



Revista de Salud Pública  
ISSN: 0124-0064  
Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina -  
Universidad Nacional de Colombia

## Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores

Castro-Castro, Gissela C.; Ardila-Pereira, Laura C.; Orozco-Muñoz, Yaneth del Socorro; Sepulveda-Lazaro, Eliana E.; Molina-Castro, Carmen E.

Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores

Revista de Salud Pública, vol. 20, núm. 2, 2018

Instituto de Salud Pública, Facultad de Medicina - Universidad Nacional de Colombia

**Disponible en:** <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42258471006>

**DOI:** 10.15446/rsap.V20n2.57015

# Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores

Risk factors associated with musculoskeletal disorders in a refrigerator manufacturing company

Gissela C. Castro-Castro <sup>1</sup> gis.castro@mail.udes.edu.co  
*Universidad de Santander, Colombia*

Laura C. Ardila-Pereira <sup>2</sup> lau.ardila@mail.udes.edu.co  
*Universidad de Santander, Colombia*

Yaneth del Socorro Orozco-Muñoz <sup>3</sup>  
yan.orozco@mail.udes.edu.co  
*Universidad de Santander, Colombia*

Eliana E. Sepulveda-Lazaro <sup>4</sup> eli.sepulveda@mail.udes.edu.co  
*Universidad de Santander, Colombia*

Carmen E. Molina-Castro <sup>5</sup> car.molina@mail.udes.edu.co  
*Universidad de Santander, Colombia*

Revista de Salud Pública, vol. 20, núm. 2,  
2018

Instituto de Salud Publica, Facultad de  
Medicina - Universidad Nacional de  
Colombia

Recepción: 15 Abril 2016  
Recibido del documento revisado: 10  
Enero 2017  
Aprobación: 12 Octubre 2017

DOI: 10.15446/rsap.V20n2.57015

CC BY

## RESUMEN

**Objetivo :** Establecer los factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en trabajadores operativos de una empresa de fabricación de refrigeradores en Barranquilla, Colombia.

**Materiales y Métodos :** Investigación de tipo transversal descriptivo. Se realizó un muestreo por conveniencia, constituida por 79 trabajadores. Los instrumentos utilizados fueron: PAR-Q (cuestionario de aptitud para la actividad fisica), IMC (índice de Masa Corporal), cuestionario nórdico y método REBA.

**Resultados :** Del total de la población encuestada, se determinó que el 60,8% refirió alguna sintomatología osteomuscular; el 48,1% manifestó tener afectado un solo segmento corporal, el 10,1% con 2 segmentos y con 3 o 4 segmentos comprometidos un 1,3% respectivamente. El segmento corporal con mayor afectación fue el dorsolumbar relacionado con cargos como operario de armado, operario de enchape, de inyección y soldador.

**Conclusión :** El colectivo de trabajadores de las áreas de armado, enchape, inyección y soldadura está especialmente expuesto a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer molestias y daños musculoesqueléticos. Los movimientos repetitivos de extremidades superiores y la manipulación manual de cargas destacan entre los riesgos ergonómicos y las exigencias de atención, los altos ritmos de trabajo y los plazos cortos entre los riesgos psicosociales a los que está expuesto este colectivo. Además, que el índice de masa corporal es un factor importante ante la aparición de desórdenes musculo esqueléticos.

**Palabras Clave:** Factores de riesgo++ vigilancia epidemiológica++ prevención primaria ++ fenómenos fisiológicos musculoesqueléticos++ carga de trabajo (fuente: DeCS, BIREME).

## ABSTRACT

**Objective :** To establish the risk factors associated with musculoskeletal disorders in operative workers of a refrigerator manufacturing company in Barranquilla, Colombia.

**Materials and Methods :** Cross-sectional, descriptive research. A convenience sampling was carried out, consisting of 79 workers. The instruments used were: PAR-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire), BMI (Body Mass Index), Nordic questionnaire and REBA method.

