

Análisis del modelo simple e integral (MODSI) como instrumento de evaluación del riesgo a lesiones músculo esqueléticas

Analysis of the simple integral model (MODSI) as a tool for risk assessment of musculoskeletal disorders

Manero Alfert R, Rodríguez T, Colotto ME

Centro de Investigaciones Ergológicas de la Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela.

Resumen

Objetivo: Aplicar el Modelo Simple e Integral (MODSI) para conocer los niveles de riesgo de padecer lesiones músculo-esqueléticas.

Material y metodología: En 18 puestos de trabajo aplicamos el MODSI. Cada actividad fue filmada para el posterior estudio biomecánico del trabajo. Se obtuvieron la frecuencia cardiaca (FC), el esfuerzo percibido (EP) por el trabajador (de acuerdo con la escala de Borg), y factores psicosociales (FPS) como la iniciativa, el estatus social y la identificación con la actividad.

Resultados: En el 62% de los puestos de trabajo el nivel de riesgo fue de alto a extremadamente alto. Encontramos una asociación ($p \leq 0,05$) entre la respuesta cardiovascular del trabajador y las posturas menos neutrales. El EP estuvo muy relacionado con la FC ($p \leq 0,05$) en los puestos de alta exigencia física. Solo en 8 actividades laborales se presentaron los FPS como estresantes.

Conclusión: el MODSI es un sistema de fácil aplicación y sus componentes son capaces de discriminar los factores que determinan el nivel de riesgo de lesiones del aparato locomotor.

Palabras claves:

Lesiones músculo-esqueléticas, posturas, factores psicosociales.

Abstract

Aim: The Simple and Comprehensive Model (MODSI) was applied to know the levels of risk of musculoskeletal disorders.

Materials and Methods: Eighteen jobs were analyzed according to MODSI procedure, each activity was filmed in real time for studying the biomechanics of labor demand. The heart rate (HR) was measured electronically. Perceived exertion (PE) by the worker according to the activity was evaluated using the Borg Scale. Psychosocial Factors (SPF) as initiative, social status and identification with the activity were studied.

Results: In 62% of the jobs the risk level was high to extremely high. It was found a significant association ($P < 0.05$) between the cardiovascular response of the worker and less neutral postures. The EP was closely related to HR ($P < 0.05$) in those high physical demands of work and continuous dynamics. Only in 8 working activities FPS were presented as stressful.

Conclusions: We conclude that MODSI is easy to apply, and its components are able to discriminate the factors determining the level of risk of muscle-skeletal disorders.

Keywords:

Musculoskeletal disorders. Posture. Psychosocial Factors.

Correspondencia

R. Manero Alfert
Calle Venus. Residencias Venus. Apartamento C. Urbanización Trigal Norte.
Valencia. Estado Carabobo. Venezuela.
maneroalfert@hotmail.com

Introducción

El método MODSI [1] efectúa una aproximación integral de las lesiones músculo esqueléticas (LME), necesario por que los modelos anteriores se focalizaban directamente en factores biomecánicos, dejando fuera los aspectos funcionales y psicosociales del trabajador, sin hacer referencia a los elementos físicos del entorno laboral [2-4].

El MODSI pretende seguir los conceptos de ergonomía participativa y prospectiva [5] e incorporar al trabajador a la evaluación de su propio puesto de trabajo, involucrándolo no sólo en el diagnóstico sino también en las posibles soluciones para la eliminación de los factores de estrés laboral. No obstante, al ser un procedimiento nuevo presenta interrogantes en algunos de sus componentes, sobre todo en aquellos que están referidos al momento de su aplicación y a la consideración del modelo para determinar la incidencia de los factores psicosociales (FPS) en la aparición de las lesiones músculo – esqueléticas [2][6].

Nuestro objetivo es aplicar el sistema MODSI a diferentes sectores laborales y analizar el comportamiento de cada uno de sus componentes para mejorarlo con los nuevos hallazgos.

Material y metodología

La aplicación del modelo se llevó a cabo en un total de 18 puestos de trabajo correspondientes a los siguientes sectores: reciclaje de papel (4 puestos de trabajo), automotriz (10 puestos de trabajo), industria del aluminio (3 puestos de trabajo) y sector servicios (repartidor de bebidas) (1 puesto de trabajo).

