



## Síndrome miofascial cervical por comunicación escrita en teléfono celular

Luis Gerardo Domínguez Gasca,<sup>1</sup> José Luis Alcocer Maldonado,<sup>2</sup> Luis Gerardo Domínguez Carrillo<sup>3</sup>

### Resumen

**Introducción:** Actualmente más personas se comunican usando texto a través de líneas telefónicas móviles (TC), lo que ha originado una epidemia mundial de manifestaciones musculoesqueléticas por posiciones corporales inadecuadas, sobre todo de la columna cervical. **Objetivo:** Describir las observaciones en 124 casos de cervicalgia originadas por el uso de TC. **Material y métodos:** Pacientes con cervicalgia no traumática en quienes se descartaron posibilidades etiológicas diferentes al uso de TC. **Resultados:** 124 pacientes con edad promedio de 25 años y DE  $\pm$  de 11.5, variación de 15 a 40; predominio del género femenino, con 70% (n = 87), y las edades entre 15 y 25 años, con 75% de los casos (n = 93). El tiempo de evolución de la cervicalgia presentó un promedio de seis meses, con variación de tres a 12. El uso/horas/día de TC encontrado fue de 50% (n = 62)  $\geq$  4 horas, 25% (n = 31) tres horas, 15.3% (n = 19) dos horas y 9.6% (n = 12) una hora/día. Al correlacionar edad y tiempo de uso del TC, se encontró que a menor edad, mayor tiempo de uso. **Conclusiones:** El abuso del TC ha originado una epidemia de cervicalgia, lo que obliga al médico a incrustar en el formato de historia clínica estos datos.

**Palabras clave:** Cervicalgia, síndrome miofascial, comunicación por texto en teléfono celular.

### Summary

**Introduction:** More people are now communicating using text over mobile telephone lines (CT), which has led to a worldwide epidemic of musculoskeletal manifestations due to inadequate body positions, especially of the cervical spine. **Objective:** To describe the observations in 124 cases of cervicalgia caused by the use of CT. **Material and methods:** Patients with non-traumatic cervicalgia in whom different etiological possibilities were excluded. **Results:** 124 patients with a mean age of 25 years and SD  $\pm$  11.5, range from 15 to 40; with predominance of the female gender, in 70% (n = 87), and ages between 15 and 25 years, in 75% of the cases (n = 93). The evolution time of the cervicalgia was an average of six months, with a variation of three to 12. The use/hours/day of CT was: 50% (n = 62)  $\geq$  four hours, 25% (n = 31) three hours; 15.3% (n = 19) two hours, and 9.6% (n = 12) one hour. The correlation between age and CT time use showed that the younger the age, the longer the time of use. **Conclusions:** The abuse of CTs has caused an epidemic of cervicalgia, forcing the physician to include these new data in the clinical history.

**Key words:** Cervicalgia, myofascial syndrome, text communication on cell phone.

<sup>1</sup> Residente de Traumatología y Ortopedia. Hospital General de León. León, Guanajuato, México.

<sup>2</sup> Neurocirujano. División de Cirugía del Hospital Ángeles León. León, Guanajuato, México.

<sup>3</sup> Especialista en Medicina de Rehabilitación. Profesor de la Facultad de Medicina de León. Universidad de Guanajuato. México.

#### Correspondencia:

Acad. Dr. Luis Gerardo Domínguez Carrillo  
Correo electrónico: lgdominguez@hotmail.com

Aceptado: 08-06-2017.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

### INTRODUCCIÓN

El número total de líneas telefónicas móviles registradas a finales de 2015<sup>1</sup> alcanzó una cifra similar a los habitantes que tiene el orbe (7,300 millones); la cantidad global de suscripciones móviles se incrementa alrededor de un 3% cada año. India fue el país que registró el mayor aumento en el último trimestre de 2015 (21 millones más), seguido de China (seis millones) y Estados Unidos (cinco millones). Los teléfonos inteligentes representan el 75% de todos los teléfonos móviles vendidos en los tres últimos meses de 2015. Actualmente, más personas se comunican usando texto<sup>1</sup> (TC) que con llamadas de voz; más de 70% de los usuarios comparten fotografías personales con regularidad

