

Original

Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculoesqueléticos en usuarios frecuentes

Association between computational jobs and musculoskeletal symptoms in office workers

Claudio Fernando Muñoz Poblete^{1,2}, Jairo Javier Vanegas López³

1. Universidad de La Frontera, Chile
2. Salud Pública, Universidad de Chile
3. Universidad de Chile

Recibido: 08-05-12

Aceptado: 16-05-12

Correspondencia:

Claudio Muñoz Poblete
Universidad de Chile. Facultad de Medicina
Escuela de Salud Pública. División Epidemiología
Independencia 939
Santiago (Chile)
Teléfono 56 2 9786397
Fax 56 2 7377121
email: cfmunoz@med.uchile.cl

Proyecto financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de La Frontera (DIUFRO n° 110206)

Resumen

Introducción: Está comprobado que el uso frecuente de computadores en trabajos administrativos muestra un aumento de problemas musculoesqueléticos en las personas que los utilizan. Este estudio pretende determinar asociaciones entre puestos de trabajo computacional y presencia de síntomas musculoesqueléticos, con especial énfasis en elementos físicos que componen el diseño.

Materiales y Métodos: Estudio transversal realizado sobre una muestra poblacional de 153 sujetos administrativos y usuarios frecuentes de computadores. Se administró cuestionario de síntomas musculoesqueléticos y una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo. Posteriormente, se realizó análisis univariado y multivariados.

Resultados y Discusión: La proporción de puestos de trabajo con diseño ergonómico inadecuado de la superficie de trabajo fue 62,7%, teclado 53,6%, y portadocumentos 90,8%. La asociación más importante entre los síntomas por región corporal con diseño ergonómico inadecuado fue hombro izquierdo/teclado (*valor p*: 0,04). Se concluye que la población estudiada tiene alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y que el diseño no ergonómico del teclado, escritorio y silla podrían estar relacionados con síntomas en extremidades superiores, región dorsal y lumbar, respectivamente. Se sugiere estudiar el uso dado a los puestos de trabajo por parte de los usuarios, ya que podría estar influyendo en los resultados.

Med Segur Trab (Internet) 2012; 59 (227) 98-106

Palabras clave: Ergonomía, puesto de trabajo, computador, síntomas musculoesqueléticos.

Abstract

Introduction: This found that frequent use of computers in administrative work shows an increase of musculoskeletal problems in people who use them. This study evaluated associations between computational jobs and presence of musculoskeletal symptoms, with special emphasis on physical elements that make up the design.

Materials and Methods: Cross-sectional study on a population sample of 153 subjects administrative and frequent users of computers. Questionnaire was administered musculoskeletal symptoms and ergonomic assessment of jobs. Subsequently, we performed univariate and multivariate analysis.

Results and Discussion: The proportion of jobs with inadequate ergonomic work surface was 62.7%, 53.6% keyboard, 90.8% and briefcases. The most important association between symptoms by body region was inappropriate ergonomically designed left shoulder / keyboard (p value: 0.04). We conclude that the study population has a high prevalence of musculoskeletal symptoms and ergonomic design is not the keyboard, desk and chair might be related to symptoms in upper extremities, thoracic and lumbar region respectively. It is suggested to study the use made of the jobs by the users as it could be influencing the results.

Med Segur Trab (Internet) 2012; 59 (227) 98-106

Keyword: *Ergonomics, workstation, computer, musculoskeletal symptoms.*

INTRODUCCIÓN

Dada la necesaria presencia de computadores en puestos de trabajo administrativos y el aparente aumento de problemas musculoesqueléticos en las personas que los utilizan, es necesario prestarle la atención correspondiente para reducir los riesgos de salud asociados al uso de estos equipos de trabajo.