En cada puesto de trabajo fueron seleccionados 3 trabajadores para estudiar un total de 54 personas. Los trabajadores ejecutantes de las tareas fueron seleccionados de acuerdo con el tiempo de trabajo superior a 6 meses, buen estado de salud, capacidad física de normal o alta, y una relación peso/talla del 15%.

Todos los trabajadores incorporados a este estudio aceptaron voluntariamente su participación siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki de 1983.

Para la evaluación de los trabajadores se utilizó el Modelo Simple e Integral (MODSI) [1]. Con dicho instrumento se exploraron los aspectos posturales de las diferentes partes del cuerpo: espalda, cuello, hombros, codos, muñeca, rodillas, piernas y otros elementos como carga o fuerza, repetición, acoplamiento, vibraciones, alternancia incorrecta y permanencia postural. También se evaluó el compromiso cardiovascular, el esfuerzo percibido y para explorar los factores psicosociales (FPS) se consideró la baja iniciativa, un estatus social bajo y la pobre identificación con el trabajo. Cada una de las dimensiones (baja iniciativa, estatus bajo y poca identifica-

ción) conformaron tres bloques (1, 2 y 3), respondiendo SÍ o NO a las interrogantes de cada dimensión. Para calificar baja iniciativa, estatus bajo y poca identificación, las respuestas de los trabajadores deben coincidir con los SÍ y los NO de los encabezados de cada columna. El MODSI considera un efecto negativo de los FPS cuando en cada dimensión aparece al menos una coincidencia en las respuestas (Tabla 1).

El MODSI se aplicó en una sola oportunidad durante la jornada que fue escogida, entre una hora y dos horas antes del tiempo para la comida.

Para la evaluación de la demanda biomecánica por el MODSI, que incluyó postura, fuerza o carga, repetición, permanencia y acoplamiento, se filmó la actividad y, posteriormente, la imagen fue analizada con detención periódica y sistemática [7]. En cada uno de los momentos de filmación se realizaron 20 lecturas de la imagen detenida.

La frecuencia cardiaca (FC) fue medida en varios momentos usando un sensor Metrosonics (Modelo 6XS, EEUU). Con el dato de la FC de la actividad, la FC de reposo y la FC máxima (220-edad), calculamos el índice costo cardiaco verdadero (ICCV) [8].

El esfuerzo percibido (EP) se evaluó aplicando la escala de Borg [9] modificada y los factores psicosociales (FPS) relacionados con el trabajo, como la iniciativa, el estatus social y la identificación con su actividad, fueron considerados siguiendo los criterios del método LEST [10].

Se efectuó un análisis crítico de todos los componentes del modelo para el ajuste y perfección del procedimiento, utilizando para ello el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). El análisis estadístico se realizó mediante pruebas paramétricas (T-Student, Correlación de Pearson) escogiéndose un nivel fiducial de $P=0.05$ para demostrar significación estadística.

Resultados

En la Tabla 2 recogemos los elementos evaluados aplicando el MODSI en los puestos de trabajo de todos los sectores. En nueve de los diez puestos del sector automotriz, el nivel de riesgo a padecer lesiones músculo-esqueléticas por condiciones de postura fue alto o muy alto, presentando un puntaje ≥ 9 , asociado con la repetición de la acción ratificó el criterio de que en este sector los problemas relacionados con la posición corporal son importantes. En la mitad de las actividades evaluadas del sector automotriz se detectaron vibraciones, que puso de relieve este factor de riesgo que se incorporó al análisis y a la puntuación del modelo. La actividad del electropuntista, consistente en aplicar puntos de soldadura con pistola eléctrica para la conformación de la estructura metálica del vehículo fue la más comprometida de todas.

