndrome cruzado superior.

El objetivo secundario es comprobar la prevalencia de dolor cervical que presenta el tamaño muestral a analizar asociado a la postura de una cabeza adelantada.

## **METODOLOGÍA**

A continuación se enumeran los criterios de inclusión y exclusión de este trabajo:

- Criterios de inclusión:
  - Universitarios (con un rango de edad comprendido entre 18-30 años.)
  - Que pasen varias horas al día frente a pantallas de visualización de datos.
  - Que experimente dolor cervical frecuente
  - Que haya aceptado las condiciones del estudio autorizando su participación mediante la firma de un consentimiento informado.
- Criterios de exclusión:
  - Que presenten historial de desórdenes neurológicos
  - Que no hayan tenido frecuentemente algún episodio de lesión en la zona cervical y parte superior de la espalda.



- Que no tengan asociado cualquier deformidad raquídea relevante.

Se hizo un llamamiento en el ámbito universitario de la Facultad de Medicina de San Juan de Alicante, incidiendo en la búsqueda de universitarios y filtrando los criterios anteriormente descritos. El tamaño de la muestra fue finalmente de 26 voluntarios (9 hombres, 17 mujeres).

#### Metodología de exploración de una cabeza adelantada

El método de exploración que usaremos en este estudio para clasificar a sujetos con cabeza adelantada se realizará mediante la utilización del ángulo craneovertebral (o “CVA”= craneovertebral angle). Esta medida se utiliza en la mayoría de investigaciones relacionadas con la cabeza adelantada; se trata de un modelo sencillo y objetivo que está validado en la bibliografía (*Watson et al., 1993; Johnson et al., 1998; Vischer et al., 2002*). El CVA es un ángulo comprendido entre una línea horizontal y una línea que conecta el trago de la oreja y la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical (*ver Imagen 1. Ejemplo de ángulo craneovertebral en una voluntaria del trabajo.* ). Los sujetos llevaron una camiseta que no tapase la marca de referencia ósea correspondiente a la 7ª cervical; se colocaron dos marcas, una en el trago de la oreja y otra en la espinosa de C7, para que fuera visible a la hora de realizar la foto desde una vista lateral, y le pedimos a los voluntarios del estudio que observaran un punto de la pared que estaba a la altura de sus ojos para que mantuviesen una vista horizontal -a 1.5 metros de distancia entre la cámara fotográfica y el sujeto (*Shaghayegh Fard et al., 2016*)-, manteniendo una postura relajada con los pies juntos y así después medir a través de la fotografía el CVA (usando el programa AutoCad, versión 2007 para Windows 2007).

Según *Watson et al., 1993* un CVA menor de 48° se diagnostica como una cabeza adelantada (o “FHP”= forward head posture), ya que en varios estudios se recogió unos valores de normalidad en personas sanas sin FHP que oscilan entre 48,6-52°; por tanto, si se tiene un ángulo mayor de 48° se considera que el sujeto no tiene un FHP (a menor CVA, mayor FHP= dolor cervical).

Un rasgo importante del estudio consiste en cómo realizar la medición del CVA, si realizar la fotografía con el sujeto estando de pie, sentado (*Fernández-de-las-Peñas et al., 2006*), andando (*Usumez et al., 2006*), etc. Numerosos estudios concluyen que la mejor manera de medir el CVA es en

la posición de bipedestación (*Vischer et al., 2002; Shaghayegh Fard et al., 2016; Lee et al., 2017*), ya que por ejemplo, haciendo mención al estudio realizado en sedestación: aquellas personas con FHP sentadas tenían menor CVA que de pie, considerando este suceso como un falso positivo porque en sujetos sanos vieron que sentados tenían una media de un CVA con 46,5°, cuando en la teoría se indica que tener un CVA menor de 48° supondría un diagnóstico de FHP, y en realidad se tratan de sujetos sanos, por lo que en sedestación se diagnostica como enfermos a los sanos. Además, al estar sentado con respaldo la columna torácica empuja hacia delante el cuello, teniendo que elevar la cabeza para seguir la línea de visión; también la columna toracolumbar afecta a la posición de la cabeza. En definitiva, realizar la medición del CVA en bipedestación se considera una prueba más fiable y sensible para evaluar la FHP.