Una inadecuada preparación de las condiciones organizacionales y ambientales del lugar de trabajo puede llevar a una relación hombre-máquina que producen riesgos sutiles en la salud de los trabajadores y que aparecen en el ámbito físico, psicológico y social ¹⁻³. Este ha sido el objetivo principal de varias investigaciones realizadas desde comienzos de la década de 1980 acerca de los efectos de incorporar tecnologías computacionales al trabajo, en particular por la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y Trabajo. La renovación tecnológica en las oficinas de trabajo se encuentra aún en proceso de desarrollo, y ha sido controvertida debido a sus posibles repercusiones sobre la salud de los trabajadores.

En el caso particular del uso de computadores, la aplicación coherente de los principios de ergonomía al integrar la tarea, equipamiento, medio ambiente y el trabajador permite realizar una ejecución correcta del trabajo con plena satisfacción y sin riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores ^{4,5}.

Desde la década de 1990, han aparecido publicaciones relacionadas con el uso de computadores y problemas musculoesqueléticos, tales como tensiones musculares o sobrecargas músculos tendinosos en miembros superiores y en las zonas cervicales, dorsales y lumbares de la columna. Esto sugiere una adecuada identificación de los factores de riesgo asociados como restricciones posturales, posición sedente prolongada, movimientos repetitivos, puestos de trabajo y accesorios computacionales ergonómicamente inadecuados. Una evaluación precisa de estos factores permite mejorar las condiciones de trabajo y por lo tanto la salud de los usuarios ^{6,10}.

Los reportes en la literatura científica sugieren que los usuarios de computadores poseen tasas elevadas de desórdenes musculoesqueléticos al compararlos con los no usuarios ⁶, particularmente entre un 11% y 14% de trabajadores ven limitadas sus actividades debido al dolor de cuello, mostrando la evidencia que intervenciones en las que se modificó los puestos de trabajo y la postura del trabajador aún no muestran efectividad en la reducción de la prevalencia de este problema ¹¹.

Ya en el año 1994 Bernard ¹² publicó los resultados de un estudio realizado en 1050 trabajadores de terminales computacionales de una compañía de periódicos. Utilizando un cuestionario de síntomas y de aspectos psicosociales, se encontró en este grupo una prevalencia anual de 41% de trastornos musculoesqueléticos. La región más frecuentemente afectada fue la zona cervical, seguido de la región mano y muñeca y la zona del hombro. En la actualidad la prevalencia reportada, en actividad laboral con exposición a trabajos computacionales, muestra que los síntomas de cuello, hombro, manos y antebrazos es de 55%, 38%, 21% y 15% respectivamente ¹³.

Con respecto a la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores que utilizan frecuentemente computadores, varios estudios lo destacan como un problema importante dentro de la salud ocupacional ¹⁴⁻¹⁶. Estos problemas se ven acentuados por un aumento del número de años y de horas semanales de uso del computador así como la condición de ser mujer, los cuales han mostrado una fuerte asociación con el riesgo de dolor en extremidades superiores y cuello.

Otros elementos que llaman la atención como posibles factores de riesgo es la presión que genera el trabajo, horas extras y la tarea específica que se realiza en el computador, se han identificado como determinantes de síntomas musculoesqueléticos ¹⁴⁻¹⁷.

Cuando se ha analizado la postura corporal como un factor de riesgo, los resultados sugieren que el riesgo se reduce a través del entrenamiento específico de los usuarios

sobre posiciones sedentes específicas⁸. Sin embargo, en estudios previos se ha observado que incluso existiendo entrenamiento, el sobrepeso de los usuarios y la no conformidad entre algunas variables antropométricas y las condiciones de trabajo, como el mobiliario, se asocian a problemas musculoesqueléticos¹⁸.

El uso de accesorios computacionales como el mouse y el teclado, resultaron estar asociadas con síntomas musculoesqueléticos en el codo, muñeca y mano¹⁹. Estos accesorios influyen en las posiciones y apoyos de las muñecas, en digitaciones incómodas, posiciones articulares sostenidas y extremas de hombros, codos y manos, en definitiva un pobre diseño ergonómico del puesto de trabajo contribuye al desarrollo de dolor y pérdida de funcionalidad⁹.

