

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

RIESGO ERGONÓMICO ASOCIADO A MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN LOS ENVASADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCTOS INDUSTRIALES

Álvarez Chaves, Rolando¹ y Matamoros Corrales, Andrea²

¹Médico especialista en medicina del trabajo, Industria Proyectos de Automatización S.A. San José, Costa Rica. ²Médico de atención integral al trabajador, Hospital Nacional Psiquiátrico Dr. Manuel Antonio Chapuí y Torres, San José, Costa Rica.

Resumen:

Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son las lesiones del sistema musculo esquelético que surgen como resultado de las diferentes condiciones en las que los trabajadores deben realizar sus funciones. Estas condiciones representan un riesgo por la inadecuada planificación en el diseño del puesto de trabajo y/o en la organización de la tarea. Durante el análisis de situación en Salud realizado a inicio del 2014 en una empresa de productos industriales en San José, Costa Rica, se determinó que la mayor incidencia de TME para el 2013 se había presentado en el área de envasado de dicha compañía. Por esta razón se decidió realizar una evaluación ergonómica de las condiciones laborales presentes en el área. Por las características de las tareas llevadas a cabo durante los ciclos de trabajo, se escogió la herramienta Check List de OCRA para evaluación del riesgo asociado a movimientos repetitivos de miembros superiores. El estudio se realizó, específicamente, en los puestos de envasadores de la planta 1; área que de manera preliminar reunió las características necesarias, por tiempo y requerimientos de la herramienta, para realizar el estudio. Finalmente se concluyó que sí existía un riesgo real para la aparición de lesiones por las condiciones del puesto de trabajo, en particular por la postura adoptada durante la realización de las tareas.

Palabras clave: lesiones de esfuerzo repetitivo, miembros superiores, evaluación ergonómica (NLH, MeSH).

Recibido: 12 Octubre 2014. Aceptado: 18 Enero 2015. Publicado: 15 Abril 2015.

ERGONOMIC RISK ASSOCIATED WITH REPETITIVE MOVEMENTS IN WORKERS AT A PLANT OF INDUSTRIAL PRODUCTS

Abstract:

Musculoskeletal Disorders (MsDs) are work-related injuries to the musculoskeletal system that arise as a result of the different conditions under which workers must perform their duties. These conditions represent a risk due to the inadequate planning in the design of the workplace and / or organization of the task. During the situation Health analysis at the beginning of 2014 at an industrial products company in San José, Costa Rica, it was determined that the highest incidence of MsDs for 2013 was presented in the packaging area of the company. For this reason it was decided to conduct an ergonomic evaluation of the working conditions in the area. Because of the characteristics of the tasks carried out during the work cycles, the Check List OCRA tool was chosen to assess the risks associated with repetitive movements of upper limbs. The study was conducted specifically in the packer's positions of plant 1; area preliminarily met the necessary characteristics, due to time and tool requirements, to perform the study. Finally it was concluded that there was indeed a real risk for the occurrence of injury from workplace conditions, particularly by the position adopted during the tasks.

Keywords: repetitive strain injury, upper limbs, risk assessment (NLH, MeSH).

INTRODUCCIÓN

En materia de salud laboral los trastornos músculo esqueléticos (TME) son el problema de salud relacionado con el trabajo más común en Europa. En donde en general hasta el 84% de los trabajadores ha referido sentir alguna molestia asociada a las posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza; generando molestias principalmente en la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores [1,2].

En Costa Rica, el Instituto Nacional de Seguros (INS) único ente hasta la fecha encargado de gestionar clínicamente los riesgos ocupacionales en este país, reportó para el año 2002, que el 15% de los reclamos por accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo correspondían a condiciones ergonómicas (movimientos repetitivos, esfuerzo físico excesivo al levantar,

empujar y manejar objetos). Durante el 2007 esta institución atendió a más de 4500 personas que aquejaban alguna dolencia musculoesquelética, el 65 % localizada en extremidades superiores [3].