Tabla 1. Análisis específico de los factores psicosociales (FPS) según MODSI en los sectores laborales

Tareas Analizadas	Baja iniciativa			Estatus bajo			Poca identificación		
	(SI)	-1- (NO)	(NO)	(NO)	-2- (NO)	(SI)	(SI)	-3- O/7*	FPS**
	Trabajo Dependiente	Controla Piezas	Regula Máquina	Formación General	Aprende	Transforma Poco	Almacena		
AUTOMOTRIZ									
Electropuntos	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	0/7	0
Colocar Puertas	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	3/7	0
Apl Esmalte	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	3/7	0
Pulir	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	5/7	1
Apl Fosfato	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	2/7	0
Emp Unidad	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	5/7	1
Aplicar PVC	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	2/7	0
Inst Tablero	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	2/7	0
Inst Asiento	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	2/7	0
Bal Caucho	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	2/7	0
PAPEL									
Op Servilletas	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	6/7	1
Op Máquinas	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	1/7	0
Paletizador	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	7/7	1
Recolector	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	5/7	1
ALUMINIO									
Op Celdas	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	4/7	1
Op Grúa	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	0/7	0
Desnatador	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	5/7	1
SERVICIOS									
Repar Bebidas	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	5/7	1

* *Respuestas coincidentes.*

** *Califica con un punto en FPS si 1, 2 y 3 aparecen representados.*

En sector de reciclaje de papel observamos (Tabla 2) el compromiso de cada una de las partes del cuerpo evaluadas con respecto a la posición corporal asumida. Las actividades del operador de máquina, dedicado a armar las bobinas y colocarlas, fueron las más comprometidas, presentando un valor de 7 puntos. El operador de servilletas comprometió los hombros y las manos, el operador de máquina el tronco y los hombros y el paletizador y recolector de papel el tronco y los hombros. La manipulación de carga estuvo presente en todas las tareas excepto los operadores de servilletas donde detectamos vibraciones. La repetición del movimiento y la permanencia postural estática estuvieron presentes en los operadores de servilletas (Trabajadores vinculados a una cadena de producción que toman las servilletas de papel de una banda transportadora y las colocan en cajas de forma repetida durante todo el turno de trabajo) y los paletizadores (trabajadores que levantan, trasladan y colocan las cajas de ser-

villetas sobre una paleta de forma repetida durante todo el turno de trabajo). La clasificación postural del MODSI para todas las tareas osciló entre valores medios y altos.

En actividades relacionadas con el sector de la fabricación del aluminio (Tabla 2) vimos que el puesto de trabajo de operador de celdas conllevaba tareas muy exigentes desde el punto de vista biomecánico. En la fabricación del aluminio, el operador de celdas es el trabajador que realiza el proceso de conversión de la bauxita en aluminio para lo cual necesita realizar, entre otras, dos tareas de elevado compromiso físico como son: adicionar criolite y romper con una barreta metálica la costra o nata que se genera en la celda en el proceso de cocción.

Las tareas de romper costras y adicionar criolite a las celdas presentaron valores altos por asociarse la postura no neutral con aplicación de fuerzas. Las partes del cuerpo más comprometidas en este trabajador fueron la espalda y los

