

Efecto de pausas activas en la disminución de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores en oficinistas

María-Francisca Parra Vera⁽¹⁾, *Renan Andrés González Herrera*⁽²⁾, *Nicolás Emilio Ñiripil Árias*⁽³⁾,
Eduardo Enrique Guzmán Muñoz⁽⁴⁾

¹Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.
<https://orcid.org/0009-0004-8674-1754>

²Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.
<https://orcid.org/0009-0005-1595-7635>

³Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.
<https://orcid.org/0009-0004-4793-1256>

⁴Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.
<https://orcid.org/0000-0001-7001-9004>

Correspondencia:

María-Francisca Parra Vera

Teléfono: +569 97628271/ 3460000.

Correo electrónico: mfrancisca.kine@gmail.com

La cita de este artículo es: María-Francisca Parra Vera et al. Efecto de pausas activas en la disminución de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores en oficinistas. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2024; 33(2):209-217

RESUMEN.

Objetivo: Describir el efecto de pausas activas en la disminución de riesgos a Trastornos musculoesqueléticos (TME) de extremidades superiores (EES) en oficinistas.

Material y Método: Estudio de diseño cuasi-experimental en donde participaron 30 oficinistas entre 25 y 55 años pertenecientes a una institución pública de administración en salud de la región de Maule (Chile). 15 de ellos fueron asignados al grupo control y 15 al grupo experimental. Este último grupo recibió una intervención pausas activas (8 semanas, 2 veces por semana, 20

EFFECT OF ACTIVE BREAKS ON THE DECREASE OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS OF THE UPPER LIMBS IN OFFICE WORKERS

ABSTRACT

Objective: To describe the effect of active breaks in reducing the risk of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders (MSD) in office workers.

Material and Method: Quasi-experimental design study with the participation of 30 office workers between the ages of 25

minutos por sesión). El riesgo a TME se evaluó con el método rapid upper limb Assessment (RULA) pre y post intervención.

Resultados: El grupo experimental disminuyó el riesgo a TME significativamente ($p= 0,008$; $TE= 0,87$), mientras que el grupo control no presentó cambios en el riesgo a TME ($p= 0,257$; $TE= 0,37$).

Conclusiones: La intervención de pausas activas favorece la disminución del riesgo a TME de EESS en oficinistas.

Palabras clave: trastornos musculoesqueléticos; extremidades superiores; postura; pausas activas.

and 55 belonging to a public health administration institution in the Maule region (Chile). 15 of them were assigned to the control group and 15 to the experimental group. This last group received an active pause intervention (8 weeks, 2 times a week, 20 minutes per session). The risk of TME was evaluated with the rapid upper limb Assessment (RULA) method before and after the intervention.

Results: The experimental group decreased the risk of TME significantly ($p= 0.008$; $TE= 0.87$), while the control group did not present changes in the risk of TME ($p= 0.257$; $TE= 0.37$).

Conclusions: The intervention of active breaks favors the reduction of the risk of TME of EESS in office workers.

Keywords: musculoskeletal disease; upper extremities; posture; active breaks.

Fecha de recepción: 13 de junio de 2023

Fecha de aceptación: 6 de junio de 2024

Introducción

Las personas que trabajan en un ambiente de oficina (oficinistas), principalmente, frente a un computador durante un largo periodo de tiempo tienen mayor riesgo de presentar posturas incómodas, una conducta sedentaria y movimientos repetitivos durante la jornada laboral⁽¹⁾. Se ha evidenciado que uno de los principales factores de riesgo que se relaciona de manera directa con las lesiones musculoesqueléticas son los movimientos repetitivos, principalmente, cuando permanece este factor en el tiempo, lo que genera inflamación a nivel musculoesquelético⁽²⁾.

