

“Comparación de la cinemática sagital de columna cervical entre sujetos normales y sujetos con cefalea tensional de la ciudad de Talca, Chile”

Comparison of kinematics sagital in cervical spine between normal subjects and subjects with tension-type headache

Eric Urbina Santibañez
Karen Gamonal Pastene
Camila Vergara Henríquez
Universidad Finis Terrae
Universidad Santo Tomás

Título Abreviado
Cinemática sagital activa de columna cervical en cefalea tensional

Información del Artículo
Recepción: 7 de Julio 2016
Aceptación: 28 de Marzo 2017

RESUMEN

Propósito: Comparar la cinemática en el plano sagital de columna cervical entre sujetos asintomáticos y sujetos con cefalea de tipo tensional (CT). *Materiales y Métodos:* Estudio observacional de corte transversal se desarrolló entre los meses de julio y octubre del año 2015 en el Laboratorio de Biomecánica de la Universidad Santo Tomás, sede Talca. Se evaluaron a 22 sujetos de sexo femenino, 11 sujetos asintomáticos (Edad Promedio 21,3 años [DE \pm 1,10] e IMC 24,58Kg/m² [DE \pm 0,64]) y 11 sujetos con CT crónica (Edad Promedio 22,5 años [DE \pm 0,82] e IMC 23,98 Kg/m² [DE \pm 0,95]). Se registraron los peaks en grados (°) de movimiento activo del plano sagital de columna cervical inferior (Vértebra C0, C1, C2) y superior (Vértebra C3 a C7) a través del software de análisis Cinemático Ariel Performance Analysis System (APAS). *Resultados:* Los sujetos con CT registraron una disminución significativa en los peaks de extensión de columna superior e inferior y en el peak de flexión de columna inferior. Además de una disminución en el peak de flexión de columna superior que no alcanza nivel de significancia estadístico.

Conclusiones: Los sujetos con CT crónica presentan disminución de la movilidad activa de la columna cervical en el plano sagital al ser comparados con sujetos normales.

Palabras Clave: Cefalea tensional, Biomecánica, Movimiento, Musculatura Cervical.

ABSTRACT

Introduction: The main objective of this study was to determine whether there are differences when comparing the sagittal kinematics of the cervical spine between asymptomatic subjects and subjects with a diagnosis of Tension-type Headache

Material and method: observational cross-sectional study developed between the months of July and October 2015 in the Laboratory of Biomechanics of the University of Santo Tomas, based Talca. They were evaluated 22 female subjects, 11 asymptomatic subjects (Mean Age 22,5 years [SD \pm 0,82] and BMI 24,58 [DE \pm 0,64]) and 11 subjects with tension-type headache (Mean Age 22,5 years [SD \pm 0,82] e BMI 23,98 [SD \pm 0,95]). The peak of range motion active were evaluated in the sagittal plane of the lower and upper cervical spine cervical segment through Ariel Performance Analysis System (APAS) Kinematic analysis software.

Results: Tension-type Headache subjects showed a significant decrease in the peak extension of upper and lower spine and lower peak bending column. Besides a decrease in the peak flexion upper column that does not reach statistical significance level.

Conclusions: Subjects with tension-type headache have decreased active mobility of the cervical spine in the sagittal plane of being and compared with normal subjects.

Keywords: Tension-type Headache, Biomechanics, Movements, Neck Muscles.