Tabla 2. Aplicación del MODSI en diferentes sectores laborales

	Grupo A						Grupo B							Adiciones				Indicadores					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C	C1	C2	C3	POSTICCV	EP	Pint	FPS	PFM	
AUTOMOTRIZ																							
Electropuntos	5	3	2	8	1	9	5	2	3	8	2	0	10	12	0	1	1	14	3	4	17	0	17
Poner Puertas	3	2	1	4	2	6	3	2	3	5	2	0	7	9	0	0	0	9	2	3	10	0	10
Apl Esmalte	4	3	2	7	0	7	5	2	3	8	1	1	10	11	0	1	1	13	2	3	14	0	14
Pulir Carro	3	2	3	6	0	6	4	2	2	6	1	1	8	9	0	1	0	10	2	2	11	1	11
Apl Fosfato	3	2	2	5	0	5	3	2	2	5	1	1	7	7	0	1	0	8	2	2	9	0	9
Emp carro	3	2	2	5	3	8	3	2	2	5	1	0	6	10	1	0	0	11	3	3	14	1	14
Aplicar PVC	3	3	1	6	0	4	5	2	3	8	1	1	10	9	0	1	0	10	3	3	13	0	13
Inst Tableros	4	3	4	9	0	9	3	2	3	5	1	0	6	10	1	1	0	12	3	3	15	0	15
Inst Asientos	4	3	3	8	0	8	3	2	3	5	1	1	7	10	1	1	0	12	3	3	15	0	15
Bal Cauchos	2	2	1	3	2	5	3	2	2	5	1	0	6	8	0	1	0	9	2	2	10	0	10
PAPEL																							
Op Servilletas	2	2	1	3	0	3	3	2	3	5	1	1	7	6	1	1	0	8	1	1	7	1	8
Op Máquina	3	1	1	2	2	4	3	2	2	5	2	0	7	7	0	0	0	7	2	3	9	0	9
Paletizador	3	1	1	2	2	4	4	2	2	6	2	0	8	8	1	1	1	11	2	2	12	1	13
Recol Papel	3	1	2	4	3	7	4	2	2	6	2	0	8	10	0	0	0	10	2	3	11	1	12
ALUMINIO																							
Op de Celdas	4	3	1	9	2	7	4	2	3	8	2	1	11	11	0	0	1	12	4	4	16	1	17
Op Grúa	2	3	1	3	0	6	3	2	3	5	1	1	7	9	1	1	0	11	2	2	15	0	15
Desna Crisol	3	2	1	3	2	8	3	2	2	5	1	1	7	10	1	1	0	12	2	2	14	1	15
SERVICIOS																							
Rep Bebidas	3	2	1	4	2	6	3	2	2	5	1	0	6	8	0	1	1	10	2	3	13	1	14

MODSI: 1-4: BAJO .5-8: MEDIO. 9-12: ALTO. 13-16: MUY ALTO. 17-20: EXTREM ALTO.

(Grupo A. A1: tronco. A2: cuello. A3: piernas/rodilla. A4: calificación A. A5: carga/fuerza. A6: puntuación. Grupo B. B1: hombro. B2: codo. B3: muñeca. B4: calificación B. B5: acoplamiento. B6: vibraciones. B7: puntuación. C: puntuación C. C1: permanencia. C2: repetición. C3: alternancia. POST: puntaje postura, Indicadores. ICCV: ind costo cardiaco verdadero. EP: esfuerzo percibido, PINT: puntaje integrado. FPS: factores psicosociales, PFM: puntaje final MODSI).

hombros. En el desnatador de crisoles estaban presentes posturas no neutrales, la fuerza, la permanencia estática y la repetición. En el operador de grúa destacaron la sedestación prolongada y los movimientos repetidos con las manos. Percibimos vibraciones en cada una de las tareas evaluadas que procedían de los equipos existentes en el área, grúa, montacargas y hornos eléctricos.

En el análisis integral de los repartidores de bebidas gaseosas (Tabla 2) destacó el número elevado de operaciones que realizaba existiendo, en casi todas ellas, el componente relacionado con la aplicación de fuerza. Los hombros fueron las estructuras anatómicas más involucradas con un compromiso de la espalda. No fue un trabajo de permanencia postural estática, ni tampoco repetido. Existieron muchos desplazamientos con movimientos libres y no registramos vibraciones, pues el repartidor pasa muy poco tiempo dentro de la cabina del camión.

Anotamos que, a mayor puntuación asignada por compromisos no neutrales de las posturas para las diferentes partes del cuerpo, también fue mayor el compromiso cardiovascular en ambos grupos, aunque fue más elevada para los componentes del Grupo A ($r=0,78$; $p<0,01$).

Compromiso cardiovascular y el esfuerzo percibido

Los valores del ICCV y del EP reflejaron el compromiso cardiovascular de los trabajadores y sus apreciaciones sobre el esfuerzo realizado respectivamente. De los 10 puestos evaluados en el sector automotriz, ambos parámetros (ICCV y EP) coincidieron en el 70% de los casos y el resto de los trabajadores respondieron con una percepción más elevada. En el sector de conversión de papel, el ICCV no reflejó compromisos altos y en 2 de los cuatro puestos de trabajo evaluados (50%) se registraron discrepancias con el EP. Parece ser que mientras más alejado de los extremos estaba el esfuerzo a rea-