#### Medida del umbral de dolor por presión de los PGM

El material utilizado para medir el umbral de dolor por presión fue con un algómetro, un instrumento con un disco circular en el que aparecen las medidas de presión y una punta de goma de superficie circular de 1 cm<sup>2</sup>, lo cual permite transferir la fuerza de presión a tejidos profundos. Se trata de una herramienta objetiva, además *Reeves et al., 1986* demostró la validez y confianza en la medida de la sensibilidad de los PGM a través del algómetro. El modelo de algómetro que hemos usado en este estudio es “*Wagner Force Dial Fdk 20*” (*Imagen 2. Modelo de algómetro utilizado en el estudio.*).

Para realizar el estudio de estos PGM, primero se localizó la banda tensa de cada músculo mediante palpación en pinza o realizando una fricción transversal a las fibras musculares; una vez encontrada la banda tensa, se presiona el PGM progresivamente (5-10 segundos) hasta que el paciente experimente el dolor irradiado característico de cada PGM, para así después saber colocar correctamente la punta de goma del algómetro (*Gerwin et al., 1997*).

Esta es la manera de utilizar el algómetro para medir el UDP en los PGM: se aplica la punta del algómetro perpendicular al músculo y se mantiene una presión, que se irá aumentando

progresivamente a 1 kg/segundo. Los sujetos serán instruidos para hacer una señal en el momento que experimenten dolor, con el objetivo de tener un registro exacto (umbral de dolor).

A continuación se enumera el número y localización de los PGM (*Mayoral et al., 2017* y *Simons et al., 2002*) que se analizó en cada músculo tenso dentro del síndrome cruzado superior:

- En decúbito supino se midieron:
  - PGM1 trapecio superior, localizado en las fibras más verticales que se insertan por delante en la clavícula.
  - PGM insercional del esternocleidomastoideo en la apófisis mastoides.
  - PGM del escaleno anterior, ubicado por detrás del borde posterior de la división clavicular del esternocleidomastoideo.
  - PGM del pectoral mayor, en el borde lateral que incluye fibras de las secciones costal y abdominal que conforman el pliegue axilar anterior.
  - PGM insercional del pectoral menor, próximo a la apófisis coracoides.
- En decúbito prono se midieron:
  - PGM2 trapecio superior, ubicado ligeramente caudal y lateral al PGM1, concretamente en el centro de las fibras más horizontales del trapecio superior.
  - PGM insercional suboccipitales, próximo al occipucio.
- En decúbito lateral se midió:
  - PGM insercional del elevador de la escápula, localizado en el ángulo superior de la escápula.

El estudio se hizo en 4 días: 29 y 30 de Abril, 20 y 21 de Mayo. Una vez citados a los voluntarios en el laboratorio del CEIT en la Facultad de Medicina de la Universidad Miguel Hernández, en San Juan de Alicante, lo primero que se les pidió fue que rellenasen el consentimiento informado para dar su autorización de participar en el estudio. A continuación se les colocó dos marcas para realizar una foto de perfil: una marca en el trago de la oreja y otra en la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical, para así medir con el programa AutoCad (versión 2007 para Windows 2007) el ángulo craneovertebral. Después se les llevó a una camilla para medir en diferentes posturas los puntos de

algometría de cada punto gatillo a estudiar, realizando 3 mediciones de cada punto (esperando 30 -45 segundos entre cada medición y descartando el valor más alto, para luego hacer la media entre los dos restantes) de manera bilateral. Ya que la medición del CVA se realizó después de la exploración íntegra de los sujetos, no se conocía si el voluntario explorado se encontraba dentro del grupo con la patología a estudiar o en el sano.