Introducción

La cefalea tensional (CT) es una de las patologías más emergentes del siglo XXI, según la OMS (2012) es la cefalea primaria más común. La cual se divide en 3 subtipos: episódica, crónica y probable^{1,3}. Puede aparecer en cualquier periodo de la vida pero se hace más repetitivo entre los 18 y 30 años de edad y afecta principalmente a mujeres. Se asocia a menudo a antecedentes familiares, también es muy habitual que se relacione con trastornos como la ansiedad y la depresión, así como también la falta de sueño y estrés. Se caracteriza por un largo período de evolución, puede ser difusa y el dolor se puede presentar en distintas zonas de la cabeza y el cuello, aunque generalmente es bilateral y se centra en la región occipital. La duración de la CT va desde unos minutos hasta varios días^{2,3,4}. La incidencia anual en el mundo de CT episódica es de 14,2 por 1000 habitantes, con una relación de Mujeres/Hombres de 3:1 y la prevalencia oscila entre el 30% y el 78%, representando un alto impacto a nivel socioeconómico^{3,5}. Solo en Francia, el gasto anual por paciente con diagnóstico de la CT es de 220 € y en Estados Unidos el costo anual asciende a 1.036 US. En Chile no existen registros de los costos anuales pero en salud primaria la demanda por atención neurológica en adultos se concentra mayoritariamente en las cefaleas. Lo que se traduce en gastos médicos, pérdidas de horas laborales o escolares, compromiso en aspectos sociales y familiares^{7,8}. La prevalencia en Chile es de 24,3% para la CT episódica y 2,6% para CT crónica, mientras que la distribución por sexo de la prevalencia de mujer a varón es de 1,9: 1¹⁰. El origen de la CT es multifactorial, estudios sugieren que se debe a mecanismos centrales y periféricos. Los primeros llevarían a la disminución del umbral doloroso debido a la sensibilización en los núcleos del trigémino, tálamo y corteza somatosensorial. Los mecanismos periféricos se asocian con la sensibilidad muscular principalmente en los músculos craneocervicales donde se produciría un aumento del tono muscular debido a un factor mecánico de índole postural. Sin embargo, no existen registros de cómo este aumento del tono relacionado a una sobrecarga postural incide en la movilidad activa a nivel craneocervical de sujetos que padecen CT^{2,6,8,9}.

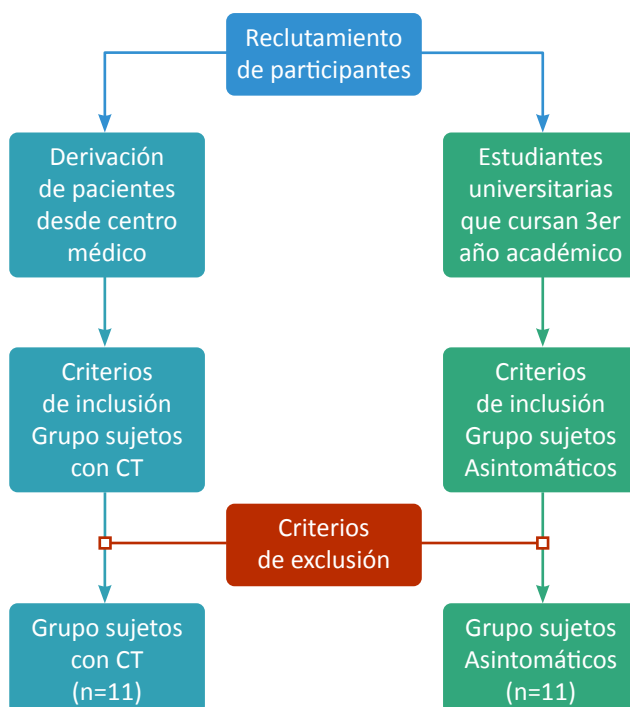
La columna cervical se divide en 2 segmentos superior e inferior, la superior comprende los cóndilos occipitales, las vértebras C1-C2 y el inferior comprende desde C3 a C7¹³. Variados estudios cinemáticos se han centrado en el análisis del rango de movimiento (ROM) activo como principal parámetro para poder explicar

el comportamiento de columna cervical en condiciones normales y patológicas. La medición del ROM en columna cervical es esencial en la práctica clínica para evaluar la efectividad de un tratamiento. En pacientes con dolor cervical asociado a aumento del tono muscular existe una disminución del ROM activo de flexión y extensión¹⁶. Se han registrado diferencias en el ROM activo de la rotación axial de sujetos con dolor cervical idiopático¹⁵. También se ha descrito un decrecimiento en los peaks de velocidad de flexo-extensión en pacientes con diagnóstico de esguince cervical al ser comparados con sujetos normales al igual que ROM activo en el plano frontal¹⁷. En cuanto a pacientes con CT los estudios existentes no son concluyentes aunque el dolor asociado a esta patología puede ser un factor que altere la movilidad de columna cervical principalmente en la columna superior¹⁸. Entender como se comporta la movilidad cervical en esta patología puede ser clave para abrir nuevas rutas de tratamiento. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue determinar si existen diferencias al comparar la cinemática sagital de la columna cervical entre sujetos asintomáticos y sujetos con CT.^{3,4,5,7,8}.

Materiales y Métodos

• Tipo de Estudio y Muestra

Figura 1. Diagrama de flujo que muestra el proceso de selección de participantes.



CT = Cefalea de tipo tensional.