**Results :** Of the total population surveyed, 60.8% reported some musculoskeletal symptoms; 48.1% said they had a single body segment affected, 10.1% had 2 segments affected, and 1.3% had 3 or 4 segments involved. The most involved body segment was the thoracolumbar segment, which was related to positions such as assembly operator, veneer operator, injection operator and welder.

**Conclusion :** The group of workers in the areas of assembly, veneer, injection and welding is especially exposed to risk factors that increase the likelihood of suffering discomfort and musculoskeletal damage. Moving the upper limbs repeatedly and handling loads manually are some of the ergonomic risks and demands for attention, while psychosocial risks to which this group is exposed include high work rates and short deadlines. In addition, the body mass index is an important factor for the onset of musculoskeletal disorders.

**Key Words:** Risk factors, epidemiological monitoring, primary prevention, musculoskeletal physiological phenomena, workload (source: MeSH, NLM).

Los desórdenes musculo esqueléticos en la actualidad están constituyendo un problema de salud pública mundial, nacional e incluso regional debido a su alta incidencia en los últimos años. Bernal refiere que estos desórdenes son la causa más frecuente de ausentismo y pérdida de productividad, lo que afecta generalmente la capacidad del individuo para desarrollar sus actividades habituales. Estos afectan principalmente las partes blandas del aparato locomotor: músculos, tendones, nervios y otras estructuras próximas a las articulaciones, evidenciando que, en ciertas tareas, se producen pequeñas agresiones mecánicas como estiramientos, roces, compresiones, que cuando se repiten durante largos periodos de tiempo (meses o años), acumulan sus efectos hasta causar una lesión manifiesta <sup>1</sup>.

Según Cantú-Gómez <sup>2</sup>, los costos económicos de los desórdenes músculo esqueléticos, en términos de días perdidos de trabajo e invalidez resultante, se calculan en 215 mil millones de dólares al año en Estados Unidos. En la Unión Europea los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes de trabajo representan 2.6 a 3.8% del producto interno bruto, donde el 40 a 50% de esos costos se deben a los desórdenes musculoesqueléticos. En América Latina, las pérdidas económicas por enfermedades y lesiones laborales oscilan entre el 9 y el 12% del PIB, según un cálculo de la Organización internacional del trabajo (OIT) incluido en la investigación de Estadísticas de riesgos de trabajo en el IMSS <sup>3</sup>. Según Barrero <sup>4</sup>, las empresas industriales que tienen como razón social fabricar equipos de refrigeración comercial, el nivel de severidad de las lesiones osteomusculares es muy alto; desencadenando la ocurrencia de accidentes que conllevan a la afectación de diferentes partes de del cuerpo y en distintos momentos de un mismo trabajador.

Por lo anterior, este estudio tiene como objetivo identificar los factores asociados a la carga de trabajo que generan desórdenes musculoesqueléticos; así mismo, la identificación de áreas y cargos críticos. Con la información obtenida se establece primeramente una gran contribución a las empresas, ya que se puede determinar si el nivel

de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde éstas se desarrollan están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables de los trabajadores operativos o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud, determinando parámetros importantes para el seguimiento continuo y evaluación temprana del riesgo ante una situación potencialmente incapacitante <sup>5</sup>.

Además, de permitir el cumplimiento del decreto 1072 de 2015, donde la intervención de riesgos en Colombia se contempla bajo el marco del Sistema general de riesgos laborales, el cual se define como un conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles por causa u ocasión del trabajo que desarrollan.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio fue de tipo observacional descriptivo de corte transversal. La población estuvo conformada por 150 trabajadores del área operativa; para la cual se estableció un muestreo no probabilístico o por conveniencia, permitiendo el acceso a un total de 79 trabajadores, quienes cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales fueron: tener un tiempo de vinculación igual o mayor a 1 año, ser trabajador de planta en la empresa, estar expuesto a factores de riesgos derivados de carga física, y que permitieran la participación en el estudio a través de la firma del consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: trabajadores que no presentaran dolor con origen musculoesquelético, trabajadores con alguna discapacidad física o cognitiva.