Este tipo de patología no solo produce sufrimiento personal y disminución de ingresos, sino que además suponen un elevado coste para las empresas y para las economías nacionales. Las lesiones músculo esqueléticas de miembros superiores afectan tanto a trabajadores jóvenes como a los mayores y son comunes en casi todas las industrias laborales. Son de lento desarrollo, se producen durante los primeros 5 años de exposición a riesgos ergonómicos, con lenta recuperación y recidiva, repercutiendo en forma importante en la calidad de vida de los trabajadores y generando altos costos por bajas laborales [2,4,5].



La Agencia Europea para la Salud y la Seguridad en el trabajo ha definido los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral como “las alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos, y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo” [4]. El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) los ha definido como un grupo de condiciones que involucra nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte, resultantes de exposiciones repetidas a cargas, traumas repetitivos, y traumatismos agudos, que pueden provocar desde síntomas leves, periódicos, a graves, crónicos hasta condiciones debilitantes [6]. Por su parte Ulzurrun et al; se refiere a ellos como “un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, ligamentos, nervios, etc. [generadas por exposición laboral] localizados con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos” [7].

Los TME de origen laboral que afectan el cuello, hombro y extremidades superiores, son especialmente frecuentes en los trabajadores expuestos a factores de riesgo tales como un esfuerzo mecánico excesivo, la frecuencia de repetición de las tareas, el tiempo de exposición, posturas forzadas y accidentes [2,4,5,8,9,10]. Factores de riesgo generados en parte por la diversificación de las tareas, implementación de nuevas tecnologías no siempre acorde con los requerimientos ergonómicos, falta de investigación en salud ocupacional, medicina del trabajo y muchos otros factores económicos, sociales y políticos

En ese sentido los TME juegan un papel fundamental, debido a la multifactoriedad de su etiología lo cual supone que sus causas pueden ser laborales, pero también se pueden deber a muchas otras situaciones fuera del ámbito laboral (patologías congénitas, traumáticas, actividad deportiva, etc.). Tanto así, que muchos TME no son reconocidos como ocupacionales en diferentes países del mundo. En Costa Rica, por ejemplo, el

Instituto Nacional de Seguros no reconoce muchas patologías de este tipo como enfermedades profesionales; haciendo necesario mayores estudios en este campo.

Durante el análisis de la situación de la salud realizado a inicios del 2014 en una empresa de productos industriales ubicada en San José, Costa Rica, se evidenció que para el año 2013 la primera causa tanto de accidentes como de consulta por patología laboral tenía su origen en la presentación de trastornos músculo-esqueléticos. De hecho, según datos del consultorio médico cerca del 86% de las consultas por enfermedades laborales correspondieron a esta patología. Siendo los trastornos a nivel de hombro y espalda los más frecuentes (90%). Además, de acuerdo a la oficina de salud ocupacional, para este período cerca del 70% de los accidentes laborales referidos al Instituto Nacional de Seguros se debieron a la misma causa. El estudio también arrojó que durante ese año se perdieron 565 días laborales debido a incapacidades por accidentes generados en las diferentes áreas de la empresa, de los cuáles 408 días (el 72% del total) correspondieron a incapacidades por trastornos musculoesqueléticos. En el análisis general se observó también que la mayoría de los reportes de accidentes y consultas médicas por patología laboral debida a TME se generaron en el área de envasado.

Con este panorama, durante el segundo semestre del 2014, se realizó una evaluación ergonómica para poder establecer el riesgo de sufrir TME al que estaban expuestos los trabajadores del área de envasado. Teniendo como objetivo general realizar una valoración ergonómica de los puestos de trabajo que sirviera para proponer mejoras y lograr una disminución de la incidencia y prevalencia de esta patología.