y 46% está activo en más de una red social; se calcula que en los próximos seis años, el tráfico mundial acumulado en las redes sociales será de aproximadamente 180 exabytes, lo que equivale a que cada habitante de la tierra pase al menos 35 minutos diarios en redes sociales. El uso de esta tecnología ha repercutido en la salud del ser humano, originando una epidemia mundial de manifestaciones musculoesqueléticas<sup>2</sup> por posiciones corporales inadecuadas, sobre todo de la columna cervical;<sup>3</sup> como resultado, se han incrementado las consultas médicas, incluyendo en el campo de la medicina de rehabilitación, situación que origina esta comunicación.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron los expedientes de pacientes con cervicalgia de origen no traumático con edad  $\leq 40$  años que acudieron al Servicio de Rehabilitación del 01 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2016. Los criterios de inclusión fueron: todo paciente con edad  $\leq 40$  años, con cervicalgia de origen no traumático con evolución  $\geq 12$  semanas. Los criterios de exclusión: a) cervicalgia de origen traumático (accidente automovilístico, caída, golpe en cráneo o cara); b) pacientes con datos de compresión radicular de miembros superiores; c) alteraciones neurológicas; d) migraña; e) problemas de índole psiquiátrica; f) cirugía dental o maxilofacial realizada antes de un año; g) en tratamiento de ortodoncia; h) sintomatología dolorosa de hombros con alteración de la movilidad articular de los hombros; i)

presencia de artritis reumatoide o espondilitis anquilosante; así como j) pacientes con radiografías de columna cervical dinámicas que demostraran inestabilidad articular cervical y/o alteraciones de espondiloartropatía cervical.

En todos los casos se efectuó historia clínica, con un rubro especial de utilización de teléfono celular (en concreto, en el empleo de lectura y envío de mensajes de texto), especificando el tiempo de uso diario; número de médicos visitados antes de llegar a rehabilitación; tiempo de sintomatología, características y localización del dolor; valoración de intensidad en la escala visual análoga (EVA) del cero al 10; medición de los arcos de movilidad cervical (flexión, extensión, flexiones laterales y rotaciones), valoración de la fuerza muscular de las paravertebrales cervicales en la escala de Daniels del cero al cinco; presencia de puntos gatillo y localización; exploración de la cavidad oral, buscando especialmente huellas de bruxismo, medición de la apertura bucal y prueba meñique-conducto auditivo externo, valorando el movimiento de las articulaciones temporomandibulares, así como evaluación de la capacidad visual con tablas de Snellen a 6 metros y 36 cm. A la muestra se le clasificó por género y por grupos de edad en lustros.

### RESULTADOS

Se obtuvo un universo de 124 pacientes (*Cuadro 1*), con edad promedio de 25 años, DE  $\pm$  de 11.5 y variación de 15 a 40 años; la distribución por género mostró predominio

**Cuadro 1.** Datos demográficos de pacientes con cervicalgia originada en el uso de teléfono celular.

Pacientes	N = 124		Edad: X = 25 años		DE $\pm$ 11.5 años		Variación 15-40 años	
Género	F = 87		70%		M = 37		30%	
Distribución/lustros	Femeninos				Masculinos		Total	
Grupos edad	N	%	N	%	N	%	N	%
15-20	37	29.9	19	15.3	56	45.2		
21-25	24	19.2	13	10.5	37	29.7		
26-30	12	9.7	3	2.4	15	12.1		
31-35	9	7.2	1	0.9	10	8.1		
36-40	5	4.0	1	0.9	6	4.9		
T. evolución meses	3 meses		de 4 a 6 meses		de 7 a 9 meses		12 meses o más	
N (%)	29 (23.5)		52 (42)		25 (20)		18 (14.5)	
Médicos previos V	1		2		3		4	
N (%)	32 (25.8)		60 (48.3)		18 (14.5)		14 (11.4)	
Horas de uso de TC/día	1		2		3		$\geq 4$	
N (%)	12 (9.7)		19 (15.3)		31 (25)		62 (50)	

N = Número de casos; X = Promedio; DE = Desviación estándar; F = Femenino; M = Masculino; V = Visitados; TC = Uso de lectoescritura de textos por teléfono celular.