Posteriormente se desarrollaron dos fases; donde la fase I y II se realizaron con el fin de clasificar a la población en grupos de intervención para una debida implementación del sistema de vigilancia epidemiológico biomecánico.

### *Fase I- Caracterización de la población*

Se aplicó un registro de datos sociodemográficos, con el fin de obtener información sobre: género, edad, escolaridad, antigüedad en la empresa, tiempo en el puesto actual, miembro superior dominante (Izquierdo, derecho o ambos) y estrato social. En adición:

- Physical Activity Readiness Questionnaire (PARO) y la circunferencia de cintura, los cuales son herramientas que sirven para la detección de problemas sanitarios y cardiovasculares en personas aparentemente sanas,
- El índice de masa corporal (IMC), el cual es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo y se establece en una clasificación del estado nutricional con base a los parámetros de la organización mundial de la salud.

- Se aplicó el cuestionario nórdico de Kuorinka, Jonsson, et al <sup>6</sup>, el cual tiene una confiabilidad mediante el método test-retest de .77 y la validez estimada presenta de un 0% a 20% de desacuerdo entre las respuestas del cuestionario y el historial clínico de los participantes. Las comparaciones entre reportes de dolor y exámenes clínicos reflejan una sensibilidad fluctuante entre 66% y 92%; y una especificidad entre 71% y 88%, convirtiéndola en una herramienta de avalúo aceptable. Dicho instrumento consiste en un cuestionario general para identificar los síntomas musculoesqueléticos presentes en la población objeto de estudio, en el que se interroga al trabajador sobre la presencia de molestia o de dolor osteomuscular en alguna parte del cuerpo durante los últimos 12 meses y últimos 7 días. El cuestionario fue aprobado para uso y traducción por la agencia publicadora Oxford Press University.

#### *Fase II - Análisis de puesto de trabajo a cargos y/o áreas críticas identificadas*

Aplicación del check list ergonómica modificada para el análisis del puesto de trabajo, en el que se consignan los aspectos relacionados con la postura, el patrón laboral, la carga de peso, la actividad, el puesto de trabajo y el método de cuantificación de carga física Rapid Entire Body Assessment (REBA) a través del software Er-gonautas.com. Se establece el uso de dicho método de cuantificación, dado que los cargos en general cumplen con la manipulación de carga, agarre y uso tanto de los miembros superiores como los miembros inferiores; por lo tanto, es el más idóneo para determinar el nivel de riesgo a lo que están expuestos dichos trabajadores <sup>7</sup>. Todos los procedimientos de la investigación se realizaron de acuerdo con los principios bioéticos establecidos en la Declaración de Helsinki <sup>8</sup>.

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos, se construyó una base de datos en el software estadístico IBM® SPSS Statistics®. Posteriormente, se realizó un análisis entre los desórdenes musculoesqueléticos y los factores laborales del oficio para determinar la asociación entre la aparición de los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) y los factores de riesgo biomecánico (postura, fuerza, movimiento).

## RESULTADOS

#### *Fase I: Caracterización sociodemográfica*

Del total de la población, se determinó que el 100% corresponde a género masculino con un rango de edad promedio de 41,7 años, siendo que el 36,8% de los trabajadores se encontraban entre los 30 y 39 años, con una antigüedad de servicio dentro de la empresa en promedio de 12,8 años y con relación al miembro dominante, el 91,1% son diestros. Referente al cargo asignado y al tiempo de exposición, el 36,7% eran operarios de armado, de los cuales (11/29) tenían un tiempo en el cargo de 1 a 5 años, seguido del 12,7% eran operarios de enchape, donde (4/10) tienen un

tiempo de 6 a 10 años de servicio y el operario de inyección y soldador con un 11,4% cada uno, con un tiempo de servicio en promedio de 1 a 5 años en dicho cargo. Con relación a las cargas, el 26,6% manipulaba cargas pesadas y el 11,4% manipulaba cargas muy pesadas.

