

## TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON LAS CONDICIONES DE TRABAJO DE ESTIBADORES Y OPERADORES DE EQUIPOS MONTACARGAS EN EL PUERTO DE LA HABANA

## MUSCULOSKELETAL DISORDERS RELATED WITH WORK CONDITIONS OF LONGSHOREMAN'S AND LOAD HANDLING EQUIPMENT OPERATOR'S WORKSITES IN THE HAVANA HARBOR

*Dra. Wilma Serrano Guzmán*<sup>1</sup>  
*Dr. Eduardo Lázaro Caballero Poutou*<sup>2</sup>  
*Dr. Harold Valero Cruz*<sup>3</sup>

### RESUMEN

Se realizó un estudio observacional descriptivo para determinar la posible asociación del diseño de tareas y de los puestos de trabajo de estibador y de operador de equipos montacargas con la prevalencia de molestias musculoesqueléticas y su distribución, a partir de la caracterización antropométrica de los estibadores y operadores de equipos montacargas, de sus respectivas ocupaciones, de puestos y medios de trabajo y de las posturas y movimientos adoptadas durante el desempeño de su labor. El protocolo de investigación incluyó varios métodos para identificar los factores de riesgo: mediciones antropométricas, de puestos y medios de trabajo, análisis de posturas (OWAS), análisis biomecánico y la aplicación del Cuestionario Escandinavo de Molestias Musculoesqueléticas (Kuorinka, 1985). Para el procesamiento de datos se utilizó el programa informático SPSS (versión 7.0 para Windows), obteniéndose estadísticas descriptivas, medidas de asociación y de frecuencia. Los resultados demuestran que las características no ergonómicas del ambiente de trabajo y del diseño de tareas de estibadores y operadores de equipo montacargas se asocian a una importante tensión física, que puede explicar la alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas y su localización anatómica en los estibadores y operadores (71,17 y 54,70 de cada 100 trabajadores, respectivamente).

**Palabras clave:** epidemiología, ergonomía, trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, carga de trabajo

### ABSTRACT

A descriptive study was carried out in Havana Harbor to determine frequency and distribution of musculoskeletal disorders and possible association with design of tasks in the longshoreman's and load handling equipment operator's worksites. Several methods were applied to identify risk factors: workers' anthropometric, worksites, equipments and tools measurements, working posture analysis (OWAS), biomechanical analysis and the Standardized Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms (Kuorinka, 1985). Data was processed by the Statistical Package of Social Science version 7.0 for Windows. The results demonstrated that non-ergonomic characteristics of the work environment and the design of tasks of the longshoreman's and load handling equipment operator's worksites were associated with an important physical stress that can explain the high prevalence of musculoskeletal disorders and their anatomical localization.

**Key words:** epidemiology, ergonomics, works related musculoskeletal disorders, workload

### INTRODUCCIÓN

Las personas que realizan esfuerzos por encima de sus posibilidades tarde o temprano tendrán que realizar un pago extra, que es el producido por los sobreesfuerzos o por las malas condiciones de trabajo; este coste afecta de forma indirecta a la empresa. El sobreesfuerzo causado por manipular objetos pesados, y asociado a la adopción de posturas incómodas o forzadas, es un factor predisponente para la aparición de lesiones musculoesqueléticas<sup>1</sup>.

Las lesiones musculoesqueléticas han devino en las últimas décadas en un problema de creciente magnitud, cuyas altas incidencia y prevalencia afectan tanto a trabajadores de los países industrializados como de las economías en desarrollo, sean ellos de actividades industriales, agrícolas o de servicios, y han devenido en la principal causa de invalidez laboral y de pérdida de productividad. Los costos de seguridad social ocasionados por las lesiones musculoesqueléticas ascienden a varias centenas de billones de dólares a escala global. En los Estados Unidos de Norteamérica, por ejemplo, las cifras de compensaciones superan los 50 billones de dólares<sup>1</sup>.

Numerosos estudios realizados acerca de la temática han evidenciado la multicausalidad de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo y, en particular, han identificado algunos factores de riesgo relevantes para su aparición y desarrollo, las posturas incómodas, la frecuencia o repetición de movimientos, la manipulación de carga y la fuerza.