#### Tipo de análisis estadístico a realizar

Se dividió a los sujetos en dos grupos: grupo normal (aquellos sin cabeza adelantada, con un CVA mayor a 48°) y grupo patológico (aquellos con cabeza adelantada y un CVA menor de 48°, asociado a un síndrome cruzado superior). Mediante el programa estadístico -"R"- se calcularon las medias y desviaciones típicas de los puntos de algometría en cada grupo. Después, para comprobar la hipótesis de normalidad, se realizó el test de Shapiro-Wilk para cada variable dentro de cada grupo. Para calcular la relación entre ambos grupos se llevó a cabo un test-t para muestras independientes con varianzas iguales si no podíamos rechazar la hipótesis nula; si rechazábamos, lo calculábamos mediante el test de Wilcoxon para dos muestras. Se estableció un nivel de significancia de  $\alpha= 0.05$ . Por otro lado se calculó la prevalencia de la gente con/sin dolor en los grupos normales y patológicos, calculado sobre el total de sujetos. La relación de las variables cualitativas se ha realizado mediante un test chi cuadrado.

## **RESULTADOS**

En total, de los 26 sujetos explorados, 17 de ellos tuvieron el síndrome cruzado superior (10 con dolor y 7 sin dolor cervical) y los 9 restantes (3 con dolor y 6 sin dolor cervical) estaban dentro de la normalidad. Hubo un total de 17 mujeres (10 con dolor y 7 sin dolor cervical) y 9 hombres (3 con dolor y 6 sin dolor cervical).

En la *Tabla 1. Datos de CVA en ambos grupos* se reflejan las medias y las desviaciones típicas de edades y CVA de los voluntarios. El grupo con la patología asociada obtuvo un valor menor de CVA que en aquellos sin la patología.

Como podemos observar en la *Tabla 2. Resultados sensibilidad PGM entre grupos.*, hay valores un poco más bajos de algometría en el grupo patológico que en el grupo de sanos. No se reflejan cambios importantes en la sensibilidad de un lado del cuerpo con el otro.

En la *Tabla 3. Prevalencia de dolor en ambos grupos.* se puede apreciar que dentro del grupo normal hay un porcentaje más alto de personas sin dolor cervical (66,67%) y dentro del grupo patológico hay mayor prevalencia de dolor cervical (58,82%). El p-valor calculado para la relación de las variables cualitativas mediante el chi cuadrado ha sido de 0,22, por lo que no podemos rechazar la hipótesis nula y no hay relación estadísticamente significativa entre tener una cabeza adelantada y presentar dolor cervical.

## DISCUSIÓN

En la bibliografía hay varias metodologías para medir una cabeza adelantada, pero no existe un método que sea el más preciso. Hay evaluaciones basadas en la observación visual de la postura, como la de *Kendall et al., 2007*: colocando una plomada a lo largo del cuerpo del examinado desde un plano coronal (vista lateral); en la que, para un alineamiento correcto de la postura en bipedestación, la línea de la plomada debe caer ligeramente posterior al ápex de la sutura coronal, a través del conducto auditivo externo, a través del odontoides del axis y a medio camino del acromion. La prueba de la línea de la plomada se utiliza para determinar si los puntos de referencia del sujeto se encuentran alineados de igual manera que sus puntos correspondientes en el modelo postural. Las desviaciones de los diferentes puntos de referencia revelan el grado de incorrección del alineamiento del sujeto.

Un rasgo importante del estudio consistió en cómo realizar la medición del CVA, si realizar la fotografía con el sujeto estando de pie, sentado (*Fernández-de-las-Peñas et al., 2006*), andando (*Usumez et al., 2006*), etc. Numerosos estudios concluyeron que la mejor manera de medir el CVA es

en la posición de bipedestación (*Vischer et al., 2002; Shaghayegh Fard et al., 2016; Lee et al., 2017*), ya que por ejemplo, haciendo mención al estudio realizado en sedestación: aquellas personas con FHP sentadas tenían menor CVA que de pie, considerando este suceso como un falso positivo porque en sujetos sanos vieron que sentados tenían una media de un CVA con 46,5°, cuando en la teoría se indica que tener un CVA menor de 48° supondría un diagnóstico de FHP, y en realidad se tratan de sujetos sanos, por lo que en sedestación se diagnostica como enfermos a los sanos. Además, al estar sentado con respaldo la columna torácica empuja hacia delante el cuello, teniendo que elevar la cabeza para seguir la línea de visión; también la columna toracolumbar afecta a la posición de la cabeza. En definitiva, realizamos la medición del CVA en bipedestación al considerarse una prueba más fiable y sensible para evaluar la FHP.