Estudio observacional de corte transversal, se ejecutó entre los meses de julio y octubre del 2015 en el Laboratorio de Biomecánica de la Escuela de Kinesiología de la Universidad Santo Tomás Sede Talca. El reclutamiento de los participantes fue de forma no probabilística por conveniencia (Figura 1). Los cuales, se dividieron en 2 grupos, sujetos asintomáticos (n:11) y sujetos con CT crónica (n:11) de la ciudad de Talca que accedieron a participar de forma voluntaria posterior a la firma del consentimiento informado y de acuerdo a la normativa de Helsinki para la investigación con personas. El diagnóstico de los pacientes con CT crónica fue realizado por un profesional médico de especialidad en Neurología quien derivó los pacientes desde un centro de salud de la Ciudad de Talca. Posteriormente a los sujetos diagnosticados con CT que fueron reclutados se les realizó una entrevista clínica contestaron las escalas Funcionalidad en Cefaleas (HDI) e Índice depresión de Beck. Los participantes del grupo de sujetos asintomáticos corresponden a estudiantes mujeres que se encuentran cursando su tercer año académico pertenecientes a la Universidad Santo Tomás sede Talca, los cuales, también fueron sometidos a una entrevista clínica. Los criterios de inclusión y exclusión para ambos grupos se detallan en la Tabla 1.

• Diseño y Protocolo de Evaluación

Se utilizaron 3 marcadores reflectantes pasivos fijados con cinta adhesiva doble faz hipoalérgica, para delimitar la columna cervical superior e inferior. Los marcadores fueron colocados en: punto medio del hueso frontal; anterior al pabellón auricular derecho; proceso

espinoso de vértebra cervical C7. La columna Cervical superior esta representada por el segmento que comprende el punto medio del hueso frontal y el marcador colocado anterior al pabellón auricular (Figura 2). La columna Cervical Inferior comprende la unión del marcador ubicado anterior al pabellón auricular y el marcador puesto en el proceso espinoso de vértebra cervical C7 protocolo extraído y modificado a partir del utilizado por Thomas Rudolfsson *et al.* en el 2012. Posterior a la ubicación de los marcadores los sujetos realizaron los movimientos de flexo-extensión craneocervical activa durante 3 oportunidades. Se solicitó durante la ejecución que “alcanzaran el rango máximo de movimiento”. Una vez registradas las imágenes se analizaban con el software de análisis cinemático (APAS System. Ariel Dynamics, Trabuco Canyon, California.USA) para obtener las variables correspondientes a los *peaks* medidos en grados (°) de movimiento activo de flexión y extensión de columna cervical superior e inferior.

• Estadística (promedios y desviaciones estándar)

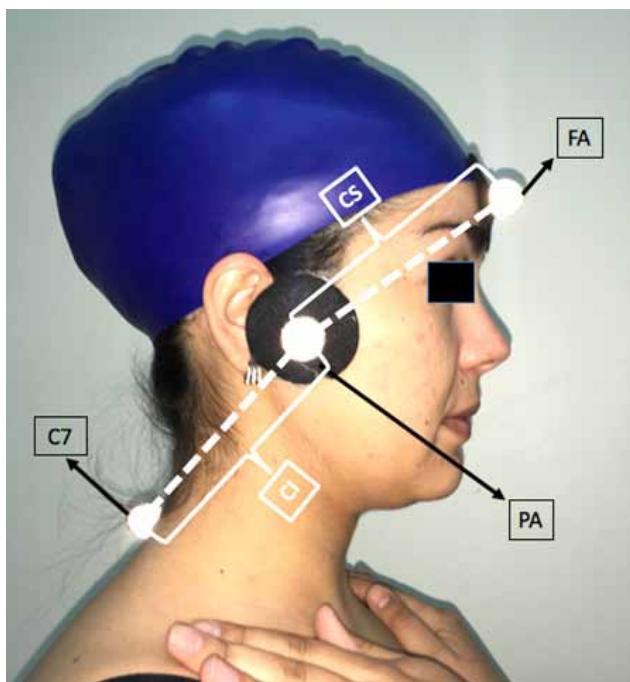
Se compararon los *peak* de extensión y flexión de los segmentos cervicales superior e inferior entre los sujetos con diagnóstico de CT y sujetos asintomáticos. Se aplicó la prueba de normalidad de *ShapiroWilk* para determinar la distribución de los datos y la comparación de los datos se realizó mediante la prueba *t-Student* para muestras independientes, se aceptó un nivel de significancia menor a 0,05. El análisis y registro de datos se efectuó mediante el software Microsoft Excel 2007 y SPSS 15.0 y para las gráficas el programa Graph Pad Prism 5.0.