En el año 2000, las lesiones musculoesqueléticas ocasionaron el 51% de las discapacidades temporales

<sup>1</sup> Médico especialista de I grado en Medicina General Integral. Policlínico Docente de Especialidades Médicas de Guanabacoa. La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Médico especialista de II grado en Medicina del Trabajo. Master en Salud de los Trabajadores. Investigador Agregado. Profesor Asistente. Departamento de Fisiología. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba

<sup>3</sup> Médico especialista de I grado en Neurofisiología Clínica. Master en Salud de los Trabajadores. Aspirante a Investigador. Profesor Instructor. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba

### Correspondencia:

*Dr. Eduardo Lázaro Caballero Poutou*  
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores  
Calzada de Bejucal km 7 ½, AP 9064, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana 10900, Cuba  
E-mail: vhgtrab@infomed.sld.cu

en los estibadores del muelle portuario 'Juan Manuel Márquez'; en el año 2001 el 71% de las discapacidades temporales de los estibadores que laboraron en las instalaciones del puerto de La Habana fueron también por dicha causa.

La intervención ergonómica tiene por objetivo adaptar el puesto de trabajo al hombre partiendo del conocimiento profundo del mismo, sus posibilidades y sus limitaciones, mediante la conformación de las tareas, los puestos de trabajo y las herramientas para prevenir enfermedades y accidentes laborales, disminuir la fatiga de los trabajadores y aumentar su nivel de satisfacción y, por consiguiente, su productividad.

La carencia de normas antropométricas nacionales de la población masculina en edades laborales, la frecuencia de molestias musculoesqueléticas y la importancia económico social del trabajo en los puertos marítimos, aconsejan estudiar las condiciones de trabajo a las que están expuestos sus trabajadores y los efectos sobre su salud, con la finalidad de obtener información sobre las características de estas actividades productivas para elaborar estrategias que contribuyan al mejoramiento continuo de su calidad de vida y garantizar un desempeño productivo más eficiente. El propósito de este estudio es determinar la posible asociación del diseño de tareas y de los puestos de trabajo de estibador y de operador de equipos montacargas con la frecuencia de molestias musculoesqueléticas y su distribución, a partir de la caracterización antropométrica de esos trabajadores, de sus respectivas ocupaciones, sus puestos y medios de trabajo y de las posturas y movimientos adoptadas durante el desempeño de su labor.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio observacional descriptivo en 365 trabajadores, del sexo masculino, del muelle "Juan Manuel Díaz" del puerto de La Habana, pertenecientes a la Agencia Empleadora Portuaria (AGEMPORT), de los cuales se escogieron aquellos que cumplían con los criterios de inclusión siguientes:

- Estibadores y operadores de equipos:
  1. Ser trabajador del puerto; específicamente del muelle "Juan Manuel Díaz".
  2. Ocupar la plaza de estibador con previa calificación.
  3. Consentir en participar voluntariamente en la investigación.
- Otras ocupaciones (oficinas - mantenimiento):
  1. Laborar en el muelle "Juan Manuel Díaz".
  2. No haber estado expuesto laboralmente a labores con riesgo de lesión musculoesquelética.

La población de estudio estuvo integrada por 304

trabajadores: 145 estibadores, 98 operadores de equipos montacargas y 61 individuos de otras ocupaciones.

La secuencia de la ejecución fue la siguiente:

1. Evaluación antropométrica: Se realizaron mediciones antropométricas estáticas y funcionales en posición de bipedestación a estibadores, y en posición sedente a operadores de equipos montacargas, según el procedimiento normado <sup>2</sup>. El trabajador vistió su ropa habitual de labor, consistente en pantalón corto y camiseta o camisa, ambos de tejido ligero y calzado habitual (botas cortas o deportivo).
2. Medidas en el puesto y medios de trabajo:
  - Estibadores. Se midieron las alturas máxima y mínima de izaje manual de cargas en origen y destino, tonelaje per cápita promedio diario y promedio de carga máxima y mínima en la jornada de trabajo por Estibador.
  - Operadores. Se realizaron las mediciones siguientes:
    - Altura del piso al asiento
    - Profundidad del asiento
    - Distancia asiento-embrague
    - Distancia asiento-freno y asiento-acelerador
    - Distancia asiento- volante
    - Agarre proximal del volante
    - Agarre distal del volante
    - Alcance a mandos derechos
    - Alcance a mandos izquierdos
    - Altura del volante respecto al asiento
3. Análisis de posturas y movimientos y análisis biomecánico.
  - Unidad de análisis '*estibador*': la observación cronometrada de posturas y movimientos se realizó durante 3 días consecutivos. Se eligieron por muestreo no probabilístico 12 parejas de estibadores y, de ellas, a uno de los integrantes para el estudio. El criterio metodológico asumido para la observación directa fue el recomendado en el Método OWAS, para garantizar un nivel de confiabilidad superior al 90%. Se evaluaron dos sujetos en la mañana y otros dos en la tarde.
    - Tarea observada: manipulación manual de sacos de harina de trigo de 50 kg de peso.
    - Tipificación de las posturas:
      - a. Movimientos de miembros superiores:
        - Movimiento por encima de los hombros
        - Movimiento entre la altura de los hom-