Otro rasgo importante a destacar es la relación que puede existir entre la medida del ángulo craneovertebral y el dolor cervical. En el presente estudio hemos visto que dentro del grupo normal hay un porcentaje más alto de personas sin dolor cervical (66,67%) y dentro del grupo patológico hay mayor prevalencia de dolor cervical (58,82%). En la investigación de *Lau et al., 2010* compararon el método de estudio entre el ángulo craneovertebral y el ángulo torácico alto, revelando a éste último como un mejor predictor de dolor cervical.

Se ha visto que no existe una relación significativa entre la sensibilidad de los PGM entre el grupo normal y el grupo patológico. Se han observado resultados similares en otros estudios usando la misma metodología que en este trabajo (*Kocur et al., 2018*). *Lauche et al., 2014* argumentó que la algometría no es una herramienta válida para registrar la intensidad de la sensibilidad dolorosa; explica que por ejemplo, cuando medimos un PGM con un algómetro, estamos midiendo una zona delimitada muy pequeña como para registrar una medida significativa de dolor percibido en el tejido. Además afirma que los resultados pueden alterarse debido a factores psicológicos y contextuales, y que otra explicación puede ser que la relación entre la intensidad del dolor y el umbral de dolor por presión no es lineal debido al grado de sensibilización central (incluida la reorganización estructural de la matriz del dolor en el SNC y el control descendente alterado de la nocicepción). Parece ser una buena

herramienta para registrar objetivamente el umbral de presión en PGM pero no para registrar la intensidad del dolor en un tejido.

En otros estudios que han investigado la presencia de dolor cervical han llevado a cabo análisis de dolor cervical, utilizando la escala visual analógica del dolor y/o Neck Disability Index (*Kocur et al., 2018*), para así clasificar a sus pacientes y ordenarlos por grupos de dolor y no dolor. Los sujetos de la investigación de *Lee et al., 2011*, por ejemplo, eran seleccionados midiendo el rango de movilidad de la cabeza y su alineamiento con el cuello y los hombros, y finalmente analizando el dolor cervical en estática y después con movimientos dinámicos.

En este estudio hemos intentado asociar el dolor cervical de los sujetos con la presencia de PGM, pero en la revisión sistemática de *Lluch et al., 2015* se comprobó que esa asociación a día de hoy es insuficiente y por eso puede ser otro motivo que justifique la ausencia de correlaciones en nuestro trabajo.

Una de las limitaciones que hemos encontrado en el presente estudio es que hemos contado con una muestra poblacional bastante baja (26 voluntarios) como para sacar unos resultados y unas conclusiones significativas que pudieran ser representativas e incluso reproductibles en la población estudiada. Otra limitación fue que del total de 26 sujetos, 17 fueron patológicos y 9 fueron clasificados como grupo normal; lo ideal habría sido tener una muestra equitativa entre los dos grupos. No pudo ser así ya que para clasificar a los sujetos patológicos se debía hacer primero la foto de perfil y posteriormente calcular el CVA desde AutoCad (versión 2007 para Windows 2007) una vez terminado el día de la exploración, no se podía saber en el momento si era patológico o no a simple vista.

