

MEDICINA y SEGURIDAD *del trabajo*

Originales

Capacidad de manejo de carga con una mano en trabajadores y normativa chilena aplicable a la evaluación de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos

One-hand Load Handling Capacity and Chilean Regulations Applicable to Musculoskeletal Disorder Risk Assessment

Manuel Gutiérrez Henríquez¹, Marta Martínez Maldonado²

1. Unidad de Ergonomía. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Concepción. Chile.
2. Departamento de Investigación Aplicada. Gerencia de Gestión del Conocimiento. Mutual de Seguridad Cámara Chilena de la Construcción. Chile.

Recibido: 21-12-2016

Aceptado: 22-09-2017

Correspondencia

Manuel Gutiérrez H.
Unidad de Ergonomía
Facultad de Ciencias Biológicas
Universidad de Concepción, Concepción – Chile
Teléfono: +56 9 92981974
Correo electrónico: mangutie@udec.cl

Resumen

Los trastornos músculo-esqueléticos (TMEs) se encuentran entre los principales problemas de salud laboral en Chile, así como también a nivel internacional. En este sentido, los antecedentes epidemiológicos indican que uno de los potenciales agentes causales de TMEs corresponde al manejo manual de carga. Al respecto, la normativa chilena carece de métodos para evaluar riesgos de trastornos músculo-esqueléticos asociados a la manipulación de carga con una mano.

Objetivo: Determinar la capacidad de elevación y descenso de carga con una mano en trabajadores de género masculino.

Material y método: El estudio se efectuó en un centro hospitalario público y una industria metalúrgica de la Provincia de Concepción. Los trabajadores que participaron en el estudio efectuaban labores asociadas al manejo de manual de carga y/o pacientes. Para la determinación de peso máximo aceptable (PMA) se aplicaron pruebas psicofísicas. Se estudiaron las tareas de elevaciones y descensos entre suelo y codo, así como entre codo y alcance vertical de brazo. Se evaluaron diferentes frecuencias de manipulación de carga, siendo éstas una elevación o descenso cada 10 segundos, 1 minuto, 30 minutos, 1 hora y 8 horas.

Resultados: Para las tareas analizadas, se determinaron valores de PMA que protegen al 10%, 25%, 50%, 75% y 90% del grupo estudiado.

Discusión: Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con referencias bibliográficas de capacidad de manipulación de carga con dos manos, se verificó que el PMA determinado para una mano



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

es menor entre un 55% a 69% que el registrado para dos manos. Se plantea la necesidad de efectuar estudios complementarios que permitan validar los resultados obtenidos, para avanzar en el desarrollo de métodos, criterios y normativa aplicable a tareas de elevación y descenso de carga con una mano.

Med Segur Trab (Internet). 2017;63(249):291-99

Palabras clave: Evaluación de capacidad de trabajo, Trastornos músculo-esqueléticos, Evaluación de riesgos

Abstract

Background: musculoskeletal disorders (MSDs) are among the major occupational health problems not only in Chile but at the international level. In this sense, epidemiological studies indicate that one of the potential risk factor of MSDs corresponds to manual material handling. In this regard, the Chilean legislation does not consider methods for risk assessment of MSDs associated with manual material handling with one hand.

Aim: to determine the lifting and lowering load capacity by one hand in male workers.

Material and Methods: The study was carried out in a public hospital and in a metallurgical industry from the Province of Concepción. The workers that participated in the study carried out activities associated with both manual material handling and/or patient handling. To determine the maximum acceptable weight (MAW), psychophysical tests were applied. The values of MAW were established when the group handled loads with distances between floor and elbow and between elbow and *vertical arm reach* heights. Different frequencies were studied, each one handling load every 10 seconds, 1 minute, 30 minutes, 1 hour and 8 hours.

Results: For the analyzed tasks, values of MAW protecting the 10%, 25%, 50%, 75% and 90% of the group studied were determined.

Discussion: The results obtained were compared in this study using bibliographic references of handling load capacity with both hands. The values of MAW for one hand found in this study are between 55% up to 69% lower than those values registered for two hands, according with the literature reviewed. To validate the results obtained it is necessary to carry out complementary studies, in order to continue advancing in the development of methods, criteria and regulations applicable to lifting or lowering load with one hand.