- bros y la altura de los nudillos
  - Movimiento de brazos por debajo de la altura de los nudillos
  - b. Movimientos de tronco:
    - 0-60 grados
    - +60 grados
    - +90 grados
  - c. Movimientos de miembros inferiores:
    - Con flexión
    - Sin flexión
  - Procedimiento y tiempo de observación: la observación de cada sujeto de estudio tuvo una duración de 40 minutos, divididos en dos sesiones de 20 minutos cada una, con pausa intermedia de 10 minutos. Se registró la postura instantánea observada al concluir cada minuto, para un total de 480 observaciones, o sea, 160 más de las recomendadas en el método OWAS para la observación de puestos de trabajo, con nivel de confiabilidad de más del 90%.
  - Procesamiento de observación: las posturas observadas se registraron en una planilla de datos confeccionada "ad hoc" para las posiciones de miembros y tronco, así como el compromiso biomecánico implícito en la postura asumida por el estibador<sup>3</sup>, exactamente al concluir cada minuto de observación. Se registraron también las pausas durante el periodo de observación, con el propósito de determinar el tiempo de trabajo efectivo.
  - Unidad de análisis 'operador': se realizó una selección no probabilística de 6 operadores de equipos montacargas, cronometrándose la duración en minutos de cada ciclo de recorrido, o sea, desde el instante en que dejaba la carga en el punto de descarga, sitio donde se encontraba el observador, hasta que retornaba al mismo cargado de mercancía; también se registró el tiempo durante el retorno. Cada sujeto de estudio fue evaluado durante una hora continua de labor. El observador registró en una planilla de datos confeccionada "ad hoc" la hora de salida y de arribo del operador al punto de observación, calculándose la duración promedio del ciclo y la duración promedio del retorno con carga.
4. Frecuencia de molestias musculoesqueléticas. Se utilizó el Cuestionario Nórdico Estandarizado de Molestias Musculoesqueléticas<sup>4</sup>, en versión de EL Caballero (INSAT, 1998).

La base de datos fue procesada con el programa informático Statistical Package Social Science (SPSS) (versión 10,0 para Windows), para un nivel de significancia  $p < 0,05$ , intervalo de confianza del 95% y los percentiles P5, P50 y P95 para los datos antropométricos. Para el análisis de los datos se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión para la caracterización de la población estudiada, de las posturas y movimientos y de la geometría del entorno, frecuencia porcentual de las molestias musculoesqueléticas (la carencia de denominador adecuado por la frecuente fluctuación de la fuerza de trabajo no hace posible el cálculo de tasas específicas) y medidas de asociación entre variables antropométricas, molestias musculoesqueléticas y diseño geométrico y de tareas.

Los instrumentos fueron los siguientes:

- Cronómetros mecánicos con precisión de 1 s.
- Báscula clínica marca SECA, de fabricación alemana, graduada en kg, con precisión de 100 g y previamente calibrada.
- Juego portátil de instrumentos antropométricos, Harpenden, Gran Bretaña, con escala milimétrica y precisión de 1 mm.
- Cinta plástica milimetrada de 2 m de longitud para medir perímetros. Cinta metálica milimetrada de 5 m de longitud para mediciones lineales del espacio y los medios de trabajo.

## RESULTADOS

### • Caracterización antropométrica de los estibadores y operadores de equipos montacargas

Las medidas antropométricas que caracterizan a los estibadores y operadores de equipos montacargas se presentan respectivamente en las tablas 1 y 2. No se registraron diferencias significativas de las medidas antropométricas entre sujetos de la misma ocupación. La edad promedio de la población de estudio fue de 42,1 años, con una desviación estándar de 11,7. Hubo diferencias muy significativas de las edades medias entre los grupos de estudio (Pearson  $X^2 = 298,6$ ;  $p = 0,000$ ). La edad promedio del grupo 'otras ocupaciones' fue de  $43,2 \pm 10,81$ . No obstante, las edades modales para estibadores y otras ocupaciones fueron de 38,0 años, y para los operadores de equipos montacargas de 59,0 años, lo que se explica por una alta fluctuación de la fuerza de trabajo entre los primeros, mientras que, además de una mayor estabilidad laboral en la ocupación de operador de equipos montacargas, muchos trabajadores portuarios acceden a este puesto luego de desempeñarse durante años en otras áreas con mayores exigencias físicas.