Los oficinistas realizan frecuentemente movimientos repetitivos al ocupar el teclado y mover el mouse producto de su tarea laboral. Idealmente deberían presentar una silla y escritorio

adaptada para el trabajador para prevenir dolor en hombros, muñecas, manos y espalda⁽¹⁾. Cuando permanecen los factores de riesgos se pueden presentar trastornos musculoesqueléticos (TME), que son lesiones en los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos con causa directa de la actividad laboral. Esta afección puede provocar sintomatología tanto en la espalda, extremidades superiores (EESS) y extremidades inferiores (EEII)⁽³⁾. Este trastorno es un problema de salud pública relevante en todo el mundo y se presenta como la octava causa de discapacidad a escala mundial⁽⁴⁾.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que aproximadamente 1.710 millones de personas presentan algún TME en todo el mundo, siendo esta la principal causa de discapacidad en el

ámbito laboral. Esto restringe considerablemente la movilidad y destreza de los oficinistas en sus tareas laborales, generando así escaso bienestar, limitación en la participación social y jubilaciones anticipadas cuando no se hace prevención y tratamiento⁽⁵⁾. En Chile, el informe anual de estadísticas de la superintendencia de seguridad social, indica que un 43% de las enfermedades profesionales están relacionadas a trastornos musculoesqueléticos. Las EESS son los segmentos más afectados, manifestándose principalmente como epicondilitis lateral, síndrome del manguito rotador y síndrome del túnel carpiano. Aún con estos datos estadísticos, no se han implementado intervenciones orientadas específicamente a la prevención de TME en EESS.

Las alteraciones musculoesqueléticas si no son tratadas a tiempo podrían aumentar el ausentismo laboral a largo plazo, ya que los factores de riesgos de estas lesiones se encuentran en el lugar de trabajo⁽⁶⁾. Se han realizado investigaciones con intervenciones ergonómicas con el objetivo de favorecer un adecuado ritmo de trabajo, implementando mayores tiempos de descansos durante la jornada laboral para un mejor funcionamiento del sistema musculoesquelético y así reducir los TME relacionados con el trabajo⁽⁷⁾. Otra de las intervenciones muy utilizadas en la prevención de los TME son las pausas activas, intervención enfocada en cambio de hábitos posturales y actividad física durante la jornada de trabajo, beneficiando física y emocionalmente a los trabajadores, incluso disminuyendo el dolor musculoesquelético⁽⁸⁾. En relación a las intervenciones de pausas activas, no hay un consenso de cómo diseñar e implementar el tipo de ejercicios específicamente para la disminución de los TME en EESS⁽⁹⁾. Se han realizado diferentes intervenciones para disminuir los TME relacionados al trabajo, sin embargo, hay escaso estudios que evidencien el efecto de las pausas activas en la disminución de TME, específicamente, de EESS en trabajadores de oficina⁽¹⁾.

Es de vital importancia evaluar el riesgo a TME que existe en los puestos de trabajo. Entre los métodos

de evaluación de factores de riesgo ergonómico se encuentra el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), el cual es confiable y rápido, permitiendo reconocer el grado de exposición del trabajador al riesgo por posturas inadecuadas, cuantificando el grado de riesgo y afección específicamente en EESS y siendo objetiva en la pesquisa de estos factores de riesgo⁽¹⁰⁾.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es determinar el efecto de una de una intervención de pausas activas en la disminución de TME específicamente de EESS en oficinistas.

Material y Métodos

Este estudio fue cuantitativo de diseño cuasi experimental. Todos participantes leyeron y firmaron voluntariamente consentimiento informado, La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Universidad Santo Tomás, Talca, Chile (N°22-77).

Participantes

La muestra fue no probabilística por conveniencia conformada por 30 oficinistas (hombres y mujeres entre 25 y 55 años) pertenecientes a una institución pública de administración en salud, Talca, Chile.

Quince de ellos fueron asignados a un grupo control y otros quince participantes fueron sometidos a una intervención de pausas activas de 8 semanas (grupo experimental: GE). Se realizó un cálculo del tamaño muestral con el software G*POWER versión 3.1 y Sample Size Calculator (<https://clincalc.com/stats/samplesize.aspx>), obteniéndose un valor mínimo de 12 participantes por grupo. Para este cálculo se consideró una potencia de 0,95, una probabilidad de error de 0,05 y un porcentaje de pérdida de 20%. Además, se utilizaron datos provenientes de un estudio previo de una intervención de pausas activas, la cual estableció una diferencia de medias de 0,6 y desviación estándar de 1,2 para obtener cambios significativos en la disminución de trastornos musculoesqueléticos tras la intervención de

pausas activas, esto a partir de la variable dolor lo cual condiciona la funcionalidad de las EESS⁽¹¹⁾. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

1. funcionarios hombres y mujeres pertenecientes a una institución pública de administración en salud de la región del Maule entre 25 y 55 años;
2. funcionarios que presenten riesgos a trastornos musculoesqueléticos;
3. funcionarios que acepten participar en el estudio de forma voluntaria a través de un consentimiento informado;
4. funcionarios que puedan realizar todas las tareas que corresponden a su profesión y que no tengan una indicación médica que impida su desarrollo y
5. funcionarios que presenten una jornada laboral de mínimo 6 hrs.