Al hacer una valoración médica inicial, en conjunto con la oficina de salud ocupacional, se logró determinar que se debería realizar un estudio ergonómico que valorara factores de riesgo de lesiones musculoesqueléticas por movimientos

repetitivos, esto en función de las principales tareas observadas en el área.

La hipótesis planteada fue que las condiciones ergonómicas propias del puesto de envasador en la planta de producción eran factores de riesgo para la aparición de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores expuestos.

Por las exigencias del estudio se escogió el método Checklist de OCRA para movimientos repetitivos de miembro superior. Este método de valoración es considerado actualmente como una de las mejores herramientas de evaluación ergonómica para este tipo de tareas. Fue publicado en 1998 por los autores Occhipinti y Colombini de la Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e Movimento (EPM) Italia; desde entonces ha sido empleado en múltiples estudios ergonómicos de movimientos repetitivos de miembro superior, al punto de haber sido establecido, mediante consenso internacional en la Norma ISO 11228-3 y en la UNE-EN 1005-5, como el método preferente para la evaluación del riesgo para trabajo repetitivo en extremidad superior [8].

MÉTODOS Y MATERIALES

Se realizó un estudio descriptivo, exploratorio y transversal, durante el segundo semestre del año 2014. Cabe resaltar que aunque el estudio inicialmente estaba dirigido a toda el área de envasado, por la complejidad de la herramienta de estudio y por el tiempo necesario para realizarlo, se decidió iniciar por aquella sub área que de manera preliminar impresionara presentar los mayores factores de riesgo. Es decir, aquella en donde los ciclos de trabajo se repitieran con más frecuencia, las tareas fuesen más monótonas y las posturas adoptadas durante la realización de las actividades tuviesen poco cambio; siendo además imprescindible que el sub área escogida presentara el mayor número de puestos con funciones idénticas, con el objetivo de poder emplear la herramienta abarcando un mayor número de puestos. Es necesario tener en cuenta que esta

herramienta evalúa finalmente, puestos de trabajo, es decir, valora la interacción de los trabajadores con las máquinas, herramientas y la organización de las tareas. Por lo que establece un índice de riesgo para sufrir lesiones independiente de los antecedentes o predisposiciones biológicas de los trabajadores. Siguiendo estos lineamientos se escogió el área de envasado en planta 1, en donde laboraban 15 trabajadores quienes realizaban funciones idénticas. Estas consistían en envasar diferentes productos en tres recipientes distintos, galones, cuartos de galones y cubetas, durante toda la jornada laboral mediante el empleo de un sistema semiautomático de activación manual a través de una palanca para el envasado de cada recipiente.

La caracterización de la población de estudio estuvo representada sólo por dos variables, edad en años y tiempo de laborar en ese puesto; el sexo no se consideró importante pues todos eran hombres. No se estudiaron otros antecedentes pues como se mencionó anteriormente la herramienta empleada establece un índice de riesgo aplicable a un puesto de trabajo determinado, sin considerar las características biológicas de los trabajadores.

A todos se les realizó una evaluación ergonómica mediante el método Checklist de OCRA para movimientos repetitivos de miembro superior, durante los tres procesos de envasado descritos previamente (envasado de cuartos de galón, de galones y de cubetas). Obteniendo así 45 evaluaciones individuales con sus respectivos índices de riesgo, 15 para cada proceso de envasado, finalmente se obtuvo un índice global para cada proceso mediante el promedio de los 15 índices correspondientes. Cabe mencionar que la recolección de datos se realizó mediante observación directa con mínima interacción con los trabajadores, empleando una tabla diseñada por los autores para este fin; para la aplicación de la herramienta se compró una licencia para utilizar un software online creado por la Universidad Politécnica de Valencia España. Este programa permite obtener de manera automática los



diferentes índices de riesgo con sólo introducir la información recolectada mediante observación directa. Dicho programa se encuentra disponible en la dirección electrónica: <http://www.ergonautas.upv.es/>

Finalmente la tabulación y análisis de la información se realizó mediante tablas de Excel.