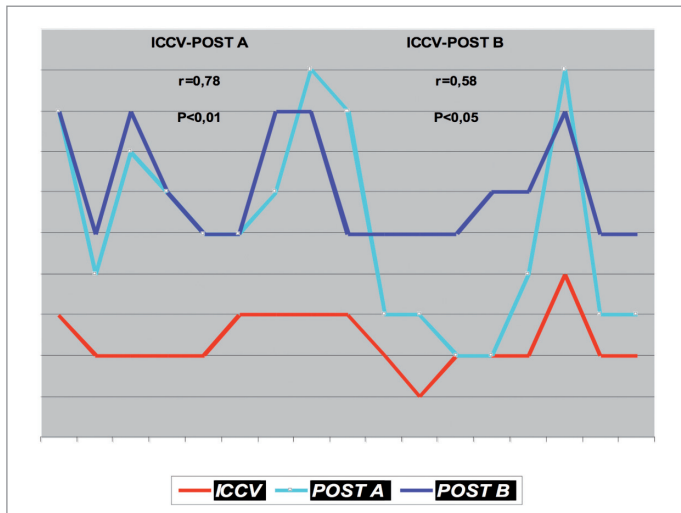


Fig. 1. Relación entre las posturas del Grupo A (tronco, cuello, piernas/rodillas), las posturas del Grupo B (hombros, codos y manos) y la respuesta cardiovascular de todos los trabajadores que conformaron los 18 puestos de trabajo.

lizar, más imprecisa era la asociación entre ambos elementos. No obstante, en la mitad de los casos, los puntos asignados por la aplicación de la escala (EP), fueron iguales a los establecidos por el cálculo del índice (Tabla 2).

Las operaciones en la industria del aluminio fueron, en su mayoría, de elevado compromiso físico. Casi todas las actividades del operador de celdas se clasifican como pesada o muy pesada desde el punto de vista cardiovascular lo cual coincidió con la percepción del esfuerzo que tienen los trabajadores que las ejecutaban (Tabla 2). Esto corroboró que mientras más elevado era el compromiso, más alto califica el esfuerzo percibido. El operador de grúa y el desnatador realizaban actividades de poca exigencia, en ambientes controlados, por lo cual se pudo comprobar una calificación igual entre la respuesta objetiva (ICCV) y la respuesta subjetiva (EP).

Las actividades del repartidor de bebidas fueron muy cortas y variadas y tenían un compromiso cardiovascular de moderado a pesado. La diversidad de las operaciones realizada pudo ser una limitante para la percepción del trabajador en cada esfuerzo. Eso pudiera explicar la poca coincidencia encontrada entre el ICCV y el EP en las operaciones registradas.

En los cuatro sectores estudiados la respuesta del ICCV coincidió con el EP de forma mayoritaria en todos sus trabajadores (Figura 2). Esto fue significativo ($p \leq 0,05$) en el sector automotriz por su actividad continua y en el sector aluminio por nuevas exigencias físicas elevadas. En los otros sectores, donde la actividad física fue moderada y las tareas muy cambiantes, el ICCV fue menor que el EP, siendo en el caso del

repartidor de bebidas el 65% y en los trabajadores del papel el 46%. En ninguna ocasión el EP fue menor que el ICCV.

Factores Psicosociales

De las 10 actividades evaluadas en el sector automotriz con el MODSI, solamente dos se penalizaron por los FPS, a pesar de que eran actividades vinculadas a una línea de producción continua y donde el trabajador no requirió ninguna preparación especial para su ejecución. En la Tabla 1 se muestran las respuestas coincidentes con las siete interrogantes que conformaron los criterios de evaluación. Casi todas las operaciones del sector automotriz presentaron baja iniciativa asociadas, en su mayor parte, con un estatus social alterado y solo a dos de las tareas ejecutadas se le asignó un punto porque en ellas se registraron respuestas coincidentes en las tres dimensiones. De esta forma, en las actividades de pulir y empujar estuvo presente al menos un factor de las tres dimensiones analizadas (iniciativa, estatus, identificación). Dos de las 6 tareas que presentaron una relación de coincidencia de 2/7, fueron motivadas por poca identificación con el trabajo. La relación 5/7 se manifestó en 2 tareas que fueron las más físicas y menos especializadas. La tarea de más responsabilidad calificó con la relación 0/7.