**Tabla 1**  
**Medidas antropométricas de los estibadores**

Medidas	Media	Desviación estándar	Percentiles		
			P5	P50	P95
Edad	38,0	10,96	24	41	58
Peso	72,4	9,49	60,5	70,3	94,6
Estatura	1726,4	69,22	1634	1715	1905
Altura de ojos	1627,2	70,96	1523	1618	1790
Altura de hombros	1448,7	56,67	1365	1443	1559
Altura de nudillos	758,1	39,00	697	760	837
Altura de rodilla	546,4	43,27	488	550	612
Distancia codo-3 <sup>er</sup> dedo	481,4	27,39	442	477	542
Alcance frontal	859,3	48,34	770	858	949
Alcance lateral	725,4	40,79	660	720	810
Estatura funcional mínima	845,9	80,49	705	845	970

Fuente: datos de la investigación

**Tabla 2**  
**Medidas antropométricas de los operadores de equipos montacargas**

Medidas	Media	Desviación estándar	Percentiles		
			P5	P50	P95
Edad	47,3	11,27	29	53	60
Peso	75,3	11,60	59,7	72	99,5
Estatura	1698	54,93	1570	1703	1808
Estatura sedente	872	29,58	798	876	914
Altura ojos sedente	769	29,96	689	771	806
Altura hombros sedente	594	23,89	550	593	628
Altura de codos	213	29,88	148	220	260
Antebrazo mano sedente	468	16,75	442	471	508
Altura de rodillas	515	21,13	489	510	565
Altura poplítea	424	17,24	402	420	459
Longitud glúteo-rodilla	599	38,44	524	619	638
Alcance frontal máximo	863	40,77	764	870	924

Fuente: datos de la investigación

• **Caracterización de las ocupaciones, puestos y medios de trabajo**

• Estibador:

El tipo de trabajo que realiza es el manejo manual de carga. El trabajo es ejecutado por brigadas de 16 a 19 hombres, según el tipo de carga que se va a efectuar, 6 sujetos que manipulan manualmente los sacos dentro del barco, otros 2 en el muelle acomodan la carga de sacos izada con medios mecánicos, y los 8 restantes sitúan los sacos ya sea en plataformas de transportes terrestres o en almacenes. La manipulación manual de la carga (saco) es realizada por parejas de hombres, formadas al azar o por afinidad de sus integrantes. Laboran con una frecuencia de 6 a 7 días consecutivos; también son frecuentes las jornadas extensas, es decir, más de los 440 min

establecidos para la jornada regular. Los estibadores deben manipular 50 toneladas por parejas durante la jornada, lo que equivale a 25 toneladas per cápita (datos aportados por el Departamento de Seguridad y Salud de AGEMPORT). Cada pareja manipuló, como promedio, 140 sacos en 40 minutos de observación, equivalente a 7 toneladas. Haciendo un cálculo teórico a partir de lo observado, podría estimarse una manipulación de 77 toneladas de carga por pareja en la jornada de trabajo, es decir, que cada sujeto manipularía aproximadamente unas 38,7 toneladas en un turno de trabajo regular. El tonelaje per cápita estimado para el tiempo promedio de trabajo efectivo realizado es de 22,6 toneladas. En la tabla 3 se presentan los tiempos de trabajo medio y estimado para la jornada obtenidos durante el proceso de observación.

**Tabla 3**  
**Tiempo de trabajo del estibador**

Período	Tiempo observado		Estimado/jornada (min)
	Minutos	%	
Trabajo efectivo	23,6	59,0	259,6
Pausa	16,4	41,0	180,4
Total	40	100	440

Las alturas de izaje manual de sacos de 50 kg registradas fueron: mínima de 40 mm y máxima de 1350 mm.