Tabla 1: Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión Grupo Sujetos con CT	Criterios de inclusión Grupo Sujetos Asintomáticos
<ul style="list-style-type: none"> - Mujeres entre 18 y 30 años. - Diagnóstico médico de cefalea tensional crónica. - Índice de funcionalidad de cefaleas (Headache disability Inventory - HDI) con un puntaje mayor a 29¹⁴. - Índice de Depresión de Beck menor a 21 puntos¹³. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mujeres estudiantes de 3er año de la Universidad Santo Tomás, sede Talca. - Edad entre 18 y 30 años. - No presentar dolor de cabeza de ninguna índole durante los últimos 3 meses.
Criterios de exclusión	
<ul style="list-style-type: none"> - Dolor de cabeza asociado a náuseas, vómitos, fotofobia y fonofobia. - Esguinces cervicales. - Enfermedades vestibulares. - Hernia discal a nivel cervical. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lesión traumática en extremidad superior y/o región cervical. - Tortícolis congénita. - Cefaleas de origen no tensional. - Estenosis foraminal.

CT = Cefalea de tipo tensional.

Figura 2. Ilustración del protocolo de marcate para el análisis cinemático del rango de movimiento activo en el plano sagital de columna cervical superior e inferior.



CS: Columna Cervical Superior; CI: Columna Cervical Inferior; FA: Marcador ubicado en zona frontal anterior; PA: Marcador ubicado en pabellón auricular; C7: Marcador ubicado en proceso espinoso de C7.

Resultados

Las características de los sujetos según edad (años), Peso (Kg), Talla (m) e IMC (Kg/m²) se muestran en la Tabla 1. Un total de 22 sujetos participaron en el estudio, de los cuales, 11 integran el grupo de sujetos con diagnóstico de CT y 11 al grupo de sujetos asintomáticos.

En la Tabla 3, se muestran los promedios de los *peaks* de flexión y extensión de rango activo alcanzados por ambos grupos de sujetos tanto para columna cervical superior e inferior y sus respectivas comparaciones especificando valor p. El promedio de los rangos máxi-

Tabla 2: Características del Grupo de sujetos asintomáticos y Grupo sujetos con CT

Sujetos	CT	Asintomáticos
n	11	11
Edad (años)	22,5 ± 0,82	21,3 ± 1,10
Peso (Kg)	61,3 ± 1,32	60,2 ± 1,42
Talla (m)	1,58 ± 0,04	1,56 ± 0,03
IMC (Kg/m ²)	23,98 ± 0,95	24,58 ± 0,64

mos de movimiento activo de la flexión de columna cervical superior en sujetos con CT fue de 49,71° versus los 58,84° de movimiento activo alcanzado por los sujetos asintomáticos. En el caso de la flexión de columna cervical inferior, los sujetos con CT alcanzaron un promedio máximo de movimiento activo de 29,86° y para el grupo de sujetos asintomáticos fue de 40,48°. En la extensión de columna cervical superior el rango máximo de movimiento activo promedio fue de 46,92° para el grupo de sujetos con CT y de 73,12° para el grupo de sujetos asintomáticos. En cuanto a la extensión de columna cervical inferior el grupo de sujetos con CT alcanzó un promedio 16,34° y en el grupo de sujetos asintomáticos fue de 30,34°. Según los datos expuestos, existen diferencias significativas al comparar los máximos de rango activo alcanzado en los movimientos de extensión de columna superior ($p=0,005$) e inferior ($p=0,004$). En el caso de la flexión, solo se registraron diferencias significativas para el movimiento de flexión de columna cervical inferior ($p=0,009$), en el caso de la flexión activa de columna cervical superior no existen diferencias significativas entre ambos grupos ($p=0,092$) pero si se encuentra disminuido en el grupo de pacientes con CT (Promedio= 49,71°) en relación al grupo de pacientes asintomáticos (Promedio= 58,84°).

