

FICHA TÉCNICA

AUTORES: HERNÁNDEZ SOTO, Aquiles y ÁLVAREZ CASADO, Enrique.

TÍTULO: El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores.

FUENTE: *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, nº 30, pág. 28, septiembre 2006.

RESUMEN: Los movimientos repetitivos constituyen un factor de riesgo en el trabajo, por lo que resulta imprescindible evaluarlos y tomar medidas desde su origen. El objetivo de los métodos OCRA –índice OCRA y lista de chequeo OCRA– es analizar y clasificar la exposición de los trabajadores a tareas que exigen ejercicios repetitivos de las extremidades superiores. Para ello, tienen en cuenta diversos factores de riesgo, como fuerza, repetitividad, posturas y movimientos forzados,... etc. El empleo óptimo de estos métodos requiere de un equipo interdisciplinar, formado por expertos, que analice permanentemente esta problemática, así como la implicación en su seguimiento de las distintas áreas de la empresa.

DESCRIPTORES:

- Trastornos musculoesqueléticos.
- Movimientos repetitivos.
- Evaluación del riesgo.

El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores

Aproximadamente un tercio de los trabajadores europeos realiza habitualmente tareas manuales repetitivas, que originan trastornos musculoesqueléticos y han provocado incluso el desarrollo de nuevas patologías laborales, como el síndrome del túnel carpiano o la epicondilitis. ¿Cómo se pueden evaluar estos riesgos y evitar así sus consecuencias?

Aquiles Hernández Soto¹ y Enrique Álvarez Casado²

¹ Profesor asociado del departamento de Organización de Empresas y director académico del Máster de Ergonomía, Centre d'Ergonomia i Prevenció, Universitat Politècnica de Catalunya.

² Profesor asociado del departamento de Organización de Empresas y director de Proyectos de Consultoría en Ergonomía, Centre d'Ergonomia i Prevenció, Universitat Politècnica de Catalunya.

En los países industrializados, los daños musculoesqueléticos de las extremidades superiores representan una de las lesiones laborales más comunes. Diversos estudios han mostrado su naturaleza laboral, señalando que aparecen frecuentemente en ciertas categorías de trabajadores, al mismo tiempo que identifican los principales factores de riesgo que los determinan.

Todas las actividades laborales que habitualmente requieren movimientos y ejercicios repetitivos de las extremidades superiores, bajo determinadas condiciones, ofrecen un riesgo potencial. Si se considera que actualmente muchos de los sistemas de producción están basados en el método taylorista –aunque se les llame de múltiples formas–, en el que el trabajo en línea es aplicado mediante el estudio de métodos y tiempos para optimizar la producción, no es de extrañar que se encuentren puestos en los que el trabajador somete algún segmento corporal a un movimiento repetitivo durante toda la jornada.

Ello ha traído consigo el aumento, tanto en incidencia, como en prevalencia, de una serie de trastornos musculoesqueléticos (TME), principalmente aquéllos que corresponden al miembro superior (hombro, codo, muñeca y mano). Han aparecido incluso nuevas entidades patológicas en el mundo laboral que hace algunas décadas no presentaban altas tasas de prevalencia y que hoy día se encuentran en todos los países industrialmente desarrollados, como el síndrome del túnel carpiano¹, la epicondilitis², el síndrome de Raynaud³, etc.

Los movimientos repetitivos se presentan en la actualidad como un factor de riesgo laboral, por lo que se hace necesario evaluarlos y tomar las medidas para controlarlos en su origen, tal y como se especifica en la legislación de algunos países, como es el caso de los estados miembros de la

UE, incluida España. En la tabla 1 se muestran una lista de factores de riesgo y el número de centros de referencia de la UE (en total 15) interesados en profundizar y tomar medidas sobre este tema.

La tercera *Encuesta europea de condiciones de trabajo* (EASHW) realiza una aproximación a esta materia: en el apartado quinto, sobre *Organización del trabajo*, introduce dos indicadores –*movimientos repetitivos y tareas repetitivas*–, llevando a cabo sobre éste último una división en

función del tiempo de cada tarea (Tabla 2). Así, en el año 2000, un 32 por ciento de los trabajadores desarrolla tareas que duran menos de 10 minutos, algo propio de los actuales modelos productivos. Esta clasificación es un punto de partida para comenzar a establecer una asociación entre los TME y las tareas en función de su tiempo de duración.

