

# Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos

## *Epidemiology evidences between work factors and musculoskeletal disorders*

Luleå University of Technology  
Department of Human Work Sciences  
Division of Industrial Ergonomics  
Luleå (Suecia)

Piedrahíta Lopera H.

### RESUMEN

Se presentan algunas de las más importantes revisiones epidemiológicas de la relación entre los desórdenes músculo-esqueléticos (DME's) y factores de riesgo en el trabajo, factores individuales del trabajador y factores organizacionales. Asociaciones epidemiológicas positivas son destacadas. Se concluye que a pesar de la falta de prospectivos estudios y la incertidumbre con respecto a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de los DME's, recientes estudios apuntan a mecanismos multifactoriales entre condiciones de trabajo y desórdenes de mano, codo y muñeca. Algunos DMS's, como las tendinitis y el síndrome del túnel carpiano (STC), están claramente asociados a trabajo repetitivo y fuerza en el uso de las manos. Finalmente, algunas de las revisiones presentadas en este trabajo concluyen que las evidencias epidemiológicas analizadas soportan una asociación entre condiciones físicas y psicosociales en el lugar de trabajo y DME's tanto de extremidades superiores como de espalda baja (DBE).

**Palabras clave:** *Desórdenes músculo-esqueléticos (DME's), factores de riesgo, evidencias epidemiológicas, dolor bajo de espalda (DBE), lesiones de miembro superior.*

Hugo Piedrahíta Lopera  
Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo esqueléticos  
*Mapfre Medicina, 2004; 15: 212-221*

### ABSTRACT

This paper present some of the most important epidemiology reviews of the relationship among the musculoskeletal disorders (MSD's) and risk factors in the job, individual factors of the workers and organizational factors. Positive epidemiology association are noticeable. This paper concluded that in spite of lack of prospective studies and uncertainly about the precise pathophysiologic mechanisms involved, current studies point to a multifactorial relationship between work exposure and disorders of the hand, wrist and elbow. Some disorders, such as tendinitis and carpal tunnel syndrome (CTS), are clearly associated with work involving repetitive and forceful use the hands. Finally, some reviews concluded that the epidemiologic evidences provides support for association between workplace and physical and psychosocial exposures and both back and upper extremity musculoskeletal disorders.

**Key words:** *Musculoskeletal disorders (MSDs), risk factors, epidemiology evidences, low back pain, upper extremity musculoskeletal disorders.*

Hugo Piedrahíta Lopera  
Epidemiology evidences between work factors and musculoskeletal disorders  
*Mapfre Medicina, 2004; 15: 212-221*

### Correspondencia:

Hugo H. Piedrahíta L.  
Professorsvägen 27  
97751 Luleå. Suecia  
E-mail: hugo\_piedrahita@ltu.se

**Fecha de recepción:** 5 de mayo de 2002

La epidemiología de los desórdenes músculo-esqueléticos (DME's) tiene una corta tradición. El interés en esta área se ha incrementado solamente en los pasados 20 años, aunque se ha reconocido que los DME's han tenido un origen ocupacional desde comienzos del siglo XIII (1). Sin embargo, solamente en los años setenta se comenzó a estudiar los factores ocupacionales involucrados a través de métodos epidemiológicos y los factores relacionados con el trabajo asociados con los DME's comenzaron a aparecer en la literatura científica. Una explicación es que solamente en los pasados 20 años, los DME's comenzaron a ser considerados como un problema de interés de la salud pública. Desde entonces la literatura científica se ha incrementado vertiginosamente. A pesar de esto, la relación entre los DMS's y los factores del trabajo continúa siendo aun un asunto de gran debate (2).

Este artículo revisará los más importantes estudios acerca de la relación entre los DME's y factores físicos y psicosociales del lugar del trabajo con la intención de proponer acciones ergonómicas que mejoren las condiciones de trabajo, el bienestar de los trabajadores y la productividad de las organizaciones.

Este artículo es dividido en cuatro secciones: 1) Introducción, 2) dimensión y magnitud del problema de los DME's, 3) evidencias epidemiológicas por parte del cuerpo (espalda y extremidades superiores), y 4) conclusiones.