del femenino, con 70% (n = 87). Prevalcieron las edades comprendidas entre 15 y 25 años, con 75% de los casos (n = 93). El tiempo de evolución de la cervicgia presentó un promedio de seis meses, con variación de tres a 12. El promedio de médicos visitados previamente fue de dos, con variación de uno a cuatro. Las características de la cervicgia fueron dolor en los músculos paravertebrales cervicales con intensidad promedio de cinco en la EVA, con variación de tres a siete; de predominio vespertino; se identificaron puntos dolorosos en la inserción escapular del músculo angular del omóplato bilateral y en ambos músculos trapecios, en la zona supraescapular, en 94% de los casos, la irradiación del dolor se observó hacia los músculos paravertebrales dorsales en 56% de ellos. Los arcos de movilidad de la columna cervical fueron completos en 92% y se encontró dolor moderado a las rotaciones y flexiones laterales (activas y pasivas) de la columna cervical por tensión muscular en banda del occipital a la escápula en 89% de los pacientes; en la exploración de la cavidad oral se observaron huellas de bruxismo en 40% (n = 48), disminución de la apertura bucal en 29% (n = 35), prueba meñique-conducto auditivo externo dolorosa en 35% (n = 42), chasquido articular de la articulación temporomandibular (ATM) uni- o bilateral en 26.5% (n = 32); la capacidad visual se encontró disminuida en 11.6% (n = 14). En relación con el uso del teléfono celular (específicamente utilizado para comunicación por texto), el 50% (n = 62) reportó un uso diario de  $\geq$  cuatro horas, 25% (n = 31) tres horas, 15.3% (n = 19) dos horas y 9.6% (n = 12) una hora/día. En la correlación de las variables edad y tiempo de uso de celular, se encontró que a menor edad, mayor tiempo de uso diario del teléfono, predominando el grupo de 15 a 20 años, con 56.6% de los casos (n = 68); seguido del grupo de 21 a 25 años con 26.6% (n = 32); la suma de ambos grupos abarcó el 83.2% de los pacientes.

## DISCUSIÓN

A lo largo de la historia, la cervicgia mecánica, de tipo postural o por sobrecarga, se ha originado en implementos diseñados por el hombre, iniciando por el mecapal, la lectoescritura, el bordado, las agujas y el gancho de tejer, la máquina de coser y la máquina de escribir; de manera más reciente, la computadora, los videojuegos y, en épocas más cercanas, el teléfono inteligente (TC), que permite la comunicación (tanto en emisión como en recepción de textos e imágenes) a un bajo costo. Este último ha provocado, por el número de aparatos existentes (7,300 millones) y su abuso (más que uso), una verdadera epidemia de cervicgia<sup>4</sup> entre los usuarios. A tal grado ha llegado el uso de estos implementos que lo extraordinario es encontrar a alguien que no los utilice.

La observación de la persona durante el uso del teléfono celular mientras emplea la comunicación por texto permite valorar la alteración de la postura,<sup>5</sup> que además puede ser fotografiada para su estudio<sup>6</sup> y realizar mediciones con instrumentos electrónicos;<sup>7</sup> la cinemática en el plano sagital muestra inclinación de la cabeza, flexión de la columna cervical, incremento de la cifosis dorsal, aumento de la lordosis lumbar, antepulsión de los hombros y basculación pélvica. Lo anterior implica en bipedestación estiramiento pasivo de los músculos de la nuca (incluyendo esplenios, complejos mayor y menor, que abarcan inserciones en las vértebras dorsales superiores, trapecios superiores, angular de la escápula y romboides), así como estiramiento pasivo de todos los ligamentos posteriores involucrados en las articulaciones de la columna cervical y dorsal alta, incluyendo el ligamento vertebral común posterior, ligamentos interespinosos de la columna cervical y dorsal, además del ligamento nucal posterior. Por otra parte, existe acortamiento en las distancias de inserción de esternocleidomastoideos, músculos prevertebrales y acortamiento de los ligamentos anteriores de las articulaciones cervicales y del ligamento vertebral común anterior (esta última situación de los elementos que sufren estiramiento pasivo permanece en posición de decúbito con la cabeza semirreclinada).<sup>8</sup> La posición sedente con el uso de TC<sup>9</sup> se asocia con mayor flexión de cabeza y cuello e incremento de la actividad electromiográfica de los músculos de la nuca, con  $p < 0.001$ , como lo reportan Caneiro<sup>9</sup> y sus colaboradores. Asimismo, se observa acortamiento de los músculos pectorales y prevertebrales lumbares, con relajación de los músculos abdominales; en posición sedente, el acortamiento del psoas iliaco, de isquiotibiales y del tríceps sural. En las extremidades braquiales, independientemente de la postura, existe acortamiento del bíceps, braquial anterior y coracobraquial, además de desviación cubital a nivel del carpo y trabajo excesivo del abductor largo y extensor largo del pulgar, así como del supinador corto para estabilizar el carpo en moderada dorsiflexión sostenida. En el estudio de Guan<sup>10</sup> y su grupo, se observa que el género masculino inclina más la cabeza al efectuar la comunicación por TC. De manera paradójica, lo que la naturaleza había logrado en la postura erecta en el género *Homo* a lo largo de tres millones de años, se está revirtiendo en los últimos 50 años a causa del uso del automóvil, la televisión y la telefonía celular inteligente, aunados al sedentarismo y la obesidad.