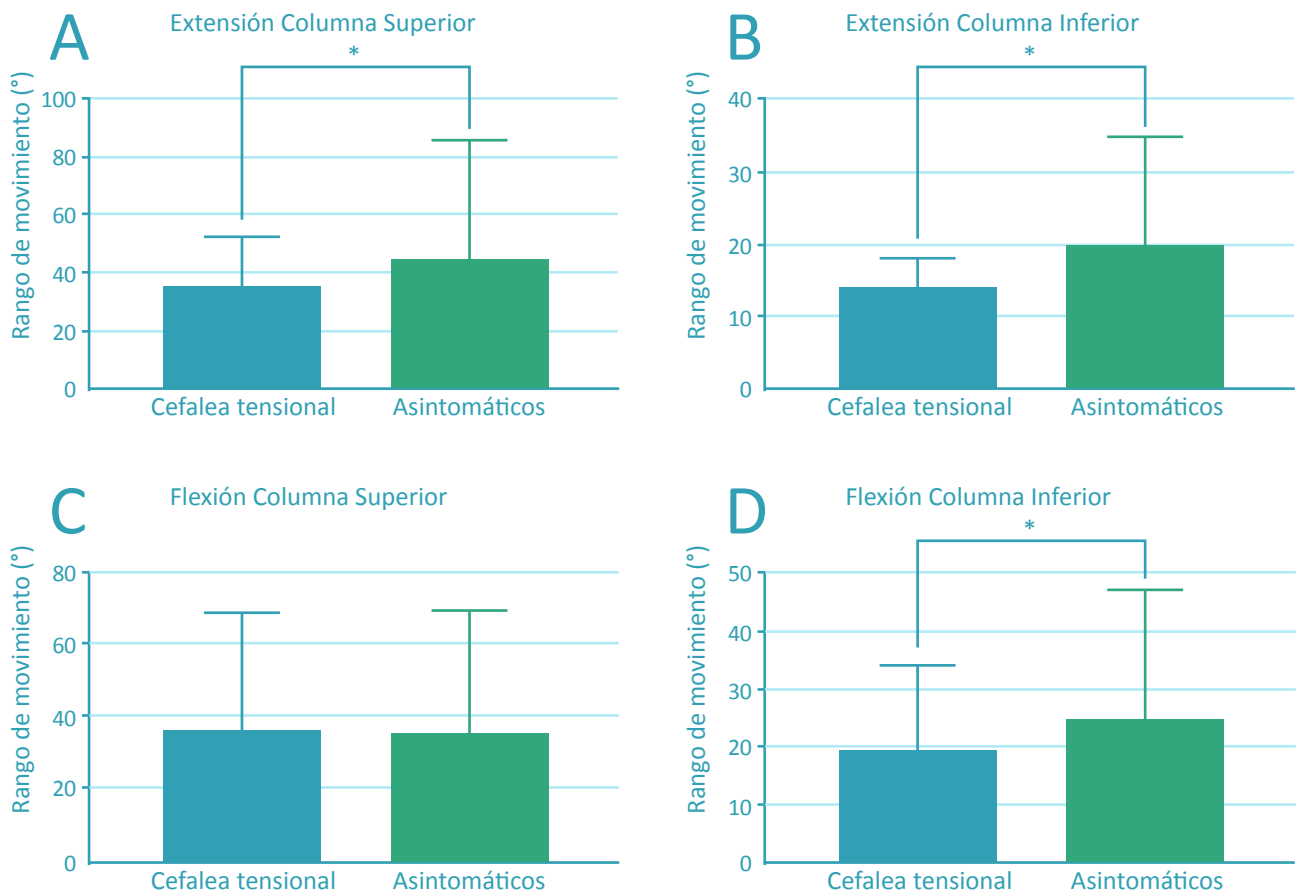
Tabla 3: Rangos Máximos de Movimiento Activo de Flexión y Extensión en Columna

Movimiento	CT (°)	Asintomáticos(°)	Valor P
FlexMaxCCS	49,71 ± 13,36	58,84 ± 10,57	0,092
FlexMaxCCI	29,86 ± 8,88	48,48 ± 8,29	0,009*
ExtMaxCCS	46,92 ± 22,48	73,12 ± 15,11	0,004*
ExtMaxCCI	16,71 ± 10,78	30,34 ± 8,92	0,005*

Las variables se presentan mediante los promedios y desviaciones estándar. FlexMáxCS: Flexión Máxima Columna Superior; ExtMáxCS: Extensión Máxima Columna Superior; FlexMáxCI: Flexión Máxima Columna Inferior; ExtMáxCI: Extensión Máxima Columna Inferior. *Diferencias significativas con un $p<0,05$.

En la figura 3, se muestra un resumen gráfico de las comparaciones realizadas de los *peaks* de movimiento activo de extensión y flexión de columna cervical superior e inferior entre grupos. El gráfico A representa la comparación del promedio de movimiento activo de columna superior y El gráfico B representa el de columna cervical Inferior. La comparación de los *peaks* de extensión de columna cervical superior e inferior se muestran en los gráficos C y D respectivamente.