Operador de equipos montacargas:

El tipo de trabajo que realiza es operar un equipo de transporte mecanizado de cargas paletizadas, sacos, bultos, etc. La unidad organizativa está integrada por una brigada de operadores conformada según las necesidades de trabajo, encontrando en un turno entre 6 y 16 operadores, según sea el ritmo y necesidad de entrega de la mercan-

cía. Su jornada es de 7 h y 20 min (440 min) en turnos rotativos. La distancia media recorrida en cada ciclo es de 300 m y se realizan 64 ciclos como promedio durante la jornada, con una duración aproximada de 7 min por ciclo, de ellos 2,5 min en retroceso, en los cuales el operador conduce con rotación y lateralización de cuello y tronco, que equivale al 35,7% del tiempo promedio del ciclo; de acuerdo con el tiempo realmente trabajado, en el transcurso de la observación el tiempo de conducción en retroceso representa el 20,1% del tiempo de trabajo total (tabla 4).

**Tabla 4**  
**Tiempo de trabajo del operador de equipos montacargas**

Período	Tiempo observado		Estimado/jornada (min)
	Minutos	%	
Trabajo efectivo	28,7	47,1	207,2
Pausa	25,0	37,8	166,2
Duración media por ciclo	6,9	24,1	66,5
Conducción en retroceso	10,8	36,7	88,5
Total	53,7	89,5	440

Los resultados de las medidas que se realizaron en un equipo montacargas japonés marca TC modelo IF 60-90, por ser el tipo de equipo montacargas empleado en la flotilla de los puertos cubanos, son los siguientes:

- Altura del piso al asiento: 350 mm
- Profundidad del asiento: 410 mm
- Distancia asiento - embrague: 500 mm
- Distancia asiento-freno - acelerador: 480 mm
- Distancia asiento-volante: 231 mm
- Distancia funcional de agarre del borde delantero o arco proximal del volante: máx. 610 mm; min. 450 mm
- Distancia funcional de agarre del borde posterior del volante: máx. 920 mm; min. 740 mm
- Distancia funcional de agarre de mandos derechos: máx. 600 mm; min. 420 mm
- Distancia funcional de agarre de mandos izquierdos: máx. 830 mm; min. 670 mm

- Distancia del volante (proximal al asiento): máx. 480 mm; min. 450 mm
- Distancia del volante (distal al asiento): máx. 640 mm; min. 625 mm
- Altura del volante con relación al plano horizontal del asiento: proximal 235 mm; distal 265 mm

Las características del asiento son: en posición única frontal fija (sin posibilidad giratoria); la altura no ajustable; se desplaza en el plano horizontal para la aproximación al volante; el apoyo lumbar no es ajustable en altitud ni reclinable; no posee reposabrazos.

Los mandos están ubicados casi en su totalidad a la derecha del operador.

#### • Posturas y movimientos. Evaluación biomecánica

- Estibador:

La postura de trabajo es en bipedestación, con

ubicación de los pies separados a distancia variable respecto a los planos frontal y sagital, en dependencia de la distancia y altura de la carga a manipular; con frecuencia se ubican simultáneamente en dos niveles diferentes respecto al plano horizontal. Se labora en bipedestación durante toda

la jornada.

En la tabla 5 se muestran la frecuencia de movimientos estimada y el compromiso biomecánico, por segmentos corporales, para una jornada de trabajo.

**Tabla 5**  
**Frecuencia de movimientos de segmentos corporales**

Movimientos de segmentos corporales	Frecuencia estimada		Con compromiso biomecánico	
	N	%	N	%
Movimiento por encima de los hombros	222	14,2	58	26,1
Movimiento entre la altura de los hombros y la altura de los nudillos	605	38,8	267	44,1
Movimiento de brazos por debajo de la altura de los nudillos	733	47,0	47	6,4
Total de movimientos de miembros superiores	1560	100,0	372	23,8
Flexión de tronco < 60 grados	687	44,0	0	0,0
Flexión de tronco >60 grados	873	56,0	873	100,0
Total de movimientos de tronco	1560	100,0	873	56,0
Movimiento de flexión de miembros inferiores	640	41,0	0	0,0
No flexión de miembros inferiores	920	59,0	187	25,5
Total de movimientos de miembros inferiores	1560	100,0	187	12,0

Fuente: datos de la investigación

No se cuantificaron los movimientos asimétricos del tronco, pero éstos son frecuentes durante la manipulación de cargas, tanto los desplazamientos laterales como los movimientos de rotación.

