

Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmecánica

Valuation of the postural load and muscle skeletal in the metalmechanical industry workers

Maria Montiel¹, Jesus Romero, Adonias Lubo Palma, Ana Luisa Quevedo, Liliana Rojas, Betulio Chacin, Charles Sanabria

Resumen

El presente trabajo es un estudio de corte transversal dirigido a aplicar un método para cuantificar los riesgos posturales en una industria metalmecánica y establecer los valores básicos en los puestos de trabajo que pudieran relacionarse en el futuro con desordenes músculo esqueléticos de estos trabajadores. Para ello se utilizó el método REBA (Rápida Evaluación de Cuerpo Entero) en 18 trabajadores con edad promedio $46,83 \pm 14,28$ años y antigüedad laboral de $14,94 \pm 9,63$ años en los diferentes puestos de trabajo expuestos a riesgo músculo esqueléticos. Las puntuaciones REBA obtenidas revelaron altos porcentajes de niveles de riesgo en la mayoría de los puestos; 8 trabajadores (44,44%) con edades entre 49 y 58 años presentaron valores muy altos y 2 trabajadores con edades entre 59 y 68 años valores Medios. La clasificación de la puntuación REBA total por segmentos corporales permitió determinar que existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$), para todos los segmentos corporales. Hubo correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre los niveles de REBA y las variables ambientales; Ruido, Vibración, Bipedestación, Sobre esfuerzo y Carga Mental lo cual pudiese implicar la posibilidad de reducir los riesgos aplicando métodos que mejoren los ambientes laborales

Palabras clave: REBA, riesgos laborales, posturas inadecuadas.

Abstract

This is a cross-sectional study that applies a method for quantitative evaluation of postural risks in the metal machining industry, so that baseline measurements of postures at risk of being the site of future musculoskeletal disorders in workers can be obtained. The Full-length Quick Evaluation was performed in 18 workers (average age, 46.83 ± 14.28 years; seniority, 14.94 ± 9.63 years) in different jobs exposed to skeletal risk muscle. The resulting scores revealed high risk levels in most jobs; 8 workers (44.44%) between the ages of 49 and 58 had very high scores, and 2 workers between the ages of 59 and 68 years had moderately elevated scores. Classification of the scores by body part showed statistically significant differences ($p < 0.001$) among the various body parts. A statistically significant correlation ($p < 0.05$) was found between the score levels and various work environment variables: noise, vibration, prolonged standing, overexertion and mental load, suggesting that risk reduction measures directed at these variables could improve the work environment.

Key words: Full-length quick evaluation, occupational risks, awkward postures

Introducción

Toda actividad humana, y entre ellas particularmente el trabajo, conlleva ciertos riesgos para la salud. El riesgo implica la probabilidad de que ocurra un fenómeno epidemiológico indeseable (muerte, accidente y/o enfermedad). Esta probabilidad existe no por casualidad, sino por la existencia de condiciones que de forma aislada o más frecuentemente de manera combinada conducen en determinado número de casos al desenlace fatal.

En numerosas ocasiones, durante la ejecución de la actividad ocupacional el trabajador realiza sobre-esfuerzos, mantiene posturas inadecuadas por tiempo prolongado y/o lleva a cabo movimientos repetitivos que anudado a otros factores de origen laboral pueden generar alteraciones músculo esqueléticas (Bravo, *et al.* 1988).

En los Estados Unidos de Norteamérica según el Bureau Of. Labor Statistics, la incidencia de trastornos músculoesqueléticos se ha incrementado en un lapso de 10 años de un 21 a un 56%, siendo estos los más prevalentes de todas las enfermedades ocupacionales. Dos de las tres causas más importantes de los riesgos de seguridad son la fatiga y el mantenimiento de posturas forzadas. La referida Institución reporta que los trabajadores manifestaron sufrir alguna molestia osteomuscular relacionada con la postura y esfuerzos del trabajo siendo las localizaciones más frecuentes: cuello y región lumbar. (Nacional Instituto for Occupational Safety and Health; Labour Standards Bureau, 1997).