Med Segur Trab (Internet). 2017;63(249):291-99

Keywords: Work Capacity Evaluation, Musculoskeletal Diseases, Risk Assessment

INTRODUCCIÓN

Los trastornos músculo-esqueléticos (TMEs) se encuentran entre los principales problemas de salud laboral en Chile¹, así como también, a nivel internacional^{2,3}. En este sentido, antecedentes epidemiológicos indican que uno de los potenciales agentes causales de TMEs corresponde al manejo manual de carga⁴. Al respecto, en Chile se ha promulgado normativa que especifica un conjunto de metodologías para la evaluación de riesgos asociados a la manipulación de carga^{5,6}. En el caso de tareas de elevación y descenso de carga, la normativa indica que se debe emplear el método Manual Handling Assessment Charts (MAC)⁷, así como, la Ecuación NIOSH⁸ y las Tablas Liberty Mutual⁹. Un aspecto común de dichas metodologías, es que son aplicables a tareas de manejo de carga efectuadas con dos manos.

En cuanto a estudios referidos a capacidad de manipulación de carga con una mano, éstos han estado orientados a determinar la relación entre las dimensiones de la carga y la capacidad de elevación de peso en esfuerzos ocasionales¹⁰. Del mismo modo, se han definido recomendaciones de fuerzas de elevación en hombres, que pueden ser ejercidas con una mano y en forma ocasional, en diferentes posturas estáticas¹¹. Así mismo, se ha determinado la máxima frecuencia y máximo peso aceptable de manejo de carga con una mano al desplazar carga en sentido horizontal a diferentes alcances del brazo^{12,13}. También, las investigaciones se han efectuado en tareas de transporte¹⁴, así como, de empuje y arrastre¹¹. En función de los antecedentes expuestos, los cuales indican que los estudios de capacidades de elevación de carga con una mano se han efectuado principalmente en esfuerzos ocasionales, se plantea que una línea de investigación en la que se requiere aportar mayor conocimiento, está relacionada con la determinación de la capacidad que tienen los trabajadores para elevar y descender carga con una mano a diferentes frecuencias y alturas de manejo de pesos. Al respecto, estas tareas se ven representadas por ejemplo, cuando un trabajador toma con una mano desde el nivel del piso un equipo, herramienta o carga y lo ubica en un mesón o repisa. En este sentido, la carencia de investigaciones que permitan sustentar el desarrollo de métodos y criterios de evaluación de riesgos de manejo de carga con una mano, en particular de elevación y descenso de carga, puede limitar el estudio e identificación de factores de riesgo de TMEs en los ambientes de trabajo. Del mismo modo, puede influir en la toma de decisiones del médico de salud ocupacional, al determinar el carácter laboral de los TMEs que presentan los trabajadores.

En cuanto a métodos referidos en la bibliografía para determinar límites aceptables de manipulación de carga, se incluyen indicadores de tipo biomecánicos, fisiológicos y psicofísicos⁸. Se señala que, los métodos psicofísicos permiten una aproximación realista del estudio de condiciones de trabajo¹⁵ y se han demostrado apropiados para determinar el PMA en manejo de carga^{16,17}. De este modo, el objetivo del presente estudio fue establecer capacidad de elevación y descenso de carga con una mano en trabajadores de género masculino, al efectuar tareas a diferentes frecuencias y alturas de manipulación de pesos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño, población estudiada y aspectos éticos

El estudio se basó en un diseño experimental, en el cual se determinó la variable dependiente de PMA, al efectuar manejo de carga con una mano en trabajadores de género masculino. En el diseño de las actividades de manipulación de carga se incorporaron variables independientes relacionadas con las alturas de manejo la carga, específicamente se estudió elevaciones y descensos entre suelo y codo, así como, entre codo y alcance vertical de brazo. También, se evaluó diferentes frecuencias de manipulación de carga, siendo éstas una elevación o descenso cada 10 segundos, 1 minuto, 30 minutos, 1 hora y 8 horas. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética Científico de Mutual de Seguridad C.Ch.C.