• Operador de equipos montacargas:

La postura de trabajo es sedente. Durante el desempeño existen dos situaciones en las cuales difieren las posturas para los segmentos corporales cabeza-cuello y tronco:

- Situación A. Conducción sin carga (eslinga de sacos). El operador conduce su equipo sentado correctamente, pues existe buena visibilidad en sentido frontal.
- Situación B. Conducción con carga eslinga izada. El operador conduce el equipo en retroceso, con rotación de la cabeza, rotación y lateralización del cuello y giro del tronco durante el recorrido desde el sitio de carga hasta el de descarga.

• Molestias musculoesqueléticas

De los 304 encuestados, 270 refirieron padecer algún tipo de molestias, para un 88,8% del total. La distribución por ocupaciones mostró que la mayor frecuencia de sujetos con molestias fue en los esti-

badores, con 39,8% del total; esta ocupación también resultó la más afectada, pues resultaron sintomáticos de lesión musculoesquelética 121, o sea, el 83,4% de ellos. Por otra parte, de 98 operadores, 93 refirieron molestias, para un 30,6% del total, mientras que en el grupo de 'otras ocupaciones' las molestias afectaron a 56 de 61 sujetos, para un 18,4% del total. La frecuencia de molestias musculoesqueléticas en los estibadores resultó estadísticamente significativa, demostrándose a su vez relación causal entre la ocupación y la presencia de síntomas musculoesqueléticos ( $X^2= 6,5$ ;  $p= 0,01$ ;  $RR=1,1$ ;  $IC(95\%): 1-1,2$ ) (tabla 6).

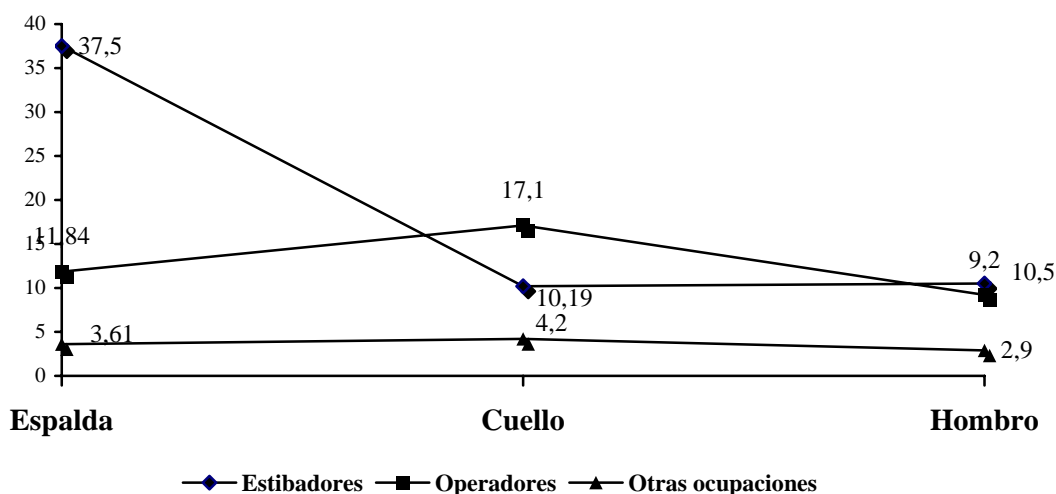
Las molestias de espalda afectaban a la mayoría de los trabajadores encuestados (53%), siendo significativamente más frecuentes las lumbares en los estibadores, para el 37,5% del total de individuos encuestados ( $Wald=8,3$ ;  $p=0,004$ ;  $RR=3,6$ ;  $IC95\%: 1,5-8,9$ ), seguidas de las molestias de cuello (29,9%), que afectaron de manera particular a los operadores de equipos montacargas, para el 17,1% ( $Wald=9,7$ ;  $p= 0,002$ ;  $RR=5,0$ ;  $IC95\%: 1,8-13,0$ ). En 'otras ocupaciones' resultó más afectado el segmento corporal tobillo-pie (figura). Las molestias del segmento muñeca-mano y las de espalda ocuparon el segundo lugar en los estibadores y en los operadores de equipos montacargas, respectivamente.