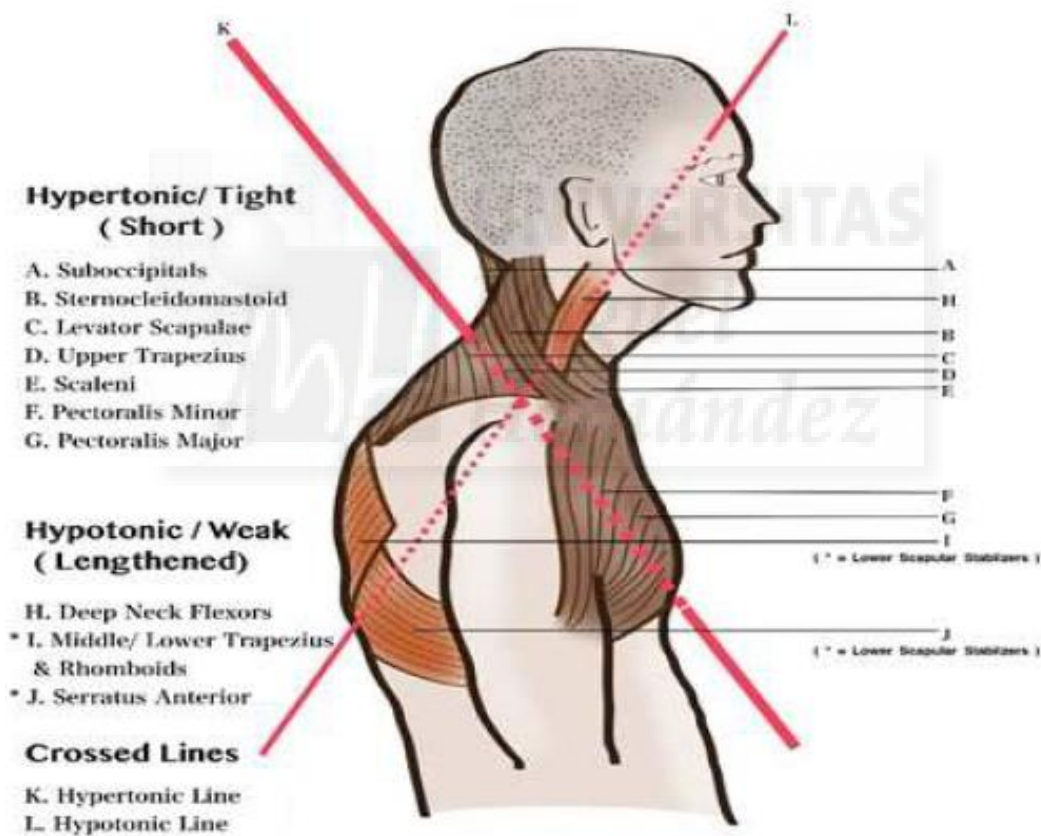
En futuros estudios se debería explorar ambos grupos con el mismo número de sujetos, con un tamaño muestral significativamente amplio, incluyendo escalas de dolor y rango de movilidad, encontrando una herramienta que mida la sensibilidad de los PGM y que se pueda asociar con el dolor cervical.

## CONCLUSIONES

No existe relación entre la sensibilidad percibida de los PGM entre el grupo con síndrome cruzado superior y el grupo normal. Con una muestra mayor y más equitativa, junto con un instrumento válido de medida para la sensibilidad de los PGM, incluyendo además mediciones de dolor cervical y un estudio de la movilidad del cuello asociado a la patología a estudiar, podría existir una relación significativa con los objetivos y las hipótesis propuestas en este trabajo.

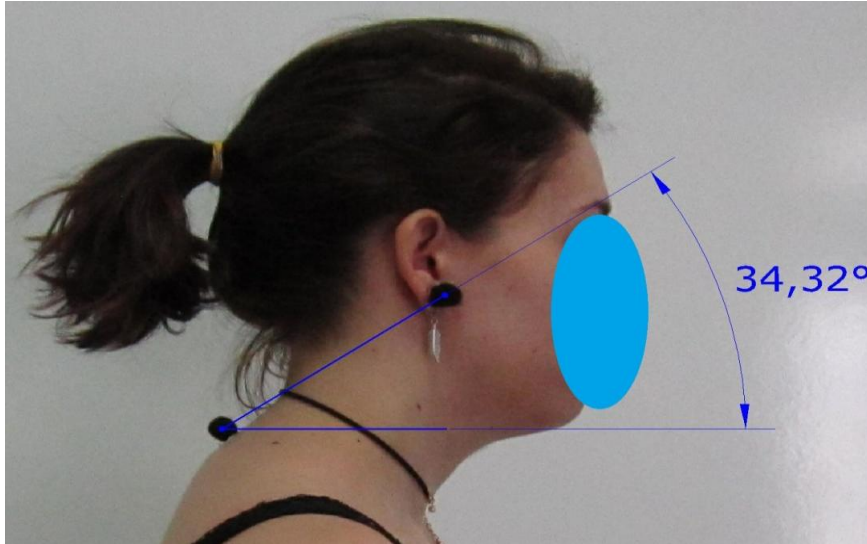
## ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

- Figura 1. Ilustración del síndrome cruzado superior desde una vista lateral.





