

Artículo de Revisión

## Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo

Musculoskeletal disorders related to work

Cecilia A. Ordóñez<sup>1</sup>, Esperanza Gómez<sup>2</sup>, Andrea P. Calvo<sup>3</sup>

Recibido: 15 enero de 2016

Aceptado para publicación: 25 marzo 2016

### RESUMEN

**Introducción:** En la actualidad los desórdenes músculo esqueléticos (DME) provocados por el trabajo son cada vez más frecuentes, impactan la funcionalidad de los trabajadores al ser altamente incapacitantes, afectan la economía de las empresas y de los sistemas de salud. Por su grado de cronicidad, generan restricciones temporales y permanentes en trabajadores activos, convirtiéndose en un tipo de discapacidad invisible a las estadísticas.

**Objetivo:** Realizar una revisión bibliográfica que expone el contexto actual de los DME y su relación con las condiciones individuales, de la tarea, del trabajo y factores psicosociales.

**Results:** Fue un estudio tipo revisión documental, conformado por revisión de artículos publicados en bases de datos Pubmed, Scielo, Redalyc.

**Conclusiones:** Los desórdenes por trauma acumulativo son el resultado del sobreuso de algunos segmentos corporales y su etiología es totalmente prevenible, si se tiene en cuenta las características individuales, el diseño de los puestos de trabajo y factores moduladores del riesgo como la jornadas laboral, el tiempo de descanso, el tipo de contratación y la remuneración.

**Palabras clave:** Palabras clave: Sistema musculo-esquelético, trabajo, riesgo.

### ABSTRACT

**Introduction:** At present, work-related musculoskeletal disorders (DME) are increasingly frequent, impact the functionality of workers to be highly disabling, affect the economy of companies and health systems. Because of their degree of chronicity, they generate temporary and permanent restrictions on active workers, becoming a type of disability invisible to statistics.

**Objective:** To perform a bibliographic review that exposes the current context of EMD and its relationship with individual conditions, task, work and psychosocial factors.

**Results:** It was a study type documentary review, conformed by review of articles published in databases Pubmed, Scielo, Redalyc.

**Conclusions:** Cumulative trauma disorders are the result of the overuse of some body segments and their etiology is totally preventable, considering individual characteristics, job design and risk modulating factors such as workdays, Rest time, type of hiring and remuneration.

**Keywords:** Musculoskeletal system, work, risk

<sup>1</sup> PhD Ciencias de la Salud en el Trabajo. Magister Salud Ocupacional. Fisioterapeuta. Docente Esp. Salud Ocupacional Universidad Libre. Oficina de Posgrados en Salud Ocupacional. Dirección: Cra 37 A No 3-29. Barrio Santa Isabel. Cali Valle del Cauca. Tel: 5240007 - 3234700726. [andrea-ordonez@hotmail.com](mailto:andrea-ordonez@hotmail.com), [andreaordonezh@gmail.com](mailto:andreaordonezh@gmail.com).

<sup>2</sup> Fisioterapeuta. Especialista en Alta Gerencia, Magister en Educación y Desarrollo Humano. Docente Investigadora Fundación Universitaria María Cano.

<sup>3</sup> Fisioterapeuta. Especialista en investigación social. Magister en Salud Ocupacional. Docente investigadora Fundación Universitaria María Cano

## INTRODUCCIÓN

Los desórdenes músculo-esqueléticos (DME) son causados por trabajos fatigantes que implican posturas prolongadas, mantenidas y forzadas, con pocas posibilidades de cambio, por fuera de los ángulos confortables o en desequilibrio, con bases de sustentación inestables o vibratorias, por levantamiento y manipulación de cargas y movimientos repetidos.

Los factores organizacionales del trabajo como las jornadas, el tiempo de descanso y su distribución, el ritmo, los tipos de control, la variedad del trabajo y la remuneración, al igual que condiciones individuales como la edad y el género, pueden considerarse moduladores que potencializan o minimizan el riesgo de aparición de DME.

Las intervenciones en prevención de los DME a nivel de los sistemas de salud no son muy efectivas, por cuanto en salud laboral, los resultados de estudios epidemiológicos, las bases de datos y los programas de vigilancia no son comparables unos a otros, dadas las características particulares de las poblaciones, las industrias y los lugares de trabajo. Estas condiciones además de su bajo registro en los sistemas de salud, dificultan calcular la magnitud y naturaleza de los DME relacionados con el trabajo.