#### *Relación IMC, actividad física y riesgo cardiovascular*

Se evidencia en la Tabla 1, que el 26,6% de los encuestados presentaba un IMC aumentado, de los cuales ocho trabajadores eran de armado, cuatro operarios de inyección y dos de enchape; seguido del 17,7% con IMC alto, de los cuales tres eran de armado, dos de enchape y un soldador; el 15,2% con un IMC muy alto, de los cuales ocho trabajadores eran de armado y dos eran soldadores. Y, por último, el 5,1% extremo, quien era un operario de armado. Como se indica en la Tabla 2, se establece la relación del PAR-Q y la circunferencia de cintura referente al riesgo cardiovascular, el 57% se encontraba en bajo riesgo y el 43% de la población se encontraba con un nivel de riesgo incrementado, permitiendo determinar que el 11,4% de la población encuestada no se encuentra apta para realizar actividad física moderada; por lo cual se recomienda la remisión al médico general para las decisiones pertinentes para cada caso en particular.

**Tabla 1**  
Índice de Masa Corporal

	No.	%
Adecuado	23	29,1
Leve	5	6,3
Alto	14	17,7
Muy alto	12	15,2
Aumentado	21	26,6
Extremo	4	5,1
Total	79	100,0

**Tabla 2**  
Relación de la circunferencia de cintura con PARQ

		PARQ		No.	%
		Apto	No apto		
Riesgo cardiovascular	Bajo riesgo	43	2	45	57,0
	Riesgo incrementado	18	5	23	29,1
	Riesgo incrementado sustancialmente	9	2	11	13,9
Total		70	9	79	100,0%

Caracterización de cuestionario nórdico de Kuorinka: El tipo de trabajo desarrollado por operarios de una empresa con actividades industriales para la fabricación está considerado como uno de los de mayor predisposición a padecer algún tipo de DME. Los resultados obtenidos así lo confirman, como se indica en la Tabla 3, donde se determinó que el 60,8% de la población refirió alguna sintomatología musculoesquelética en los últimos doce meses; siendo que el 48,1% manifestó tener afectado



un solo segmento corporal, el 10,1% relacionado a dos segmentos y con tres o cuatro segmentos comprometidos un 1,3% respectivamente.

**Tabla 3**  
Distribución numérica de segmentos afectados

Numero segmentos afectados	No.	%
No tiene dolor	31	39,2
1 segmento	38	48,1
2 segmentos	8	10,1
3 segmentos	1	1,3
4 segmentos	1	1,3
Total	79	100,0

Las zonas más afectadas fueron la espalda con un 32,9% predominando en ambos lados, el cuello con un 13,9%, hombro derecho con un 7,6% y codo en ambos lados con un 7,6%. En un 60%, la duración de las molestias es permanente, siendo el nivel de intensidad de éstas con una nota de tres (de una escala de 0: nada de dolor y 5: dolor más fuerte). El 40% de los sintomáticos manifestaron tener una intensidad máxima de molestias y/o dolor. Como se indica en la Tabla 4, los factores en el trabajo relacionados con los DME más valorados por los encuestados fueron la manipulación de cargas con un 21,5%, relacionado con la adopción de malas posturas o posturas prolongadas con un 17,8%, seguido de los movimientos repetitivos con 12,7% y la fatiga con un 1,3%.

**Tabla 4**  
¿A qué atribuye las molestias?

ITEM	No.	%
Fatiga	1	1,3
Mala postura	13	16,5
Manipulación de carga / mala postura	2	2,5
Manipulación de carga / postura prolongada	2	2,5
Manipulación de carga	13	16,5
Movimientos repetitivos	10	12,7
Posición prolongada	1	1,3
N/R	37	46,8
Total	79	100,0

#### *Fase II: Análisis de puesto de trabajo a cargos y/o áreas críticas identificadas*

De los resultados obtenidos del cuestionario nórdico modificado se determinó que los cargos críticos encontrados en la empresa objeto de estudio son los mencionados a continuación, de los cuales se tomaron una muestra para la realización de los análisis de puesto de trabajo y aplicación del método REBA según los cargos críticos identificados: cinco trabajadores del área de armado, cuatro trabajadores del área de enchape, tres trabajadores del área de inyección y tres trabajadores del área de soldadura.