Se excluyeron a los funcionarios que presentaron las siguientes características:

1. funcionarios que presenten patologías cardiacas o respiratoria, con saturación inferior a 94 %;
2. funcionarios que presenten una cirugía reciente a la fecha de intervención;
3. funcionarios con diagnóstico musculoesquelético y cirugías en EESS;
4. inasistencia mayor al 20% de las sesiones y
5. funcionarios que presenten alguna alteración cognitiva que impida el seguimiento de instrucciones.

Trastornos Musculoesqueléticos (TME)

Los TME fueron evaluados con el método RULA pre y post intervención de 8 semanas correspondiente a pausas activas. Rula permitió evaluar el grado de exposición del trabajador al riesgo debido a la adopción de posturas inadecuadas, considerando factores de riesgo como la fuerza, movimiento repetitivo y postura forzada.

Antes de comenzar la evaluación de RULA, se realizó una breve anamnesis a los trabajadores sobre las actividades que realizaban durante

la jornada laboral (tanto las repetitivas como las no repetitivas), considerando antecedentes personales, historial médico, tiempo de trabajo, cambio de actividades y pausas de trabajo establecidas. Luego de observar el lugar de trabajo y una vez firmado el consentimiento informado, se realizó una grabación espontánea del oficinista durante la realización de las tareas a evaluar por medio de la cámara de un teléfono iPhone 11.

Estos videos se analizaron con Kinovea, que es un software de análisis de movimiento 3D, que mide parámetros cinemáticos, cuyo objetivo es analizar el movimiento humano contribuyendo a la precisión de la evaluación clínica⁽¹²⁾. La obtención de resultados de los videos fue en base al análisis del movimiento en 4 perspectivas diferentes (90°, 75°, 60° y 45°) obteniendo herramientas necesarias para la observación de ángulos sobre imágenes estáticas o en movimiento⁽¹³⁾. A través del análisis de los videos con el método RULA se obtuvo el número de movimientos que realizan los oficinistas, observando el trabajo muscular estático, uso de fuerza muscular, posturas de trabajo determinadas por el mobiliario, equipos y tareas laborales a desarrollar. Luego se calculó la puntuación final correspondiente a la postura evaluada en cada oficinista. La puntuación final va de 1 a 7 puntos correspondiente si existe un riesgo aceptable hasta la necesidad de corregir posturas de forma inmediata.

Pausas Activas

Las pausas activas son actividades que se desarrollan en el marco laboral con el objetivo de desvincular al trabajador de su tarea laboral por un momento, para promover la salud y mejorar las condiciones de trabajo favoreciendo la calidad de vida durante la jornada laboral⁽¹⁴⁾.

El grupo experimental fue sometido a una intervención de pausas activas de 8 semanas, la cual se realizó durante la jornada laboral de oficinistas. Estudios previos hacen referencia a que el tiempo de duración de las pausas activas debe ser mínimo 15 minutos, tiempo en donde se busca mejorar la actividad física y comunicación

con los pares, favoreciendo también el ambiente laboral.

La intervención se realizó durante 8 semana, 2 veces por semana, con un total de 16 sesiones de entrenamiento; la duración de cada sesión fue de 20 minutos.

La intensidad del entrenamiento fue de carácter progresivo, en cuanto al tiempo de los ejercicios, Cada sesión comenzó con un calentamiento, con movilidad de cuello, columna, hombros, codos, muñecas, dedos, caderas, rodillas y tobillos. Movimientos correspondientes a flexión, extensión, abducción, aducción y rotación de acuerdo a cada articulación. Luego se realizaba la actividad central, la cual fue realizada de manera progresiva, considerando mímicas, actividades de coordinación, equilibrio estático y dinámico, elongaciones en posición sedente, ejercicios respiratorios con globos, ejercicios con bandas elásticas, juegos de motricidad gruesa (actividades con balones medicinales de 1kg) y fina (actividad de dibujo grupal), actividades con globos para trabajar EESS y actividades con mancuernas. Finalmente se realizaron estiramientos concéntricos, excéntricos e isométricos considerando tanto ESSS, EEII y columna. Si bien todos los ejercicios se realizaron en todos los segmentos, el enfoque fue en EESS.