Según la OIT cada año se reportan alrededor de 160 millones de casos nuevos de enfermedades profesionales no mortales, que causan enormes costos para los trabajadores y sus familias, así como para el desarrollo económico y social de los países, esta organización estima que los accidentes y las enfermedades profesionales originan la pérdida del 4% del producto interno bruto (PIB), es decir cerca de 2.8 billones de dólares, en costos directos e indirectos.<sup>1</sup>

En los 27 estados miembros de la Unión Europea, los DME son los trastornos de salud relacionados con el trabajo más comunes, representando 59% de todas las enfermedades profesionales reconocidas, según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo 2010.<sup>1</sup> La OMS señaló que en 2009 más de 10% de todos los años perdidos por discapacidad correspondían a casos de DME.<sup>2</sup>

En 2007 el Ministerio de la Protección Social de Colombia publicó la encuesta nacional de condiciones de salud y trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales, en el que los factores de riesgo registrados con mayor frecuencia (más del 50%) estaban relacionados con las condiciones ergonómicas, movimientos repetidos de manos o brazos, posturas prolongadas e incómodas que podían producir cansancio o dolor. Según la percepción de los entrevistados, los agentes con mayor prevalencia de exposición durante más de la mitad o toda la jornada laboral, son los relacionados con las condiciones no ergonómicas del puesto de trabajo: movimientos repetidos de las manos y los brazos (51%), mantenimiento de la misma postura (43%) y posiciones que producen cansancio o dolor (24%).<sup>3</sup> Este informe encontró que los DME se encuentran en una proporción 3 a 4 veces más alta que la población general en algunos sectores de la economía, como el de los trabajadores de la salud, la minería, la agricultura y las manufacturas entre otros, con una frecuencia importante en aquellos casos en los cuales hay utilización intensiva de las manos

como en los trabajadores de oficina, de aseo y actividades de limpieza y el empaquetado.<sup>3</sup>

Para los 2013 datos de la segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo muestran al riesgo biomecánico entre las siete primeras causas de riesgo laboral en las empresas, así mismo las lesiones músculo esqueléticas representan un 90% de las enfermedades laborales.<sup>4</sup>

De acuerdo a lo anteriormente descrito, se consideró pertinente, conocer lo que establece la literatura frente a la aparición de los desórdenes musculoesqueléticos, por lo que en el presente artículo se revisan inicialmente conceptos básicos, posteriormente las condiciones individuales, condiciones de la tarea y condiciones organizacionales que predisponen a la aparición de este tipo de desórdenes.

## RESULTADOS

### Conceptos básicos

Según Kumar<sup>5</sup> el mecanismo de aparición de las lesiones músculo esqueléticas es de naturaleza biomecánica; cuatro teorías explican el mecanismo de aparición y pueden interrelacionarse o presentarse aisladas en la evolución de un trastorno osteomuscular, dichas teorías son:

- La teoría de interacción multivariante en la cual el trastorno mecánico de un sistema biológico depende de componentes individuales y sus propiedades mecánicas, los cuales son causalmente afectados por dotaciones genéticas, características morfológicas, composición psicosocial y riesgos laborales biomecánicos.
- La teoría diferencial que se explica por desequilibrio y asimetría en actividades laborales creando fatigas diferenciales, y de ese modo desequilibrio cinético y cinemático en diferentes articulaciones precipitando la aparición de lesiones.
- La teoría de la carga acumulativa sugiere que un rango de carga y un producto de repetición más alto que no permite la recuperación de los tejidos, deja una carga residual que precipita las lesiones.
- La teoría de sobre-esfuerzo que indica que el exceso de esfuerzo precipita al límite de tolerancia en las lesiones laborales locomotoras.

Las Guías de Atención Integral Basadas en la Evidencia para DME relacionados con el Trabajo publicadas en el Colombia en 2006, determinaron que 82% de todos los diagnósticos evaluados correspondía a DME del miembro superior y la columna vertebral, 3 de estos el túnel carpiano es la primera causa de morbilidad de los trabajadores afiliados al sistema general de riesgos profesionales, seguido del dolor lumbar, la sordera neurosensorial, el síndrome de manguito rotador, la epicondilitis y la tenosinovitis de Quervain.

El síndrome de túnel carpiano es la compresión del nervio mediano a través del túnel del carpo, formado por los huesos carpianos, la banda carpiana y los tendones de los músculos flexores de la muñeca.<sup>6</sup> Se caracteriza por parestesias, adormecimiento, hormigueo, dolor, sensación de calor y ocasionalmente atrofia muscular, en la región del pulgar, segundo y tercer dedo de la mano especialmente en horas de la noche y puede irradiarse al antebrazo o al hombro.<sup>7</sup> Este síndrome ocurre en personas que durante sus

actividades laborales realizan movimientos repetidos de flexión y extensión de muñeca y desviaciones radio - ulnares, combinadas o no, durante actividades como conducir un automóvil o sostener un libro o un periódico, escribir en el computador, tejer, bordar y en actividades que requieran precisión y destreza de la mano, es más prevalente entre los años 40 y años 60<sup>7,8</sup> y afecta 4 a 5 veces más frecuentemente a mujeres que a hombres.<sup>9,10</sup>

La tenosinovitis de Quervain consiste en la inflamación y estrechamiento de la vaina del tendón alrededor del abductor largo y el extensor corto del pulgar provocando dolor y ocasionalmente aumento de volumen en el borde distal externo del radio. El dolor aumenta con el pulgar doblado sobre la palma de la mano y en la desviación ulnar de la muñeca. Es más frecuente en mujeres jóvenes y está relacionado con actividades repetidas. Las condiciones del trabajo relacionadas con la tenosinovitis de Quervain son los agarres fuertes, movimientos frecuentes en desviación radial, manipulación de herramientas con mangos muy grandes o muy pequeños, movimientos contra resistencia de los dedos, movimientos de los dedos asociados con presiones externas en la zona de la palma o de la muñeca.