Se eligió para el estudio un centro hospitalario público y una industria metalúrgica de la Provincia de Concepción - Chile, en las que se realizaban actividades asociadas a manejo de carga. Se seleccionó una muestra no probabilística, de trabajadores sin antecedentes de TMEs, con experiencia en elevación y/o descenso de carga. A los trabajadores se les aplicó una encuesta, en la cual se consultó antecedentes de: edad, puesto de trabajo, características de las tareas de manejo de carga que realizaban y tiempo de trabajo en la empresa o institución. Del mismo modo, en la encuesta se consultó por TMEs que habían generado al menos un día de licencia médica y enfermedades que pudiesen limitar su participación en el estudio. De este modo, se eligió a trabajadores con experiencia de al menos un año en manipulación de carga y/o pacientes, sin antecedentes de TMEs que hubiesen derivado en licencia médica durante el último año.

Respecto del número de trabajadores estudiados, no fue posible pesquisar investigaciones específicas efectuadas en elevación y descenso de carga con una mano, en las alturas de manejo analizadas. Por lo tanto, la determinación del tamaño de muestra se basó en estudios psicofísicos realizados para definir PMA en tareas realizadas con dos manos¹⁸⁻²². Estos estudios se desarrollaron preferentemente en grupos de trabajadores en un rango de 10 a 15 participantes. De este modo, del punto de vista de la factibilidad de la realización del estudio y los antecedentes de investigaciones previas, se consideró la evaluación de 17 trabajadores de género masculino.

Técnicas de recopilación de información

Características antropométricas de los participantes: Se determinó peso corporal mediante una balanza Tanita (HD-331), así como, estatura, altura codo-suelo y alcance vertical, con un Antropómetro Harpenden Holtain Ltd.

Determinación del PMA para elevación y descenso de carga: La determinación de PMA se realizó en tres sesiones, distanciadas entre ellas por al menos un día de recuperación. El procedimiento aplicado siguió las pautas de pruebas psicofísicas efectuadas por Snook et al.¹⁹

En la primera sesión los trabajadores ensayaron el procedimiento de determinación de PMA, experimentando la manipulación de carga entre suelo y codo, así como, entre codo y alcance vertical de brazo.

Procedimiento de determinación del PMA de tareas de elevación y descenso de carga: En tareas de elevación y descenso de carga entre suelo y codo, se empleó como medio para contener los pesos, una caja de madera de 48 cm de largo, 25 cm de ancho, con un mango situado a 25 cm del piso. En forma aleatoria se inició las tareas de elevación y descenso de carga con un peso de 4 kg ó 7 kg. Respecto de la manipulación de carga entre codo y alcance vertical de brazo, el peso manipulado correspondió a contenedores cilíndricos de material plástico, de 8 cm de diámetro y de 40 cm a 50 cm de altura. Para este tipo de tareas, el manejo de carga se inició en forma aleatoria con pesos de 1 ó 3 kg. De este modo, se solicitó a cada participante que ajustase la carga inicial tantas veces como fuese necesario, hasta determinar el peso máximo que pudiese elevar o descender sin cansancio, agotamiento o molestias músculo-esqueléticas, para cada una de las frecuencias estudiadas. La elección del orden de ejecución de las frecuencias fue aleatoria. El periodo de ajuste de carga para cada tarea estudiada fue de al menos 40 minutos¹⁶. Se otorgó una recuperación de 5 minutos entre cada tarea estudiada.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó estadística descriptiva para caracterizar el grupo estudiado. Del mismo modo, se estableció el promedio, desviación estándar y los percentiles 10, 25, 50, 75 y 90 del PMA, para las diferentes tareas de manejo de carga estudiadas. Para determinar diferencias significativas de medias, se verificó si presentaban una distribución normal, utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para aquellas que tenían una distribución normal, se utilizó

la prueba T de Student. En caso de no presentar una distribución normal, la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Wilcoxon. Valores de $p < 0,05$ se consideraron significativos. Para el análisis de la información se empleó del programa Statistica.

RESULTADOS

En el estudio participaron 17 trabajadores, 10 correspondieron a auxiliares y personal de lavandería de un centro hospitalario y, los restantes 7, se desempeñaban en bodegas de una industria metalúrgica. En la **tabla I** se describen las características del grupo estudiado, en particular la edad, peso, estatura e índice de masa corporal. (**Tabla I.**)

Tabla I. Características del grupo estudiado.

| Parámetros | Promedio | Desviación estándar |
|--------------------------|----------|---------------------|
| Edad (años) | 38,3 | 14,1 |
| Peso (kg) | 80,0 | 15,1 |
| Estatura (m) | 1,68 | 0,08 |
| IMC (kg/m ²) | 28,1 | 4,2 |

IMC: Índice de masa corporal.