Estas estimaciones indican que cerca de un tercio de la fuerza laboral europea realiza habitualmente tareas manuales repetitivas. El problema es

TABLA 1

Factores de riesgo y centros de referencia de la UE interesados en profundizar

Cuestiones	N.º de centros de referencia UE
Cambios en la organización del trabajo	8
Trabajadores jóvenes	8
Estrés	8
Manipulación	8
Utilización de sustancias químicas nuevas	7
Necesidades de investigación del sector de actividades sanitarias y veterinarias y servicios sociales	6
Trabajadores mayores	6
Violencia	6
Movimientos repetitivos	6

TABLA 2

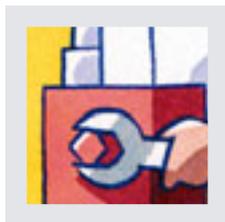
Tareas repetitivas y trabajadores expuestos

Todos los trabajadores		1995	2000
Movimientos repetitivos		57 (33%)	57 (31%)
Tareas repetitivas cortas			
Tareas repetitivas	< 10 minutos	37	32
	< 5 minutos		29
	< 1 minuto		23
	< 30 segundos		18
	< 15 segundos		15

1 El túnel carpiano es un canal o espacio situado en la muñeca, por el que pasan los tendones flexores de los dedos y el nervio mediano. Sus síntomas son entumecimiento y hormigueo en las manos, llegando a producir fuertes dolores.

2 Inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón; se llama *codo de tenista* cuando sucede en el codo.

3 Ataques episódicos de vasoconstricción de las arterias y arteriolas en los dedos.



¿cómo evaluar y, consecuentemente, gestionar este riesgo de acuerdo con la legislación comunitaria relativa a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores?

Los métodos OCRA –Índice OCRA y Lisa de chequeo OCRA– proporcionan soluciones claras y detalladas a este problema. Ambos han sido desarrollados para analizar y diseñar o rediseñar trabajos y tareas y, en gran medida, se basan en situaciones que se pueden encontrar en las grandes empresas de fabricación. El propósito de ambos métodos es analizar y clasificar la exposición de los trabajadores a tareas que exigen movimientos repetitivos de las extremidades superiores, tomando en cuenta diversos factores de riesgo –repetitividad, fuerza, posturas y movimientos forzados, falta de periodos de recuperación y otros, definidos como *adicionales*–, sobre los que hay que actuar para reducir el riesgo al que está expuesto el trabajador.

Como el análisis de riesgos también está relacionado con la forma en que los trabajos y tareas se organizan, muchos conceptos y términos se definen de manera que los expertos en prevención puedan compartir sus datos con los responsables de planificar y organizar las actividades de producción en la planta.

El primer método desarrollado fue el Índice OCRA: más analítico y fiable en términos de resultados. Hoy día se utiliza de forma generalizada para el diseño, rediseño o análisis en profundidad de puestos de trabajo y tareas. También ha resultado ser una herramienta predictiva del riesgo de lesiones musculoesqueléticas de las extremidades superiores para determinada población laboral (*work-related musculoskeletal disorders*-U.E.WMSDS).

La siguiente ecuación de regresión lineal puede utilizarse para predecir la prevalencia esperada de lesiones diagnosticadas de este tipo –con un límite de confianza del 95 por ciento–:

$$U.E.WMSDS = (4,2 \pm 1) \times \text{ÍNDICE OCRA}$$

Posteriormente, el mismo enfoque metodológico se ha utilizado para desarrollar y evaluar la Lista de chequeo OCRA (*OCRA Checklist*), que es más sencilla de aplicar y está recomendada para una evaluación inicial de puestos de trabajo en

Todas las actividades laborales que habitualmente requieren movimientos y ejercicios repetitivos de las extremidades superiores ofrecen, bajo ciertas condiciones, un riesgo potencial

los que se realizan tareas repetitivas, sobre todo, para acercarse al problema mediante la elaboración de mapas de riesgo en grandes empresas.