## INTRODUCCIÓN

NIOSH —The National Institute for Occupational Safety and Health— (3) define los DME's como un grupo de condiciones que involucra a los nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte como los discos intervertebrales. Ellos representan un amplio rango de desórdenes los cuales pueden diferir en cuanto a la severidad y posible efecto agudo o crónico. Ejemplos de los DME's incluye síndrome del túnel carpiano, síndrome de tensión en el cuello, dolor bajo de espalda (DBE), entre otros. Pero la relación entre los DME's y los factores de riesgo en el trabajo aun permanece oscura. Una importante razón de esta controversia es la naturaleza multifactorial de los DME's. El debate se enfoca sobre las causas, naturaleza, severidad, grado de relación con el trabajo, además del costo-beneficio de las posibles intervenciones. Según National Research Council and Institute of Medicine (4), ninguno de los más comunes DME's es únicamente explicado por los

factores de riesgo en el trabajo. Los DME's hacen parte de un grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como «Desórdenes relacionados con el trabajo»<sup>1</sup>, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales.

El desacuerdo se centra en la relativa importancia de los múltiples e individuales factores en el desarrollo de los DMS's. Evanoff y Rempel (5) consideran que, desde un punto de vista epidemiológico, esta relación es problemática porque, por ejemplo, hay varios desórdenes que pueden ocurrir en manos, brazos, hombros y que van desde artritis hasta atrapamientos nerviosos en su origen. Para complicar la situación hay muy pocos criterios aceptados en cuanto a la definición de «caso» de muchos de los más comunes DMS's.

El objetivo de los estudios epidemiológicos es identificar factores (físicos, organizacionales, psicosociales y socioculturales) que estén asociados positiva o negativamente con el desarrollo o recurrencia de adversas condiciones médicas.

Hay una serie de factores que deben ser considerados en la relación entre los DMS's y factores de riesgo en el trabajo: 1) aspectos físicos, organizacionales y sociales del lugar de trabajo; 2) aspectos físicos y sociales de la vida fuera del lugar de trabajo, incluyendo actividades físicas (tareas en casa, deportes, programas de ejercicios), incentivos económicos y valores culturales, y 3) las características físicas y psicosociales del individuo (4).

Para evaluar las bases científicas de la relación entre los factores del trabajo y los DMS's es necesario emprender amplias revisiones de la literatura epidemiológica. Bernard (2) considera que las más importantes revisiones epidemiológicas se han enfocado en las siguientes áreas del cuerpo: cuello, hombros, codo, mano/muñeca y espalda baja.

## DIMENSIÓN Y MAGNITUD DEL PROBLEMA

Un total de 1,7 millones de accidentes y enfermedades que requirieron recuperación fuera del lugar de trabajo fueron reportados en las indus-

<sup>1</sup> «Desórdenes relacionados con el trabajo pueden ser causados, agravados, acelerados o exacerbados por la exposición en el lugar de trabajo y ellos pueden ser asociados a condiciones del trabajo. Características personales y otros factores socio-culturales juegan un rol como factor de riesgo en el desencadenamiento de estas condiciones». Organización Mundial de la Salud, 1985.

trias privadas en Estados Unidos durante 1999 de acuerdo a las estadísticas del Bureau of Labor Statistics (BLS) (6).

De estas lesiones el 34,25% (582.000) fueron DMS's. Aunque el número de accidentes y enfermedades ha disminuido desde 1992, los DMS's se han incrementado en los últimos años.

Las industrias manufactureras y de servicios cuentan con el 26% de todos los DMS's, seguidas por las tiendas al por menor (6). Tres ocupaciones generan el 25% de los DMS's: 1) enfermeras (y paramédicos), 2) conductores de camión, y 3) operarios generales (excluyendo la construcción).

De acuerdo al National Research Council and Institute of Medicine (4), los DMS's contaron con cerca de 70 millones de visitas médicas en Estados Unidos y se estima en 130.000 millones el número de atenciones incluyendo hospitalizaciones, atención de emergencias y visitas al consultorio. En 1999 cerca de un millón de personas tuvo que ausentarse del trabajo para recibir tratamiento o para recuperarse de DMS's en la espalda baja y en extremidades superiores.

Los DMS's son un problema común de salud reportado por los trabajadores europeos (7). El 30% de estos trabajadores reporta molestias en la espalda; 17% molestias en brazos y piernas. En Suecia fueron reportados durante 1998, 10.444 casos de DMS's en los lugares de trabajo, cerca del 67% de todos los reportes de enfermedades ocupacionales registrados en ese país (8). El levantamiento de cargas pesadas fue la causa más común (4.600 casos), seguido por trabajo monótono en un lado del cuerpo (2.700 casos) y acelerado ritmo de trabajo y estrés (1.000 casos). El 52,5% de estos casos fueron en hombres, mientras que 47,5% en mujeres.

El costo exacto de los DMS's es desconocido. Los estimados varían dependiendo del método usado para su cálculo. Un estimado conservador publicado por NIOSH señala que los costos alcanzan 13 billones de dólares anualmente (NIOSH, 1996), citado por Bernard (2). Otros han estimado que el costo puede llegar a 20 billones de dólares anualmente (AFL-CIO, 1997), citado por Bernard (2).