Determinación de PMA: En la **tabla II** se resume información referida al PMA obtenido en tareas de elevación y descenso de carga entre suelo y codo, para las diferentes frecuencias evaluadas. Por su parte, en la **tabla III** se describen antecedentes similares para tareas de manipulación de carga entre codo y alcance vertical de brazo.

Tabla II. PMA (kg) en elevación y descenso de carga con una mano entre el suelo y la altura de codo.

| | Elevación de carga | | | | |
|---------------------|--------------------------|-------|--------|--------|---------|
| | PMA (kg): un manejo cada | | | | |
| | 10 seg | 1 min | 30 min | 1 hora | 8 horas |
| Promedio | 10,4 | 13,1 | 14,2 | 15,2 | 16,6 |
| Desviación estándar | 2,7 | 3,3 | 3,3 | 3,6 | 4,2 |
| | Descenso de carga | | | | |
| | PMA (kg): un manejo cada | | | | |
| | 10 seg | 1 min | 30 min | 1 hora | 8 horas |
| Promedio | 10,7 | 12,6 | 14,1 | 14,6 | 15,6 |
| Desviación estándar | 3,2 | 3,3 | 3,3 | 3,1 | 3,5 |

PMA y frecuencia de manejo: Se constató una tendencia inversa entre la magnitud de la carga manipulada y la frecuencia de la tarea, en el sentido que a mayor frecuencia de elevaciones o descensos de carga, se verificó una disminución del PMA.

PMA y altura de manejo: Se establecieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) del PMA al manipular carga entre suelo y codo, respecto del manejo entre codo y alcance vertical de brazo. Esta diferencia se constató para cada una de las frecuencias evaluadas, siendo mayor la capacidad de desplazar carga entre suelo y codo.

PMA en elevación y descenso de carga: En cuanto a la variación del PMA entre tareas de elevación y de descenso de carga, como se puede apreciar en los datos descritos en las **tablas II** y **III**, los valores son muy similares. Es así como, al comparar tareas de elevación con descenso al manipular carga entre suelo y codo, la diferencia promedio para las frecuencias estudiadas es de 0,5 kg, con un rango de 0,1 kg a 1 kg. Respecto de la manipulación de carga entre codo y alcance vertical de brazo, la diferencia promedio entre elevación y descenso es de 0,2 kg, con un rango de 0,1 kg a 0,5 kg. En este sentido,

no se constató diferencias significativas del PMA entre elevación y descenso ($p < 0,05$), para las frecuencias y alturas estudiadas. (Tabla II, III.)

Tabla III. PMA (kg) en elevación y descenso de carga con una mano entre la altura de codo y alcance vertical de brazo.

| Elevación de carga | | | | | |
|---------------------|--------------------------|-------|--------|--------|---------|
| | PMA (kg): un manejo cada | | | | |
| | 10 seg | 1 min | 30 min | 1 hora | 8 horas |
| Promedio | 5,1 | 6,9 | 7,4 | 7,6 | 8,5 |
| Desviación estándar | 2,0 | 2,4 | 2,7 | 2,2 | 2,5 |
| Descenso de carga | | | | | |
| | PMA (kg): un manejo cada | | | | |
| | 10 seg | 1 min | 30 min | 1 hora | 8 horas |
| Promedio | 5,0 | 6,4 | 7,2 | 7,5 | 8,4 |
| Desviación estándar | 1,9 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,6 |

Percentiles de PMA: En función de la información presentada en las tablas II y III, se procedió a determinar los percentiles de PMA para cada tipo de tarea estudiada. Del mismo modo, se elaboró tablas de PMA que protegen o no exceden las capacidades del 10%, 25%, 50%, 75% y 90% del grupo estudiado, al manipular carga entre suelo y codo, así como, entre codo y alcance vertical de brazo, para un manejo cada 10 segundos, 1 minuto, 30 minutos, 1 hora y 8 horas. En las tablas IV y V se presentan valores de PMA que protegen al 10%, 25%, 50%, 75% y 90% del grupo estudiado. Se presenta solo una tabla para la altura de manejo, dado que el estudio no registró diferencias significativas entre la elevación y el descenso de carga. (Tabla IV, V).