Estos datos permiten suponer que en ese país existe una autentica pandemia laboral, problemas similares ocurren en otros países como los que integran la Unión Europea donde las alteraciones músculo esqueléticas son reportadas por el 69% de la población ocupacionalmente activa, constituyendo la primera causa de absentismo laboral, los cuales tienen un costo aproximado del producto bruto interno de 1% a pesar de la gran diversidad de estudios que se han realizado sobre trastornos músculo esquelético por adopción de posturas incorrectas debidas a problemas de diseño del puesto de trabajo (Labour Standards Bureau, 1997; Taboun, *et al.* 1991; Rempel, 1992; Imrhan, 1992).

A nivel internacional los reportes sobre valoración de sobrecarga postural de los riesgos músculo esqueléticos en los puestos de trabajo en empresas metalmeccánicas son escasos. En Venezuela no existen trabajos publicados referentes a dicha valoración en la mencionada industria a pesar de que ésta ocupa un

nivel importante en el sector económico y agrupa a un número elevado de trabajadores expuestos al referido riesgo, razón por la cual se desconoce la magnitud de este problema, existiendo un subregistro condicionado por patología no ocupacional.

Dada la necesidad de establecer la asociación entre la adopción de posturas inadecuadas y el riesgo de lesiones músculo esqueléticas a fin de implementar las medidas preventivas se plantea la aplicación del método Rapid Entire Body Assessment (REBA) (Hignett, *et al.* 2000), debido a que es un método que garantiza una buena aproximación de los grados de riesgo, variación en la fisiología individual, historia de la lesión, métodos de trabajo y otros factores que pueden influir para que una persona adopte posturas incorrectas en el puesto de trabajo incrementando la probabilidad de padecer alteraciones músculo esqueléticas.

El método REBA surge en el año 2000 como una forma nueva de evaluación ergonómica basado en la valoración postural de cuerpo entero el cual simplifica el mencionado proceso y es de gran utilidad para la evaluación de posturas y riesgos músculo esqueléticos relacionados en los puestos de trabajo, particularmente en una empresa metalmeccánica, debido a que a pesar de la automatización de los procesos operacionales estos implican participación activa de los trabajadores en las diferentes áreas productivas.

La exposición ocupacional a riesgo disergonómico en los trabajadores de la Empresa Metalmeccánica, está generalizada a todas las áreas y puestos de trabajo, ya que en estas locaciones operacionales siempre está presente este tipo de riesgo por razones del oficio, con la posible probabilidad de padecimiento de lesiones músculo esqueléticas.

Debido a que la adopción de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo conlleva a desordenes músculo esqueléticos, como resultado de la exposición a estrés físico en alguna parte del cuerpo durante periodos prolongados, ocasionando principalmente deformidades posturales, por utilización incorrecta de la distribución del peso, de la fuerza de gravedad y de las presiones a ejecutar y siendo conocido que las acciones en el ambiente de trabajo para minimizar el riesgo ocupacional deben ser preventivas, resulta fundamental que los programas de salud laboral estén centrados en la identificación de los factores de riesgo para su respectivo control. (Waters, *et al.* 1993; Kant, *et al.* 1990; Mattilla, *et al.* 1993; Rogers, *et al.* 1997; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2003).

El propósito del presente trabajo fue realizar la valoración de la sobrecarga postural y una evaluación cualitativa de riesgos por puestos de trabajo, a fin de establecer asociación entre la exposición y la aparición de lesiones músculo esqueléticas; con el objeto de mejorar las condiciones de salud, higiene y seguridad de los trabajadores.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal en un lapso de 3 meses mediante la observación directa de la ejecución del desempeño ocupacional durante las 8 horas de la jornada de trabajo en 18 trabajadores masculinos activos de una planta operativa en una industria metalmeccánica con edades comprendidas entre 19 a 66 años, con 1 a 35 años de antigüedad en la empresa y en el cargo, quienes conforman la población trabajadora de la mencionada compañía del distrito Maracaibo. Estado Zulia, dicha población está distribuida por áreas y número de trabajadores de la siguiente manera; Tornería (6), Rectificación (7), Mecánica (3), y el Departamento de Control de Calidad (2), quienes laboran en un horario de 7.00 AM -12.00 PM y de 1.00 PM - 5.00 PM, permaneciendo el 90,7% del tiempo de su jornada laboral en las referidas áreas operacionales.