- Imagen1. Ejemplo del cálculo del ángulo craneovertebral en una de las voluntarias que participaron en este trabajo, utilizando el programa AutoCad (versión 2007 para Windows 2007).



- Imagen 2. Modelo de algómetro utilizado en el estudio.



- Tabla 1. Datos de CVA en ambos grupos\*.

	GRUPO NORMAL	GRUPO PATOLÓGICO
<b>EDAD</b>	21,22 ± 1,72	21,88 ± 2,96
<b>CVA</b>	50,2 ± 1,25	41,53 ± 4,18

\*= Los datos que se muestran representan la media ± desviación típica

CVA= craneovertebral angle

- Tabla 2. Resultados sensibilidad PGM entre grupos\*.

Parámetros	NOR (n=9)	PAT (n=17)	p-valor
<b>ALGOMETRÍA</b>			
<i>Derecha</i>			
<b>Esternocleidomastoideo</b>	1,07 ± 0,12	1,14 ± 0,29	0,76
<b>Elevador de la escápula</b>	1,67 ± 0,68	1,86 ± 0,98	0,89
<b>Escaleno anterior</b>	1,43 ± 0,60	1,34 ± 0,35	0,96
<b>Pectoral mayor</b>	1,59 ± 0,55	1,56 ± 0,40	0,87
<b>Pectoral menor</b>	2,21 ± 1,04	1,94 ± 0,79	0,57
<b>PGM1 Trapecio superior</b>	1,77 ± 0,53	1,66 ± 0,51	0,55
<b>PGM2 Trapecio superior</b>	2,02 ± 1,11	1,85 ± 0,71	0,98
<b>Suboccipitales</b>	1,93 ± 0,54	1,88 ± 0,77	0,85
<i>Izquierda</i>			
<b>Esternocleidomastoideo</b>	1,12 ± 0,16	1,22 ± 0,34	0,55
<b>Elevador de la escápula</b>	2,24 ± 1,04	1,97 ± 1,38	0,25
<b>Escaleno anterior</b>	1,38 ± 0,49	1,35 ± 0,45	0,91
<b>Pectoral mayor</b>	1,48 ± 0,34	1,53 ± 0,35	0,75
<b>Pectoral menor</b>	2,21 ± 1,18	1,91 ± 0,73	0,43
<b>PGM1 Trapecio superior</b>	1,61 ± 0,58	1,46 ± 0,58	0,28
<b>PGM2 Trapecio superior</b>	2,05 ± 0,63	1,83 ± 0,82	0,49
<b>Suboccipitales</b>	1,73 ± 0,50	1,63 ± 0,59	0,68

\*= Los datos que se muestran representan la media ± desviación típica

NOR= Grupo normal

PAT= Grupo patológico

- Tabla 3. Prevalencia de dolor en ambos grupos.

		<b>NORMALES</b>	<b>PATOLÓGICOS</b>
<b>DOLOR</b>	<b>NO</b>	66,67%	41,18%
	<b>SÍ</b>	33,33%	58,82%

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Català E, Reig E, Artés M, Aliaga L, López JS, Segú JL. Prevalence of pain in the Spanish population: telephone survey in 5000 homes. *Eur J Pain.* 2002; 6(2):133-40.
- Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literatura. *Eur Spine J.* 2006 Jun; 15(6):834-48.
- Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Pareja JA. Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: a blinded, controlled study. *Cephalalgia.* 2006 Mar; 26(3):314-9.
- Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D, Gevirtz R. Interrater reliability in myofascial trigger point examination. *Pain.* 1997 Jan; 69(1-2):65-73.
- Hong CZ. Algometry In Evaluation of Trigger Points and Referred Pain. *Journal of Musculoskeletal Pain.* 1998; 6:1, 47-59.
- Janda V. Muscles and motor control in cervicogenic disorders. En: Grant R. *Physical therapy of the cervical and thoracic spine.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1994. p. 195–215.
- Johnson GM. The correlation between surface measurement of head and neck posture and the anatomic position of the upper cervical vertebrae. *Spine (Phila Pa 1976).* 1998 Apr 15; 23(8):921-7.