Tabla IV. Pesos máximos aceptables que protegen al 10%, 25%, 50%, 75% y 90% del grupo estudiado, en tareas de elevación o descenso de carga con una mano entre suelo y la altura de codo.

| Porcentaje de trabajadores protegidos (%) | PMA (kg): un manejo cada | | | | |
|---|--------------------------|-------|--------|--------|---------|
| | 10 seg | 1 min | 30 min | 1 hora | 8 horas |
| 10 | 13,8 | 16,8 | 18,3 | 18,6 | 20,1 |
| 25 | 12,2 | 14,8 | 16,3 | 16,7 | 18,0 |
| 50 | 10,4 | 12,6 | 14,1 | 14,6 | 15,6 |
| 75 | 8,5 | 10,4 | 11,9 | 12,5 | 13,3 |
| 90 | 6,6 | 8,4 | 9,9 | 10,6 | 11,2 |

Tabla V. Pesos máximos aceptables que protegen al 10%, 25%, 50%, 75% y 90% del grupo estudiado, en tareas de elevación o descenso de carga con una mano entre la altura de codo y alcance vertical de brazo.

| Porcentaje de trabajadores protegidos (%) | PMA (kg): un manejo cada | | | | |
|---|--------------------------|-------|--------|--------|---------|
| | 10 seg | 1 min | 30 min | 1 hora | 8 horas |
| 10 | 7,5 | 9,1 | 10,0 | 10,4 | 11,7 |
| 25 | 6,3 | 7,8 | 8,6 | 9,0 | 10,1 |
| 50 | 5,0 | 6,4 | 7,2 | 7,5 | 8,4 |
| 75 | 3,7 | 5,0 | 5,6 | 6,0 | 6,7 |
| 90 | 2,5 | 3,8 | 3,9 | 4,6 | 5,1 |

DISCUSIÓN

El estudio aporta información respecto de variables que influyen en la capacidad de elevación y descenso de carga con un segmento. En particular, se han descrito los efectos

que tienen la frecuencia, la altura y el sentido del manejo. De este modo, se verificó que en la medida que aumenta la frecuencia de la tarea, se reduce la carga manipulada. En este sentido, estudios efectuados para determinar PMA con dos segmentos, ilustran tendencias similares de reducción de la magnitud del peso manipulado en función del aumento de la frecuencia de la tarea²². También, destaca el que la capacidad de elevación y descenso de carga difiere según las alturas entre las que se efectúa la tarea. En el presente estudio se constató que existe mayor capacidad de manejar carga entre suelo y codo, que cuando se efectúa entre codo y alcance vertical. Tendencias similares se han registrado en estudios psicofísicos que han determinado PMA para manipulación de carga con dos segmentos^{22,23}. Por otra parte, se constató que no se generan variaciones significativas en el PMA entre elevar y descender carga con una mano. Tendencias como la descrita, permitirían simplificar los procesos de evaluación, dado que los criterios de análisis de riesgo serían similares para tareas de elevación y de descenso. Estos hallazgos son concordantes con lo indicado en metodologías internacionales tales como MAC⁷ y la Ecuación NIOSH⁸.

Entre los resultados más significativos del estudio, está la descripción de tablas de PMA que protegen y no exceden las capacidades del 10%, 25%, 50%, 75% y 90% del grupo estudiado, al manipular carga entre suelo y codo, así como entre codo y alcance vertical, para un manejo cada 10 segundos, 1 minuto, 30 minutos, 1 hora y 8 horas. Respecto de la aplicación de estas tablas, a continuación se analiza un caso: Un trabajador toma con una mano un objeto depositado en un mesón y lo ubica en una repisa situada al alcance vertical de brazo. Esta acción la efectúa una vez cada hora. Las referencias que se pueden emplear para evaluar este caso, están descritas en la [tabla V](#) que corresponde a PMA al manipular carga entre codo y alcance vertical. De este modo, si se plantea como criterio proteger al 90 % del grupo estudiado, el peso máximo que se debería manipular, para una frecuencia de un manejo cada hora, corresponde a 4,6 kg.