Las principales deficiencias ergonómicas de un puesto de trabajo computacional han sido detectadas en el diseño físico y en la disposición del puesto, en las posturas empleadas, en las prácticas laborales y el entrenamiento. Se han detectado que un porcentaje importante de empleados usan sillas no ajustables, posición inadecuada del computador, adoptan posturas de la columna flectadas o no apoyadas, o bien ocupan mesas de oficina no adaptadas²⁰. Esta evidencia muestra serias deficiencias ergonómicas en el diseño de puestos de trabajo computacionales con impactos sobre la salud de los usuarios.

En Chile, las enfermedades musculoesqueléticas se ubican en los primeros lugares de prevalencia relacionadas al trabajo²¹, gran parte de ellas corresponden a enfermedades de tejidos blandos que se han originado de manera acumulativa sin que intervenga un traumatismo agudo.

Dada la relevancia del problema para la salud ocupacional y para los procesos productivos en el trabajo, y debido a que ha sido superficialmente abordado por la incipiente investigación, resulta de sumo interés realizar un estudio del fenómeno que nos cuantifique el problema y pueda orientar su evaluación y prevención.

El propósito de este estudio es identificar las características ergonómicas de los elementos físicos que constituyen un puesto de trabajo computacional y asociarlo con los síntomas dolorosos de origen musculoesqueléticos presentes en los trabajadores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de tipo transversal en una población constituida por 251 empleados administrativos de la Universidad de La Frontera de Chile. Un estudio inicial se llevó a cabo para determinar el alcance y la aplicabilidad de los instrumentos de medición. Los criterios de selección para la población estudiada se basó en ser usuario de un equipo computacional por más de 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo, tener una antigüedad en el mismo puesto de trabajo superior a un año y que no presente lesión traumática o enfermedad reumatológica en miembros superiores y espalda. En base a lo anterior, se obtuvo una muestra final de 152 sujetos para este estudio.

Se aplicó la Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo con Material Informático (Normas UNE-EN-ISO 9241. Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos) de cada puesto de trabajo, lo cual fue realizado por personal capacitado y entrenado para tal fin. Este instrumento contiene las recomendaciones técnicas para el diseño de puestos de trabajo con computadores y que recoge la evidencia científica actualmente disponible. La evaluación incluye siete componentes del puesto de trabajo: pantalla, superficie de trabajo, mouse, teclado, silla, reposapiés y portadocumentos.

La verificación se completó con la observación y la medición del puesto de trabajo teniendo en cuenta la existencia, disposición y el funcionamiento de cada componente, las respuestas fueron clasificadas de manera dicotómica, o sea si cumplían o no los requerimientos ergonómicos. La evaluación se aplicó mientras el trabajador estaba haciendo labores de rutina en su oficina.

Una segunda medición fue realizada aplicando un Cuestionario de Síntomas Musculoesqueléticos (Copyright 1989, Bárbara A. Silverstein). Este instrumento fue elegido debido a su fácil aplicación y porque fue diseñado originalmente para usuarios de computadores. Incluye un mapa corporal en el cual el sujeto identifica gráficamente el lugar de la molestia dolorosa. Las respuestas también fueron dicotomizadas, o sea, si tenían o no síntomas según la región corporal. El cuestionario de síntomas musculoesqueléticos se aplicó individualmente a cada trabajador por personal debidamente capacitado y encargados de resolver dudas y asegurar la completación de la medición, además de registrar antecedentes sociodemográficos de cada sujeto.

Las variables son de tipo dicotómica y se analizaron de acuerdo a la proporción presente de cada una. Se caracterizó a los sujetos mediante la descripción de las variables y se examinó asociaciones entre ellas mediante el uso del test exacto de Fisher.