Se ha demostrado una alta concordancia y grado de asociación entre el Índice OCRA y las puntuaciones de la Lista de chequeo, cuando ambos son aplicados por dos expertos distintos en un mismo contexto laboral. Ambos han sido utilizados en una amplia selección de industrias y talleres en los que se llevan a cabo trabajos repetitivos manuales, como manufacturas de componentes mecánicos, de suministros eléctricos, de automóviles, textil, en el proceso de alimentos, cerámicas, joyería... Hoy día, forman parte de la propuesta de norma europea prEN 1005-5⁴, por lo que cobran gran importancia para los técnicos en prevención de riesgos laborales, al disponer así de unas herramientas fiables para cumplir con el artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP).

El método OCRA para la evaluación del riesgo

Con OCRA (*Occupational Repetitive Actions*) es posible calcular el índice de exposición a movimientos repetitivos de los miembros superiores, es decir, el número de acciones llevadas a cabo por los miembros superiores, diariamente, en tareas repetitivas, en relación al número de acciones recomendadas. Además, determina los riesgos existentes que pueden producir problemas musculoesqueléticos derivados del trabajo.

Los factores de riesgo

Se puede simplificar la fórmula, para obtener el índice conciso de exposición, de esta manera:

$$OCRA = At/Ar$$

- > At: número total de acciones técnicas que se llevan a cabo durante un turno.
- > Ar: número de acciones técnicas recomendadas para llevar a cabo durante un turno.

⁴ prEN 1005-5 establece un procedimiento para evaluar los riesgos en el diseño de las máquinas que exigen realizar frecuentes movimientos repetitivos.

Las acciones se calculan:

- > Nº de acciones técnicas: contadas por observación.
- > Nº de acciones recomendadas = $\sum x (CFx (Ffx)x(Fpx)x(Fax)x(Dx)xFr$

La fórmula general para determinar el número de acciones técnicas recomendadas está dada por:

$$\sum(1,n) x [CF x (Ffx x Fpx x Fax) x Dx] x Frx$$

- > $\sum(1,n)$: acciones que presentan movimientos repetitivos en los miembros superiores que se llevan a cabo durante el turno.
- > **CF: Constante de la frecuencia de las acciones por minuto.** Es la variable que más caracteriza la exposición. Para aplicar el método en ambientes industriales y basándose en la literatura específica, se ha definido la constante de la frecuencia de acciones como 30 acciones por minuto.
- > **Ff: Factor de fuerza.** Relaciona el esfuerzo requerido para llevar a cabo una serie de acciones técnicas. Los datos que vinculan la frecuencia de las acciones y la fuerza media necesaria para las acciones técnicas que así lo demandan están basados en el Comité Europeo de Normalización (CEN). Cuando se escoge un nivel del factor de fuerza, la referencia debe ser siempre de fuerza media con respecto a la duración del ciclo y utilizando la escala de Borg⁵.
- > **Fp: Factor de la postura.** Se definen como potencialmente perjudiciales las posturas y los movimientos extremos de cada articulación; las posturas (no extremas), pero mantenidas durante un periodo de tiempo prolongado; y los movimientos de los distintos segmentos cuando son altamente repetitivos (estereotipos).

La descripción y evaluación de las posturas debe ser realizada en un ciclo representativo de

⁵ Guía que sirve para medir el nivel de esfuerzo que se requiere para cada actividad física.



© Stock Photos, 2006

Son potencialmente perjudiciales las posturas y los movimientos extremos de cada articulación; las posturas (no extremas), pero mantenidas durante un periodo de tiempo prolongado; y los movimientos de los distintos segmentos cuando son altamente repetitivos.

cada una de las tareas repetitivas examinadas, mediante la descripción de la frecuencia y duración de las posiciones o movimientos de los cuatro segmentos anatómicos principales –tanto para la extremidad derecha como para la izquierda–. La evaluación de este factor contempla:

- Postura y movimientos del brazo respecto al hombro: flexión, extensión y abducción.
- Movimientos del codo: flexo-extensión y prono-supinación del antebrazo.
- Posturas y movimientos de la muñeca: flexo-extensión y desviaciones radio-ulnares.
- Posturas y movimientos de la mano (en general respecto al tipo de agarre): *grip* –la forma en que se sujeta o empuña un objeto–, *pinch* –con los dedos en forma de pinza–, presa palmar y presa en gancho.