De los 15 cargos evaluados, 73% (11/15) de los trabajadores mantenían una postura prolongada durante el 75% o más de la jornada laboral sin

alternarla (de pie o sentado). Todos realizaban rotaciones e inclinaciones importantes en cuello y el 93% (14/15) de los trabajadores realizaban flexiones importantes de la espalda o tronco mayores de 30°.

El 73% (11/15) de los trabajadores realizaban rotaciones de la espalda o tronco; el 47% (7/15) de los trabajadores realizaban parte del trabajo arrodillado y/o en cuclillas. Se evidenció que todos mantenían flexión y abducción de hombros mayor de 45°; además, que en la mayoría de los casos las posturas tenían los codos en flexión mayor de 90°, siendo el 60% (9/15) que mantenían posturas de los miembros superiores en contra de la gravedad.

En el 80% (12/15) de los trabajadores se observó la posición del codo en pronación ó supinación extrema durante periodos prolongados, donde todos los trabajadores presentaban movimientos de desviaciones en manos con relación al eje neutro de la muñeca en la manipulación o agarre de herramientas u objetos; asimismo, el 100% de los trabajadores presentaban repetitividad de movimientos idénticos o similares efectuados cada pocos segundos en los miembros superiores más enfatizados en los operarios de inyección.

El 86% (13/15) de los trabajadores realizaban movimientos del tronco y MMSS con combinación de fuerza. Por otro lado, en el 100% de los trabajadores, las tareas involucraban movimientos rápidos, fuertes o repentinos de los miembros superiores en posiciones forzadas. El 80% (12/15) de los trabajadores, la tarea involucraba movimientos rápidos, fuertes o repentinos de la espalda en posiciones forzadas, predominando en los cargos de armado y enchape. Además, requerían levantar peso en un solo envión y solo el 66% (10/15) de los trabajadores lo realizaba más de 10 veces al día. El 86% (13/15) de los trabajadores levantaba cargas por debajo de las rodillas ó arriba de los hombros, donde el 53% de los dichos trabajadores lo realizaba más de 25 veces al día.

El 93% (14/15) de los cargos evaluados debían empujar o halar 10 o más kg, siendo que el 66% de estos trabajadores solo lo realizaban más de dos horas al día. Todos los trabajadores manipulaban objetos o herramientas por encima de los hombros y el 93% del total de los evaluados manipulaban objetos o herramientas por debajo de la cintura; seguido a que todos los trabajadores realizaban inclinación, giros o torsiones de tronco al manipular cargas y el 93% de los trabajadores realizaban desplazamientos del cuerpo mientras manipulan dichos objetos o cargas.

Los resultados obtenidos de la aplicación del método REBA, se evidenció que el 13% de los trabajadores presentaban un nivel de riesgo medio; el 33,3% de los trabajadores estaba en un riesgo alto y el 53,3% de los trabajadores presentó un nivel de riesgo muy alto, por lo anterior se requiere una intervención inmediata en esta población.

## DISCUSIÓN

El colectivo de trabajadores de las áreas de armado, enchape, inyección y soldadura estaban especialmente expuestas a factores de riesgo que aumentan la probabilidad de padecer molestias y daños músculo-



esqueléticos, donde el 49,3% tenía un tiempo de antigüedad mayor a 10 años lo que podría representar trastornos musculoesqueléticos a largo plazo. Vargas, Orjuela, Vargas (910), llevo a cabo un estudio en el que se analizó la relación entre la edad de los trabajadores y los desórdenes musculo esqueléticos, caracterizada por la existencia de trabajos repetitivos con ciclos de trabajos cortos, posturas forzadas, carga física entre otros; por lo anterior se puede concluir que en este estudio no se puede afirmar que la única asociación al desarrollo de DME sea la exposición al riesgo por tiempo prolongado, dado que los trabajadores no tienen una antigüedad significativa en la empresa; implicando la aparición de desórdenes musculo esqueléticos a posturas forzadas y movimientos bruscos relacionados con fuerza.