Análisis Estadístico

Se utilizó el software estadístico SPSS versión 25.0 para el análisis de resultados. Se calculó la media y desviación estándar para los resultados de RULA. La distribución de datos fue determinada con la prueba de Shapiro-Wilk. Para comparar muestras relacionadas (pre vs post), se utilizó T-Student para muestras relacionadas (paramétrica) y la prueba de Wilcoxon (no paramétrica) dependiendo de los resultados de la prueba de normalidad. Para el análisis de muestras independientes (grupo control vs grupo experimental), se utilizó la prueba de T-Student para muestras independientes (paramétrica) y prueba de U de Mann Whitney (no paramétrica). El tamaño del efecto se calculó con la *d* de Cohen, considerando un efecto

pequeño ($>0,2$), moderado ($>0,5$) o fuerte ($>0,8$). Se consideró un nivel alfa de 0,05 para todos los análisis.

Resultados

La muestra analizada en este estudio fue conformada por 30 funcionarios de una institución pública de administración en salud (15 participantes en grupo control y 15 en grupo experimental) en donde el 60% fueron mujeres y el 40% correspondía a hombres.

La media de edad de los participantes del grupo control fue de $29,80 \pm 3,80$ años, mientras que el grupo que recibió la intervención de pausas activas presentó una edad de $28,27 \pm 4,43$ años. No se presentaron diferencias significativas en estas variables entre los grupos ($p > 0,05$).

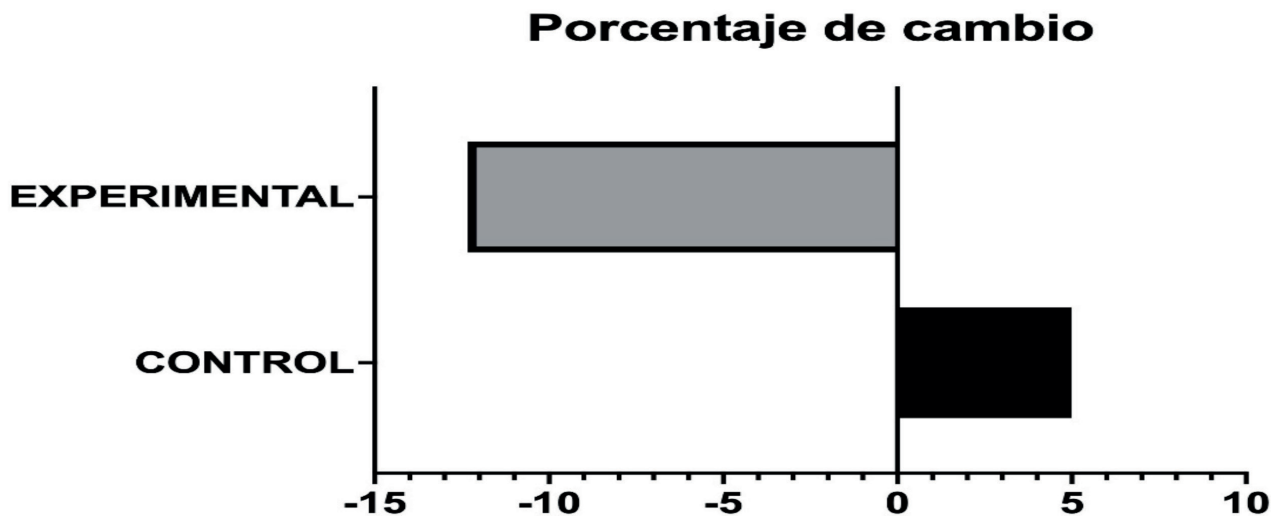
Riesgo a trastornos musculoesqueléticos: comparación pre y post intervención de RULA intragrupo

La Tabla 1 presenta los resultados pre y post intervención de pausas activas de 8 semanas. En el grupo control no se observó una disminución del riesgo a trastorno musculoesquelético tras las pausas activas de ocho semanas, esto lo indica el puntaje obtenido en la evaluación de RULA ($p=0,257$; $TE= 0,37$). El grupo experimental tras las pausas activas experimentó una disminución del riesgo a trastornos musculoesqueléticos, presentando cambios significativos favorables representados en la puntuación de RULA ($p=0,008$; $TE= 0,87$).