Figura 3: Gráficos comparativos de los promedios de Peaks de Extensión y Flexión Activa de Columna Cervical Superior e Inferior entre grupos.



Discusión

Objetivar las consecuencias de la CT en la movilidad activa de columna cervical, mas allá de una evaluación en base a goniometría clínica, se hace fundamental en el establecimiento de parámetros diagnósticos y en la proyección de tratamientos más efectivos para una patología en que cuyo manejo terapéutico resulta ser muy amplio y a veces ambiguo. Los hallazgos de este estudio establecen una diferencia clara en la movilidad activa de la columna cervical en el plano sagital de sujetos con CT al ser comparados con sujetos asintomáticos. Los cuales se reflejan en una disminución global de la movilidad en flexo-extensión de columna cervical. Tanto para el segmento cervical superior e inferior la extensión registró una disminución significativa de la movilidad en el grupo de sujetos con diagnóstico de CT (ver Figura 3, gráficos A y B). Al igual que en la movilidad activa en la flexión de columna cervical inferior (ver figura 3, gráfico D).

En la CT algunos estudios han descrito disminución del ROM pasivo en el segmento cervical superior principalmente en el plano transversal y en el movimiento

de flexión, dicha disminución del ROM se atribuye a la presencia de dolor^{35,36}. No hay estudios que se refieran al comportamiento de columna superior durante el ROM activo de flexión en CT. Aunque se han manifestado alteraciones en la movilidad activa del plano sagital tanto en columna superior como inferior pero en pacientes con dolor cervical crónico. Las conclusiones de dichos estudios establecen que existe una relación inversa entre la movilidad activa y el dolor de cuello crónico^{32,33}. En sujetos con dolor de cuello crónico es posible evidenciar disminución del rango activo en flexión de columna cervical superior medidos con sistemas de análisis electromagnéticos, dicho comportamiento se debería a factores que alterarían el control muscular flexor a nivel cervical²³. En relación al comportamiento del ROM de la columna cervical superior en extensión estudios describen en sujetos con CT que la movilidad esta muy condicionada por la posición de la cabeza. En teoría, el desplazamiento anterior de la cabeza generaría una disminución del ROM activo de extensión en columna superior y de flexión en columna inferior restándole importancia al dolor³⁷.

Lo que concuerda con Lansade C *et al.* en el 2009 en

donde también describe la relación inversa que existe entre el desplazamiento anterior de cabeza y la disminución del ROM pasivo global en sujetos con CT^{17,18}.

Tanto para la extensión y flexión de columna cervical inferior se registró una disminución significativa del ROM activo en sujetos con CT al ser comparados con sujetos asintomáticos. Esta mayor reducción en los *peaks* del ROM en columna cervical inferior podría reflejar una falta de voluntad para flexionar y extender en niveles cervicales inferiores, debido a que habría una mayor migración del centro masa de la cabeza, lo que disminuiría la capacidad de generar torque por parte de la musculatura que se encarga de la movilidad de columna cervical inferior. Los músculos que estarían en desventaja mecánica serían el M. esternocleidomastoideo, M. semiespinoso del cuello, M. Esplenio y M. trapecio superior cuya función principal es realizar extensión y flexión a nivel de columna cervical inferior^{7,10,13,23}. Los sujetos con CT crónica tienden a perder la fuerza muscular, principalmente en los músculos extensores del cuello, lo que podría inducir una menor relación en la movilidad de columna cervical principalmente en el plano sagital en comparación con los sujetos asintomáticos^{11,12,18}.

Para los movimientos de flexión cervical existe una disminución para ambos segmentos cervicales pero solo se registraron diferencias significativas en la movilidad en el segmento cervical inferior, esto podría estar asociado a una mayor fatiga y activación de los músculos esternocleidomastoideo y esplenio^{21,22,23}. A pesar de la importancia de los músculos flexores en la movilidad craneocervical estudios de electromiografía no logran encontrar diferencias significativas en la activación muscular entre sujetos asintomáticos y sujetos con CT crónica²⁰. Además, a esta pérdida de fuerza se asocia un aumento de los puntos gatillos en la musculatura extensora principalmente en trapecio superior y músculos suboccipitales lo que podría ser una de las principales razones de la limitación del movimiento producto del dolor^{15,17,20}.

Aunque la evidencia demuestre que existe una disminución de la movilidad cráneo cervical en sujetos con CT crónica aún falta asociar más factores que ayuden a encontrar las principales causas¹⁸.