EL método de evaluación Checklist de OCRA considera una serie de variables como: la duración real o neta del movimiento repetitivo, los períodos de recuperación o descanso, la frecuencia de las acciones requeridas, la duración y el tipo de fuerza ejercida, la postura de los hombros, codos, muñecas y manos adoptadas durante la realización de movimientos y la existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, el ritmo del trabajo, etc. A cada variable se le asigna un índice parcial que posteriormente se combina para obtener el índice global de riesgo. Se define como aceptable un índice global de riesgo igual o menor a 7,5 [9].

Este método evalúa en primera instancia, el riesgo intrínseco de un puesto, es decir, el riesgo que implica la utilización de un puesto independientemente de las características particulares del trabajador. Permite obtener, a partir del análisis de una serie de factores, un valor numérico denominado índice Checklist de OCRA. Dependiendo de la puntuación obtenida (valor del índice) el riesgo se clasifica como: óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio, alto. Finalmente, en función del nivel de riesgo, se sugieren una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo óptimo o aceptable en los que se considera que no son necesarias acciones sobre el puesto. Para el resto de los casos el método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto, o la necesidad de revisión médica y entrenamiento para el trabajador.

La evaluación del riesgo, es decir, la obtención del índice Checklist de OCRA, se realiza en función de las siguientes variables: la duración real o neta del

movimiento repetitivo, los períodos de recuperación o descanso permitidos en el puesto, la frecuencia de las acciones requeridas, la duración y el tipo de fuerza ejercida, la postura de los hombros, codos, muñecas y manos adoptadas durante la realización de movimientos y la existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, el ritmo del trabajo, etc.

La siguiente fórmula ilustra el cálculo necesario para obtener el índice Checklist OCRA para un puesto:

Índice Check List OCRA =

(Factor de recuperación + Factor de frecuencia + Factor de fuerza + Factor de postura + Factores adicionales) X Multiplicador de duración.

Finalmente permite obtener un índice global para un conjunto de puestos de trabajo, cuyas funciones sean idénticas, mediante el promedio de los índices de riesgo individuales de cada puesto [9, 10].

A continuación se describe brevemente el procedimiento para determinar cada factor, para una mayor explicación visitar el portal en línea: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/OCRA/OCRA-ayuda.php>

El factor de recuperación contempla el riesgo asociado a una inadecuada distribución de los tiempos o períodos de recuperación. La frecuencia de los períodos de recuperación, su duración y distribución en la tarea repetitiva, determinará el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga muscular. Se considera como situación óptima aquella en la cual existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el período de recuperación está incluido en el ciclo, es decir la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación. De no darse esta situación el método establece una serie de



valores de acuerdo a la situación que mejor represente los períodos de recuperación durante la realización de las tareas.

El factor de frecuencia se describe en términos de acciones repetitivas realizadas por minuto. Estas pueden ser estáticas o dinámicas. El método establece una serie de valores según el número de acciones repetitivas realizadas. Para emplear la herramienta basta con seleccionar el valor que represente la cantidad de acciones repetitivas realizadas durante un minuto.

El factor de fuerza es significativo si se ejerce fuerza en alguna tarea con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos de trabajo. Además la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. Las opciones de acciones propuestas para evaluar son: empujar o tirar de palancas, pulsar botones, cerrar o abrir, usar herramientas o elevar o sujetar objetos. Cualquiera de estas opciones es puntuada en función de la intensidad requerida y su duración total.

Para poder determinar el factor fuerza primero se debe escoger la acción o tarea del ciclo de trabajo que implique la aplicación de fuerza. Posteriormente se debe emplear una escala que permite asignar un valor numérico a la intensidad del esfuerzo. Cabe mencionar que esta escala se basa en una valoración subjetiva de la percepción del esfuerzo por parte del investigador. Finalmente se emplean las tablas de puntuación que relacionan la intensidad del esfuerzo con la duración de la aplicación de la fuerza para poder obtener el valor del factor fuerza.