Comparación del porcentaje de cambio de los resultados de RULA entre grupos

En cuanto a la comparación del porcentaje de cambio de los resultados de RULA pre y post pausas activas de ocho semanas, la tabla 1 indica que el cambio fue significativamente favorable en el grupo que recibió la intervención de pausas activas (grupo experimental), lo cual se representa en el resultado de la puntuación final de RULA ($p < 0,001$). En la Figura 1 se observan gráficamente estas diferencias.

FIGURA 1. REPRESENTA LA COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE CAMBIO EN LA PUNTUACIÓN DE RULA ENTRE EL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL TRAS LAS PAUSAS ACTIVAS. EN EL GRUPO EXPERIMENTAL SE OBSERVA UNA DISMINUCIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE RULA, LO QUE INDICA QUE DISMINUYÓ EL RIESGO A TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS ($P < 0,05$).



Discusión

El resultado de esta investigación señala que una intervención de pausas activas de 8 semanas en oficinistas, realizada dos veces por semana, con una duración de 20 minutos por sesión, disminuye el riesgo a trastornos musculoesqueléticos de EESS evaluado con el método RULA. Lo que también se traduce en un aumento de la movilidad articular, disminución de sintomatología musculoesquelética y mejor calidad de vida en la jornada laboral. En relación a esto, los participantes indicaron que tras las pausas activas presentaban una reducción del estrés y ansiedad, mejorando tanto su condición de salud como también la productividad laboral, evaluado con el cuestionario Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH).

Se ha evidenciado que las pausas activas mejoran el bienestar físico y desempeño laboral⁽¹⁵⁾. Es así como intervenciones de pausas activas han demostrado reducción de sintomatología musculoesquelética⁽¹⁶⁾, específicamente en cuello y espalda, sin embargo, no se ha evidenciado

el efecto específicamente en EESS⁽¹⁷⁾. En nuestra investigación, la movilidad articular, actividades de juego (motricidad gruesa y fina), equilibrio, coordinación, propiocepción, fuerza y elongaciones, dirigido principalmente a EESS, disminuyeron el riesgo a trastornos musculoesqueléticos de EESS. Esto puede deberse a que esta intervención promueve una mejor circulación a nivel musculoesquelético, aliviando la sintomatología y disminuyendo bandas tensas.

En relación a las actividades musculoesqueléticas que se realizaron en esta intervención, los ejercicios respiratorios también favorecieron la circulación sanguínea y energía corporal, mejorando la función cerebral y productividad. El conjunto de actividades realizadas en esta intervención de pausas activas podría causar un efecto beneficioso sobre los diferentes mediadores y factores de la inflamación, ya que se ha evidenciado que las personas que padecen trastornos musculoesqueléticos crónicos presentan marcadores del daño por estrés oxidativo, alteración en el metabolismo

TABLA 1. RESULTADOS DE EVALUACIÓN RULA PRE Y POST INTERVENCIÓN DE PAUSAS ACTIVAS.

		Pre pausas activas Media	Pre pausas activas DE	Post pausas activas Media	Post pausas activas DE	Porcentaje de cambio	TE	Comparación intragrupo del valor p	Comparación entre grupos del valor p
Puntaje Final RULA (1 a 7 puntos)	GC	4	0,65	4,2	0,41	5,00	0,37	0,257	<0,001
	GE	3,73	0,59	3,27	0,46	-12,33	0,87	0,008	

DE: desviación estándar, TE: tamaño del efecto, GC: grupo control, GE: grupo experimental. RULA: Rapid Upper Limb Assessment.

del cartílago y en las respuestas inmunitarias humorales y celulares⁽¹⁸⁾.

Nuestra intervención, enfocada en EESS, estaría influyendo en dichos procesos disminuyendo la sintomatología y favoreciendo la movilidad de las EESS.

Por otra parte, las posturas incómodas conducen a patologías o malestar muscular principalmente por las condiciones que presenta el lugar de trabajo, siendo un 88,4% de oficinistas quienes han presentado un TME al menos en una extremidad, evaluado con RULA^(19,20). Debido a esto, sería útil junto con realizar las pausas activas, rediseñar el puesto de trabajo tanto a nivel ambiental, mobiliaria e implementos ergonómicos que favorezcan una adecuada postura y así disminuir los factores de riesgo a TME.