Luego, las variables que obtuvieron una significancia estadística con un $p\text{-value} < 0,05$ fueron incluidas en un modelo de Regresión Logística, donde (0) era la ausencia de dolor musculoesquelético y (1) la presencia de dolor musculoesquelético. Mediante estrategias de backward stepwise se fueron eliminando variables hasta conformar un modelo final considerado biológicamente plausible y parsimonioso. Ello permitió evaluar la fuerza de la asociación entre la exposición a factores de riesgo ergonómicos con dolor musculoesquelético.

Se usó el software estadístico STATA 11.0 para realizar los análisis descriptivos e inferenciales de la muestra del estudio.

Se aplicó consentimiento informado a los sujetos de estudio previo a las mediciones. Los aspectos bioéticos del proyecto fueron evaluados por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera.

RESULTADOS

Del total de 152 sujetos considerados para el análisis, se pudo determinar que la mediana de edad fue de 33 años (RIC 28-40). Las mujeres representaron el 73%. El 68.1% de la población tenía menos de 10 años de antigüedad en el trabajo y estaba representada principalmente por mujeres (72,6%). En la [tabla 1](#) se puede observar el rango de edad según sexo y año de antigüedad laboral. Se destaca que en el caso de los hombres de 34-59 años el 20% presentaba una antigüedad laboral mayor a 10 años. Mientras que las mujeres en el mismo rango de edad el 21,9 % presentó una antigüedad laboral mayor a 10 años.

Tabla 1. Años de antigüedad laboral según, sexo y rango de edades

	Antigüedad laboral	
	<10 años (%)	>10 años (%)
Rango edad Hombre (años)		
18-33	45	5
34-59	30	20
Rango edad Mujer (años)		
18-33	50.5	13.3
34-59	14.3	21.9

La proporción de puestos de trabajo con diseño ergonómico inadecuado de algunos de sus componentes fue alta. La superficie de trabajo se destacó en 63,2%, el teclado en un 53,9%, el mouse con un 51% y el portadocumentos alcanzó un 91.5% (Tabla 2).

Tabla 2. Proporción de equipamiento de puesto de trabajo computacional con diseño ergonómico inadecuado

Dispositivo (%)	Diseño No Ergonómico (n)
Pantalla (n:152)	22.4 (34)
Teclado (n:152)	53.9 (82)
Mouse (n:152)	51.0 (78)
Superf. trabajo (n:152)	63.2 (96)
Portadocumentos (n:152)	91.5 (139)
Silla (n:152)	28.9 (44)
Reposapiés* (n:135)	80.0 (108)

* En 17 puestos de trabajo el reposapiés estaba ausente.

La prevalencia de síntomas músculo-esquelético de acuerdo con 11 regiones corporales analizadas aparece más alta en la región cervical (44,1%), en la zona lumbar (40.1%) y en la zona de la mano derecha (36,8%) (Tabla 3).

Tabla 3. Proporción de síntomas dolorosos según región corporal.

Región corporal (%)	Con síntomas (n)
Zona cervical (n:152)	44.1 (67)
Zona dorsal (n:152)	17.8 (27)
Zona lumbar (n:152)	40.1 (61)
Hombro derecho (n:152)	21.1(32)
Hombro izquierdo (n:152)	16.4(25)
Codo-antebrazo derecho (n:152)	23.7 (36)
Codo-antebrazo izquierdo (n:152)	9.9 (15)
Mano-muñeca derecha (n:152)	36.8 (56)
Mano-muñeca izquierda (n:152)	19.1 (29)
Dedos derechos (n:152)	9.8 (15)
Dedos izquierdos (n:152)	5.9 (9)

Al analizar la presencia de síntomas dolorosos según la región corporal por sexo y rangos de edad (18-33/34-59 años), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (χ^2 : *valor p*>0.05). Al aplicar el análisis de Fisher (*valor p*<0.05), fue posible encontrar asociación significativa entre el uso de portadocumentos y dolor dorsal de columna (*valor p*: 0,04); entre el uso de silla y dolor lumbar (*valor p*: 0,02); entre uso de teclado y dolor en hombros (*valor p*: 0,04) (Tabla 4). Cabe destacar la relación, aunque no significativa, entre el uso del mouse y teclado con dolor en antebrazo derecho, y entre mouse y dolor de dedos de la mano derecha.