En cuanto los resultados de PMA registrados en el presente estudio y su comparación con investigaciones previas, como fue señalado en la introducción, no se logró identificar estudios específicos de determinación de PMA de elevación y descenso de carga con una mano a diferentes frecuencias y alturas de manejo de carga. De este modo, la opción más próxima es comparar los resultados con la investigación publicada por Davis¹¹. En el estudio indicado, se establecieron fuerzas de elevación que pueden ser ejercidas en forma ocasional y con una mano, en diferentes posturas estáticas. Las fuerzas de elevación recomendadas, se basaron en límites de presión intraabdominal (PIA)¹¹. Ello en función de investigaciones que han establecido asociación entre ocupaciones que presentan una mayor incidencia de trastornos lumbares y labores que registran valores de PIA superiores a 100 mmHg^{24,25}. En este sentido, la comparación que es posible efectuar dice relación con la fuerza de elevación en posición de pie y con un esfuerzo estático realizado a un alcance de brazos de 50 cm entre acromio y tomada de la carga. Para esa postura, los estudios de Davis¹¹ recomiendan fuerzas de elevación que no superen los 13 kg a 15 kg para hombres de hasta 60 años y 50 años, respectivamente. Para el presente estudio, la tarea con la cual es posible comparar esos resultados, corresponde a la elevación de carga desde el nivel del piso a la altura de codos, esfuerzo en el cual es depositada la carga a un alcance de brazos próximo a 50 cm. Para frecuencias de manejo cada 1 hora y 8 horas, los valores que protegen al 90 % del grupo estudiado, corresponde a 10,6 kg y 11,6 kg, respectivamente. Se debe indicar que las fuerzas de elevación de 13 kg y 15 kg del estudio de Davis¹¹, fueron obtenidas en posición de pie y con el tronco en postura neutra. En cambio, los PMA obtenidos en este estudio, que son inferiores a los de Davis¹¹, fueron registrados al realizar tareas de manipulación de carga de tipo dinámicas con adaptaciones posturales para alcanzar y elevar la carga desde el nivel piso hasta la altura de codos. Ello permite suponer que, estos factores que involucran una mayor adaptación postural y trabajo físico al tomar la carga próxima al piso y desplazarla hasta la altura de codos, pudiesen en alguna medida explicar límites más bajos de PMA obtenidos en este estudio.

En otro orden de antecedentes, se comparó los resultados de PMA obtenidos en este estudio y referencias de manejo de carga con dos manos. Al respecto, en la [tabla VI](#) se

presentan valores de PMA al manipular carga con una y dos manos, para las frecuencias indicadas. Los valores de PMA para dos manos han sido obtenidos de pruebas psicofísicas, específicamente de las Tablas Liberty Mutual⁹. Los valores de PMA corresponden a referencias que protegen al 90% de los hombres. (Tabla VI.)

Tabla VI. PMA que protege al 90% del grupo estudiado, en tareas de elevación y descenso de carga con una mano entre suelo y la altura de codo, así como, referencias descritas en las tablas Liberty Mutual para manejo de carga con dos manos.

| Manejo de carga | PMA (kg): un manejo de carga cada | | |
|-----------------|-----------------------------------|----------|---------|
| | 10 a 15 segundos | 1 minuto | 8 horas |
| Con una mano | 6,6 | 8,4 | 11,2 |
| Con dos manos | 12,0 | 14,5 | 16,3 |

Como se puede verificar, para las frecuencias indicadas, el PMA con una mano es entre 55% a 69% menor al alcanzado con dos manos. El disponer de estas proporciones es de utilidad, ello dado que los métodos que actualmente se tienen para evaluar tareas de elevación y descenso de carga son para dos manos. Por lo tanto, conocer la proporción o razón entre ambas capacidades, permite disponer de factores de corrección aplicables a métodos diseñados inicialmente para evaluar manipulación de carga con dos manos y, con ello, tener un opción de estimar capacidades de manejo de carga con una mano.