Junto con las condiciones ergonómicas, los oficinistas presentaban escasos tiempos de descanso durante su jornada laboral. Trabajando así extensas jornadas realizando movimientos repetitivos y posturas forzadas. Hay investigaciones en donde los oficinistas refieren que las escasas pausas de trabajo y actividad física se debe principalmente por falta de tiempo⁽²¹⁾. Las largas horas de trabajo en las cuales deben permanecer sentados los oficinistas realizando labores frente al computador, es un factor de riesgo que se puede prevenir con la implementación de pausas activas, las cuales pueden brindar un beneficio tanto personal como en la productividad laboral⁽¹¹⁾. También, la desconexión temporal brindada por las

pausas activas, favorecen el rendimiento y evita la sensación de fatiga. Se ha evidenciado que los descansos frecuentes (cada 1 hora) presentan mejores beneficios sobre el bienestar psicológico y físico, disminuyendo la fatiga⁽²²⁾. También, estudios señalan que más de 4 horas utilizando el computador favorecen la aparición de sintomatología musculoesquelética⁽²³⁾. Se asocia de esta manera que la postura estática, forzada y movimiento repetitivo, lleva a rigidez, inflamación, y escasa circulación en el sistema musculoesquelético, activando mediadores inflamatorios lo cual, si no es controlado a tiempo, se traduce en un TME. Esto afecta de mayor manera a las EESS ya que estos segmentos se movilizan frecuentemente durante el trabajo de oficina.

Se propone que en los puestos de trabajo se implementen pausas activas cada 1 hora, como hábito saludable dentro de la jornada de trabajo, para mejorar la calidad de vida y disminuir el riesgo a TME, disminuyendo así las tasas de ausentismo laboral por patologías de EESS⁽²⁴⁾.

Dentro de las limitaciones de este estudio, se encuentra que la elección de los participantes es a través de un muestreo no probabilístico, lo que puede limitar la representatividad externa del estudio. También, los participantes no fueron analizados de forma segregada por género, esto puede afectar el resultado de las evaluaciones. También, no se segregaron los participantes de acuerdo a la antigüedad laboral. Se sugiere en próximos estudios considerar junto con una intervención de

pausas activas, una evaluación e intervención ergonómica del puesto de trabajo.

En conclusión, esta investigación señala que una intervención de pausas activas de 8 semanas tiene un efecto favorable en la disminución de riesgo a trastornos musculoesqueléticos de EESS, evidenciado con el método de evaluación RULA. Las pausas activas enfocadas principalmente a EESS, evitan la rigidez y posturas forzadas, disminuyendo la inflamación, sintomatología musculoesquelética y futuros TME de EESS. Se sugiere realizar pausas activas (movilidad articular, actividades de motricidad fina y gruesa, ejercicios de equilibrio, coordinación, fuerza y elongaciones) diariamente durante las tareas laborales para disminuir el riesgo a trastornos musculoesqueléticos de EESS. Esto generaría un impacto positivo durante el desempeño laboral y calidad de vida de los oficinistas.