Desde el punto de vista biomecánico, la cabeza está en equilibrio cuando los ojos miran horizontalmente, siendo los planos masticador y aurículo-nasal horizontales. La cinética explica que el apoyo de la cabeza en la columna cervical conforma una palanca de primer género,<sup>11</sup> con el punto de apoyo a nivel de los cóndilos occipitales (situados posteriores al eje del cuerpo), el punto de aplicación de

la resistencia (peso de la cabeza) enfocado en su centro de gravedad, localizado casi en la silla turca, mientras que la potencia está constituida por los músculos de la nuca; estos últimos, con acción antigravitatoria, se oponen a la caída de la cabeza hacia adelante: a mayor grado de inclinación en flexión de la cabeza (flexión de la columna cervical), hay incremento del valor del seno del ángulo en relación con la vertical, ocasionando mayor carga sobre los músculos de la nuca.<sup>12</sup> Hansraj<sup>13</sup> ha descrito que en posición horizontal de la cabeza, esto es a 0° en relación con la vertical, el esfuerzo mecánico de los músculos de la nuca (momento de fuerza) es de 5 a 6 Newtons (N); a 15° alcanza 12.2 N; a 30° es de 18.12 N; a 45° de flexión, la carga es de 20.38 N; a 60° corresponde a 27.18 N. Por lo anterior, no existe ventaja mecánica, viéndose los músculos de la nuca sometidos a tensión por contracción excéntrica; esto implica que la demanda mecánica de los músculos de la nuca se incrementa entre tres y cinco veces más que en la postura normal, aumentando su carga de trabajo en 80 a 90%.<sup>14</sup> Cuando la flexión es máxima y el mentón descansa en el esternón, desaparece el esfuerzo mecánico; sin embargo, permanece el estiramiento pasivo tanto muscular como ligamentario. Si tomamos en cuenta que las personas utilizan en promedio dos a cuatro horas en la escritura y/o lectura de textos en el TC con algún grado de flexión cervical, el trabajo acumulado sobre los músculos de la nuca corresponde de 730 a 1,460 horas/año, respectivamente, lo que da origen a un síndrome miofascial por uso excesivo.<sup>15</sup>

Lo anterior llega a producir un verdadero síndrome miofascial, caracterizado por zona de dolor específica, de distribución en banda y con presencia de puntos gatillo; en particular a nivel cervical, éstos se localizan en las fibras superiores del trapecio y a lo largo del músculo angular del omóplato, con producción de aminas (sustancia P) sensibilizantes y disfunción de los receptores nicotínicos, creando circuitos reverberantes en las astas posteriores de la médula espinal, que perpetúan la sintomatología y que desde el punto de vista electromiográfico pueden ocasionar presencia de algunos potenciales polifásicos.<sup>16</sup>

Otro punto a agregar es que el uso de este aditamento es adictivo, ya que activa la vía mesolímbica, de la cual el núcleo *accumbens*<sup>17</sup> es parte, siendo un sitio de acción de dopamina que se encuentra involucrado en la habilidad de experimentar placer y recompensa, por lo que el apego se ve reforzado por la activación de un mayor número de receptores a dopamina;<sup>18</sup> además, las interconexiones del núcleo *accumbens* con la amígdala cerebral sugieren un alto contenido emocional, que implica recompensa y la planificación de comportamientos y procesos de toma de decisiones. Esta vía se activa de forma selectiva durante la percepción de imágenes excitantes emocionalmente,

poniendo en marcha las acciones motoras para lograr mayor satisfacción o recompensa;<sup>19</sup> prueba de ello es la cantidad de horas invertidas, sobre todo por jóvenes, en videojuegos y comunicación por texto e imágenes a través del teléfono celular.