La recolección de los datos necesarios para llevar a cabo la investigación estuvo a cargo del investigador y de los colaboradores, expertos en el área de Salud Ocupacional, adscritos al Instituto de Medicina del trabajo e Higiene industrial de la Universidad del Zulia (LUZ).

Con el objeto de valorar la carga postural y el riesgo músculo esquelético en los puestos de trabajo se hace necesario determinar si el nivel de exigencia física impuesta por la tarea y el entorno donde ésta se ejecuta están dentro de los límites fisiológicos, biomecánicos y antropométricos aceptables o por el contrario, pueden llegar a sobrepasar la capacidad del trabajador con el consiguiente riesgo para la salud.

La valoración de la carga postural y riesgo músculo esquelético por puesto de trabajo se ejecutó mediante la aplicación del método REBA (Hignett, *et al.* 2000) utilizando un formato donde se recogieron los datos referentes a las posturas adoptadas por los trabajadores en el puesto de trabajo, en el cual se consideró las tareas críticas de la actividad laboral desempeñada y donde para cada tarea se observó la postura adoptada

asignándole un puntaje a cada región a evaluar entre los segmentos considerados del cuerpo; el Grupo A (Tronco, Cuello, Piernas) tiene un total de 60 combinaciones posturales, la puntuación obtenida de la tabla nº 1 estuvo comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/fuerza cuyo rango está entre 0 y 3; el Grupo B (Antebrazo, Brazo, Muñeca) tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se recoge en la tabla nº 2, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos.

Los resultados A y B se combinan en la tabla nº3 para dar un total de 144 posibles combinaciones y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el valor final REBA que estuvo comprendido en un rango de 1-15, lo que permitió determinar el riesgo que supone desarrollar el tipo de tarea analizado e indicó los niveles de acción necesario en cada caso.

Así mismo, el análisis cualitativo de los riesgos se efectuó mediante 18 cuestionarios anónimos auto administrados que conforman un paquete diseñado y validado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT 2003), que evalúa los diferentes aspectos de las condiciones de trabajo con opciones de respuestas dicotómicas y en número variable de ítems. La confiabilidad se determinó previamente mediante una prueba piloto aplicada a 10 trabajadores de la mencionada empresa utilizando el estadístico Kuder – Richardson, expresándose en (5) categorías (trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable) de acuerdo a lo establecido por el INSHT (2003).

El estudio estadístico de la información se ejecutó mediante la aplicación de estadísticos descriptivos, y

Tabla nº 1
Puntuación REBA total en trabajadores de una empresa metalmeccánica del estado Zulia, 2004

NIVEL REBA	Nº	%
Bajo (2-3)	1	05.56
Medio (4-7)	5	27.77
Alto (8-10)	1	05.56
Muy Alto (11-15)	11	61.11
Total	18	100

Fuente: Formato de Evaluación Rápida a cuerpo entero
n = Número de trabajadores
a = Media $\pm$ Desviación Estándar
% = Porcentaje

Tabla n° 2
Puntuación REBA total por grupos de edad en trabajadores
de una empresa metalmeccánica del estado Zulia, 2004

Grupos Etáreos (Años)	Nivel REBA											
	n	%	Bajo	n	%	Moderado	n	%	Alto	n	%	Muy Alto
19-28	0	0	0	1	5.56	7	1	5.56	10	1	5.56	13
29-38	0	0	0	1	5.56	8	1	5.56	10	0	0	0
39-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	11
49-58	1	5.56	4	1	5.56	5	0	0	0	8	44.44	12
59-68	0	0	0	2	11.11	6	0	0	0	0	0	0

Fuente: Formato de Evaluación Rápida a cuerpo entero
n = Número de trabajadores
% = Porcentaje