La Epicondilitis lateral y medial del codo son estados dolorosos en las inserciones musculares de los epicóndilos del codo que aparecen unidas a contracturas musculares y puntos gatillo, algunas producen un dolor referido que irradia hacia los dedos y la columna cervical. Las causas no están determinadas claramente, pero se relaciona con signos de desgaste en el origen de los tendones extensores de la mano y de los dedos, generados por sobrecargas o micro traumatismos crónicos. Aparece frecuentemente cuando se efectúan actividades no habituales o se aumenta la cantidad habitual de las mismas (sobreesfuerzo), lo que produce una mayor carga en los extensores del brazo. Con ello los movimientos repetitivos sin la suficiente fase de relajación tienen una importancia especial, pues superan la capacidad aeróbica del tendón muscular provocando alteraciones regresivas. Estas actividades pueden ser tocar el piano, escribir en el computador, trabajos excesivos con el destornillador y determinados gestos deportivos.<sup>11</sup>

Estas afecciones son las principales causas de consulta por dolor de codo, especialmente la epicondilitis externa o lateral también llamada codo del tenista. El riesgo de presentar estas lesiones aumenta con la edad y el número de años de exposición encontrando el pico de máxima incidencia entre los 40 y 50 años de edad. La incidencia más alta se presenta en las ocupaciones que son intensas manualmente con altas demandas de trabajo en ambientes dinámicos, como mecánicos, carniceros, trabajadores de la construcción y chefs. Otras industrias relacionadas son instaladores de paredes y techos, manufactureras de productos de papel, muebles, constructores.<sup>12</sup>

De otra parte, el síndrome de manguito rotador es la inflamación del tendón de los músculos rotadores del hombro. Debido a la capacidad de esta articulación de realizar movimientos en todos los ejes, es especialmente inestable y por ende susceptible de lesión.<sup>13</sup> La aparición de ésta lesión es espontánea asociada a dolor, severa limitación de movimientos activos y pasivos del hombro con presencia de atrofia muscular variable, secundaria a inmovilidad prolongada, afectando notoriamente la calidad de

vida de las personas al comprometer muchas de las actividades de la vida diaria como peinarse, lavarse los dientes y vestirse,<sup>14</sup> esta lesión puede estar relacionada con sobrecarga del hombro (trabajadores 40-50 años), Inestabilidad articular (en menores de 35 años) y degeneración del manguito con la edad (en mayores de 55 años).<sup>9</sup> Una vez se presenta, se debe evitar realizar trabajos por encima del hombro, movimientos de abducción mayor a 60 grados durante más de una hora por día y levantar peso con el codo en extensión.<sup>13</sup> Con respecto al dolor de hombro no traumático, una revisión sistemática aportó algunos datos importantes que acentúan la cronicidad de la molestia, entre ellos: ser varón, tener más de 55 años de edad, tener una mala salud general, tener un inicio gradual de la queja, una gran cantidad de incapacidades, la percepción de una alta demanda de trabajo, la baja percepción de apoyo, y la cantidad de visitas a un profesional de la salud.<sup>15</sup>

Lumbalgia es la sensación de dolor o molestia localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y de la actividad física. Suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico. La duración promedio de los episodios sintomáticos es de cuatro semanas con o sin tratamiento médico.

Las condiciones de trabajo relacionadas con el dolor lumbar son la manipulación de cargas, particularmente si se realizan desde planos bajos que exijan flexiones y rotaciones profundas del tronco, posturas prolongadas y mantenidas de pie o en sedente, adopción frecuente de posturas forzadas como cuclillas o sostenimiento anti gravitatorio de los brazos por encima de los hombros, carga de elementos pesados o de difícil manipulación, exposición a la vibración de cuerpo entero y alta frecuencia de movimientos repetidos de la columna lumbar. La lumbalgia aparece como un problema agudo, con incapacidad para la actividad física y laboral y se recupera espontáneamente en un tiempo aproximado de seis semanas siempre que se permita el reposo muscular.<sup>16</sup>

### Condiciones individuales

Las demandas físicas varían dependiendo del tipo de trabajo y del puesto al que esté sometido el trabajador. Estas exigencias en ocasiones sobrepasan la capacidad física del trabajador y afectar seriamente su salud.<sup>16</sup> Los factores de riesgo individuales que pueden modificar la prevalencia de los DME<sup>17</sup> son el género femenino, el embarazo, la obesidad,<sup>18</sup> el uso de anticonceptivos orales, la edad mayor a 50 años, el consumo de cigarrillo y el sedentarismo.<sup>19</sup>

Aunque los DME afectan tanto a hombres como mujeres, diferencias biológicas, mentales y sociológicas de las mujeres podrían favorecer un mayor riesgo de enfermar especialmente del cuello y los miembros superiores.<sup>20,21</sup> La combinación del rol familiar, laboral y social permite la acumulación de fatiga y potencializa la probabilidad de enfermar.

