

## **Síntomas Musculo Esqueléticos Relacionados Carga Física de Trabajo de una Empresa Metalúrgica.**

Mabel Hurtado-Trujillo,<sup>1</sup> Sandra L Páez,<sup>2</sup>  
Martha L Zapata,<sup>3</sup> Juan C Velásquez.<sup>4</sup>

**RESUMEN.** *Introducción:* Los desordenes músculoesqueléticos relacionados con el trabajo son potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles. Estos se presentan con una frecuencia 3-4 veces más alta en algunos sectores cuando se comparan con los datos de la población general. El propósito de este trabajo de investigación es detectar la presencia de síntomas osteomusculares relacionados con la carga física en una empresa metalúrgica. *Metodología:* Estudio descriptivo, correlacional, en 20 trabajadores de una empresa del sector metalúrgico del parque industrial de Guachené (Cauca), Colombia. Para detectar síntomas osteomusculares se aplicó el cuestionario nórdico. Se determinó el coeficiente de Penosidad de Frimat, durante la carga física, por pulsometría. Para el análisis de las posiciones corporales se aplicó el método REBA (*Rapid EntireBodyAssessment*). *Resultados:* El 85% de los trabajadores presentaron sintomatología osteomuscular localizada en espalda ( $P=0.069$ ), mano, muñeca izquierda y derecha ( $P=0.85$ ). Se encontró una asociación significativa entre el coeficiente de Penosidad de Frimat y la presencia de síntomas osteomusculares en espalda ( $P=0.06$ ). *Conclusiones:* la prevalencia de síntomas osteomusculares relacionado con la carga física y la valoración postural a través del método REBA, apunta a que esta población perteneciente al sector de la metalurgia se encuentra en riesgo de sufrir desordenes musculo esqueléticos.

*Palabras claves:* síntomas osteomusculares, carga física (REBA, Coeficiente de Penosidad de Frimat). *Línea de investigación:* Medicina del trabajo.

**MUSCULOSKELETAL SYMPTOMS AND PHYSICAL WORKLOAD IN A METALLURGICAL COMPANY.** *ABSTRACT.* *Introduction:* Musculoskeletal disorders related to work are potentially disabling, but still preventable. These are 3-4 times higher in some sectors when compared with general population. The purpose of this research is to detect the presence of musculoskeletal symptoms related to physical load in a metallurgical company. *Methodology:* Descriptive, correlational study in 20 workers at a metallurgical company in the industrial park at Guachené (Cauca), Colombia. To detect musculoskeletal symptoms Nordic questionnaire was applied. Frimat's coefficient, during physical load, was assessed by pulse oximetry. The REBA (*Rapid EntireBodyAssessment*) method was used for the analysis of body positions. *Results:* Eighty five percent of workers were detected as having back musculoskeletal symptoms ( $P=0.069$ ), hand, left wrist and right ( $P=0.85$ ). We found a significant association between the Frimat's coefficient of and the presence of musculoskeletal symptoms in the back ( $P=0.06$ ). *Conclusions:* The prevalence of musculoskeletal symptoms related to the physical and postural assessment through the REBA method is indicating that this population, which belongs to the sector of metallurgy, is at risk for musculoskeletal disorders.

*Keywords:* musculoskeletal symptoms, physical load (REBA, drudgery of Frimat coefficient). *Research line:* Work medicine.

Aceptado para publicación: Febrero 27 de 2012.

### **INTRODUCCION**

Los desordenes músculo esqueléticos (DME) relacionados con el trabajo son entidades comunes y

potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles. De acuerdo a la "Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Desordenes Musculo Esqueléticos" (GATISO DME),<sup>1</sup> las fracciones atribuibles a la exposición para los principales factores de carga física en la ocurrencia de trastornos de miembro superior son: repetición 53-71%, fuerza 78%, repetición y fuerza 88-93%, repetición y frío 89%, y vibración 44-95%. Esto lo que está indicando es que la carga física está relacionada con la generación de síntomas musculo esqueléticos en el ámbito laboral, los cuales a largo plazo podrían generar DME si no se realiza una intervención adecuada.