En el sector reciclaje de papel, cuando se indagó sobre estos aspectos relacionándolos con las operaciones que el sujeto realiza, los resultados pueden tener algunas variaciones según las características específicas de la operación. De acuerdo a los criterios del MODSI, el operador de servilletas, el paletizador y el recolector de papel, clasificaron para la asignación de un punto por los factores psicosociales porque los tres aspectos (iniciativa, estatus e identificación) estuvieron presentes. No obstante, en la actividad del operador de

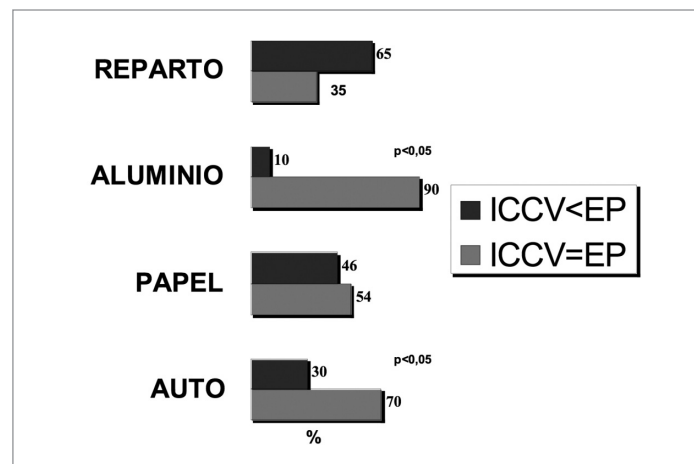


Fig. 2. Comparación entre el índice de costo cardíaco y el esfuerzo percibido (EP) aplicando el MODSI.

máquina, donde el trabajador realizaba varias actividades con diferentes niveles de compromisos, las interrogantes tuvieron diferentes respuestas y el método no asignó el punto (Tabla 1).

En el operador de celdas del sector aluminio, las tareas tuvieron aspectos negativos en la iniciativa, el estatus y la identificación por lo cual fueron penalizadas con un punto por el MODSI. Lo mismo sucedió con el trabajo del desnatador de crisoles. El operador de grúa no tuvo ninguna confrontación con las dimensiones psicosociales exploradas (Tabla 1). Por su parte, las tareas realizadas por el repartidor de bebidas se correspondieron de manera uniforme con las respuestas dadas a las interrogantes del MODSI. De las 7 respuestas coincidieron 5 con las preguntas de las tres dimensiones que se analizan (iniciativa, estatus, identificación), para una relación 5/7 (Tabla 1).

En cuanto a los diferentes niveles de riesgo a padecer lesiones músculo esqueléticas en los sectores estudiados (Figura 3), no se encontró ninguna actividad que exigiera un nivel de riesgo bajo. El sector más comprometido fue el aluminio donde el 33% de las tareas ejecutadas presentaron un nivel extremadamente alto de riesgo. Le siguieron los repartidores de bebidas con un 100% de sus tareas con un nivel muy alto de riesgo. En el sector automotriz el nivel de riesgo fue 10% extremadamente alto y 50% muy alto. El 75% de las tareas realizadas en el sector papel presentaron un nivel de riesgo alto (50%) y muy alto (25%). Cuando se analizaron todos los sectores hubo un predominio de riesgo muy alto (50%) y solo a un 5% le correspondió a un nivel de riesgo medio.

Discusión

Escoger el momento en la jornada, para aplicar el MODSI una o dos horas antes de la pausa principal, parece acertada pues es un momento representativo de todas las contingencias que se puedan presentar, y reflejan un nivel de activación adecuada, una dedicación productiva significativa, el cansancio acumulado por unas horas de trabajo previo, la motivación de un estímulo cercano (descanso y comida) y todo ese cortejo en un entorno ambiental que se va enrareciendo cada vez más. En este sentido, sugerimos este horario y descartamos los horarios extremos por no reflejar en su totalidad los aspectos mencionados.