El estrés al que el sujeto se ve sometido no sólo es mecánico, ya que el análisis del impacto que tienen los distintos niveles de rendimiento de la red en los usuarios de teléfonos inteligentes indica que el retraso en la descarga de páginas de la red bajo presión del tiempo provoca que la frecuencia cardíaca de los usuarios se incremente; tardanzas de seis segundos en la transmisión de un video aumentan en 33% los niveles de estrés, lo que es equivalente a la ansiedad<sup>20</sup> que produce un examen de matemáticas o ver una película de terror; esto repercute en irritabilidad, ansiedad e insomnio.<sup>21</sup>

En cuanto a la sintomatología ocasionada por el uso de TC, el estudio de Aizarea y Patil,<sup>4</sup> efectuado en 369 estudiantes, reporta cervicalgia en 71% de los casos, seguida de cefalea (63.3%), irritabilidad (54.5%), ansiedad (50.7%), falta de concentración (47.4%), irritación ocular (36.8%) e insomnio (31.3%); la intensidad de los síntomas depende de forma directa del tiempo de uso del TC. En la serie presentada en este trabajo, 100% de los pacientes acudieron ya remitidos con el diagnóstico de cervicalgia, lo que origina que esta casuística no pueda ser del todo comparativa; sin embargo, se corrobora que es un cuadro que predomina en adolescentes y adultos jóvenes de distribución cosmopolita,<sup>2,22-27</sup> con presencia discretamente mayor en mujeres, con relación 1.5:1. A la exploración, además de las alteraciones posturales ya mencionadas, se encontró tensión en banda de los músculos de la nuca, abarcando la zona interescapular y supraescapular, con presencia de puntos gatillo localizados en el trapecio en sus fibras superiores, angular de la escápula y romboides. Los arcos de movilidad activa y pasiva en general son normales; sin embargo, a las rotaciones y flexiones laterales puede presentarse dolor al menos en 50% de los casos.

Desde el punto de vista radiológico, el único dato es la rectificación de columna cervical.<sup>28,29</sup> En la serie presentada en este trabajo, se corroboró en 78% de los casos (n = 96), mientras que las radiografías dinámicas no mostraron datos de inestabilidad de columna cervical.

Por otra parte, ninguno de los pacientes de esta serie manifestó dolor localizado en la articulación temporomandibular (ATM); sin embargo, se detectaron huellas de bruxismo, disminución de la apertura bucal, prueba meñique-conducto auditivo externo y chasquido articular de ATM entre 26 y 40% de los casos; al respecto, la inclinación de la cabeza puede llegar a originar aumento de presión del disco interarticular de la ATM e incremento de tensión de sus ligamentos capsulares. El alza antes mencionada del

estrés emocional por el uso del TC también puede elevar el número de contracciones de los músculos masticadores, reflejadas como huellas de bruxismo; por último, la relación existente entre la inervación de la ATM y la de los músculos cervicales puede contribuir a la cronicidad del cuadro.<sup>30,31</sup>

Un dato de interés importante a tomar en cuenta es la contracción del músculo superciliar y del complejo muscular frontal-occipital, los cuales están en contracción sostenida durante el tiempo que se pone atención al uso del TC, además del mecanismo de conversión ocular necesario para efectuar la lectura, que también se mantiene en contracción sostenida, más aún si existe disminución en la capacidad visual; este esfuerzo muscular contribuye a la presencia de cefalea,<sup>22</sup> la cual es un síntoma presente en 60% de las series reportadas. En este estudio, 11% de los pacientes presentaron disminución en la capacidad visual, la cual no había sido detectada previamente y los pacientes la desconocían.

No menos importante es que el uso del TC es en la actualidad la primera causa de accidentes automovilísticos, superando a los causados por alcohol, lo que implica que la persona se aísla de su medio ambiente circundante;<sup>32</sup> su capacidad de atención a la visión periférica disminuye mientras utiliza la comunicación por TC, como lo confirma el reporte de Zheng y sus colegas<sup>33</sup> en 7,102 adolescentes.

Por último, las horas dedicadas por los jóvenes a la comunicación por TC les están quitando la oportunidad de ocupar ese tiempo en ejercicio físico, así como en la preparación intelectual necesaria en su desarrollo, restándoles oportunidades de lograr una vida mejor.