Wester y Snook (1994), citados por Bernard (2), estiman que el costo medio por compensación de DMS's en extremidades superiores fue de 8.070 dólares por cada caso en 1993.

Aunque no existe una figura exacta, estimados de los estados miembros de la Unión Europea indican que los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes en el trabajo alcanzan una cifra entre el 2,6 al 3,8% del Producto Interno Bruto (PIB), 40 a 50% de esos costos son debidos a los DMS's.

National Research Council and Institute of Medicine (4) consideran que con estimados conservadores de la carga económica (costos de compensación, pérdida de productividad) se alcanzan cifras entre 45 y 54 billones de dólares anualmente en Estados Unidos.

Con relación a los problemas específicos de espalda baja y de miembros superiores, los siguientes son algunos resultados que indican la magnitud del problema. Las diferencias en los factores socioeconómicos de algunos países influye en la magnitud de los resultados del dolor bajo de espalda (9). Por ejemplo, en Estados Unidos cerca del 2% de la fuerza de trabajo (500.000 trabajadores), reportan compensación cada año por problemas de la espalda baja. En Gran Bretaña el dolor bajo de espalda fue la causa más frecuente de ausencia al trabajo, responsable del 12,5% de todos los días de ausencia por enfermedad. En Suecia las pensiones e invalideces por esta causa se incrementaron en un 6.000% entre 1952 a 1987. En Canadá el número de días perdidos por problemas de espalda excedió los 21 millones, con un promedio de 21 días de ausencia por cada caso.

Las tasas de incapacidad por síntomas en manos y muñecas entre trabajadores adultos fueron valoradas por una gran encuesta de 44.000 trabajadores en Estados Unidos (National Health Interview Survey). De estos quienes habían trabajado en cualquier tiempo en los últimos 12 meses, el 22% reportaron algún discomfort en dedos, manos o muñecas en forma de dolor, entumecimiento, calambre o sensación de quemadura por al menos uno o más días en los últimos 12 meses (5).

Chiang y cols. (10) reportaron síntomas de epicondilitis en 14,5% de los trabajadores de industrias procesadoras de pescados, problemas de hombro en 30,9% y síndrome del túnel carpiano en 15%.

De acuerdo al Bureau of Labor Statistics of United States Department of Labor (6), los desórdenes de mano y muñeca cuentan con cerca del 55% de todos los desórdenes por trauma repetitivo reportado por los trabajadores en industrias privadas de Estados Unidos.

## EVIDENCIAS EPIDEMIOLÓGICAS POR REGIONES ANATÓMICAS

En este artículo son citadas varias revisiones científicas sobre la relación entre los DMS's y diferentes factores físicos y psicosociales en los lugares de trabajo. Sin embargo, dos importantes

revisiones epidemiológicas son prioritariamente consideradas aquí: B. P. Bernard (2) y National Research Council and Institute of Medicine (4).

En estas revisiones los autores siguieron como condición para incluir artículos en su revisión los siguientes: 1) ambas poblaciones, expuesta y no expuesta fueron claramente definidas, con explícitos criterios de inclusión y exclusión; 2) la tasa de participación fue del 70% o mayor; 3) la definición de un caso de DME fue establecida previamente, 4) la medición de la exposición fue claramente identificada, 5) los artículos fueron publicados en inglés, 6) los estudios fueron publicados en los últimos 20 años.

Bernard (2) estudió más de 2.000 artículos, pero en su revisión solamente fueron incluidos 600 con clara orientación epidemiológica. National Research Council and Institute of Medicine (4) estudiaron 1.615 artículos, pero solamente 161 reunieron los criterios previamente establecidos. Ambas revisiones consideraron tanto DMS's en miembros superiores como en espalda baja.

### Dolor bajo de espalda (DBE)

Problemas metodológicos, de diagnóstico y clasificación afectan el análisis de las evidencias epidemiológicas en la investigación del dolor bajo de espalda (DBE). Igualmente factores socioeconómicos y regulaciones legales influyen en el estudio de las incapacidades debidas a DBE. Usualmente los datos acerca del DBE son obtenidos desde los registros de seguros médicos o por retrospectivos, prospectivos o *cross-seccional* estudios de poblaciones generales o de específicas poblaciones laborales (9).

Para el DBE los diseños epidemiológicos *cross-seccional* han sido los más frecuentemente utilizados. Andersson citó 18 *cross-seccional* estudios en diferentes poblaciones ocupacionales desde 1954 a 1993. Las tasas de prevalencia en estos estudios variaron entre 12% hasta valores del 35%. Las tasas de incidencia alcanzaron valores tan altos como 48,8 al 69,9%.