- > **Fa: Factor de elementos adicionales.** Junto con los factores de riesgo para las extremidades superiores, OCRA considera otros elementos –siempre de naturaleza laboral–, que deben ser tomados en cuenta en el proceso de evaluación de la exposición. Se definen como complementarios o adicionales –no porque su importancia sea secundaria, sino porque no siempre están presentes en el puesto de trabajo–.

Son factores adicionales:

- El uso de herramientas vibrátiles, aunque sea solamente en alguna ocasión.
- La exigencia de precisión extrema.
- La compresión localizada en partes de la mano o del antebrazo, debidas al diseño de la tarea o del puesto de trabajo.



- La exposición al frío.
- El uso de guantes inadecuados.
- Superficies resbaladizas de objetos manipulados.
- La existencia de movimientos de pronosupinación rápidos o repentinos.
- Acciones que impliquen golpes de retroceso, como martillar superficies duras.

Hay que tener en cuenta que el método OCRA sólo recoge factores adicionales de origen físico o mecánico, no psicosociales.

- > **D: Duración.** Tiempo en minutos de cada tarea repetitiva.
- > **Fr: Factor de recuperación.** Mientras que los demás factores consideran cada una de las tareas que se repiten y llevan a cabo en el turno, el factor de recuperación debe ser determinado según el tiempo del turno. Además, hay que tener en cuenta que la secuencia efectiva de las tareas repetitivas, los períodos de recuperación y cualquier período de trabajo no repetitivo no puede ser tomado en cuenta como tiempo de recuperación. Una óptima distribución de pausas durante el turno de trabajo puede disminuir el riesgo de lesión y, en ocasiones, aumentar la productividad de la empresa.

Para determinar el índice conciso, el primer paso es establecer el número total de las acciones recomendadas para cada tarea individual y, después, para la secuencia de tareas. Es preciso basarse en la frecuencia constante y tener en cuenta los factores de Ff, Fp y Fa. Es en el factor (Fr) donde se comprueba si los períodos de recuperación son los adecuados para cada tarea durante el tiempo de trabajo.

El valor de Fr está determinado en base a un criterio desarrollado a partir de la CEN propuesta EN 1005-3 (CEN, 1993). La CEN especifica que para acciones idénticas –considerando todos los demás factores como despreciables–, la máxima frecuencia aceptable en un período de 30 minutos es de 20 acciones por minuto cuando se trata de tareas múltiples. Pero si son tareas repetitivas durante todo el turno de trabajo y sólo se cuenta con dos períodos estándares

Una óptima distribución de pausas durante el turno de trabajo puede disminuir el riesgo de lesión y, en ocasiones, aumentar la productividad de la empresa

de descanso, la frecuencia aceptable se reduce a sólo 5 acciones por minuto.

Interpretación de los resultados

Se han realizado diversos estudios con los que se ha establecido un nivel de riesgo específico para cada uno de los métodos OCRA que se apliquen. Los resultados de OCRA Check List y OCRA Analítico se detallan en la tabla 3.

Para llevar a cabo el cálculo del índice OCRA (en cualquiera de los dos métodos) es necesario poner en práctica una serie de pasos:

- > Establecer las tareas, reseñando claramente las repetitivas, así como su duración y los ciclos de tiempo significativos.
- > Desarrollar la secuencia de las acciones técnicas que se llevan a cabo en cada uno de los ciclos que componen las tareas.
- > Describir y cuantificar los factores de riesgo en cada ciclo: frecuencia, esfuerzo, posturas y factores adicionales.
- > Estudiar el desarrollo de las diferentes tareas acorde a los períodos de recuperación.

El resultado que se obtiene es el índice de exposición a la sobrecarga biomecánica para los miembros superiores OCRA y su respectivo nivel de riesgo.