Los movimientos repetidos de extremidades superiores y la manipulación manual de cargas se destacan entre los riesgos ergonómicos y las exigencias de atención, los altos ritmos de trabajo y los plazos cortos entre los riesgos psicosociales a los que estaba expuesto este colectivo. Según el estudio realizado por Amezquita <sup>11</sup>, lo anterior se debe a la multifactoriedad de los trastornos osteomusculares, razón por la cual una misma tarea conlleva a una carga física que afecta diferentes estructuras al mismo tiempo, aumentando con esto el ausentismo laboral lo cual ocasiona disminución en el rendimiento del trabajo, traducándose este como disminución de la productividad de la empresa.

El resultado obtenido del método de análisis postural REBA evidenció que en la mayoría de los casos se requiere una intervención inmediata en esta población; estableciendo una amplia correlación con los estudios publicados por Cosar <sup>12</sup>, orientando la evaluación ergonómica a través del método de REBA como método de identificación de riesgo de carga postural; con el fin de reducir los riesgos ergonómicos presentes en empresas de trabajadores operativos. Las investigaciones desarrolladas son del tipo descriptivo, de campo y de corte transversal que al aplicando el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), se encontró que el 88% de los puestos evaluados presentaban un nivel medio de riesgo a generar lesiones musculoesqueléticas en relación con labores operativas.

Con base a lo anterior, la Asociación de Ergonomía de la Comunidad Valenciana (ERGOCV) <sup>7</sup> determina que, en lo posible, se considera necesario que se lleven a cabo acciones correctivas que modifiquen el proceso de trabajo reduciendo así el riesgo derivado de la adaptación de posturas forzadas, para esto es indispensable tomar medidas preventivas como: micropausas para relajar la musculatura, evitar posturas estáticas durante mucho tiempo y variar las tareas en la medida que se permita la repartición de las cargas musculares.

Los resultados de la relación del IMC, PARQ y circunferencia de cintura determinaron que el 11,4% de la población encuestada no se encuentra apta para realizar actividad física moderada; para lo cual se recomienda la remisión al médico general para las decisiones pertinentes para cada caso en particular; donde el 26,6% de los encuestados presenta un IMC aumentado, de los cuales ocho trabajadores eran operarios de armado, cuatro son operarios de inyección y dos de enchape. Fielding <sup>13</sup>,

Fallentin <sup>14</sup> y INSHT <sup>15</sup>, determinan que el peso, la altura y el índice de masa corporal (IMC, ratio entre el peso y el cuadrado de la altura) han sido identificadas por diferentes estudios como riesgos potenciales de los TME, especialmente para el Síndrome del Túnel Carpiano (STC) y la hernia de disco lumbar.

La revisión sistemática de 65 estudios epidemiológicos sobre la relación entre el dolor lumbar y la obesidad realizada por Benavides <sup>16</sup>, concluyó que sólo el 32% de los estudios analizados obtenían una asociación positiva entre el dolor lumbar y la obesidad. En otros estudios relacionados posterior a la revisión bibliográfica tampoco obtiene una clara evidencia de la relación entre la obesidad y el dolor en la parte baja de la espalda <sup>17,18</sup>.