La relación entre los factores ocupacionales y el DBE es difícil de determinar porque la exposición es usualmente difícil de determinar y en algunos casos imposible de cuantificar. Usar el nombre del oficio solamente no es apropiado. El efecto del trabajador sano es otro asunto que complica el estudio de evidencias epidemiológicas, además cuando los trabajadores se sienten enfermos abandonan el trabajo y buscan uno menos exigente para su condición. Otro problema es la definición de lo que es «pesado» o «liviano».

Burdorf, 1992, citado por Andersson (9), revisó 81 artículos originales para determinar que tan bien ellos valoraron la exposición a la carga postural. En 58% de esos estudios no hubo datos de exposición, mientras que en 33% la exposición fue basada en cuestionarios, 9% en observación y solamente en 5% de los casos hubo mediciones directas. La conclusión es que la calidad de los datos de la exposición fue pobre.

Los siete más importantes y frecuentemente discutidos factores de riesgo ocupacional para el DBE, de acuerdo a Andersson (9), son: 1) trabajo físico pesado, 2) postura estática de trabajo, 3) frecuentes inclinaciones y torsiones, 4) levantar, empujar o halar objetos, 5) trabajo repetitivo, 6) vibración, y 7) factores psicológicos y psicosociales.

Melhorn (11) revisó 42 recientes artículos que proveían información respecto a la relación entre el DBE y cinco factores físicos del lugar de trabajo: 1) trabajo físico pesado, 2) movimientos de levantamiento, 3) inclinaciones o torsiones (postura incómoda), 4) vibración cuerpo total, y 5) postura estática de trabajo. El diseño de estos estudios fue *cross-seccional* en 30 de ellos, cuatro casos y controles y cinco estudios prospectivos (estudios de cohorte). Este estudio concluyó que el DBE es multifactorial en su origen y que debe ser asociado con características y factores propios del trabajo y fuera de él. Estos últimos factores incluyen la edad, género, hábito de fumar, actividad física, medidas antropométricas, fuerza y movilidad lumbar, historia médica y anormalidades estructurales. Los factores psicosociales, tanto relacionados como no relacionados con el trabajo, han sido asociados con DBE.

De acuerdo a la revisión de Melhorn (11) hay una positiva asociación entre el DBE y el trabajo pesado, aunque el riesgo estimado fue moderado con relación a los movimientos y fuerza durante el levantamiento, posturas incómodas y vibración cuerpo total.

Riihimäki (12) citó el trabajo de Hoogendoorn y cols., el cual es considerado como una de las revisiones más rigurosas de DBE. Su estudio fue basado sobre una sistemática revisión de trabajos seleccionados bajo estrictos parámetros epidemiológicos. El estudio incluyó solamente diseños de cohorte o casos y controles. Los *cross-seccionales* estudios fueron excluidos. De acuerdo a su revisión, la más fuerte evidencia fue asociada con manipulación manual de cargas, inclinaciones y torsiones y vibración cuerpo total. Moderada evidencia fue encontrada para trabajadores en trabajos pesados y ninguna evidencia para posturas de pie o caminando, postura de sentado, deportes y actividades lúdicas.

Las evidencias entre la relación de factores del trabajo y el desarrollo de algunos DMS's desde el análisis de estudios epidemiológicos fueron clasificadas por Bernard (2) en una de las siguientes categorías. **Fuerte evidencia de relación con factores del trabajo (+++)**: una relación causal es mostrada como muy probable entre la intensidad o duración de la exposición y el desarrollo de algunos de los DMS's. **Evidencia de relación (++)**: algunas convincentes evidencias epidemiológicas muestran la posible relación causal entre factores del trabajo y el desarrollo de DMS's. **Insuficiente evidencia de relación (+/0)**: los estudios disponibles son insuficientes en número, calidad, consistencia, o poder estadístico para concluir sobre la posible asociación causal. **No evidencias de aso-**

**ciación con los factores de riesgo en el trabajo (-)**: adecuados y consistentes estudios muestran que específicos factores de riesgo en el trabajo no están asociados con los DMS's. La Tabla I muestra las evidencias epidemiológicas según el trabajo de Bernard para el DBE y factores en el trabajo.