En el sector de la metalurgia, los procesos productivos que se desarrollan, exponen a esta población factores de riesgo para DME debido a la carga física.<sup>2</sup> No obstante la relación de síntomas musculo esqueléticos asociados a DME y su asociación con carga física en empresas de este sector no está suficientemente documentada. El objetivo de este trabajo fue explorar los síntomas musculo esqueléticos y la carga física en una empresa del sector metalúrgico del suroccidente colombiano.

### **METODOLOGÍA**

*Tipo de estudio, diseño y población:* se realizó un estudio descriptivo, correlacional en 20 trabajadores de una empresa metalúrgica situada en el parque industrial de Guachene (Cauca), Colombia.

*Criterios de inclusión y exclusión:* se incluyeron todos los operarios mayores de edad que en el momento de la evaluación tenían 6 meses o más meses en la actividad laboral, con apariencia sana y que no refirieron patologías crónicas. Se excluyeron aquellos operarios con menos de 6 meses de actividad laboral y que no aceptaran participar voluntariamente en el estudio.

*Cuestionario Nórdico:* utilizado para la detección y análisis de los síntomas músculo-esqueléticos.<sup>3</sup> Este cuestionario evalúa la presencia de síntomas en diferentes segmentos corporales (cuello, hombros, espalda alta y baja, codos, muñecas, manos, rodillas, tobillos y pies) durante los últimos 12 meses. Determina si tales síntomas han impedido realizar el trabajo habitual y si se han presentado en los últimos siete días. Aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgo de manera proactiva y nos permite implementar una actuación precoz.

*Método REBA:* de su original en inglés *Rapid EntireBodyAssessment (REBA)*,<sup>4</sup> es una herramienta de análisis postural específicamente diseñada para detectar

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Escuela Nacional del Deporte. Especialista Salud Ocupacional, Universidad Libre- Seccional Cali. Cali, Colombia. [mabelhurtadot@hotmail.com](mailto:mabelhurtadot@hotmail.com)

<sup>2</sup> MD, Universidad Metropolitana de Barranquilla. Especialista Salud Ocupacional, Universidad Libre- Seccional Cali. Cali, Colombia.

<sup>3</sup> MD. Especialista Salud Ocupacional, Universidad Libre-Seccional Cali. Cali, Colombia.

<sup>4</sup> MD. MSc Medicina del Trabajo, Doctorando en Medicina del Trabajo. Docente. Postgrado Salud Ocupacional. Universidad Libre – Seccional Cali. Cali, Colombia

aquellas posturas no predecibles durante el trabajo que pudieran tener relación con los DME. Permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. El REBA incluye la valoración de la postura de los miembros superiores del cuerpo a favor o en contra de la gravedad. El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla A estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3. El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se recoge en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos. Los resultados A y B se combinan en la Tabla C para dar un total de 144 posibles combinaciones, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final REBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción, a las 144 combinaciones posturales finales hay que sumarle las puntuaciones correspondientes al concepto de puntuaciones de carga, al acoplamiento y a las actividades; ello nos dará la puntuación final REBA que estará comprendida en un rango de 1-15, donde 1 tiene un nivel de riesgo inapreciable, y 15 un nivel de riesgo alto que necesita de una intervención inmediata.