Tabla 4. Asociación entre presencia de síntoma doloroso por región corporal con dispositivos de un puesto de trabajo computacional caracterizado como no ergonómico.

	% (n)	Valor p*
Región dorsal / portadocumento	14.5 (22)	0.04
Región lumbar /silla	17.1 (26)	0.02
Hombro derecho / teclado	14.5 (22)	0.05
Hombro izquierdo / teclado	13.2 (20)	0.00
Codo antebrazo derecho / teclado	15.8 (24)	0.08
Codo antebrazo derecho / mouse	15.1 (23)	0.08
Dedos derechos / mouse	7.2 (11)	0.07

* Test exacto Fisher (*p*<0.05)

En la **tabla 5** se puede observar los factores de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo computacional que fueron asociados a dolor musculoesquelético. Los factores más relevantes fueron el uso teclado, atril y silla. A su vez estos se asociaron significativamente (*valor p*<0.05) con dolor en “Hombro izquierdo”, “Espalda superior” y “Espalda inferior”. Al ajustar el modelo por sexo, se puede afirmar que Hombro izquierdo obtuvo un OR: 3.2 (IC 95%: 1.1-9.2) y para el espalda inferior un OR: 3.01 (IC 95%: 1.44-6.29).

Tabla 5. Exposición a factores de riesgo ergonómico en un puesto de trabajo computacional asociado a dolor musculo esquelético

	Factor	OR crudo	CI	OR ajustado**	CI
Hombro izquierdo	Teclado	4.19	1.48-11.88	3.2	1.1-9.2
Espalda superior	Atril	0.30	0.91-1.02	0.32	0.09-1.09
Espalda inferior	Silla	2.88	1.39-5.96	3.01	1.44-6.29

* *pvalue*<0.05

* ajustado por sexo

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren que los problemas musculoesqueléticos son frecuentes, localizándose principalmente en la zona cervical y lumbar, así como en los extremos distales del miembro superior. Estos resultados son consistentes con los hallazgos del estudio de Klussmann¹³ quien además sostiene que la duración del trabajo frente a un computador tiene un significativo impacto en la frecuencia de los síntomas cuando el usuario supera las seis horas diarias de trabajo frente al computador. La frecuencia de los síntomas detectados en el estudio resultó altamente significativa, debido probablemente a que el instrumento de evaluación usado permitió a cada sujeto registrar gráficamente y de manera simultánea uno o más síntomas. Otra razón atribuible es que la población estudiada no había sido intervenida en prevención de riesgos laborales debido al uso de computadores

La posición sostenida del cuello y brazos, produce aumento de la sobrecarga muscular, y como consecuencia de un aumento de la actividad electromiográfica, como lo ha demostrado Delisle²² sugiriendo que una alternancia en los apoyos representaría una estrategia para minimizar la concentración de la actividad muscular. También un incremento en los ángulos de flexión de cuello y hombros se ha asociado con molestias de los músculo trapecio superior y deltoides, sin embargo de acuerdo a lo propuesto por Szeto²³ en que las diferencias individuales en los hábitos posturales parecen ser independientes del ambiente físico. Por otra parte, el movimiento repetitivo de los miembros superiores requerido para accionar los dispositivos del computador como el teclado y mouse hacen que las sollicitaciones musculoesqueléticas sean altas para el confort de las estructuras anatómicas.

Las directrices internacionales que establecen los criterios ergonómicos para calificar a un puesto de trabajo y equipo adecuado ergonómicamente son muy estrictas en la descripción de que la ausencia de un dispositivo, el que no se adapte a las características antropométricas es calificado como deficiente y por lo tanto se considera un riesgo de salud⁹.