Las Tablas II, III y IV resumen los más importantes hallazgos de la revisión de National Research Council and Institute of Medicine (4). En cada tabla es indicada la positiva asociación (como riesgo estimado) y la fracción atribuible (como porcentaje) para cada factor de riesgo identificado, factor psicosocial o factores individuales involucrados en la génesis del DBE. Estas tablas permiten concluir que hay una clara relación en-

**TABLA I. Evidencias de la relación causal entre factores de riesgo en el trabajo y el desarrollo de DMS's (dolor bajo de espalda)**

Parte del cuerpo Factores de riesgo	Fuerte evidencia (+++)	Evidencia (++)	Insuficiente evidencia (+)	No evidencia (-)
<b>Espalda baja</b>				
Movimientos de levantamiento	+++			
Postura incómoda		++		
Carga física pesada		++		
Vibración cuerpo total	+++			
Postura estática			+/0	

Fuente: *A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*. Cincinnati, OH: NIOSH, July 1997. Bruce P, Bernard, M D (modificado).

**TABLA II. Resumen de los estudios epidemiológicos con riesgo estimado de positiva asociación entre factores de riesgo en el trabajo y la ocurrencia del dolor bajo de espalda (DBE)**

Factores relacionados con el trabajo	Asociación positiva (riesgo estimado)		Fracción atribuible (%)	
	n	Rango	n	Rango
Manipulación manual de materiales	24	1,12-3,54	17	11-66
Frecuentes inclinaciones y torsiones	15	1,29-8,09	8	19-57
Carga física pesada	8	1,54-3,71	5	31-58
Postura estática	3	1,30-3,29	3	14-32
Movimientos repetitivos	1	1,97	1	41
Vibración cuerpo total	16	1,26-9,00	11	18-80

n = Número de estudios en los que hubo asociación epidemiológica.

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). *Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace*. USA, March 2001 (modificado).

**TABLA III. Resumen de los factores psicosociales y dolor bajo de espalda (DBE)**

Factores psicosociales individuales	Asociación positiva		Fracción atribuible (%)
	N.º	n	Rango
Altas demandas del trabajo	5	2	21-48
Bajo estímulo del trabajo (trabajo monótono)	4	1	23
Bajo soporte social	7	3	28-48
Baja satisfacción en el trabajo	13	6	17-69
Alta percepción de estrés	3	1	17

n = número de estudios en los que hubo asociación epidemiológica.

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). *Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace.* USA, March 2001 (modificado).

**TABLA IV. Resumen de los factores psicosociales y dolor bajo de espalda (DBE)**

Factores psicosociales individuales	Asociación positiva		Fracción atribuible (%)
	N.º	n	Rango
Depresión o ansiedad	17	6	14-53
Disestres psicológico	11	4	23-63
Factores de la personalidad	4	4	33-49
Miedos y temores	8	1	35
Comportamiento individual al dolor	6	1	38

n = número de estudios en los que hubo asociación epidemiológica.

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). *Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace.* USA, March 2001 (modificado).

**TABLA V. Evidencias de la relación causal entre factores de riesgo físicos en el trabajo y el desarrollo de DME's en las extremidades superiores**

Parte del cuerpo Factor de riesgo	Fuerte evidencia (+++)	Evidencia (++)	Insuficiente evidencia (+/0)	No evidencia (-)
<b>Cuello y cuello/hombro</b>				
Repetición		++		
Fuerza		++		
Postura	+++			
Vibración			+/0	
<b>Hombro</b>				
Postura		++		
Fuerza			+/0	
Repetición		++		
Vibración			+/0	
<b>Codo</b>				
Repetición			+/0	
Fuerza		++		
Postura			+/0	
Combinación	+++			
<b>Mano/muñeca</b>				
<b>Síndrome del túnel carpiano</b>				
Repetición		++		
Fuerza			+/0	
Postura			+/0	
Vibración		++		
Combinación	+++			
<b>Tendinitis</b>				
Repetición		++		
Fuerza		++		
Postura		++		
Combinación	+++			
<b>Síndrome mano/brazo vibración</b>				
Vibración	+++			

Fuente: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Cincinnati, OH: NIOSH, July 1997. Bruce P. Bernard (modificado).

tre el DBE y la carga física de trabajo: manipulación manual de materiales, frecuentes inclinaciones y torsiones, trabajo físico pesado y vibración cuerpo total.

Con relación a los factores psicosociales el más alto riesgo atribuible fue encontrado para la baja satisfacción en el trabajo (17 a 69%), bajo soporte social en el trabajo (28 a 48%) y alta demanda del trabajo (21 a 48%). Finalmente para los factores psicosociales individuales del trabajador el más alto riesgo atribuible fue encontrado para el estrés psicológico (23 a 63%) y la depresión/ansiedad (14 a 53%).