*Pulsometría y criterios de penosidad Frimat:* La frecuencia cardíaca (FC) se determinó por pulsometría usando un equipo Polar RS800CX Multisport GPS (Polar Electro, Finlandia). Este equipo permitió obtener información de toda la jornada laboral. Las variables obtenidas fueron la FC máxima (FCmax) y media (FCmedia) y las kilocalorías (kCal) que se gastan en cada pico de mayor FC durante la actividad. Basado en estos resultados pudo obtenerse el índice de costo cardíaco relativo (ICCR), el costo cardíaco absoluto (CCA) y se valoró la carga física desarrollada por el individuo de acuerdo al índice de Penosidad de Frimat. Según los criterios de Frimat, se asignan coeficientes de penosidad de 1 a 6, a los diferentes criterios cardíacos. La suma de dichos coeficientes nos permite asignar una puntuación al puesto de trabajo clasificándolo según su penosidad e incluso según requerimiento cardíaco. Las valoraciones se definen por puntos, así: extremadamente duro: >25; Muy duro: 24; Duro: 22; Penoso: 20; Soportable: 18; Ligero 14; Muy ligero: 12; Mínimo: 10.<sup>5,6</sup>

*Aspectos éticos:* El protocolo de este estudio fue revisado y aprobado por Comité de Evaluación Ética y Científica para la Investigación en Seres Humanos de la

Universidad Libre-Seccional Cali. Todos los voluntarios incluidos en el estudio fueron entrevistados previa firma del consentimiento informado. La identidad de los participantes del estudio fue protegida por codificación, cumpliendo así con la declaración de Helsinki (1964).

## RESULTADOS

El estudio fue realizado en los 20 trabajadores hombres de la empresa metalúrgica, con edades entre 18 y 27 años.

TABLA 1  
Prevalencia de Síntomas Osteomusculares

Segmento corporal	No	Si	%
Espalda	12	8	40.0
Mano- Muñeca-Derecha	13	7	35.0
Mano- Muñeca-Izquierda	12	8	40.0
Cuello	20	0	0.0
Hombro	20	0	0.0
Nuca	20	0	0.0

Se detectó que el 85 % de los trabajadores presentan sintomatología osteomuscular (ver Tabla 1); especialmente localizada en espalda, en mano-muñeca izquierda y mano-muñeca derecha; sin embargo, no se observó prevalencia significativamente desviada hacia alguno de los tres segmentos corporales con sintomatología. También se detectó que los operarios presentan varios problemas osteomusculares simultáneamente (ver Tabla 1).

TABLA 2  
Coeficiente de Penosidad Frimat

Validos	Frecuencia	%	% acumulado
Mínimo	3	15	15
Muy Ligero	4	20	35
Ligero	4	20	55
Soportable	6	30	85
Penoso	1	5	90
Duro	1	5	95
Extremadamente duro	1	5	100

TABLA 3  
Análisis Postural REBA

Componentes	Área de Trabajo			
	Aluminio	Crisol	Crisol 1-2	Destare
Tronco	4	3	5	4
Cuello	2	2	3	2
Piernas	1	1	1	1
Brazos	4	3	4	4
Codos	2	1	2	2
Muñecas	2	2	2	2
Tabla A	7	6	9	7
Tabla B	6	5	6	6
Tabla C	9	8	10	9
Nivel de Riesgo	Alto	Alto	Alto	Alto
Nivel de Acción	3	3	3	3
Acción	Necesario Pronto			

Tabla A: incluye tronco, cuello y piernas. Tabla B: incluye brazos, codos y muñecas. Tabla C: incluye todos.

En la Tabla 2 se observa que según el coeficiente de Penosidad de Frimat, la tarea es soportable, ligera, muy ligera o mínima para el 85% de los trabajadores. Solo en tres individuos se detectó una penosidad mayor (ver Tabla

2), lo cual se asoció significativamente a la presencia de dolor de espalda ( $P = 0.06$ ).

Según los resultados de la metodología REBA (ver Tabla 3), el nivel de riesgo para desarrollar enfermedades musculoesqueléticas de origen profesional en la población estudiada es alto, lo cual requiere una acción rápida con medidas de prevención.