El sedentarismo es la falta de actividad física regular, secundaria al estilo de vida moderno, a la tecnificación del trabajo, a los sistemas de transporte, etc., que combinado con dietas altas en calorías

constituyen factores de riesgo determinantes en el estado de salud al ser determinantes de sobrepeso y obesidad.<sup>22,23</sup> Se ha encontrado asociación entre la prevalencia de síntomas de espalda baja y estilo de vida sedentario.<sup>23,24</sup> Así mismo, se ha encontrado presencia de dolor en la región dorsal y cervical de los trabajadores, relacionado con la debilidad de los músculos paravertebrales y abdominales secundarios a sobrepeso y obesidad.<sup>25</sup> Se ha encontrado relación de otras variables de condición física como potencia abdominal, fatigabilidad de los erectores de la espina, flexibilidad general, flexibilidad lumbar y el perímetro de la cintura.<sup>26</sup>

La actividades físicas tienen la capacidad de influir sobre las estructuras del sistema músculo esquelético disminuyendo el riesgo de fractura y lesión del tejido muscular, así como del mantenimiento y mejoramiento de las funciones motrices como la flexibilidad, la coordinación y la velocidad.<sup>27</sup>

A medida que las personas envejecen, se presentan cambios en el sistema músculo-esquelético que pueden influir en la aparición de los DME como menor densidad ósea, pérdida de la flexibilidad y fuerza muscular, desgaste de los cartílagos articulares especialmente en miembros inferiores, disminución de masa magra, lentitud en las contracciones musculares, algunos de ellos a partir de los 40 años. Se ha encontrado que, en trabajadores con movimientos repetitivos, los síntomas de dolor lumbar aparecen con mayor frecuencia en trabajadores mayores de 50 años así desempeñaran tareas menos exigentes y cuando el nivel de la carga del trabajo aumenta, la prevalencia de dolor lumbar aparece partir de los 41 años.<sup>28</sup> Así mismo se ha observado mayor prevalencia de sintomatología en manos y en muñecas en el grupo de trabajadores de mayor edad, que llevan más tiempo en el oficio.<sup>20,21</sup>

En el estudio realizado por Vieira, Kumar y Nayaran<sup>24</sup> sobre el dolor lumbar entre enfermeras y soldados, concluye que el tabaquismo, la falta de actividad física y el sobrepeso son factores personales relacionados con las dolencias lumbares, por lo que recomienda integrar a los programas de prevención y manejo del dolor, las campañas para dejar de fumar y realizar actividad física.

### Condiciones de la tarea

El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre el trabajador, con sus propias características y dimensiones de estatura, fuerza, peso, género, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas etc., el puesto de trabajo que comprende herramientas, mobiliario, exigencias, controles, horarios, tiempos de descanso y el ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.

La interacción de estos aspectos determina las condiciones en las cuales se realiza la tarea y sus demandas físicas, cuando éstas aumentan, el riesgo de lesión también aumenta y cuando sobrepasa las capacidades del trabajador éste puede lesionarse. La tarea requiere de unas condiciones determinadas de postura, fuerza, agarre, la repetición, duración, tiempo de recuperación, vibración y temperaturas, las cuales se han asociado con la presencia de lesiones osteomusculares.

La postura es la posición que adopta el cuerpo al ejecutar una tarea,

se considera generalmente que cuando más de una articulación excede los ángulos confortables de movimiento (posturas forzadas), cuando se adopta la misma posición sin posibilidad de cambio (postura mantenida), se asume la misma postura por largo periodo de tiempo (postura prolongada) o se sostiene un segmento del cuerpo en elevación (postura anti gravitatoria) hay mayor riesgo de lesión. La postura es realmente el resultado de los métodos de trabajo y de las condiciones del puesto que requieren asumir unas u otras posiciones.

Se han desarrollado guías de posturas para estaciones de trabajo en computadoras, en trabajos de pie, para trabajos de precisión, para trabajos livianos y pesados,<sup>28</sup> sin embargo, las dimensiones recomendadas son solo parámetros, pues dependen directamente de las características propias de cada trabajador y de su facultad para el movimiento.

Existen ciertas posturas ejecutadas durante el trabajo que mantenidas por tiempos prolongados se comportan como factores de riesgo que pueden influir en la aparición de sintomatología dolorosa por sus exigencias a nivel biomecánico, como las posturas bípedas que involucran flexión anterior y rotaciones de tronco, así como la posición cuclillas o arrodillado.<sup>8</sup> Se ha encontrado presencia de dolor o molestias en las extremidades inferiores, asociado a la postura de trabajo (bípedo prolongado) y a la necesidad de realizar frecuentes desplazamientos.<sup>24,29</sup>

Un estudio realizado en Bogotá con 174 cirujanos artroscopistas en 2012, mostró que el 65% reportaron dolor osteomuscular en columna cervical y dorso lumbar antes de iniciar la cirugía y 74.7% después. En cuanto a la prevalencia de dolor relacionada con la postura en la cual se lleva a cabo la cirugía se encontró que el 3% opera sentado y tiene una prevalencia de dolor del 60%, el 22% opera combinando las posturas de pie y sentado con una prevalencia de dolor del 74% y 75% opera exclusivamente de pie con 84% prevalencia de dolor, 33% presenta algún síndrome crónico de origen osteomuscular secundario a su actividad laboral.<sup>30</sup>