### Desórdenes de extremidades superiores

Los DME's de las extremidades superiores no son nuevos. Varias series de casos clínicos y epidemiológicos han sido reportados incluso desde comienzos del siglo XIX (5). Estos estudios se han enfocado en la naturaleza multifactorial de los DME's en extremidades superiores.

La severidad de estos estudios es influenciada no sólo por los factores biomecánicos sino también por factores organizacionales, la percepción del ambiente por parte del trabajador y el manejo médico.

Algunos datos de factores individuales, como la edad y el género, han sido ampliamente estudiados en el síndrome del túnel carpiano (STC), pero no en otros DME's de mano y muñeca. Ciertos factores en el género femenino, como el embarazo, están claramente asociados con el síndrome del túnel carpiano (STC), sin embargo el rol de otros factores en las mujeres (histerectomía, ooforectomía y el uso de anticonceptivos orales) ha sido menos estudiado.

Aunque el STC es más estudiado entre mujeres en poblaciones generales, los estudios en los lugares de trabajo muestran que cuando los empleados desempeñan similares actividades, las tasas de incidencia del STC se hacen muy similares fluctuando entre 1,2:1 entre hombre y mujeres (5).

Melhorn (11) revisó ocho estudios epidemiológicos que examinaban factores físicos del lugar del trabajo y su relación con tendinitis de mano/muñeca. Él encontró que había una fuerte evidencia en la combinación de condiciones de riesgo: alta repetición y fuerza en mano/muñeca, para incrementar el riesgo de tendinitis de mano/muñeca.

Con relación al hombro, Melhorn (11) encontró en las revisiones epidemiológicas que las pos-

turas incómodas, la fuerza, repetición y vibración segmentaria eran los factores de riesgo más frecuentemente involucrados.

Evanoff y Rempel (5) resumieron las características del trabajo que han estado asociadas con elevadas tasas de desórdenes y síntomas en extremidades superiores, incluyendo el STC y las tendinitis. Estas características son: repetición, fuerza, posturas extremas, vibración, contacto mecánico, duración y organización del trabajo.

Estas asociaciones han sido encontradas en múltiples estudios y en diferentes poblaciones, incluyendo en algunos de ellos el efecto de la dosis respuesta. La mayoría de los estudios han sido *cross-seccional* en su diseño, limitando la posibilidad de llegar a conclusiones con relación a la causalidad.

Sin embargo, las preponderantes evidencias sugieren fuertemente que hay una relación causal entre la exposición en el trabajo y los DMS's de extremidades superiores.

Usando tasas crudas de exposición, han sido reportadas asociaciones entre repetición y desórdenes y dolor en manos/muñeca. La fuerza de aplicación a herramientas y materiales de forma repetida y sostenida es también un predictor de riesgo de desarrollar tendinitis y STC. Evanoff y Rempel (1999) citan el estudio de McCormack (1990) en una industria textil, en el que el riesgo de tendinitis de mano y muñeca fue de 3,9 veces más alto entre los empacadores y dobladores que entre los tejedores.

Un meta-análisis de Silverstein's y Luopajarvi en 1991, citado por Evanoff y Rempel (5), concluyó que la alta fuerza y la alta repetición en el trabajo registraron odds-ratios para STC de 15,5 (95% I.C. 1,7-141) y para tendinitis de mano/muñeca de 9,1 (95% IC 5-16).

Hagberg (13) indicó que la mayoría de los estudios epidemiológicos de cuello y extremidades superiores tienen solamente el nombre del tipo de trabajo como indicador de la exposición y como tal es inferido su riesgo. Los más genéricos factores de riesgo físicos involucrados en los desórdenes de cuello y extremidades superiores son fuerza, repetición y temperatura.

Viikari-Juntura (14) estudió nueve seleccionados estudios epidemiológicos de desórdenes en hombro en exposiciones ocupacionales. Basados en ellos, él concluyó que hay diez reconocidos factores de riesgo en el trabajo para su desarrollo: carga física pesada, manipulación manual de materiales, postura elevada del brazo, postura no neutral del tronco, postura estática, trabajo repetitivo, vibración, falta de descansos en el trabajo, corrientes de aire y factores organizacionales.

De acuerdo al meta-análisis de Bernard (2) y siguiendo el mismo análisis usado para el DBE ya descrito arriba, las evidencias de una relación entre los factores de riesgo en el trabajo y los DME's de las extremidades superiores son presentadas en la Tabla V.

La mayoría de ellas fueron encontradas para postura en el caso del cuello y problemas de hombro; combinación de posturas, repetición y fuerza para los problemas del codo; diferentes combinaciones para mano y muñeca y vibración para el síndrome mano/brazo.