Tabla n° 3
Puntuación REBA total por antigüedad laboral en trabajadores
de una empresa metalmeccánica del estado Zulia, 2004

Antigüedad Laboral (Años)	Nivel REBA											
	n	%	Bajo	n	%	Moderado	n	%	Alto	n	%	Muy Alto
0-09	0	0	0	1	5.56	7	1	5.56	10	3	16.67	12
10-19	1	5.56	4	1	5.56	8	0	0	0	4	22.22	11
20-29	0	0	0	2	11.11	7	0	0	0	3	16.67	12
30-39	0	0	0	1	5.56	5	0	0	0	1	5.56	13

Fuente: Formato de Evaluación Rápida a cuerpo entero
n = Número de trabajadores
% = Porcentaje

el análisis de Correlación de Sperman bilateral a través del programa estadístico SPSS para Windows versión 11.(Corzo, 1995)

Resultados

La edad promedio y desviación estándar de los trabajadores fue de $46,83 \pm 14,28$ años, la antigüedad laboral de $14,94 \pm 9,63$ años. El peso $73,72 \pm 13,94$ Kg, y la talla promedio y desviación estándar de $1,69 \pm 0,06$ mts. Así mismo la información recabada sobre la evaluación de los segmentos corporales, brazo, antebrazo, muñeca, cuello, tronco y pierna reportó para el personal técnico y obrero un alto y muy alto riesgo de lesiones músculo esqueléticas respectivamente.

Los resultados de la puntuación de REBA total en trabajadores se muestran en la tabla n° 1, donde se evidencia que la mayoría de los trabajadores presentan puntajes más elevados en los grupos de nivel Muy Alto

61,11 % y Medio 27,77% respectivamente.

La tabla n° 2 describe la puntuación de REBA total por rango de edades creciente, destaca que 8 trabajadores (44,44%), con edades entre 49 y 58, presentaron valores muy altos y 2 trabajadores (11,11%), con edades entre 59 y 68 años, presentaron valores moderados. No se encontró una correlación significativa entre los niveles de REBA, con edad ($p>0.05$).

La relación entre niveles de REBA y antigüedad en el trabajo se muestran en la tabla n° 3, en la cual se aprecia una distribución mas o menos uniforme de individuos en los niveles de REBA; Bajo y Alto en los diferentes rangos de antigüedad, no determinándose correlación estadísticamente significativa, ($p>0.05$).

Los resultados de la puntuación del Nivel REBA total en trabajadores de una empresa metalmeccánica, distribuidos por puestos de trabajo (Tabla n° 4), evidenciaron valores muy altos para los puestos de

trabajo de rectificador, ayudante rectificador de bielas, fresador, rebavizador, mecánico y operador de taladro. Sin embargo, no se demostró correlación significativa ($p>0.05$) entre los niveles REBA total y puestos de trabajo.

La clasificación de la puntuación REBA total por segmentos corporales en trabajadores de la empresa metalmeccánica de acuerdo con los resultados de la puntuación REBA comparados con la puntuación más alta permitió determinar que existe diferencia estadísticamente significativa, ($p<0.001$), para todos los segmentos corporales. (Tabla nº 5).

La Tabla nº 6 describe los niveles de riesgos laborales en la empresa en las diferentes condiciones

Tabla nº 5
Puntuación REBA por segmentos corporales en trabajadores de una empresa metalmeccánica del estado Zulia, 2004

Segmentos Corporales	Puntuación REBA
Brazo*	60
Antebrazo*	31
Muñeca*	46
Cuello**	41
Tronco**	63
Pierna**	46

Fuente: Formato de Evaluación Rápida a cuerpo entero

n = Número de trabajadores

% = Porcentaje

*Tabla nº B. (brazo antebrazo, muñeca) $p<0.005$

**Tabla nº A: (cuello, tronco, pierna) $p<0.0001$

Tabla nº 4
Puntuación y nivel REBA por puestos de trabajo en trabajadores de una empresa metalmeccánica del estado Zulia, 2004