La fuerza es la tensión producida en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea como levantar o manipular una carga, hacer un agarre, ejecutar una herramienta etc., se presume que a mayor fuerza mayor grado de riesgo, especialmente en los grandes segmentos corporales como el hombro, el cuello y la espalda baja. El agarre a su vez es definido como la confrontación de la mano a un objeto acompañado de la aplicación de una fuerza para manipularlo, existen agarres finos ejecutados con los dedos y agarres potentes ejecutados con la palma de la mano, por tanto si se requiriera un movimiento para ejecutar fuerza potente y tuviera que realizarse con los dedos aumentaría notoriamente el riesgo de lesión, de todas maneras el tamaño de la mano, del objeto y la utilización de guantes influye en la presencia de lesión y la ejecución de fuerza necesariamente se ve afectada por otros factores como la postura, la aceleración, la velocidad, la repetición y la duración.<sup>30,31</sup>

La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea, a medida que aumenta el número de repeticiones, aumenta el riesgo de lesión. Los segmentos corporales tienen diferente grado de tolerancia a la

repetición por ejemplo los músculos y articulaciones de los dedos son muy resistentes al movimiento, la velocidad y la repetición, pero su tolerancia a la ejecución de fuerza es baja, contrario a lo que ocurre con los músculos de la espalda, muy resistentes a la fuerza y poco tolerantes a la repetición. La repetición al igual que los demás condicionantes del trabajo se encuentra influenciada por la fuerza, la postura, duración y el tiempo de recuperación. El Departamento de Trabajo, de la Dirección de Estadística en los EEUU, señala que los traumas por repetición representan 4% de todas los DME relacionados con el trabajo.<sup>32</sup>

Duración es la cuantificación del tiempo de exposición al factor de riesgo, puede medirse en minutos, horas, días y años, en consecuencia, a mayor duración de la exposición, mayor es el riesgo de lesión. Se han establecido valores límites permisibles de exposición específica a los diferentes riesgos del trabajo, pero en el caso de los factores de riesgo por carga física, no pueden aislarse, pues dependen unos de otros para potencializarse o modularse como la fuerza, la repetición y la postura además de las características de los segmentos corporales que se encuentran en movimiento y ejecución, lo que limita la evaluación objetiva de los factores de riesgo concomitantes a la sintomatología dolorosa de los trabajadores.<sup>33</sup>

El tiempo de recuperación es la cuantificación del tiempo de descanso de las fibras musculares que han estado activas durante un movimiento y se logra realizando una pausa o desempeñando una actividad poco exigente con otro segmento del cuerpo. Estas pausas cortas de trabajo tienden a reducir la fatiga percibida y a disminuir el riesgo de lesión, aunque aún no se ha especificado un tiempo mínimo de duración.

En 2011 se realizó una revisión bibliográfica de la etiología, desarrollo y tratamiento de los cuatro DME más comunes (cervicalgia, lumbalgia, dorsalgia y síndrome del túnel carpiano). Se evidenciaron causales comunes entre los que se destacan la adopción de posturas corporales inadecuadas, la permanencia en inmovilidad durante periodos prolongados, y los movimientos repetitivos sin periodos de descanso adecuados, situaciones frecuentes en trabajadores administrativos.<sup>34</sup>

Lo anteriormente señalado manifiesta como las características de la tarea influyen en la aparición de los DME, sin embargo, una vez instaurados estos desórdenes la tarea en si misma se va a afectar y en consecuencia empeoran la condición de la persona, ésta situación es clara en los casos de dolor crónico. Un ejemplo de ello fue un estudio realizado en trabajadores de un matadero el cual reportó que el dolor crónico fue acompañado de un deterioro funcional del brazo, hombro y la mano durante las tareas diarias de trabajo, que indican un desequilibrio entre la capacidad individual y las exigencias del trabajo.<sup>35</sup>

La vibración es la propagación de ondas elásticas produciendo deformaciones y tensiones posteriores a un movimiento repetido, que puede definirse mediante dos parámetros: la intensidad y la frecuencia. La exposición a la vibración de cuerpo entero está relacionada con la presencia de dolor de espalda baja en exposiciones cortas de tiempo y con cambios morfológicos de la columna lumbar en exposiciones prolongadas mayores a 10 años. La vibración segmentaria puede causar insuficiencia vascular de

la mano y dedos (enfermedad de Raynaud), e interferir en los receptores sensoriales de la fuerza de agarre de los dedos, también está fuertemente relacionada con la presencia de túnel del carpo.