En cuanto al tratamiento,<sup>34</sup> la sintomatología puede ser manejada con analgésicos como paracetamol, aplicación de frío y/o calor, además de ejercicios de cuello y de cintura escapular; sin embargo, el factor más importante es disminuir la carga de trabajo de los músculos involucrados, con una postura correcta: si se apoyan los codos en una mesa mientras se utiliza el TC, la postura de la columna cervical se corrige. Mientras no se retire la causa o se modifique la posición de inclinación, la sintomatología seguirá presente: éste es el verdadero problema de manejo, ya que se ha mencionado que el uso del TC es adictivo.

En relación con el pronóstico,<sup>35</sup> se puede mencionar que no obstante es un cuadro benigno, los cambios a largo plazo incluyen la posibilidad de espondiloartrosis cervical de inicio más tempranamente de lo habitual.

## CONCLUSIONES

Es innegable que el teléfono móvil brinda enormes ventajas al ser humano, siempre y cuando sea utilizado de forma adecuada; su abuso ha originado una epidemia

de cervicalgia ahora denominada en inglés *text neck syndrome*; esto obliga al médico a incrustar en el formato de historia clínica estos datos. Es posible que en un futuro cercano la imagen tridimensional brote del teléfono y permita un cambio más saludable en la postura del usuario; mientras tanto, debemos insistir, sobre todo en las nuevas generaciones (en específico en niños), en la manera correcta de utilizarlo.

## REFERENCIAS

1. *Reporte de Movilidad Ericsson, Noviembre 2015: Gráficos*. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EricssonLatinAmerica/report-de-movilidad-ericsson-noviemb>.
2. Xie Y, Szeto G, Dai J. Prevalence and risk factors associated with musculoskeletal complaints among users of mobile handheld devices: A systematic review. *Appl Ergon*. 2017; 59 (Pt A): 132-142.
3. Cuéllar JM, Lanman HT. "Text neck": an epidemic of the modern era of cell phones? *Spine*. 2017; 17 (6): 901-902. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2017.03.009>
4. Aizarea KB, Patil SR. Mobile phone head and neck pain syndrome: proposal of a new entity. *OHDM*. 2015; 14 (5): 313-317.
5. Anderst JW, Donaldson FW, Lee YL, Kang DJ. Cervical spine intervertebral kinematics with respect to the head are different during flexion and extension motions. *J Biomech*. 2013; 46 (8): 1471-1475.
6. Guan X, Fan G, Wu X, Zeng Y, Su H, Gu G et al. Photographic measurement of head and cervical posture when viewing mobile phone: a pilot study. *Eur Spine J*. 2015; 24 (12): 2892-2898.
7. Lau HM, Chiu TT, Lam TH. Measurement of craniovertebral angle with electronic head posture instrument: criterion validity. *J Rehabil Res Dev*. 2010; 47 (9): 911-918.
8. Douglas EC, Gallagher KM. The influence of a semi-reclined seated posture on head and neck kinematics and muscle activity while reading a tablet computer. *Appl Ergon*. 2017; 60: 342-347.
9. Caneiro JP, O'Sullivan P, Burnett A, Barach A, O'Neil D, Tveit O et al. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. *Man Ther*. 2010; 15 (1): 54-60.
10. Guan X, Fan G, Chen Z, Zeng Y, Zhang H, Hu A et al. Gender difference in mobile phone use and the impact of digital device exposure on neck posture. *Ergonomics*. 2016; 59 (11): 1453-1461.
11. Vasavada AN, Li S, Delp SL. Influence of muscle morphometry and moment arms on the moment-generating capacity of human neck muscles. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998; 23 (4): 412-422.
12. Vasavada AN, Nevins DD, Monda SM, Hughes E, Lin DC. Gravitational demand on the neck musculature during tablet computer use. *Ergonomics*. 2015; 58 (6): 990-1004.
13. Hansraj KK. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surg Technol Int*. 2014; 25: 277-279.
14. Jin-Hong Kim, Jong-Gun Kim, Kwang-Sun Do, Jongeun Yim. The effect of applying a head-weight device on cervical angle and pain of neck muscles. *Phys Ther Rehabil Science*. 2016; 5: 101-105.
15. Dennerlein JT. The state of ergonomics for mobile computing technology. *Work*. 2015; 52 (2): 269-277.
16. Myburg C, Larsen AH, Hartvigsen J. A systemic, critical review of manual palpation for identifying myofascial trigger point: evidence and clinical significance. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89 (6): 1169-1176.
17. Salgado S, Kaplitt MG. The nucleus accumbens: a comprehensive review. *Stereotact Funct Neurosurg*. 2015; 93 (2): 75-93.