El análisis permitió determinar un número importante de carencias ergonómicas en los accesorios y mobiliario que forman parte del equipo computacional del personal administrativo, tanto en la disposición espacial de los dispositivos, como en la falta de regulación del mobiliario. Estos hallazgos se correlacionan con otros estudios en que

también se han detectado deficiencias tanto en el diseño como en la disposiciones del puesto de trabajo y específicamente carencias en las posturas sedentes sin apoyo de espalda así como en la utilización de equipamiento no ajustable a las dimensiones antropométricas de los usuarios ^{18, 20, 24}.

A pesar de la débil evidencia existente, se destaca la influencia de las intervenciones ergonómicas en el lugar de trabajo para mejorar principalmente en el confort de los trabajadores cuando se han diseñado intervenciones en prevención secundaria ⁴. Son muchos los factores riesgo descritos e identificados en la literatura, como lo destaca Green ¹, quien además sugiere que para poder identificar las causas del fenómeno que contribuyan a dar recomendaciones pertinentes en prevención, son necesarios estudios prospectivos.

Evidencia biomecánica, antropométrica y de laboratorio, han permitido orientar el diseño de puestos de trabajo con criterios ergonómicos. Estudios de Cook ²⁵ y Rempel ²⁶ permitieron comprobar que los soportes de antebrazo para realizar una tarea computacional tiene efecto positivo en la reducción de molestias del cuello. En nuestro estudio, el diseño inadecuado de la silla alcanzó un 71%. Sin embargo, Shikdar ²⁰ encontró que un 45% de los empleados de oficinas no usaban sillas ajustables que permitían adoptar posturas reclinadas sin soporte adecuado de espalda. Igualmente, la superficie de trabajo resultó ser inadecuada en un 36.8% aunque, los hallazgos en el estudio de Shikdar encontraron solo un 20%. Estos resultados sugieren implementar estrategia para reducir o eliminar deficiencias ergonómicas en el diseño de puesto de trabajo computacional.

Los resultados de este estudio admiten parcialmente nuestra hipótesis, que asocia síntomas musculoesqueléticos con diseño ergonómico deficiente, cuando este diseño es analizado de manera conjunta no evidencia asociaciones, sin embargo al desagregar el puesto de trabajo en sus componentes si se encuentra asociación, particularmente en regiones corporales como la zona cervical, torácica y lumbar, así como a las extremidades superiores. Se evaluaron 7 elementos que forman parte de un puesto de trabajo computacional, que pueden repercutir en una o más regiones del cuerpo a causa de una alta exposición a algunos de estos dispositivos, o porque promocionan posturas estáticas o provocan sobreesfuerzos en pequeñas estructuras. Los resultados nos permitieron concluir lo que se ha demostrado en la literatura extranjera, agregando además que el equipamiento adecuado puede proteger contra síntomas dolorosos en regiones específicas del cuerpo, permitiendo a los usuarios tomar decisiones que tendrán un impacto más eficaz en su propia salud y en la protección del riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos derivado del uso prolongado de equipos computacionales ¹⁴.

Se concluye que la población estudiada tiene una alta prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y que de acuerdo a los resultados, el diseño no ergonómico del teclado y la silla puede estar asociado con síntomas en las extremidades superiores y en la parte superior e inferior de la columna, respectivamente. Finalmente, se sugiere estudiar el uso que el trabajador da a los puestos de trabajo equipados con computadores, ya que podría estar influyendo en los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Green BN. A literature review of neck pain associated with computer use: public health implications. *J Can Chiropr Assoc* 2008;52(3):161-7.
2. Wahlstrom J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occup Med (Lond)* 2005;55(3):168-76.
3. Devereux JJ, Vlachonikolis IG, Buckle PW. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. *Occup Environ Med* 2002;59(4):269-77.
4. Leyshon R, Chalova K, Gerson L, Savtchenko A, Zakrzewski R, Howie A, et al. Ergonomic interventions for office workers with musculoskeletal disorders: a systematic review. *Work*;35(3):335-48.