La temperatura es la magnitud o medida de la cantidad de calor presente en un cuerpo. El cuerpo humano tiene un sistema regulador que le permite mantener el equilibrio en una temperatura constante de 36 grados. El estrés provocado por alta temperatura ambiental o metabólica, puede causar una condición de desequilibrio hidroelectrolítico que pone en peligro la vida del trabajador o provocarle daños irreversibles en su salud. En exposición menos traumática puede provocar fatiga, calambres, pérdida de la capacidad física y mental durante el trabajo. La exposición al frío puede causar estremecimiento, pérdida de la conciencia, dolor agudo, pupilas dilatadas y fibrilación ventricular y en exposiciones más bajas reducir la fuerza de agarre con los dedos y la pérdida de la coordinación. Se ha encontrado asociación entre la prevalencia de sintomatología dolorosa y la exposición a carga física laboral en presencia de bajas temperaturas.<sup>35-37</sup>

### Condiciones organizacionales

La OMS sugiere que las enfermedades o trastornos musculoesqueléticos son causados por múltiples factores que al interaccionar entre si se comportan como agentes dañinos; estos factores agrupan el entorno físico, los factores individuales, socioculturales, psicosociales, los sistemas de trabajo y organización del mismo. “Esta naturaleza multifactorial es la razón más importante de la controversia existente en torno a la relación de estos trastornos con el trabajo y su importancia en el desarrollo de la enfermedad”<sup>38-41</sup>

El trabajo con alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas ejecutadas, escasa autonomía, bajo nivel de satisfacción en el trabajo, trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado, poca claridad de las funciones, falta de apoyo por parte de los compañeros, supervisores y directivos son factores importantes que pueden modificar la prevalencia de DME.

Según Menzel,<sup>42</sup> los DME tienen un origen multifactorial es decir que se ven afectados no sólo por los factores presentes en el trabajo, sino por riesgo psicosocial. Se ha encontrado correlación entre los factores psicosociales y los DME, el estrés está asociado consistentemente con todos los problemas de las extremidades superiores y la espalda. Algunos de los factores psicosociales identificados son: el conflicto de roles, la amenaza del daño o de lesión física, la ambigüedad del futuro del trabajo, el abuso verbal y/o confrontaciones con los clientes y el público en general, el escaso soporte social, la insuficiente recompensa, la incapacidad de decisión, el liderazgo, la satisfacción de la vida diaria y la recompensa al trabajo, la falta de soporte social, problemas con la supervisión y a no tener ocasión para hablar abiertamente con otros compañeros de trabajo.<sup>40-45</sup>

Los hallazgos de una investigación en trabajadores de la industria metálica resumen bien este aspecto de relación entre el apoyo social y la satisfacción en el trabajo, respecto a la cronicidad del dolor lumbar, señalando que, si una persona se siente feliz en su entorno de trabajo y que, si es compatible favorablemente con los demás, es poco probable que presente depresión. Así como una persona con un mejor estado de ánimo puede adherirse mejor a

los principios del manejo del dolor y desempeñar sus funciones mediante el aprovechamiento de la ayuda de sus colegas cuando sea necesario.<sup>46</sup>

## CONCLUSIONES

Existen evidencias de estudios que demuestran que los desórdenes por trauma acumulativo son el resultado de sobre uso de algunos segmentos corporales y que su etiología es totalmente prevenible, si se tienen en cuenta tanto las características individuales de los trabajadores, como si se diseñan adecuadamente los puestos de trabajo, al igual que si intervienen los factores moduladores del riesgo como las jornadas laborales, los tiempos de descanso, el tipo de contratación y remuneración.

Los DME pueden afectar tanto a las extremidades superiores como a las inferiores, y está demostrado que tienen una estrecha relación con el trabajo. Entre las causas físicas de estos trastornos, cabe citar: la manipulación de cargas, las malas posturas y los movimientos forzados, los movimientos repetitivos, los movimientos manuales enérgicos, la presión mecánica directa sobre los tejidos corporales, las vibraciones o los entornos de trabajo a baja temperatura.

Se ha encontrado relación entre los riesgos psicosociales y los DME especialmente condiciones de trabajo estresantes, como altos niveles de exigencia, falta de control sobre las tareas ejecutadas, escasa autonomía, poca satisfacción en el trabajo y bajo apoyo, tanto de los compañeros como de directivos.

Determinadas características individuales de los trabajadores como: la edad, el género, la obesidad, el estilo de vida sedentario también se consideran factores relacionados con la aparición de DME.

Los controles administrativos son muy importantes. En situaciones de alto riesgo, la rotación de trabajos, los períodos de descanso, la reducción de la intensidad y duración de la exposición pueden ayudar a reducir el riesgo de los efectos nocivos contra la salud. Todos los trabajadores deberían ser informados acerca del peligro potencial de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos y capacitados en los métodos más seguros para llevar a cabo su tarea.