En el estudio realizado por García <sup>19</sup>, sobre las diferencias en el levantamiento de cargas entre individuos obesos (IMO30) y de peso normal (IMC<25), se concluye que, contrariamente a los resultados esperados, los individuos del grupo con mayor IMC realizaban movimientos más dinámicos durante los levantamientos que los del grupo de menor IMC. Según el autor, los resultados obtenidos cuestionan la utilidad del IMC como medida de la obesidad y puede explicar el porqué de la limitada evidencia de la relación entre el IMC y la incidencia del dolor en la parte baja de la espalda observado en la literatura. Por su parte Mendinueta <sup>20</sup>, en su estudio sobre la relación de la obesidad con los dolores lumbares en individuos jóvenes (entre 24 y 39 años), sí encuentra relación entre la longitud de la circunferencia de la cintura y el dolor lumbar en los hombres. Así el estudio concluye que la obesidad abdominal puede incrementar el riesgo de padecer lesiones lumbares.

La mayoría de los trabajadores encuestados refieren altas tasas de prevalencia de molestias en la zona dorso-lumbar, cuello y hombro izquierdo. Correspondiente por lo expuesto según Díaz <sup>21</sup> y Cerda <sup>22</sup>, en sus estudios relacionados a la evaluación de los síntomas musculo esqueléticos en trabajadores en empresas operativas, encontrándose que el 67.4% de los participantes reporto síntomas musculo esqueléticos; la mayor prevalencia de síntomas fue reportada para espalda baja (50,6%), seguida por cuello (13,25%).

Por lo anterior se puede concluir que el origen de estos síntomas osteomusculares se debe específicamente a posturas biomecánicas inadecuadas como: fuerza muscular, resistencia muscular, postura estática y dinámica, número de repeticiones <sup>23</sup>. Por su parte Benavides, Maqueda <sup>18</sup>, considera que el riesgo de molestias músculo esqueléticas en las zonas del cuello y de la espalda aumenta con la edad, especialmente entre los trabajadores que realizan tareas con demandas físicas elevadas, sin embargo, no observa esta tendencia para las molestias en los miembros superiores y en los inferiores.

Los resultados del estudio permiten evidenciar que la aparición de las DME está asociada a factores de riesgo ergonómico (postura, fuerza, y movimiento) contribuyendo a la evidencia científica planteada por Quilca <sup>22</sup>, sobre la presunción de que todas las DME ocupacionales

son de origen biomecánico. Lo anterior justifica la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica para desórdenes musculoesqueléticos para prevenir reducción en la productividad laboral, pérdida de tiempo del trabajo, incapacidad temporal o permanente e inhabilidad para realizar las tareas del oficio sumado a un incremento en los costos de compensación al trabajador.

Con base a lo planteado por Van <sup>24</sup>, se recomienda para otras investigaciones incluir la identificación de factores de riesgo comportamentales como tabaquismo, factores psicosociales, constitución morfológica, actividad física y antecedentes personales como lo planteó Sanabria-Rojas <sup>25</sup>, entre otros, que permitan establecer cómo éstos pueden aumentar la probabilidad de padecer DME en las poblaciones empresariales y reorientar la ejecución de estrategias pertinentes para la reducción de dichos factores de riesgo.

Por lo anterior, se debe realizar el diseño, la implementación y evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica para desórdenes osteomusculares, teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos trazados y los últimos avances científicos del momento, determinando todo lo que permita actualizar y modificar las estrategias planteadas para la correcta ejecución de dicho sistema ♣

## REFERENCIAS

1. Bernal G, Cantillo C. Desórdenes osteomusculares en una fábrica manufacturera del sector petroquímico. Ciencias de la salud. 2004; 2(1):33-40.
2. Cantú-Gómez, A.-O. Y. Factores de riesgo de desórdenes musculoesqueléticos crónicos laborales. Medicina Interna de México. 2013; 29(4):370-379.
3. Organización Internacional del Trabajo. [Internet]. Disponible en Disponible en <https://goo.gl/bLCY2B> . Consultado Septiembre del 2014.
4. Barrero Lh, Katz Jn, Dennerlein Jt. Validity of self-reported mechanical demands for occupational epidemiologic research of musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health. 2010; 35(4):245-260.
5. Blanco, G. Castroman, R. Chacón, L. Hernández, P. Prevención basada en la ergonomía participativa para minimizar los efectos de la carga física en trabajadores de una empresa ferretera. Revista electrónica de terapia ocupacional Galicia TOG (A Coruña) 2014; 11(19):1-23.
6. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 1987; 18:233-7.
7. Asociación de Ergónomos de la Comunidad Valenciana - ERGOCV. Evaluación de la carga física. [Internet]. Disponible en: Disponible en: <https://goo.gl/sSduCQ> . Consultado en 2010.
8. Navarro-Rubio, A. J. Evaluación de la evidencia científica. Medicina Clínica. 1995; 105(19):740-743.