Los resultados del estudio han aportado información sobre PMA en tareas de elevación y descenso de carga con una mano en trabajadores de género masculino. Con ello, se dispone de antecedentes que permiten avanzar en la adecuada fundamentación y desarrollo de métodos, criterios y normativa aplicable a este tipo de tareas de manejo de carga. En este sentido, es necesario efectuar investigaciones complementarias que permitan validar los resultados obtenidos, así como también, efectuar estudios de esta naturaleza en género femenino.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por Mutual de Seguridad C.Ch.C., código de proyecto 32-2013. Al Sr. Eduardo Acuña por su relevante trabajo en los estudios de terreno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dirección del Trabajo. ENCLA 2011. Informe de Resultados. Séptima Encuesta Laboral. Santiago de Chile; 2012. [consultado 16 de marzo 2016]. Disponible en: http://www.dt.gob.cl/documentacion/1612/articles-101347_recurso_1.pdf.
2. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Fifth European Working Conditions Survey; 2012. [consultado 16 de marzo 2016]. Disponible en: http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2011/82/en/1/EF1182EN.pdf.
3. Villar M. Riesgos de trastornos musculoesqueléticos en la población laboral española. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2015. [consultado 16 de marzo 2016]. Disponible en: http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Monografias/Estudios%20de%20sobreesfuerzos%20y%20TME/Ficheros%20e%20informes/TME%20en%20poblacion%20laboral%20espa%C3%B1ola_Observatorio.pdf.
4. Bernard B. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human; 1997.
5. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Ley 20.001. Regula el peso máximo de carga humana. Diario Oficial; 2005-02-05, núm. 38079, pág. 2.
6. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Guía Técnica para la evaluación y control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga; 2008. [consultado 28 de marzo 2016]. Disponible en: http://www.dt.gob.cl/1601/articles-95553_recurso_1.pdf.

7. Monnington S, Quarrie C, Pinder A, Morris L. Development of Manual Handling Assessment Charts (MAC) for health and safety inspectors. En: McCabe. Contemporary Ergonomics. London: Taylor & Francis; 2003: 2-7.
8. Waters T, Putz-Anderson V, Garg A, Fine L. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. Ergonomics 1993; 36 (7): 749-76.
9. Liberty Mutual. Manual material handling guidelines. Liberty Mutual Grup. 2005. [consultado 28 de marzo 2016]. Disponible en: http://libertymmhtables.libertymutual.com/CM_LMTablesWeb/taskSelection.do?action=initTaskSelection.
10. McConville J, Hertzberg H. 1968. A study of one-handed lifting: Final report. Ergonomics, 11,297.
11. Davis P, Stubbs D. Force limits in manual work. Guildford, U.K.: IPC Science and Technology Press, 1980.
12. Garg A, Saxena U. Maximum frequency acceptable to female workers for one-handed lifts in the horizontal plane. Ergonomics 1982; 25: 839-852.
13. Mital A, Asfour S. Maximum frequency acceptable to males for one-handed horizontal lifting in the sagittal plane. Human Factors 1983; 25: 563-571.
14. Mital A, Ilango M. Subjective estimates of one-handed carrying tasks. Applied Ergonomics 1983; 14: 265-269.
15. Snook S. Psychophysical considerations in permissible loads. Ergonomics 1985; 28 (1): 327-30.
16. Ciriello V, Snook S, Blick A, Wilkinson P. The effects of task duration on psychophysically-determined maximum acceptable weights and forces. Ergonomics 1990; 33 (2): 187-200.
17. Han B, Stobbe T, Hobbs G. The effect of asymmetry on psychophysical lifting capacity for three lifting types. Ergonomics 2005; 48 (4): 364-79.
18. Snook S, Irvine C. Maximum frequency of lift acceptable to male industrial workers. Am Ind Hyg Assoc J 1968; 29:531-6.
19. Snook S, Irvine C, Bass S. Maximum weights and workloads acceptable to male industrial workers. Am Ind Hyg Assoc J 1970; 31 (5): 579-86.
20. Snook S. The effect of age and physique on continuous work capacity. Hum Factors 1971; 13: 467-79.
21. Snook S, Ciriello V. Maximum weights and work load acceptable to female workers. Journal of Occupational Medicine 1974; 16:527-34.
22. Snook S. The design of manual handling tasks. Ergonomics 1978; 21 (12):963-85.
23. Ayoub M, Mital A. Manual materials handling. London: Taylor & Francis.; 1989.
24. Davis P, Sheppard N. Pattern of accident distribution in the telecommunications industry. British Journal of Industrial Medicine 1980; 37: 175-79.
25. Stubbs D. Trunk stresses in construction and other workers. Spine 1981; 6: 83-89.