## REFERENCIAS

1. OIT. The prevention of occupational Diseases. International Labour Organization: Genova. Disponible en: [http://www.ilo.org/safework/info/WCMS\\_208226/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/safework/info/WCMS_208226/lang-es/index.htm)
2. OMS. Table 6. Age-standardized DALYs per 100,000 by cause, and Member State, 2004 (a,m,p). 2009. Consultado 12 may 2016. Disponible en: [http://www.who.int/entity/healthinfo/global\\_burden\\_disease/gbddeathdalycountryestimates2004.xls](http://www.who.int/entity/healthinfo/global_burden_disease/gbddeathdalycountryestimates2004.xls).
3. Ministerio de la Protección Social; Pontificia Universidad Javeriana. Guía de atención integral basada en la evidencia para desordenes musculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos en miembros superiores desórdenes músculo esqueléticos Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI-DME). 2006. Ministerio de la Protección Social: Bogotá. 2006. Disponible en: [http://www.ergonomia.cl/eee/Noticias\\_anteriores/Entradas/2013/11/1\\_GATI-SO\\_para\\_Desordenes\\_Musculo\\_Esqueleticos.html](http://www.ergonomia.cl/eee/Noticias_anteriores/Entradas/2013/11/1_GATI-SO_para_Desordenes_Musculo_Esqueleticos.html).

4. Ministerio del Trabajo. Informe Ejecutivo. II Encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales. Ministerio del Trabajo: Bogotá. 2013. Disponible en: [http://ccs.org.co/salaprensa/images/Documentos/INFORME\\_EJECUTIVO\\_II%20ENCSSST.pdf](http://ccs.org.co/salaprensa/images/Documentos/INFORME_EJECUTIVO_II%20ENCSSST.pdf)
5. Kumar, S. Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics*. 2001; 44(1): 17-47
6. AAOS American Academy of Orthopedic Surgeons. Síndrome del túnel carpiano. OrthoInfo. Consultado 12 abr 2016. Disponible en: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00621>.
7. Castillo J, Cubillos Á, Orozco A, Valencia J. El análisis ergonómico y las lesiones de espalda en sistemas de producción flexible. *Rev Ciencias Salud*. 2007; 5(3): 43-57.
8. Landau K, Rademacher H, Meschke H, Winter G, Schaub K, Grasmueck M, *et al*. Musculoskeletal disorders in assembly jobs in the automotive industry with special reference to age management aspects. *Internat J Industrial Ergonomics*. 2008; 38(7): 561-576.
9. Sharifi-Mollayousefi A, Yazdchi-Marandi M, Ayramlou H, Heidari P, Salavati A, Zarrintan S. Assessment of body mass index and hand anthropometric measurements as independent risk factors for carpal tunnel syndrome. *Folia Morphol*. 2008; 67(1):36-42.
10. Aroori S, Spence R. Carpal tunnels. *Ulster Med J*. 2008; 77(1): 6-17.
11. Bernhard E. Enfermedades ortopédicas del codo en fisioterapia. En Bernhard E. *Fisioterapia en ortopedia y traumatología*. 2ª ed. Madrid: Editorial Mc Graw Hill Interamericana; 2005. p. 271.
12. Somaiah A, Roy A, Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J*. 2008; 77(1): 6-17.
13. Sánchez SF, Llinares CBJ, Cruz GJM. Patología del Manguito de los rotadores en el ambiente laboral. Instituto de Formación Continua, Universidad de Barcelona: Barcelona, España. 2007.
14. Ostor AJ, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. *Rheumatol*. 2005; 44(6): 800-855.
15. Struyf F, Geeraets J, Noten S, Meeus M, Nijs J. Multivariable prediction model for the chronification of non-traumatic shoulder pain: a systematic review. *Pain Physician*. 2016; 19(2): 1-10.
16. Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser S, Longo D, Jameson JL, *et al*. *Principles of Internal Medicine*. 17ª ed. New York: Mc Graw Hill; 2006. p. 107-116.
17. Muela PMP. Asociación entre las lesiones músculo esqueléticas y los riesgos ergonómicos en los alumnos de segundo y tercer curso de la escuela de Fisioterapia de Cantabria: ¿Son los Fisioterapeutas víctimas de su propio dogma?. 2008. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/asociacion-las-lesiones-musculo-esqueleticas-y-los-riesgos-ergonomicos-los-alumnos-del-seg>.
18. Sharifi-Mollayousefi A, Yazdchi-Marandi M, Ayramlou H, Hedari P, Salavati A, Zarrintan S. Evaluation of body mass index and hand anthropometric measurements as independent risk factors for carpal tunnel syndrome. *Folia Morphol*. 2008; 67(1):36-42.