Puestos de Trabajo	n	%	Bajo	n	%	Medio	n	%	Alto	n	%	Muy Alto
Rectificador de Bielas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	11
Rectificador de Cigüeñales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	13
Ayudante rectificación de Bielas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	13
Rectificador de Block Mecánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	13
Rectificador de Barreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	13
Rectificador de Block Automático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	11
Fresador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	11
Tornero	0	0	0	0	0	0	1	5.56	10	0	0	0
Rebavizador	0	0	0	1	5.56	5	0	0	0	1	5.56	11
Inspector Mecánico	0	0	0	1	5.56	7	0	0	0	0	0	0
Sup. Mecánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mecánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	13
Operador de Baño Químico	0	0	0	1	5.56	7	0	0	0	0	0	0
Operador de Baño Químico	0	0	0	0	5.56	5	0	0	0	0	0	0
Jefe de Dpto. Mecánico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almacenista	1	5.56	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operador de Taladro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.56	13
Jefe de Taller	0	0	0	1	5.56	8	0		0	0	0	0

Fuente: Formato de Evaluación Rápida a cuerpo entero

n = numero de trabajadores

% = Porcentaje

Tabla n° 6
Nivel de riesgos de las condiciones de trabajo de una empresa metalmecánica del estado Zulia, 2004

Puestos de Trabajo	Ruido	Iluminación	Calor	Vibración	Bipedestación	Sobre esfuerzo	Carga Mental	Carga Física
Rectif. Bielas	1	3	1	3	4	5	5	2
Rectif. Cigüeñales	3	2	2	3	5	5	5	5
Ayud. Rectifi. Bielas	3	1	1	3	4	5	3	5
Ayud. Rectif Block	3	1	2	2	5	5	5	3
Rectif. Block	2	5	3	4	5	5	5	3
Mecánico	1	3	1	3	5	4	2	5
Rectif. Barreno	2	4	1	4	5	5	3	5
Automático	3	3	2	4	5	5	3	3
Fresador	3	3	2	4	5	4	3	2
Tornero	2	2	3	2	5	5	2	3
Rebavitador	1	2	1	1	2	1	1	2
Inspector Mecánico	3	2	2	3	4	5	3	3
Sup. Mecánico	4	2	2	3	5	5	5	3
Mecánico	1	1	4	1	5	3	2	2
Ope. Baño Químico	2	1	2	2	3	1	2	3
J. Dpto. Mecánico	1	1	3	1	3	3	2	2
Almacenista	3	2	1	4	3	3	3	2
Ope. Taladro	1	2	1	4	3	3	3	2
J. Taller	1	2	3	3	3	2	2	3

Fuente: Formato de Evaluación Riesgos generales del Instituto de Higiene y Seguridad Industrial (INHS) España
Nivel de Riesgo: (1) = Trivial / (2) = Tolerable / (3) = Moderado / (4) = Importante / (5) = Intolerable

de trabajo. Al comparar los valores registrados con los establecidos en el formato de evaluación del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad de España (INSHT 2003), se observó que los trabajadores en todos los puestos de trabajo están expuestos a niveles de riesgo moderado a ruido, iluminación, calor y vibración y a un nivel importante e intolerable en bipedestación, sobreesfuerzo, carga mental y carga física.

El análisis de Correlación de Spearman bilateral sólo determinó relación significativa para la relación entre el puntaje del REBA con ruido ($r=0.633$, $p<0.001$), carga mental ($r=0.726$, $p<0.001$), vibración ($r=0.485$, $p<0.05$) y sobre esfuerzo ($r=0.541$, $p<0.05$).

Hubo relación estadística negativa entre el nivel de REBA y el puesto de trabajo ($r=0.562$, $p<0.001$). No se reportó relación significativa entre los niveles de REBA, con edad y antigüedad laboral ($p>0.05$).

Se determinó correlación significativa negativa entre la puntuación de REBA y la categoría del

trabajador en su puesto de trabajo ($r=-0.505$, $p<0.05$). Todos los trabajadores adoptan y mantienen posturas inadecuadas en el ejercicio de sus funciones laborales no apegándose al estricto cumplimiento de la norma (NORMA VENEZOLANA COVENIN 2273-91). Asimismo, se pudo obtener por información mediante entrevista con el trabajador sobre su permanencia en posición de bipedestación en el 90,7 % del total de horas de actividad laboral en la empresa.