La revisión de National Research Council and Institute of Medicine (4) identificó un número de generales y específicos estudios epidemiológicos en los cuales los factores físicos y psicosociales fueron examinados en relación con los DME's de las extremidades superiores. Estas revisiones son resumidas en las Tablas VI y VII. Todas ellas indican el riesgo estimado y la fracción atribuible como porcentaje.

Para los desórdenes de extremidades superiores, la repetición, la fuerza y la vibración son particularmente importantes como factores relacionados con el trabajo.

Las altas demandas del trabajo y el alto nivel de estrés son factores psicosociales relacionados con el trabajo que están asociados con la ocurrencia de desórdenes de extremidades superiores.

Un importante número de características personales de los individuos aparecen afectando la vulnerabilidad de algunos DME's, incluyendo la edad, el género, el índice de masa corporal y un

variado número de factores individuales psicosociales. Estos factores están contribuyendo e influenciando sobre el desarrollo del dolor y la incapacidad y en la transición del dolor agudo al crónico de estos desórdenes.

Malchaire y cols. (15) encontraron, en su revisión de 64 artículos, diversos factores sistemáticamente asociados con DME's en cuello y en la región del hombro. Para cuello y hombro: repetición, carga física de trabajo y postura estática. Para mano/muñeca: repetición y carga física de trabajo.

## CONCLUSIÓN

La falta de prospectivos estudios y la incertidumbre con respecto a los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de los DME's limitan nuestra capacidad para identificar sus factores causales. La mayoría de los estudios epidemiológicos han presentado medidas de exposición y resultados dicotómicos. En este contexto se hace difícil hacer inferencias acerca de la relación dosis de exposición/respuesta.

Sin embargo, recientes estudios apuntan a mecanismos multifactoriales entre condiciones de trabajo y desórdenes de mano, codo y muñeca. Algunos DMS's, como las tendinitis y el STC, están claramente asociados con trabajo repetitivo y fuerza en el uso de las manos.

National Research Council and Institute of Medicine (4) concluyó en su extensa revisión que las

**TABLA VI. Resumen de los estudios epidemiológicos con riesgo estimado de positiva asociación entre factores de riesgo y DMS's de extremidades superiores**

Factores relacionados con el trabajo	Asociación positiva (riesgo estimado)		Fracción atribuible (%)	
	<i>n</i>	Rango	<i>n</i>	Rango
Manipulación manual de materiales	24	1,12-3,54	17	11-66
Repetición	4	2,3-8,8	3	53-71
Fuerza	2	5,2-9,0	1	78
Repetición y fuerza	2	15,5-29,1	2	88-93
Repetición y frío	1	9,4	1	89
Vibración	26	2,6-84,5	15	44-95

*n* = Número de estudios en los que hubo asociación epidemiológica.

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). *Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace. USA, March 2001* (modificado).



**TABLA VII. Resumen de los estudios epidemiológicos mostrando la relación entre los factores de riesgo psicosociales DME's de extremidades superiores**

Factores relacionados con el trabajo	Asociación positiva (riesgo estimado)		Fracción atribuible (%)	
	<i>n</i>	Rango	<i>n</i>	Rango
<b>Muñeca/antebrazo</b>				
Alta demanda de trabajo	5	1,6-2,3	4	37-56
Baja posibilidad de tomar decisiones; baja posibilidad de controlar el ritmo de trabajo; pocos estímulos en el trabajo	3	1,6-6,3	3	37-84
Bajo soporte social	3	1,4-2,1	3	28-52
Pocas pausas en el trabajo	2	1,5	1	33
Aburrimiento, tensión, disestrés psicosocial	2	2,3-3,4	2	56-71
<b>Hombro/brazo</b>				
Alta demanda de trabajo	6	1,5-1,9	3	33-47
Baja posibilidad de tomar decisiones; baja posibilidad de controlar el ritmo de trabajo; pocos estímulos en el trabajo	6	1,6-1,9	3	37-47
Pocas pausas en el trabajo	1	3,3	1	70
Aburrimiento, tensión, disestrés psicosocial	1	4,8	—	79
<b>Codo/antebrazo</b>				
Alta demanda de trabajo	6	2,0-2,4	2	50-58
Baja posibilidad de tomar decisiones; baja posibilidad de controlar el ritmo de trabajo; pocos estímulos en el trabajo	1	2,8	1	64
Alta percepción de trabajo estresante	2	2,0	1	50
Pocas pausas en el trabajo	1	3,1	1	67
Aburrimiento, tensión, disestrés psicosocial	1	1,4-1,8	1	28-44

*n* = Número de estudios en los que hubo asociación epidemiológica.