La valoración del riesgo asociado al factor postura se realiza evaluando la posición del hombro, codo, muñeca y de las manos (agarre). Además, el factor se ve incrementado si existen movimientos estereotipados o bien todas las acciones implican a los miembros superiores y la duración del ciclo es corta.

Para obtener este factor se debe asignar una puntuación a la postura de cada una de las

articulaciones mencionadas anteriormente, usando para ello unas tablas establecidas por el método que relacionan la articulación involucrada, con la postura adoptada por cada articulación y el tiempo durante el cual se mantiene dicha postura. De esta forma se obtiene un valor de postura para cada articulación (hombro, codo y muñeca) escogiéndose el mayor de los 3, es decir, para determinar el valor del factor de postura, se debe escoger la puntuación más alta de entre las 3 articulaciones mencionadas. Además, se le debe agregar una puntuación extra a este factor si se realiza algún agarre en donde: los dedos estén apretados (agarre en pinza o pellizco), o la mano esté casi abierta (agarre con la palma de la mano) o los dedos estén en forma de gancho (agarre en gancho) o algún tipo de agarre similar. O si se realizan movimientos estereotipados con las articulaciones de la muñeca, codo u hombro.

Por último se debe agregar una puntuación extra si se presentan factores adicionales durante la realización de las tareas tales como: uso de guantes inadecuados, exposición al frío, uso de herramientas que producen vibración, necesidad de emplear herramientas para golpear, realizar tareas de precisión y otros [8, 9,10].

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

La información principal de la caracterización de la población se muestra en los siguientes cuadros. De esta información es importante recalcar que la población de estudio es una población muy joven y con poco tiempo de laborar en ese puesto.

Siguiendo el objetivo establecido en el estudio, se calculó el índice Checklist OCRA de manera individual (en cada sujeto de estudio) durante los tres procesos de envasado y posteriormente se calculó el índice Global para cada proceso, los resultados se muestran en el gráfico 1.

Cuadro 1. Distribución absoluta y relativa de los envasadores de la planta 1, según antigüedad en años en el puesto de envasador. Octubre 2014.

Antigüedad en años	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Menos de 2	9	60%
Más de 5	6	40%
Total	15	100%

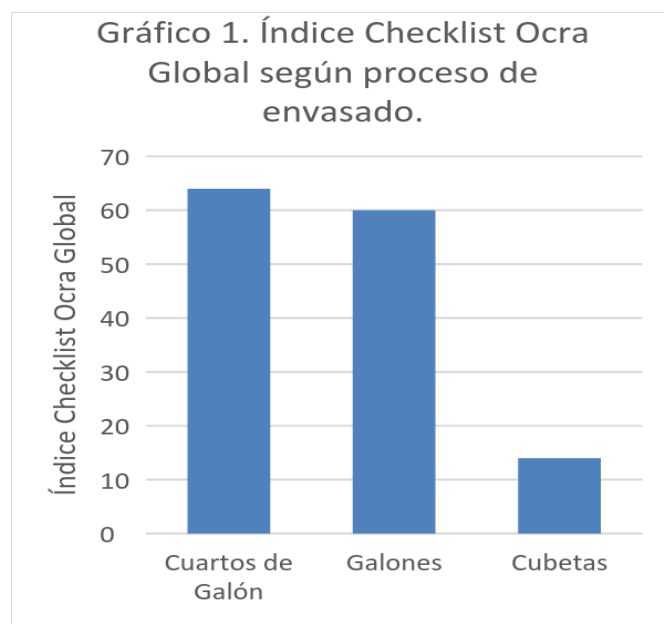
Fuente: oficina de Recursos Humanos. Octubre del 2014.