18. Willuhn I, Wanat MJ, Clark JJ, Phillips PE. Dopamine signaling in the nucleus accumbens of animals self-administering drugs of abuse. *Curr Top Behav Neurosci*. 2010; 3: 29-71.
19. Alavi SS, Maracy MR, Jannatifard F, Ojaghi R, Rezapour H. The psychometric properties of cellular phone dependency questionnaire in students of Isfahan: a pilot study. *J Educ Health Promot*. 2014; 3: 71.
20. Ezoë S, Toda M, Yoshimura K, Naritomi A, Den R, Morimoto K. Relationships of personality and lifestyle with mobile phone dependence among female nursing students. *Social Behavior and Personality an International Journal*. 2009; 37: 231-238.
21. Bhatia MS, Sharma V, Chhabra V. Neuropsychiatric effects of mobile phones. *Delhi Psychiatry Journal*. 2008; 11: 52-58.
22. Gustafsson E, Thomée S, Grimby-Ekman A, Hagberg M. Texting on mobile phones and musculoskeletal disorders in young adults: a five-year cohort study. *Appl Ergon*. 2017; 58: 208-214.
23. Chu MK, Song HG, Kim C, Lee BC. Clinical features of headache associated with mobile phone use: a cross-sectional study in university students. *BMC Neurology*. 2011; 11: 115.
24. Berolo S, Wells RP, Amick BC 3rd. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: a preliminary study in a Canadian university population. *Appl Ergon*. 2011; 42 (2): 371-378.
25. Chang CH, Amick BC 3rd, Menendez CC, Katz JN, Johnson PW, Robertson M et al. Daily computer usage correlated with undergraduate students' musculoskeletal symptoms. *Am J Ind Med*. 2007; 50 (6): 481-488.
26. Richards KV, Beales DJ, Smith AJ, O'Sullivan PB, Straker LM. Neck posture clusters and their association with biopsychosocial factors and neck pain in Australian adolescents. *Phys Ther*. 2016; 96 (10): 1576-1587.
27. Ruivo RM, Pesarat-Correia P, Carita AI. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Braz J Phys Ther*. 2014; 18 (4): 364-371.
28. Kumagai G, Ono A, Numasawa T, Wada K, Inoue R, Iwasaki H et al. Association between roentgenographic findings of the cervical spine and neck symptoms in a Japanese community population. *J Orthop Sci*. 2014; 19 (3): 390-397.
29. Rudy IS, Poulos A, Owen L, Batters A, Kieliszek K, Willox J et al. The correlation of radiographic findings and patient symptomatology in cervical degenerative joint disease: a cross-sectional study. *Chiropr Man Therap*. 2015; 23: 9.
30. Kee IK, Byun JS, Jung JK, Choi JK. The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone-addicted teenagers with temporomandibular disorders. *J Phys Ther Sci*. 2016; 28 (2): 339-346.
31. Domínguez CL, Franco DR, Díaz Infante GJ. Síndrome miofascial doloroso disfuncional de la cabeza y el cuello de origen articular temporomandibular: reporte de 200 casos. *Rev Mex Reumat*. 1993; 8 (5): 202-209.
32. Barkana Y, Zadok D, Morad Y, Avni I. Visual field attention is reduced by concomitant hands-free conversation on a cellular telephone. *Am J Ophthalmol*. 2004; 138 (3): 347-353.
33. Zheng F, Gao P, He M, Li M, Wang C, Zeng Q et al. Association between mobile phone use and inattention in 7102 Chinese adolescents: a population-based cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2014; 14: 1022-1027.
34. Harvard Editorial Board: How to soothe a sore neck. The essentials are icing and heat, gentle therapeutic exercise, and good posture. *Harv Mens Health Watch*. 2014; 18 (11): 5.
35. Bruls VE, Bastiaenen CH, de Bie RA. Non-traumatic arm, neck and shoulder complaints: prevalence, course and prognosis in a Dutch university population. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013; 14: 8.
36. Nevins DD, Zheng L, Vasavada AN. Inter-individual variation in vertebral kinematics affects predictions of neck musculoskeletal models. *J Biomech*. 2014; 47 (13): 3288-3294.