5. Berner K, Jacobs K. The gap between exposure and implementation of computer workstation ergonomics in the workplace. *Work* 2002;19(2):193-9.
6. Gerr F, Marcus M, Monteilh C. Epidemiology of musculoskeletal disorders among computer users: lesson learned from the role of posture and keyboard use. *J Electromyogr Kinesiol* 2004;14(1):25-31.
7. Tamez Gonzalez S, Ortiz-Hernandez L, Martinez-Alcantara S, Mendez-Ramirez I. [Risks and health problems caused by the use of video terminals]. *Salud Publica Mex* 2003;45(3):171-80.
8. Marcus M, Gerr F, Monteilh C, Ortiz DJ, Gentry E, Cohen S, et al. A prospective study of computer users: II. Postural risk factors for musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med* 2002;41(4):236-49.
9. Turhan N, Akat C, Akyuz M, Cakci A. Ergonomic risk factors for cumulative trauma disorders in VDU operators. *Int J Occup Saf Ergon* 2008;14(4):417-22.
10. Rocha LE, Glina DM, Marinho Mde F, Nakasato D. Risk factors for musculoskeletal symptoms among call center operators of a bank in Sao Paulo, Brazil. *Ind Health* 2005;43(4):637-46.
11. Cote P, van der Velde G, Cassidy JD, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, et al. The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther* 2009;32(2 Suppl):S70-86.
12. Bernard B, Sauter S, Fine L, Petersen M, Hales T. Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. *Scand J Work Environ Health* 1994;20(6):417-26.
13. Klussmann A, Gebhardt H, Liebers F, Rieger MA. Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:96.
14. Ortiz-Hernandez L, Tamez-Gonzalez S, Martinez-Alcantara S, Mendez-Ramirez I. Computer use increases the risk of musculoskeletal disorders among newspaper office workers. *Arch Med Res* 2003;34(4):331-42.
15. Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med* 2002;41(4):221-35.
16. Schlossberg EB, Morrow S, Llosa AE, Mamary E, Dietrich P, Rempel DM. Upper extremity pain and computer use among engineering graduate students. *Am J Ind Med* 2004;46(3):297-303.
17. Cagnie B, Danneels L, Van Tiggelen D, De Loose V, Cambier D. Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study. *Eur Spine J* 2007;16(5):679-86.
18. Green RA, Briggs CA. Anthropometric dimensions and overuse injury among Australian keyboard operators. *J Occup Med* 1989;31(9):747-50.
19. Lassen CF, Mikkelsen S, Kryger AI, Andersen JH. Risk factors for persistent elbow, forearm and hand pain among computer workers. *Scand J Work Environ Health* 2005;31(2):122-31.
20. Shikdar AA, Al-Kindi MA. Office ergonomics: deficiencies in computer workstation design. *Int J Occup Saf Ergon* 2007;13(2):215-23.
21. Mutual Seguridad. Seguridad en el trabajo. 2003-2004.
22. Delisle A, Lariviere C, Plamondon A, Imbeau D. Comparison of three computer office workstations offering forearm support: impact on upper limb posture and muscle activation. *Ergonomics* 2006;49(2):139-60.
23. Szeto GP, Straker LM, O'Sullivan PB. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work--2: neck and shoulder kinematics. *Man Ther* 2005;10(4):281-91.
24. Green RA, Briggs CA. Effect of overuse injury and the importance of training on the use of adjustable workstations by keyboard operators. *J Occup Med* 1989;31(6):557-62.
25. Cook C, Downes L, Bowman J. Long-term effects of forearm support: computer users working at conventional desks. *Work* 2008;30(2):107-12.
26. Rempel DM, Krause N, Goldberg R, Benner D, Hudes M, Goldner GU. A randomised controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators. *Occup Environ Med* 2006;63(5):300-6.