**Tabla 6**  
Molestias musculoesqueléticas según ocupación

Ocupación	Población de estudio		Con molestias		Sin molestias	
	N	%	N	%	N	%
Estibador	145	47,7	121	39,8	24	7,9
Operador	98	32,2	93	30,6	5	1,6
Otras ocupaciones	61	20,1	56	18,4	5	1,5
Total	304	100,0	270	88,8	34	11,1

Fuente: datos de la investigación

**Figura**  
Molestias más frecuentes por ocupación



Fuente: datos de la investigación

## DISCUSIÓN

Los dolores vertebrales más frecuentes son los de origen mecánico, desencadenados por esfuerzos o posturas inadecuadas; esto puede deberse a sobreesfuerzo, lesiones traumáticas repetitivas y disarticulares degenerativas por la edad. Los factores relacionados con el trabajo pueden causar el dolor (u otras molestias musculoesqueléticas), agravarlo e impedir su curación<sup>5-7</sup>. Esto se asocia generalmente con un alto compromiso biomecánico dado por la frecuencia y duración de la manipulación de carga, el peso por unidad o peso total manipulado y sus características, la postura de trabajo y su consecuente carga muscular estática; cualesquiera de estos factores aislados o en combinación pueden conducir a la aparición y mantenimiento de trastornos musculoesqueléticos<sup>3, 8-12</sup>. Los factores mencionados, conjuntamente con otros (de origen económico, organizativo y sociocul-

tural) no descritos pero presentes en el ambiente de trabajo de la población estudiada, explican la elevada frecuencia de molestias musculoesqueléticas observada en estibadores y operadores de equipos montacargas.

Por otra parte, las peculiaridades de dichas ocupaciones, que generan tensión y sobrecarga fisiológica selectiva de los segmentos anatómicos específicos involucrados en la realización de las tareas, y que están asociados a la alta frecuencia de acciones físicas con compromiso biomecánico, el exceso de peso manipulado<sup>8</sup> o la carga postural estática<sup>3</sup> por periodos de tiempo prolongados durante la ejecución de trabajo efectivo estimado, demostró un riesgo de padecer afecciones de espalda en los estibadores casi cuatro veces superior que en los restantes trabajadores estudiados, y en los operadores de equipos montacargas cinco veces superior el riesgo de padecer afecciones de cuello.

Las características del diseño de tareas y del entorno laboral del estibador propician, por tanto, la aparición y mantenimiento de molestias musculoesqueléticas, por lo que sería recomendable su adecuación, teniendo en cuenta la abundante experiencia normalizativa existente sobre manejo manual de carga.

Las medidas antropométricas de los operadores de equipos montacargas fueron compatibles con las dimensiones del equipo; no obstante, su explotación de forma inadecuada por una población en la cual predominan trabajadores con edad media superior a los 45 años y con edad modal de 59 años, es de esperar que los procesos degenerativos del sistema osteomioarticular relacionados con la edad concomiten con los efectos del trabajo, haciendo más frecuentes y hasta discapacitantes los trastornos musculoesqueléticos predominantes observados en este estudio, por lo que resultaría conveniente un programa de acciones ergonómicas para su prevención.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Stellman JM. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4<sup>th</sup> ed. Geneva: International Labour Office; 1998.
2. ISO 7250. Medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Geneva: International Organization for Standardization; 1996.
3. ISO-11226. Ergonomics – Evaluation of static working postures. Geneva: International Organization of Standardization; 2000.
4. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F. Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergonom* 1987;18:233-7
5. García C, Moraga R, Page A, Tortosa L. Guía de recomendación para el diseño de mobiliario ergonómico. Valencia: Instituto de Biomecánica; 1992.
6. NF 35-109. Ergonomie. Limites acceptables de port manuel de charges par une personne ; 1989.
7. NF EN 547-3. Securite des machiness. Mesures du corps humain; 1997.
8. ISO 10344. Machine tools-Ergonomic anthropometric terminology; 1991.
9. ISO 11228-1.3. Ergonomics- Manual handling. Lifting and carrying, Geneva; International Organization of Standardization; 2002.
10. Bongers PM. Assessment of physical load and musculoskeletal disorders in the Dutch. Longitudinal study. Bundesanstalt für Arbeitsmedizin, Berlín; 1996. p. 14, 16.
11. Astrand P-O, Rodahl K. Fisiología del trabajo físico. 3<sup>rd</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A; 1992 Cap. 3 p. 94-99.
12. Viikari-Juntura E. The scientific basis for making guidelines and standards to prevent work-related musculoskeletal disorders. *Ergonomics* 1997;40(10):1097-117.

**Recibido:** 8 de noviembre de 2004 **Aprobado:** 6 de abril de 2005