Discusión

La patología músculo esquelética constituye una de las principales causas de morbilidad ocupacional, en parte por que sus síntomas son muy difíciles de detectar puesto que son muy comunes, cualquier movimiento puede llevar a contracturas musculares sostenidas, disminuyendo el aporte de oxígeno para el funcionamiento normal muscular. Su trascendencia se ve ratificada por publicaciones, que demuestran el efecto adverso que

produce las lesiones músculo esqueléticas a la salud del trabajador. (Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia, 2002; Colombini, 2002)

Esta Investigación demuestra que la adopción de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo conlleva a un alto riesgo de desordenes músculo esqueléticos como resultado de exposición a estrés físico durante periodos prolongados durante la jornada laboral; aproximadamente un 90,7%, con levantamiento manual de cargas lo cual condiciona la generación de un riesgo no tolerable para la ejecución de la tarea.

Es necesario destacar que los grupos de nivel REBA muy alto y moderado, pueden ser utilizados como indicadores de vigilancia médica para los registros posteriores de las lesiones musculares de esta población. No se han reportado trabajos similares en industrias metalmecánicas para hacer comparaciones con los hallazgos en esta empresa.

No se demostró diferencia significativa en el nivel REBA con los grupo de edad de 49 a 58 años y de 59 a 68 años, quienes presentaron niveles muy altos y moderados respectivamente. Se ha descrito que la exposición a riesgo disergonómico crónico puede producir desordenes músculo esquelético por adopción de posturas inadecuadas en el trabajo, no obstante en la medida que aumenta la edad se incrementa el riesgo, debido a la disminución de las condiciones físicas del individuo. Muchos de los problemas que se presentan en la empresa son posturales y su origen reside en la distribución incorrecta del peso corporal durante la posición de bipedestación, movimientos repetitivos, sobre esfuerzos por levantamiento de cargas que aunado a la inadaptación de la maquinaria al trabajador condicionan un alto riesgo de padecer lesiones músculo esqueléticas (Urlings, *et al.* 1990; Krawczyk, *et al.* 1992; Graus, *et al.* 1996).

No se demostró relación estadística significativa entre los resultados de la puntuación REBA total con la antigüedad laboral, lo cual puede atribuirse a que el REBA es un método que se ha desarrollado para medir los aspectos referentes a la carga física de los trabajadores y dar respuesta en forma rápida y sistemática sobre el riesgo postural del cuerpo entero para el trabajador en su puesto de trabajo de acuerdo a las posturas adoptadas, y no evalúa la antigüedad en el puesto de trabajo, lo cual podría explicar la ausencia de diferencia significativa relacionada con esta variable.

En un estudio transversal, no es posible conocer la dinámica real de las lesiones músculo esqueléticas

en la población estudiada. Un estudio longitudinal permitiría acercarse más al conocimiento de la misma mediante exámenes médicos - ocupacionales periódicos, a fin de determinar los segmentos corporales mayormente afectados en estos trabajadores, mediante un diagnostico precoz de la lesión músculo esquelética (Keysewrling, *et al.* 1991; Wells, *et al.* 1994).

Las tareas de trabajo con movimientos repetitivos son comunes en trabajos en empresas metalmecánicas así como en casi todas las industrias y centros de trabajo modernos, pudiendo dar lugar a lesiones músculo-esqueléticas; estando reconocida como causa importante de enfermedad y lesiones de origen laboral. (Mutual Cyclops, 2001).