19. Balci K, Utku U. Carpal tunnel syndrome and metabolic syndrome. *Acta Neurol Scandinavica*. 2007; 116(2):113-116 .
20. Portillo R, Salazar M, Huertas M. Síndrome del túnel del carpo, correlación clínica y neurofisiológica. *Anales Fac Med*. 2004; 65(4): 247-254.
21. Vargas P. Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: Caracterización demográfica y ocupacional. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2001-2009. *Enfermería Global*. 2013; 12(4): 2-12.
22. Gallón MS, Estrada J, Quintero M, Carvajal R, Velásquez JC. Prevalencia de síntomas osteomusculares en trabajadores de oficina de una empresa de consultoría en Ingeniería Eléctrica de Cali Colombia. *Rev Colomb Salud Ocupacional*. 2008; 2(1): 3-5.
23. Mayorga G, Nova J. Evaluación de medidas antropométricas (Mano) como factor de riesgo individual para síndrome de túnel carpiano en pacientes de la ARP Bolívar Bogotá. 2010. Trabajo de grado. Especialización en Salud Ocupacional, Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá. 2010.
24. Vieira ER, Kumar S, Narayan Y. Smoking, no-exercise, overweight and low back disorder in welders and nurses. *Internat J Industrial Ergonomics*. 2008; 38(2): 143-149.
25. Bellorin M, Sirit Y, Rincón C, Amortegui M. Síntomas músculo esqueléticos en una empresa de construcción civil. *Salud de los trabajadores*. 2007; 15(2): 89-98.
26. Castillo J, Cubillos Á, Orozco A, Valencia J. El análisis ergonómico y las lesiones de espalda en sistemas de producción flexible. *Rev Ciencias Salud*. 2007; 5(3): 43-57.
27. Solari G, Solari B. Identificación de variables relacionadas con la condición física para el control ergonómico de factores humanos vinculados al dolor lumbar. *Ciencia Trabajo*. 2010; 12(38): 454-460.
28. Márquez S, Rodríguez J, De abajo O. Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apuntes Educ Física Deporte*. 2006; 83: 12-24.
29. Human Factors Society, American National Standards Institute. American National Standards for Human Factors Engineering of visual display terminal workstations. Human Factors Society: EEUU.1988.
30. Serra C. Tratado de dolor neuropático. Usos clínicos de los potenciales provocados en los procesos causantes del dolor. 1ª ed. Barcelona: Medica Panamericana; 2007. p.271.
31. Fonseca N, Pereira F. Fatores associados aos distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadoras de Enfermagem. *Rev LatinoAm Enfermagem*. 2010; 18(6): 1076-1083.
32. Prada N, Rivera D, Alonso G. Prevalencia de dolor osteomuscular en cirujanos artroscopistas y su relación con el entrenamiento en ergonomía y las posturas adecuadas. *Rev Colomb Ortopedia Traumatol*. 2012; 26(2): 120-128.
33. Schulke A, Tarouco A, Aloísio A, Carlotto M. El síndrome de Burnout en los alumnos en práctica de fisioterapia. *Diversitas*. 2011; 7(1): 167-177.
34. Roquelaure Y, Ha C, Pelier-Cady M, Nicolas G, Descatha A, Leclerc A, et al. Work increases the incidence of carpal tunnel syndrome in the general population. *Muscle Nerve*. 2008; 37(4): 477-482.
35. Sundstrup E, Jakobsen M, Brandt M, Jay K, Aagaard P, Andersen L. Associations between bio psychosocial factors and chronic upper limb pain among slaughterhouse workers: cross sectional Study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016; 17(1): 1.
36. Llanesa, A. Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. 10ª ed. Valladolid: Editorial Lex Nova; 2009. p.291.
37. Arbeláez G, Velásquez S, Tamayo C. Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas. *Rev CES Salud Pública*. 2011; 2(2): 196-203.
38. Pardo N, Sierra O. Prevalencia de síntomas osteomusculares y factores asociados en los embaladores de leche en una pasteurizadora en Nemocom Cundinamarca. *Rev Colomb Enfermería*. 2010; 5(5): 71-80.
39. Sáez V, Troncoso C. Prevalencia, percepción de síntomas y factores de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores expuestos y no expuestos a bajas temperaturas. *Ciencia Trabajo*. 2007; 9(25): 99:112.
40. Bedoya J, Bonnet J, Araujo M, Ramos E. Síndrome del túnel carpiano en la clínica universitaria San Juan de Dios de Cartagena, Colombia. Perfil epidemiológico, clínico y evaluación terapéutica. *Rev Cien Biomédicas*. 2012; 3(1): 49-57.
41. Luttmann A, Jäger M, Griefahn B, Caffier G, Liebers F. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. OMS: Berlín, Alemania. 2004. Disponible en: [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/en/pwh5sp.pdf](http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf).
42. Menzel N. Psychosocial factors in musculoskeletal disorders, critical care nursing. *Clin North Am*. 2007; 19(1): 145-153.
43. Buckle, and J. J. Devereux. The nature of work- related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Appl Ergonomics*. 2002; 33(3): 207-217 .
44. Simon M, Tackenberg P, Nienhaus A, Estry-Behar M, Conway P, Hasselhom H. Back or neck pain related disability of nursing staff in hospitals, nursing home san home care in seven countries results from the European NEXT Study. *Internat J Nursing Studies*. 2008; 45(1): 24-34.
45. Bergsten E, Mathiassen S, Vingard E. Psychosocial work factors and musculoskeletal pain: a cross-sectional study among swedish flight baggage handlers. *BioMed Research International*. 2015; 2015: ID 798042.
46. Aghilinejad M, Tavakolifard N, Mortazavi S, Mpkamelkhah E, Sotudehmanesh A, Mortazavi S. The effect of physical and psychosocial occupational factors on the chronicity of low back pain in the workers of Iranian metal industry: a cohort Study. *Med J Islam Repub Iran*. 2015; 29: 242.