Bibliografía

1. Buckley JP, Hedge A, Yates T, Copeland RJ, Loosemore M, Hamer M, Bradley G, Dunstan DW. The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity. *Br J Sports Med* 2015; 49(21):1357-62.
2. Mallapiang F, Muis M. The relationship of posture working with musculoskeletal disorders (MSDs) in the weaver West Sulawesi Indonesia. *Gac Sanit* 2021; 35:S15-S18.
3. Sagi G, Deneuve, JP, Guiraud M., Ostalier, J. Evaluación y tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores e inferiores con el método McKenzie. *EMC Kinesiterapia-Med Física* 2020; 41:1-21.
4. Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., Vos, T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020; 396: 2006-2017.
5. Huisstede, Bionka M A, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW, Verhaar JA.. "Incidence and prevalence of upper-extremity musculoskeletal disorders. A systematic appraisal of the literature." *BMC musculoskeletal disorders* 2006; 7:7-31.
6. Wilson d'Almeida, K., Godard, C., Leclerc, A., Lahon, G. Sickness absence for upper limb disorders in a French company. *Occup Med* 2008; 58(7), 506-508.
7. García, S. R. C., Burbano, E. D. Y., Constante, L. F. F., Álvarez, M. G. A. Gestión del talento humano: Diagnóstico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos evidenciados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. *Innova* 2021; 6(1), 232-245.
8. Tersa-Miralles C, Bravo C, Bellon F, Pastells-Peiró R, Rubinat Arnaldo E, Rubí-Carnacea F. Effectiveness of workplace exercise interventions in the treatment of musculoskeletal disorders in office workers: a systematic review. *BMJ Open*. 2022 ;12(1): e054288.
9. Kotowski, S. E., Davis, K. G., Kim, H., Lee, K. S. Identifying risk factors of musculoskeletal disorders on Korean farms. *Work* 2014; 49(1), 15-23.
10. Gómez-Galán, M., Callejón-Ferre, Á. J., Díaz-Pérez, M., Carreño-Ortega, Á., López-Martínez, A. Risk of musculoskeletal disorders in pepper cultivation workers. *EXCLI J* 2021; 20: 1033-1054.
11. Waongenngarm, P., van der Beek, A. J., Akkarakittichoke, N., Janwantanakul, P. Effects of an active break and postural shift intervention on preventing neck and low-back pain among high-risk office workers: a 3-arm cluster-randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health* 2021; 47 (4): 306-317.
12. Puig-Diví, A., Escalona-Marfil, C., Padullés-Riu, J. M., Busquets, A., Padullés-Chando, X., Marcos-Ruiz, D. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PloS one* 2019; 14(6): e0216448.
13. Jimenez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Villalón-Gasch, L., Pueo, B. Validity and reliability of smartphone high-speed camera and Kinovea for velocity-based training measurement. *J Hum Sport Exerc* 2021; 16(4): 878-888.

14. César, O., Klever, G., Castillo, J. Active breaks in public and private companies of the Ecuadorian legal system. *Negotium. Science Journal Academic Research* 2020 15(35): 5-12.
15. Michishita R, Jiang Y, Ariyoshi D, Yoshida M, Moriyama H, Obata Y, Nagata M, Nagata T, Mori K, Yamato H. The Introduction of an Active Rest Program by Workplace Units Improved the Workplace Vigor and Presenteeism Among Workers: A Randomized Controlled Trial. *J Occup Environ Med.* 2017; 59(12):1140-1147.
16. Van Eerd, D., Munhall, C., Irvin, E., Rempel, D., Brewer, S., van der Beek, A. J., ... & Amick, B. (2014). Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update of the evidence. *Occupational and Environmental Medicine*, 73(1), 62-70.
17. Akkarakittichoke, N., Waongenngarm, P., Janwantanakul, P. The effects of active break and postural shift interventions on recovery from and recurrence of neck and low back pain in office workers: A 3-arm cluster-randomized controlled trial. *Musculoskelet. Sci. Pract* 2021; 47(4): 306-317.
18. Gómez, M. Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial Actualidad y nuevas tendencias* 2015: 4(14), 85-102.
19. Mohammadipour, F., Pourranjbar, M., Naderi, S., Rafie, F. Work-related musculoskeletal disorders in Iranian office workers: prevalence and risk factors. *J Med Life* 2018; 11(4): 328.
20. McAtamney, L. & Corlett, E.N. (2004) Rapid Upper Limb Assessment (RULA) In Stanton, N. et al. (eds.) *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, Chapter 7, Boca Raton, FL, pp. 7:1 - 7:11).
21. Bascour-Sandoval, C., Soto-Rodríguez, F., Muñoz-Poblete, C., Marzuca-Nassr, G. N. Psychometric properties of the Spanish version of the work ability index in working individuals. *J Occup Rehabil* 2020; 30: 288-297.
22. Ríos García M., Solís De La Paz D., Oviedo Bravo A., García Rodríguez, C., García Peñate, G. Comportamiento del proceso rehabilitador de pacientes con trastornos musculoesqueléticos en el Hospital Militar de Matanzas. *Rev Med Electr* 2020; 42 (3): 1792-1803.
23. García-Salirrosas, E. E., Sánchez-Poma, R. A. Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19. *An Fac med* 2020; 81(3): 301-307.
24. Urrejola-Contreras, G. P., Pérez Casanova, D. C., Pincheira Guzmán, E. F., Pérez Lizama, M., Ávila Rodríguez, A., Zambra, B. G. Desorden músculo esquelético en extremidad superior: valoración de riesgos e intervención en trabajadores del área industrial. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2021; 30(1):