La postura implica la posición de una o varias articulaciones, en forma mantenida durante un tiempo más o menos prolongado, por diversos factores, con la posibilidad de modificarla en el tiempo de la jornada de acuerdo con la actividad ejecutada. Las posturas forzosas son un factor de riesgo descrito y justificado en los estudios epidemiológicos, debido a que producen la aparición de desordenes por trauma acumulativo, cuando las fuerzas internas son más grandes que las tareas laborales, generando la afectación de diferentes partes del sistema músculo esquelético; tendones y sus vainas, músculos, nervios y articulaciones, ocasionando incluso daño orgánico en el trabajador, que a la vez puede desarrollar una alteración funcional discapacitante (Rodgers, *et al.* 1992; Garg, 1991; Nogareda, *et al.* 1997)

En muchos casos las demandas físicas exceden las capacidades del trabajador conduciendo a la aparición de fatiga física, mental, disconfort o dolor, como consecuencias inmediatas de las exigencias del trabajo. Asimismo, la exposición continuada a estas condiciones de trabajo ambientales inadecuadas puede conducir a la aparición de lesiones de mayor o menor gravedad que afectarán al sistema óseo y muscular del organismo (tendones, vainas tendinosas, músculos, etc.), que pueden llegar incluso a incapacitar a la persona para la ejecución de su trabajo. Esto, conduce a una disminución de la calidad de vida del trabajador (Wikstrom, *et al.* 1994; Silvestein, *et al.* 1986; Ulan, *et al.* 1992).

En este sentido, los resultados referidos a las condiciones de trabajo evidenciaron que, ruido, carga mental, vibración y sobre esfuerzo, destacan como condiciones intolerables, lo que es coherente con la labor que se realiza en la empresa por lo que se hace necesario el análisis del diseño del puesto de trabajo así como la evaluación cuantitativa como un

riesgo importante. La mayoría de los trabajadores de la empresa metalmecánica están expuestos a posturas inadecuadas crítica y a una duración superior a la recomendada en la norma COVENIN 2273-91(1991) De allí la necesidad de ejecutar programas de detección temprana de los efectos del riesgo disergonómico en el puesto de trabajo, a fin de minimizar los factores de riesgo involucrados.

Conclusiones

Los resultados REBA determinaron en forma general la existencia de un alto riesgo de lesiones músculo esqueléticas para los diferentes puestos de trabajo.

La aplicación del instrumento INSHT reveló un nivel importante e intolerable en bipedestación, sobre esfuerzo, carga mental y carga física.

La correlación INSHT y niveles REBA, fue predominantemente significativa con ruido, carga mental, vibración y sobre esfuerzo, evidenciándose que existen condiciones de trabajo que incrementan el riesgo de padecer lesiones músculo esqueléticas.

Referencias Bibliográficas

- Algera, J.A.; *et al.* (1990). Ingredients of ergonomics intervention: how to get ergonomics applied, in *Ergonomics*, 1 (33), 557–578.
- Anderson, E. R. (1992). Economic evaluation of ergonomics solutions part i, guidelines for the practitioner, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2 (10), 161–171.
- Bravo, P. & Chicharro, E. (1988): “Problemas Posturales músculo esquelético en el trabajo”. *La Salud en el Trabajo: C Tomo .1* (30), 249-264
- Corzo, G. (1999): *Estadística aplicada a la salud ocupacional*. Editorial SAIEZ, 1era Edición., Maracaibo, Venezuela
- Colombini, D.; *et al.* (2002). Risk assessment and management of repetitive movements and exertions of upper limbs. *Elsevier Ergonomics book series* (2), 1-28.
- Cohen, A. L.; *et al.* (1997): *Elements of ergonomics programs: a primer based on workplace evaluations of musculoskeletal disorders*, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. (3), 38-110
- Garg, A. (1991): Ergonomics and the older worker: an overview,” in *experimental aging research*, (17): 143–155.
- Hignett, S. & Mcatamney L. (2000). “Rapid entire body assessment (REBA)”; *Applied Ergonomics* (31), 201-205
- Imrhan, S.N. (1992). Equipment design for maintenance. parti, guidelines for the practitioner,” in *International Journal of Industrial Ergonomics* (10), 35–43.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Evaluación general de riesgos laborales.. Extraído el 02 de febrero de 2004 de la dirección electrónica File://c:\Guias Tecnicas \ Evaluación Riesgos Laborales.htm
- Instituto de Seguridad y Salud Laboral de la Región de Murcia (2002) Documento divulgativo sobre seguridad y salud en el trabajo. Estadística de Siniestralidad Laboral de la Región de Murcia – España. (6), 32-46
- Kant, I.; *et al.* (1990) Observations of working posture in garages using the Ovako Working Postures Analysis System (OWAS) and consequent workload reduction recommendations. *Ergonomics* 33(2), 209-220
- Keyserling, W. M.; *et al.* (1991). “Ergonomics job analysis: a structured approach for identifying risk factors associated with overexertion injuries and disorders,” in *Applied Occupational Environmental Hygiene*, (6), 353–363.