Cuadro 2. Distribución absoluta y relativa de los envasadores de la planta 1, según edad en años. Octubre del 2014

Edad en años	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
De 20 a 30	10	66,60%
≥ a 40	5	33,30%
Total	15	100%

Fuente: oficina de Recursos Humanos. Octubre 2014

Lo más importante que se puede observar es que el índice global de riesgo calculado en los tres procesos está por encima del nivel definido por la herramienta como aceptable (índice de riesgo calculado menor o igual a 7,5). Incluso el índice de riesgo para el envasado en cuartos de galón y galones fueron muy superiores al nivel recomendado.



Fuente: aplicación de la herramienta Checklist OCRA en los envasadores de la planta 1. Octubre del 2014.

Ante esta situación se procedió a revisar la puntuación global de cada variable (factor de riesgo) para el cálculo del índice de riesgo Global para cada uno de los tres procesos de envasado, es decir, se analizó el promedio de todas las variables calculadas para cada proceso buscando encontrar cuales eran las que afectaban con mayor peso el resultado.

Observando la información mostrada en el gráfico 2 es muy evidente que durante el proceso de envasado en cuartos de galón, el factor determinado por la postura que se adopta al momento de envasar, es el que presenta por mucho la puntuación más alta, siendo el principal responsable del elevado índice de riesgo durante este proceso. Cabe destacar también que el valor asignado al factor multiplicador (que corresponde al tiempo real durante el cual el trabajador permanece realizando la actividad de forma repetitiva), fue de uno, es decir, no hubo atenuación del índice de riesgo global por este factor.

Gráfico 2. Puntuación Global de los factores de riesgo para el envasado en cuartos de galón.



Fuente: aplicación de la herramienta Checklist OCRA en los envasadores de la planta 1. Octubre del 2014.

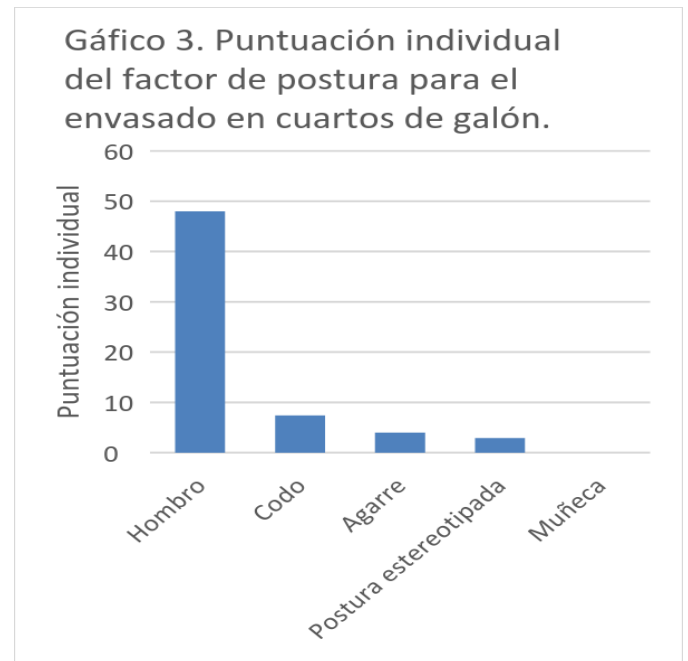
Además, se recalca también que tanto la fuerza aplicada como los periodos de recuperación (frecuencia) son factores importantes en la determinación del índice; ya que ambos por separado suponen un nivel de riesgo por encima del nivel definido como aceptable por el método.

Como se mencionó en el marco metodológico la puntuación del factor postural está representada por aquel segmento corporal que adopta la postura de mayor riesgo durante la mayor parte del ciclo de trabajo. Esta situación hace necesario analizar la puntuación del factor postural de manera individual para poder determinar cuál es el segmento corporal que está presentado un mayor riesgo.