Fuente: National Research Council and Institute of Medicine (2001). *Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace. USA, March 2001* (modificado).

evidencias epidemiológicas analizadas soportan una asociación entre condiciones físicas y psicosociales en el lugar de trabajo y DME's tanto de extremidades superiores como de espalda baja (DBE).

Bernard (2) aseveró igualmente, soportado en su amplia revisión epidemiológica, que existe una consistente relación entre los DME's y ciertos factores físicos, especialmente cuando están involucrados altos niveles de exposición.

Malchaire y cols. (15) concluyeron que entre todos los 70 factores involucrados y listados en su revisión, los que tenían que ver con características individuales, factores extraocupacionales e historia médica previa, eran los menos asociados con la génesis de DME's. Algunos factores tradicionalmente tenidos en cuenta podrían ser definitivamente abandonados, por ejemplo el peso y los hobbies.

El valor de las evidencias epidemiológicas presentadas en esta revisión justifica la introducción de apropiadas y seleccionadas intervenciones para reducir el riesgo de los DME's de espalda baja y miembros superiores. Estos incluyen la aplica-

ción de principios ergonómicos para reducir la carga física impuesta por el trabajo así como los estresores psicosociales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. RIIHIMÄKI H. Epidemiology of work-related back disorders. En: F Violant, T Armstrong, A Kilbom (eds), *Occupational ergonomics. Work related musculoskeletal disorders of the upper limb and back*. Londres: Taylor & Francis, 2000; cap 2, pp 11-19.
2. BERNARD B P (ed). *A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back (1997)*. U.S. Department of Health and Human services. Centers for Disease Control and Prevention. (NIOSH) National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati, OH: DHHS (NIOSH), 1997; Publication n.º 97-141.
3. NIOSH Fact Sheet Musculoskeletal disorders. *Summary: What Are Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)*, 1997. <http://www.cdc.gov/niosh/muskdsfs.html> (consultado en enero de 2002).

4. National Research Council and Institute of Medicine. *Musculoskeletal disorder and workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorder and the workplace*. USA, March 2001.; pp 4-1-4-20.
  5. EVANOFF B, REMPEL D. Epidemiology of upper extremity disorders. En: W Karwoski, W Marras, *The occupational ergonomics handbook*. Boca Raton, Florida US: CRC Press, 1999; pp 763-773.
  6. Bureau of Labor Statistics. (2001). Lost-worhtime injuries and illnesses: characteristics and resulting time away from work (1999). News. United States Department of Labor. Washington, D.C. 20212.
  7. European Agency for Safety and Health at Work. Work related neck and upper limb musculoskeletal disorders (1999). <http://agency.osha.eu.int/publications/reports/wruld/toc.html>
  8. NORDIAN H, BENGTSSON B. *Occupational accidents and work-related diseases in Sweden*. Swedish Work Environment authority: Central Supervision Department, Statistics Division, 2001.
  9. ANDERSSON G B J. Epidemiology of back pain in industry. En: W Karwoski, W Marras, *The occupational ergonomics handbook*. Boca Raton, Florida US: CRC Press, 1999; pp 913-932
  10. CHIANG H C, KO Y C, CHEN S S, YU H S, WU T N, CHANG P Y. Prevalence of shoulder and upper-limb disorders among workers in the fish-processing industry. *Scandinavian Journal Work Environment Health*. 1993; 19: 126-131.
  11. MELHORN J M. Epidemiology of musculoskeletal disorders and workplace factors. En: Mayer, Gatchel, Polation (eds), *Occupational musculoskeletal disorders: function, outcomes and evidence*. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000; pp 225-252.
  12. RIIHIMÄKI H. Methodological issues in epidemiological studies of musculoskeletal disorders. En: F Violant, T Armstrong, A Kilbom A (eds), *Occupational ergonomics. Work related musculoskeletal disorders of the upper limb and back*. Londres: Taylor & Francis, 2000; cap 1, pp 1-10
  13. HAGBERG M. Epidemiology of neck and upper limb disorders and work place factors. En: F Violant, T Armstrong, A Kilbom (eds), *Occupational ergonomics. Work related musculoskeletal disorders of the upper limb and back*. Londres: Taylor & Francis, 2000; cap 3, pp 20- 28.
  14. VIHKARI-JUNTURA E. Occupational risk factors for shoulder disorders. En: W Karwoski, W Marras, *The occupational ergonomics handbook*. Boca Raton, Florida US: CRC Press, 1999; pp 833-849.
  15. MALCHAIRE J, COCK N, VERGRACHAT S. Review of the factors associated with musculoskeletal problems in epidemiological studies. *International archives of occupational and environmental health*. 2001; 74: 79-90.
-