Otro factor que se debería asociar es el uso de la tecnología, principalmente el de la telefonía celular, varios estudios han relacionado el uso de este con la aparición

de episodios de CT en donde se aclara que afectaría principalmente en la función muscular tanto de los flexores como extensores de columna cervical¹⁹.

Limitaciones

No existen estudios que aporten con datos estadístico concretos en relación al número de pacientes con CT en la Región ni en Chile, por lo tanto, La muestra obtenida de sujetos con CT puede no ser representativa de la población real, ya que solo se evaluaron 11 sujetos con diagnóstico de CT.

Dentro de las variables evaluadas no se contempla el grado de traslación anterior de cabeza en los sujetos que participaron del estudio. Variable que resulta ser condicionante en la capacidad de movimiento activo de columna cervical.

Los mismos autores que han tratado de describir el comportamiento del movimiento en columna cervical en sujetos con CT aclaran la escasa información que permitan dar un sentido explicativo a la pérdida de movilidad activa y pasiva del segmento cervical.

Conclusión

Los resultados permiten apreciar una disminución de la movilidad cervical en el plano sagital en sujetos con diagnóstico de CT al compararlos con sujetos asintomáticos. Pero es necesario asociar más factores que podrían ser preponderantes en el desarrollo de la CT crónica con la finalidad de poder establecer tratamientos más específicos para devolver la funcionalidad craneocervical de estos pacientes.

Referencias

1. Cefaleas, recuperado en abril 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs277/es/>
2. Freitag, F. (2013). Managing and treating tension-type headache. *Medical Clinics of North America*, 97(2), 281-292.
3. IHS: Headache Classification International. International Headache Society. (2013) 3rd edition. *Cephalalgia*, 60 - 65

4. Hurtado, P. (2002). Diagnóstico del paciente con cefalea. *Gaceta Médica de Bilbao*, 99(1), 5-8.
5. Lyngberg, A. C., Rasmussen, B. K., Jørgensen, T., & Jensen, R. (2005). Has the prevalence of migraine and tension-type headache changed over a 12-year period? A Danish population survey. *European journal of epidemiology*, 20(3), 243-249.
6. Chen Y. Advances in the pathophysiology of tension-type headache: from stress to central sensitization. *Curr Pain Headache Rep.* 2009;13(6):484-94.
7. Espí-López, G. V., Lluch, I. C., & Herrero, M. T. V. (2013). cefalea tipo tensión en mujeres. características, impacto y utilidad de la fisioterapia en su tratamiento. *Rev Mex Med Fis Rehab*, 25(3-4), 80-88.
8. Lavados PM, Gómez V, Sawada M, Chomali M, Álvarez M. Diagnósticos neurológicos en la atención primaria de salud en Santiago, Chile. *Rev Neurol* 2003; 36(6): 518-522.
9. Khil, L., Pfaffenrath, V., Straube, A., Evers, S., & Berger, K. (2011). Incidence of migraine and tension-type headache in three different populations at risk within the German DMKG headache study. *Cephalalgia*, 32(4), 328-336.
10. Stovner, L. J., Hagen, K., Jensen, R., Katsarava, Z., Lipton, R. B., Scher, A. I., ... & Zwart, J. A. (2007). The global burden of headache: a documentation of headache prevalence and disability worldwide. *Cephalalgia*, 27(3), 193-210.
11. Lavados, P. M., & Tenhamm, E. (1998). Epidemiology of tension-type headache in Santiago, Chile: a prevalence study. *Cephalalgia*, 18(8), 552-558.
12. Venegas, P., & Miranda, M. Desimipramina para el manejo de la cefalea tensional crónica. *Rev Hosp Clin Univ*,
13. Conde V, Useros E. Adaptación castellana de la Escala de Evaluación Conductual para la Depresión de Beck. *Rev Psiquiatr Psicol Med Eur Am Lat.* 1975; 12: 217-219.
14. Rodríguez FL, Cano FJ, Blanco PA. Conductas de dolor y discapacidad en migrañas y cefaleas tensionales. Adaptación española del Pain Behavior Questionnaire (PBQ) y del Headache Disability Inventory (HDI). *Análisis y Modificación de Conducta.* 2000; 26(109): 739-762.
15. Madsen, B. K., Søgaard, K., Andersen, L. L., Skotte, J. H., & Jensen, R. H. (2015). Neck and shoulder muscle strength in patients with tension-type headache: A case-control study. *Cephalalgia*, 0333102415576726.
16. Kapandji, A. (2007). Raquis cervical. En *Fisiología articular*(188-232). Madrid: Médica panamericana.
17. Lansade C, Laporte S, Thoreux P, Rousseau MA, Skalli W, Lavaste, F. Threedimensional analysis of the cervical spine kinematics: effect of age and gender in healthy subjects. *Spine*, 2009;34(26):2900–2906.
18. Gelalis ID, DeFrate LE, Stafilas KS, Pakos EE, Kang JD, Gilbertson LG. Threedimensional analysis of cervical spine motion: reliability of a computer assisted magnetic tracking device compared to inclinometer. *European Spine Journal* 2009;18(2):276-281.
19. A. Woodhouse, O. Vasseljen, Altered motor control patterns in whiplash and chronic neck pain, *BMC Musculoskelet Disord* 9 (2008), 90
20. Bogduk N. The anatomical basis for cervicogenic headache. *J Manipulative Physiol Ther.* 1992;15:67-70.
21. Moore. (2010). Cuello. En *Anatomía con orientación clínica*(982-992). Barcelona: Wolters Kluwer.
22. Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Cuadrado, M. L., Gerwin, R. D., & Pareja, J. A. (2006). Trigger Points in the Suboccipital Muscles and Forward Head Posture in Tension-Type Headache. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 46(3), 454-460.
23. Thomas Rudolfsson, Martin Björklunda, Mats Djupsjöbacka. (2012). Range of motion in the upper and lower cervical spine in people with chronic neck pain. *Manual Therapy* 17 53-59
24. Fernandez-de-Las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Cuadrado, M. L., & Pareja, J. A. (2006). Forward Head Posture and Neck Mobility in Chronic Tension-Type Headache A Blinded, Controlled Study. *Cephalalgia*, 26(3), 314-319.
25. Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C.,