La expresión de los resultados obtenidos mediante la aplicación del MODSI nos permite tener una visión completa del riesgo a que está sometido el trabajador para padecer lesiones musculoesqueléticas. Tener de una manera relacionada todos los componentes que se invocan como factores de predisposición a las lesiones, calificando las partes del cuerpo en posturas no neutras, la manipulación de cargas, el acopla-

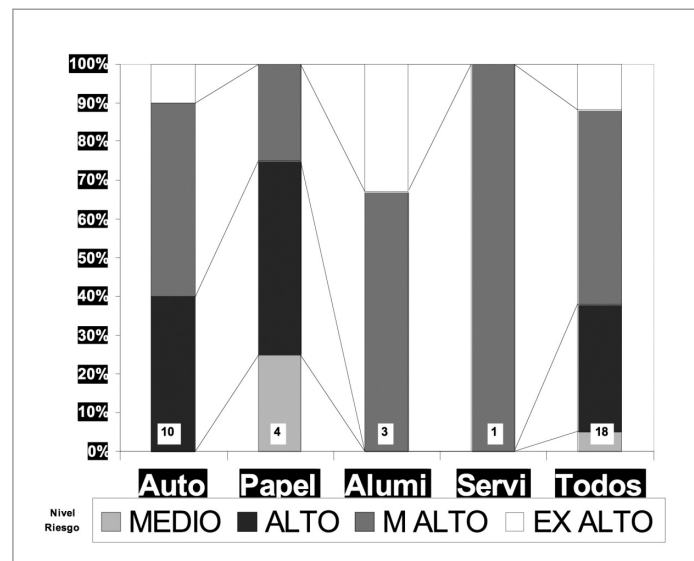


Fig. 3. Comportamiento porcentual del nivel de riesgo de las lesiones músculo – esqueléticas en los puestos de trabajo de los sectores evaluados con el MODSI.

miento con los medios de trabajo, la presencia de vibraciones, las determinantes de permanencia postural estática, repetitividad, alternancia incorrecta, los compromisos fisiológicos del trabajador, su percepción frente al trabajo realizado y finalmente algunos factores psicosociales relacionados con el trabajo, orientan de forma general y particular acciones preventivas y de corrección.

Uno de los aspectos analizados en la aplicación del MODSI es la relación existente entre la respuesta cardiovascular y el esfuerzo percibido por el trabajador. Como evidenciamos, no siempre ante un compromiso físico determinado, ambos indicadores (ICCV y EP) coinciden en el valor asignado. Más aún cuando los valores se apartan de los extremos pero, en todos los casos, la percepción estuvo por encima de lo evaluado por el índice cardíaco. De acuerdo a este resultado no parece necesaria la permanencia en el Modsi de los dos indicadores si a través de la medición del pulso podemos estimar cuánto y cómo refleja el trabajador el esfuerzo que realiza. Puede pensarse que un indicador objetivo, como la frecuencia cardíaca, debería ser más creíble que una expresión subjetiva, como puede ser la percepción, pero también es verdad que en algunas tareas poco motivantes, donde el trabajador se siente insatisfecho, la percepción sobre un elemento puede potenciarse por el rechazo que el trabajador tiene a la tarea que está ejecutando.

Otro de los aportes del MODSI es la inclusión de los FPS en la evaluación integral del riesgo. En estas aplicaciones del modelo en diferentes sectores industriales observamos que las dimensiones incorporadas tienen una relación exclusiva

con los efectos negativos del trabajo y no abordan aspectos relacionados con lo extralaboral (vida familiar, momentos reproductivos o doble jornada). Se hace difícil cuantificar de alguna manera los efectos negativos del trabajo en la aparición de las lesiones musculoesqueléticas y, por eso, es aconsejable la valoración global del trabajador haciendo hincapié en las operaciones de mayor duración y en aquellas consideradas como menos motivantes. En ese sentido los FPS se deben de evaluar atendiendo a todo el contenido del trabajo, porque de acuerdo a lo planteado por el MODSI, puede existir una relación mínima de 3/7 y penalizarse por FPS y puede presentarse una relación 5/7 y no tener el punto castigo.