- Kanchanomai S, Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi W. Risk factors for the onset and persistence of neck pain in undergraduate students: 1-year prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2011 Jul 15; 11:566.
- Kang JH, Park RY, Lee SJ, Kim JY, Yoon SR, Jung KI. The Effect of The Forward Head Posture on Postural Balance in Long Time Computer Based Worker. *Ann Rehabil Med*. 2012 Feb; 36(1):98-104.
- Kendall E, Peterson F, Geise P, McIntyre M, Anthony W. Postura. Músculos, pruebas funcionales, postura y dolor. 5th ed. Madrid: Marbán; 2007. p. 51-117.
- Kocur P, Wilski M, Lewandowski J, Łochyński D. Female Office Workers With Moderate Neck Pain Have Increased Anterior Positioning of the Cervical Spine and Stiffness of Upper Trapezius Myofascial Tissue in Sitting Posture. *PM R*. 2018 Jul 19.
- Lau, K. T., Cheung, K. Y., Chan, kwok B., Chan, M. H., Lo, K. Y., Wing Chiu, T. T. Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain, neck pain severity and disability. *Manual Therapy*. 2010; 15(5): 457–462.
- Lauche R, Cramer H, Langhorst J, Dobos G, Gerdle B. Neck pain intensity does not predict pressure pain hyperalgesia: re-analysis of SEVEN randomized controlled trials. *J Rehabil Med*. 2014 Jun; 46(6):553-60.
- Lee CH, Lee S, Shin G. Reliability of forward head posture evaluation while sitting, standing, walking and running. *Hum Mov Sci*. 2017 Oct; 55:81-86.
- Lee JH, Park SY, Yoo WG. Changes in craniocervical and trunk flexion angles and gluteal during VDT work with continuous cross-legged sitting. *J Occup Health*. 2011; 53(5):350-5.
- Lluch E, Nijs J, De Kooning M, Van Dyck D, Vanderstraeten R, Struyf F, Roussel NA. Prevalence, Incidence, Localization, And Pathophysiology Of Myofascial Trigger Points In Patients With Spinal Pain: A Systematic Literature Review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015 Oct; 38(8):587-600.
- Mayoral O, Salvat I. Fisioterapia invasiva del síndrome de dolor miofascial: manual de punción seca de puntos gatillo. Madrid: Panamericana; 2017.

- Moore MK. Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004 Jul-Aug; 27(6):414-20.
- Morris CE, Bonnefin D, Darville C. The Torsional Upper Crossed Syndrome: A Multi-Planar Update to Janda's Model, with a Case Series Introduction of the Mid-Pectoral Fascial Lesion as an Associated Etiological Factor. *J Bodyw Mov Ther.* 2015 Oct; 19(4):681-9.”
- Pacheco J et al. Forward head posture is associated with pressure pain threshold and neck pain duration in university students with subclinical neck pain. *Somatosens Mot Res.* 2018 Jun; 35(2):103-108.
- Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain.* 1986 Mar; 24(3):313-21.
- Shaghayegh Fard B, Ahmadi A, Maroufi N, Sarrafzadeh J. Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions. *Eur Spine J.* 2016 Nov; 25(11):3577-3582.
- Simons DG, Travell JG, Simons LS. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Volumen 1. Mitad superior del cuerpo. 2ªed. Madrid: Panamericana; 2002.
- Usumez S, Uysal T, Orhan M, Soganci E. Relationship between static natural head position and head position measured during walking. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jan; 129(1):42-7.
- Visscher CM, De Boer W, Lobbezoo F, Habets LL, Naeije M. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain? *J Oral Rehabil.* 2002 Nov; 29(11):1030-6.
- Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia.* 1993 Aug; 13(4):272-84.