El gráfico 3 muestra cómo al analizar por separado la postura que adoptan los diferentes segmentos corporales durante el envasado en cuartos de galón, es la posición del hombro la que más riesgo de lesión genera. Es decir, al escoger la puntuación correspondiente a la postura del hombro, está fue

la más alta y por ende la que más determinó el valor del factor postural. En la discusión se explicará el porqué de este resultado.

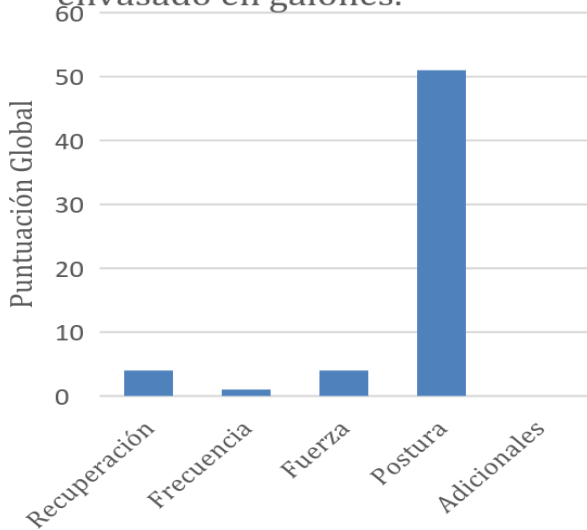
Gáfico 3. Puntuación individual del factor de postura para el envasado en cuartos de galón.



Fuente: aplicación de la herramienta Checklist OCRA en los envasadores de la planta 1. Octubre del 2014.

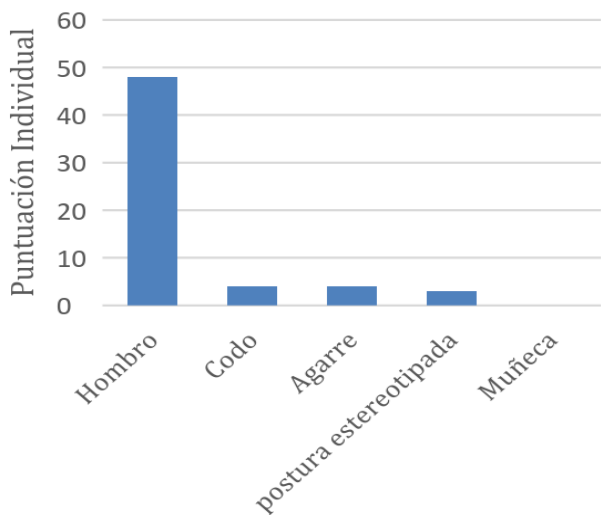
Una situación muy similar ocurrió al analizar el índice de riesgo obtenido durante el proceso de envasado en galones. En el gráfico 4 se puede apreciar como también la variable postura es la que más afecta el cálculo del índice de riesgo y una vez más la postura que adoptan los trabajadores específicamente con los hombros, a la hora de envasar producto en los recipientes de galón, es la causa directa del alto índice global de riesgo (ver gráfico 5). Además, el factor multiplicador también fue de 1.

Gráfico 4. Puntuación Global de los factores de riesgo para el envasado en galones.



Fuente: aplicación de la herramienta Checklist OCRA en los envasadores de la planta de producción. Octubre del 2014.

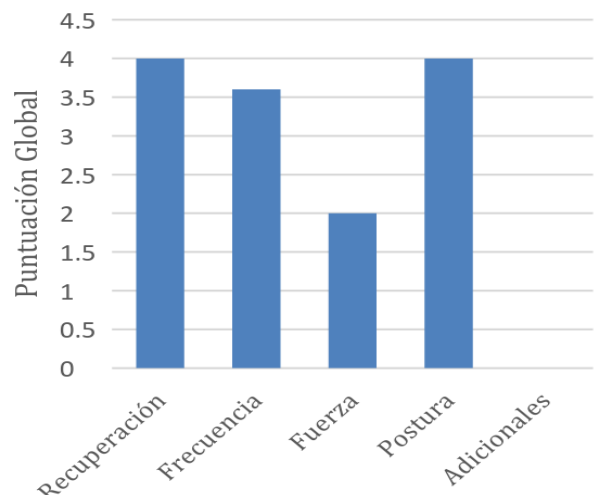
Gráfico 5. Puntuación Individual para el factor de postura para el envasado en galones.