Las altas demandas psicológicas del trabajo, un reducido poder de decisión y una disminución del estatus social retardan, en cierta medida, la recuperación después de una lesión, incentiva la sensibilidad al dolor o, como se ha expresado en otras oportunidades, disminuye la capacidad de rivalizar contra el factor de riesgo [11]. De cualquier manera, el trabajador puede entender esta problemática como una fuente de beneficios si trae consigo indemnizaciones y prebendas en sus relaciones de trabajo, cuestión que pudiera dificultar el proceso de rehabilitación médica y de reubicación laboral. Lo conveniente sería que el trabajador identifique las LME como una adversidad para poder invocar los factores de resiliencia [12][13] que permitan fortalecer su actitud para mejorar y solucionar su trastorno músculo esquelético.

Con relación a los FPS, otros elementos del entorno laboral pudieran ser valorados para su incorporación al Modsi. La comunicación, la cooperación, la superación en el trabajo y la seguridad del empleo serían los más indicados. La asignación de solo un punto a la posible influencia de los FPS en la aparición del riesgo a lesiones parece ser a todas luces insuficiente, pero más que una penalización significativa es una llamada de atención a prestarle importancia a los FPS que serán tomados en cuenta en las gestiones preventivas y diagnósticas de las LME.

Finalmente, tenemos que seguir perfeccionando el Modsi porque siendo un modelo de evaluación como tantos otros, es una propuesta que se va al lado humano del trabajador y lo involucra a través de su fisiología, de su percepción y de sus relaciones sociales en el conocimiento de su propia realidad laboral. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manero R, Soto L, Rodríguez T. Un modelo simple para la evaluación integral del riesgo a lesiones musculoesqueléticas (MODSI) *Mapfre Medicina* 2005; 16: 115-22.

2. Baginski, N. Evaluación integral del riesgo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de una empresa manufacturera de envases plásticos. Tesis de Especialización de Salud Ocupacional. Valencia, Venezuela. Universidad de Carabobo, 2007.
3. Martínez R. Evaluación de la demanda biomecánica que generan diferentes actividades laborales en el área de servicios mediante la aplicación de tres modelos ergonómicos. Tesis de Especialización de Salud Ocupacional. Valencia. Venezuela. Universidad de Carabobo, 2006.
4. Rodríguez E, Medina E, Manero R. Evaluación del nivel de riesgo a lesiones musculoesqueléticas en el sector automotriz venezolano. *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología* 2008; 12:147-56.
5. González R. Aportes de la ergonomía a la comprensión y transformación de las condiciones de trabajo: una aproximación económica, humanista, política y social del estudio del trabajo. *Revista Salud de los Trabajadores* 2003; 10:47-62.
6. Colotto M, Wolf H, Pedrique A. La ergonomía prospectiva como tecnología para la evaluación de puestos de trabajo. *Actas VI Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales*. 2008 Mayo 5-8; La Coruña. España.
7. Keyserling, W. Postural analysis of the trunk and shoulders in simulated real time. *Ergonomics* 1986; 29:569-83.
8. Manero R, Armisen A, Manero J. Métodos prácticos para estimar la capacidad física de trabajo. *Bol Sanit Panam* 1986; 100:170-82.
9. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16:55-8.
10. Guelaud F, Beauchesne M, Gautrat J, Roustang G. Para un análisis de las Condiciones de Trabajo en la Empresa. Método LEST. CoEd INET. Mexico. INDA Perú. 1985.
11. Scientific Committee for Musculoskeletal Disorders of the International Commission on Occupational Health (ICOH). *Inter J of Occup Environ Health* 1996; 2: 239-46.
12. Carrasquero E. Análisis Cronoergonómico de la jornada de trabajo 12 horas sistema 7x7 en trabajadores de servicios marítimos. Trabajo de grado de Maestría. Maracaibo. Venezuela. Universidad Doctor Rafael Belloso Chacín, 2003.
13. Maesten A. Ordinary magic: resilience processes in development. *Am Psychol* 2004; 56:227-38.

Conflicto de intereses

Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará, a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.