TABLA 3

Respectivos niveles de riesgo de la lista de chequeo OCRA y OCRA Analítico

Lista de chequeo	OCRA		Nivel de riesgo
Hasta 7,5	2,2	Verde	Riesgo aceptable
7,6-11	2,3-3,5	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1-14	3,6-4,5	Rojo suave	Riesgo leve
14,1-22,5	4,6-9	Rojo intenso	Riesgo medio
>22,5	>9	Morado	Riesgos alto



El índice OCRA se utiliza de forma generalizada para el diseño/rediseño o análisis en profundidad de puestos de trabajo y tareas, además de como herramienta predictiva del riesgo de lesiones musculoesqueléticas de las extremidades superiores.

Consideraciones finales

Debido a la complejidad del método (sobre todo, OCRA analítico) se requiere de una formación específica para ponerlo en marcha, ya que son muchas las variables que hay que tener en cuenta. Para aplicar el método de forma efectiva en líneas de producción, utilizando el marco analítico que nos proporciona para intervenir en el sistema productivo disminuyendo el riesgo de lesión y aumentando la productividad, es preciso contar con profesionales expertos en este ámbito. La finalidad de este artículo es conocer su metodología de trabajo, para así poder contrastarlo con otros métodos que evalúen el mismo riesgo.

El empleo óptimo de este método precisa de la creación en la empresa de un grupo *interdisciplinar* encargado de analizar, permanentemente, esta problemática. Este grupo debe estar compuesto por los siguientes expertos: técnico de métodos y tiempos o ingeniero de procesos, proyectista de líneas e instalaciones o responsable de mantenimiento y técnico del servicio de prevención, así como también de representantes de los trabajadores. Cada jefe del departamento involucrado en el estudio debe participar tanto en los análisis y en las discusiones sobre las soluciones propuestas como en el seguimiento de las mejoras a implementar.

El trabajo en equipo, involucrando las distintas áreas de la empresa, no sólo favorece el éxito de la intervención, sino que también garantiza el control del sistema productivo en condiciones ergonómicas óptimas. ||

BIBLIOGRAFÍA

- > AE.a. 2000. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *Lesiones por movimientos repetitivos en los estados miembros de la UE*. Hojas informativas. Número 6: febrero 2000.
- > AE.b. 1996. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *Segunda Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo*. 1996.
- > AE.c. 2000. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Número 404 –OSH MONITORING: *El estado de la seguridad y la salud en el trabajo en la Unión Europea– Estudio piloto; Informe resumen 10 Oct 2000*. Disponible en <http://agency.osha.eu.int/publications/reports/404/es/index.htm>
- > Armstrong, T. J. 1986. *Upper-extremity postures: definition, measurement and control*. E. N. Corlett,

J. Wilson & I. Manerica (Eds.), *The ergonomics of working postures: Models, methods and cases* (pp. 59–73). London: Taylor & Francis.

- > Armstrong, T. J., Buckle, P., Fine, L. J., Harberg, M., Jonsson, B., Kilbom, A., Kuorinka, I. A. A., Silverstein, B. A., Sjøgaard, G., & Viikari-Juntura, E. R. A. 1993. *A conceptual model for workrelated neck and upper-limb musculoskeletal disorders*. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 19, 73–74.
- > Armstrong, T. et al. 1982. *Investigation of cumulative trauma disorders in a poultry processing plant*. *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol 43, p 103-116, USA.
- > Benavides, F., Ruiz, C., y García, A. *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Capítulo 25: Carga Física. Editorial Masson 2000.
- > Chaffin, D. B., & Andersson, G. B. J. 1991. *Occupational biomechanics* (2d ed.). New York: John Wiley & Sons.
- > Colombini, D., Grieco, A., Occhipinti, E. 1998. *Occupational musculoskeletal disorders of the upper limbs due to mechanical overload*. *Ergonomics*: vol. 41, n. 9 (special issue).
- > Colombini, D., Occhipinti, E., Grieco A. 2002. *Risk assessment and management and exertions of upper limbs*. Elsevier
- > Hernández, A; Talavera, N; Álvarez, E. 2003. *Movimientos repetitivos, industria y ergonomía: perspectivas de una realidad*. Alta Dirección. Nº 227.