## DISCUSION

El análisis de síntomas osteomusculares mostro una prevalencia de síntomas a nivel de la espalda, mano-muñeca derecha e izquierda, siendo estos problemas osteomusculares relacionados con la tareas realizadas en el proceso productivo de la metalúrgica, ya que los segmentos corporales mencionados son utilizados en forma repetitiva y con aplicación de fuerza para llevar a cabo las tareas; sin embargo, la empresa ha implementado como medio de protección rotar las tareas en las jornadas de trabajo para evitar daños o lesión grave de los segmentos corporales, lo cual lo asociamos a los resultados encontrados durante el estudio, ya que los síntomas encontrados son de poca duración en tiempo y hasta el momento no han generado lesión grave.

En cuanto al análisis postural, nos indica que esta población se encuentra en un riesgo alto de generar DME, debido a que las posturas conjuntas y los movimientos realizados en forma dinámica no son los más adecuados para desarrollar las tareas asignadas. Motivo que también puede conllevar a adquirir los síntomas osteomusculares en los segmentos corporales ya mencionados.

Por otra parte, la carga física evaluada mediante el coeficiente de penosidad de Frimat arrojó que se encuentra dentro de una categoría soportable, situación que se puede relacionar con la monitorización continua al trabajador lo que dio como resultado un gasto cardiaco elevado en momentos donde la tarea requería de esfuerzo máximo por un periodo de tiempo que oscilaba entre 30 y 45 minutos, posterior a ello el gasto cardiaco disminuía notablemente por que se experimentaba un periodo de reposo en donde el trabajador terminaba su tarea y recuperaba su gasto energético.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el desarrollo de este estudio, son comparables a los datos encontrados en la Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo Esqueléticos.<sup>1</sup> Las fracciones atribuibles a la exposición para los principales factores de carga física en la ocurrencia de trastornos de miembro superior son: repetición 53-71%, fuerza 78%, repetición y fuerza 88-93%, repetición y frio 89%, vibración 44-95%.

Este estudio realiza un aporte significativo, debido a que en el sector de la metalúrgica no se encuentra

evidencia suficiente sobre los síntomas osteomusculares y su relación con la carga física, es importante que se realicen estudios como este en una población mayor y en mayor tiempo, teniendo en cuenta otra serie de variables como la edad, el sexo, el lado dominante.

La prevalencia de síntomas osteomusculares relacionado con la carga física y la valoración postural a través del método REBA, apunta a que esta población perteneciente al sector de la metalurgia se encuentra en riesgo de sufrir DME. Es necesario que la empresa ponga en marcha un programa relacionado con el sistema osteomuscular donde comprenda la valoración y seguimiento a los DME, al mismo tiempo educación a la población trabajadora.

Agradecimientos: Expresamos nuestros mas profundos agradecimientos a la Universidad Libre-Seccional Cali y el programa de postgrado que nos ha permitido desarrollar el trabajo de investigación. Igualmente, a la empresa del sector metalúrgico que nos permitió ingresar a sus instalaciones para realizar las evaluaciones en sus trabajadores.

## REFERENCIAS

- 1 Guía de Atención Integral Basada en la evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos De Miembros Superiores (Síndrome De Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad De Quervain).
- 2 Referencia: Artículo revista salud y trabajo-Evaluación Integral del Nivel de Riesgo musculo esquelético en diferentes actividades laborales, Eliana del Valle Rodriguez Marquez, 2008
- 3 Salerno DF, Copley-Merriman C, Taylor TN, Shinogle J, Schulz R.M.A review of functional status measures for workers with upper extremity disorders. *Occup Environ Med.* 2002 Oct;59(10):664-70. Review.
- 4 Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). *Appl Ergon.* 2000 Apr; 31(2):201-5. Rapid entire body assessment (REBA).
- 5 Javier Llana Álvarez. Ergonomía y Psicología Aplicada: Manual para la Formación del Especialista. 13ª edición. Lex Nova. Valladolid, 2009.
- 6 Carga Física de Trabajo, Juan Carlos Velásquez Valencia, Universidad Libre, 2006, Pereira.