9. Vargas, P. Orjuela, M. Vargas, K. Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional. *Revista de Enfermería Global*. 2013; 12(32):119-132.
10. Ortega, D. Restrepo, C. Campo, C. Conductas de Riesgo Ergonómico Derivadas de la Carga Física en Trabajadores de Ladrilleras Artesanales. *Rev. Fac. Ciencias Salud*. 2005; 7(1):1-11.
11. Amezquita, R. M. R. Prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos en el personal de esterilización en tres hospitales públicos. *Med. segur. Trab* 2014; 60(234):24-43.
12. Cosar Chavarría R. La carga física de trabajo: definición y evaluación. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/MHxGDG> . Consultado enero 2018.
13. Fielding Je. Promoción de la salud en el lugar de trabajo. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo de la Organización Internacional del Trabajo*. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/nVmUZJ>.
14. Fallentin N, Viikari-Juntura E, Waersted M, Kilbom A. Evaluation of physical workload standards and guidelines from a Nordic perspective. *Scand J Work Environ Health*. 2011; 27(2):1-52.
15. Instituto Nacional de Seguridad, Salud Y Bienestar en el Trabajo. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/sngSH6> . Consultado febrero 2018.
16. Benavides Fg, Maqueda J, Rodrigo F, Pinilla J, García Am, Ronda E, Ordaz E, Ruiz-Frutos C. Prioridades de investigación en salud laboral en España. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2010; 11:98-100.
17. Luttmann, A. Prevención de trastornos músculo esqueléticos en el lugar de trabajo. *Serie protección de la salud de los Trabajadores*. 2013;5:1-5.
18. Factores Derivados de las Condiciones de Trabajo. [Internet]. Disponible en: <https://goo.gl/tzEyPf> . Consultado febrero del 2018.
19. García A, Gadea R, Sevilla M, Genís S, Ronda E. Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Rev Esp Salud Pública* 2009; 83(4):509-518.
20. Mendinueta M, Herazo Y, Pinillos Y. Factores asociados a la percepción de dolor lumbar en trabajadores de una empresa de transporte terrestre. *Salud Uninorte*. 2014; 30(2):192-199.
21. Díaz C, González G, Espinosa N, Díaz R, Espinosa I. Trastornos músculo esquelético y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spiritus. 2011. *Gac Méd Espirit*. 2013; 15(1):75-82.
22. Cerda, E. Hernández, Soto, P. Mondelo, E. Rodríguez, C. La Ergonomía en el Sector de la Construcción: El Método EC2. *Rev. Ciencia y Trabajo*. 2009; 11(34):188-192.
23. Zapata, H. Arango, G. Estrada, L. Valoración de Carga física en Estibadores de una Cooperativa de Trabajo Asociado. En: *Rev. Facultad Nacional de Salud Pública*. 2011; 29(1):53-64.
24. Van Eerd D, Cole D, Irvin E, Mahood Q, Keown K, Theberge N. Report on process and implementation of participatory ergonomic interventions: a systematic review. *Institute for Work & Health*. 2010; 53(10):1153-66.
25. Sanabria-Rojas H, Tarqui-Mamani C, Portugal Benavides W, Pereyra-Zaldívar, H y Mamani-Castillo. Nivel de actividad física en los

trabajadores de una Dirección Regional de Salud de Lima, Perú. Rev. Salud Pública (Bogotá) 2014; 16(1):53-62.

## **Notas**

**Conflicto de intereses:** Ninguno.