- Cuadrado, M. L., & Pareja, J. A. (2007). Neck mobility and forward head posture are not related to headache parameters in chronic tension-type headache. *Cephalalgia*, 27(2), 158-164
26. Marcus, D. A., Scharff, L., Mercer, S., & Turk, D. C. (1999). Musculoskeletal abnormalities in chronic headache: a controlled comparison of headache diagnostic groups. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 39(1), 21-27.
27. Zwart, J. A. (1997). Neck mobility in different headache disorders. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 37(1), 6-11.
28. Cerutti, R., Presaghi, F., Spensieri, V., Valastro, C. and Guidetti, V. (2016), The Potential Impact of Internet and Mobile Use on Headache and Other Somatic Symptoms in Adolescence. A Population-Based Cross-Sectional Study. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 56 (6)
29. Wanderley, Débora, Moura Filho, Alberto G., Costa Neto, Joaquim J. S., Siqueira, Gisela R., & Oliveira, Daniella A. de. (2015). Analysis of dimensions, activation and median frequency of cervical flexor muscles in young women with migraine or tension-type headache. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(3), 243-250. Epub June 12, 2015
30. Jensen R, Fuglsang-Frederiksen A, Olesen J. Quantitative surface EMG of pericranial muscles in headache. A population study. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1994;93(5):335-44
31. Fernández-de-las-Peñas C, Falla D, Arendt-Nielsen L, Farina D. Cervical muscle co-activation in isometric contractions is enhanced in chronic tension-type headache patients. *Cephalalgia*. 2008;28(7):744-51
32. Dall'Alba PT, Sterling MM, Treleaven JM, Edwards SL, Jull GA. Cervical range of motion discriminates between asymptomatic persons and those with whiplash. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26:2090-2094.
33. Koning CH, van den Heuvel SP, Staal JB, Smits-Engelsman BC, Hendriks EJ. Clinimetric evaluation of active range of motion measures in patients with non-specific neck pain: a systematic review. *Eur Spine J*. 2008;17:905-921.
34. Hall TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Intertester reliability and diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test. *J Manipulative Physiol Ther* 2008;31: 293-300.
35. Hall T, Robinson K. The flexion-rotation test and active cervical mobility—a comparative measurement study in cervicogenic headache. *Man Ther* 2004;9:197-202.
36. Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia* 1993;13(4):272e84.

Correspondencia:

Eric Urbina Santibañez
 Universidad Finis Terrae
 Universidad Santo Tomás
 2 Poniente N° 0227 Talca, Chile
 Teléfono: +56993164679
 E-mail:eric.urbina.s@gmail.com