- Kraus, J. F.; *et al.* (1996). Reduction of Acute Low Back Injuries by Use of Back Supports,” *International Journal of Occupational and Environmental Health*.(2),263–273.
- Krawczyk, S.; *et al.* (1992). Preferred Weights for Hand Transfer Tasks for an Eight-Hour Workday, in *PREMUS May*, 157–159.
- Labour Standards Bureau. (1997). Guidelines on worksite prevention of low back pain: labour standards bureau notification No. 547, by Japan Industrial Safety and Health Association, Japan in *Industrial Health April* (35), 143–172.
- Mattila, M.; *et al.* (1993). Analysis of working postures in hammering task on building constructions sides using the computerized OWAS method *Appl Ergonomics*; 24 (1) ,405-41
- Mital, A. & Kilbom, A. (1992). Design, selection, and use of hand tools to alleviate trauma of the upper extremities” Part I, Guidelines for the Practitioner”, in *international Journal of industrial Ergonomics*.(10), 1-5
- Mutual Cyclos (2001). Métodos de evaluación de la carga física de trabajo, 20-34
- National Instituto for Occupational Safety and Health (NIOSH), (1997) Musculoskeletal Disorder and Workplace Factors. Julio(1), 2-18
- NORMA VENEZOLANA COVENIN 2273-91. Principios Ergonómicos de la Concepción de Sistemas de Trabajo.
- Nogareda, S. & Dalmau, I. (1997). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. INSHT.(página principal en Internet);Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Ambiente en el Trabajo. (Citado 24 Nov 2005) Disponible: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_452.htm
- Rempel, D. (1992). Ergonomics prevention of work-related musculoskeletal disorders, in *Western Journal of Medicine*.(156):409–410.
- Rodgers, S. H. (1992). A Functional job evaluation technique, *Occupational Medicine State of the art Reviews*, 7(4),679–711.
- Rodgers, S. H.; *et al.* (1997). Work Physiology—fatigue and recovery, by, in *handbook of human factors and ergonomics* (Second edition), edited New York, 268–297.
- Silverstein, B. A.; *et al.* (1986). Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *British Journal of Industrial Medicine*. (43), 779 - 784.
- Taboun, S. M.; *et al.* (1991). An Ergonomics study for the control of occupational cumulative trauma injuries in industries, in *advances in industrial ergonomics and safety III*, edited by New York:,155–162.
- Urlings, J. M.; *et al.* (1990). A Method for changing the attitudes and behavior of management and employees to stimulate the implementation of ergonomics improvements, in *Ergonomics* (33), 629–637.
- Ulin, S. S; *et al.* (1992). Preferred tool shapes for various horizontal and vertical work locations,” in *Applied Occupational Environmental Hygiene*. (7):327–337.
- Waters, T. R.; *et al.* (1993). Revised NIOSH Equation for the design and evaluation of manual lifting tasks,” in *Ergonomics*.(36),749–776.
- Wells, R.; *et al.* (1994). “Assessment of risk factors for development of work-related musculoskeletal disorders (RSI),” in *Applied Ergonomics*, (25), 157–164.
- Wikstrom, B. O; *et al.* (1994). Health effects of long-term occupational exposure to whole-body vibration: A Review, *International Journal of Industrial Ergonomics*. (14): 273–292.

Fecha de recepción: 05 de diciembre de 2005
 Fecha de aceptación: 21 de febrero de 2006