Fuente: aplicación de la herramienta Checklist OCRA en los envasadores de la planta 1. Octubre del 2014.

Para el proceso de envasado en cubetas la situación fue diferente. Primero si bien es cierto el índice de Riesgo Checklist OCRA Global para este proceso estuvo por encima del valor recomendado como aceptable, distó mucho de los valores calculados para los procesos de envasado en galones y cuartos de galón. Además, al observar los valores de cada una de las variables, se concluye que no existe una particularmente dominante, sino que es la combinación de varias de ellas lo que afecta el cálculo del índice. (Ver gráfico 6). Por lo que no tuvo sentido analizar cada variable por separado.

Gráfico 6. Puntuación Global de los factores de riesgo para el envasado en cubetas



Fuente: aplicación de la herramienta Checklist OCRA en los envasadores de la planta 1. Octubre del 2014.

DISCUSIÓN

Durante la caracterización de la población se vio que la mayoría de los trabajadores eran jóvenes con menos de 30 años de edad y menos de 2 años de laborar en ese puesto. Sin embargo, en esa área es donde más TME han sido reportados y de donde han surgido la mayoría de los días de incapacidad



por la misma causa. Aunque al analizar sólo estas dos variables no se puede emitir un criterio concluyente si cabe pensar que las condiciones de trabajo no deben ser las más adecuadas puesto que a pesar de ser una población joven, en principio con más resistencia física y menor probabilidad de lesiones asociadas al envejecimiento; y ser una población con poco tiempo de laborar, es la población con mayor patología musculoesquelética reportada.

Como se mencionó previamente esta herramienta de valoración permite obtener un índice de riesgo global para cada proceso o ciclo de trabajo. Idealmente este debe ser menor a 7,5 para que el proceso se considere como aceptable, es decir, para que las condiciones ergonómicas en las cuales son llevadas a cabo las diferentes tareas del ciclo de trabajo no representen un riesgo de lesión muscular esquelética para los trabajadores que las realicen.

Inicialmente se identificó que los colaboradores del área de envasado realizaban principalmente 3 ciclos de trabajo distintos: envasar productos en cuartos de galón, galones y cubetas. Por lo que fue necesario obtener un índice de riesgo global para cada proceso de envasado. Este índice está determinado por la suma de una serie de factores o variables los cuales a su vez son determinados por una serie de condiciones específicas propias de la forma en la que se realiza la tarea. Además, el valor obtenido al sumar estas variables se ve afectado por un factor multiplicador. Factor relacionado con el tiempo neto durante el cual los trabajadores realizan las labores de manera repetitiva a lo largo de una jornada diaria. Dicho factor puede tomar diferentes valores de 0 a 1; siendo 0 cuando el tiempo de exposición no es significativo y uno cuando las labores se realizan prácticamente durante todo el día [10].

Cuando se analiza el proceso de envasado en cuartos de galón se observa que el índice calculado fue más de 8 veces el recomendado como aceptable; (ver gráfico 1) en otras palabras las condiciones ergonómicas en las que se estaba

realizando el envasado representan un riesgo altísimo de sufrir un TME en los trabajadores expuestos. Y al profundizar en la observación (ver gráfico 2 y 3) es evidente que la postura que adoptan los trabajadores con los hombros a la hora de realizar las tareas y el tiempo durante el cual adoptan estas posturas son los principales factores de riesgo para sufrir una lesión, presentes en el ciclo. Durante el proceso de envasado en galones, la situación es muy similar, aquí el índice de riesgo también fue cerca de 8 veces mayor al recomendado como aceptable y una vez más es la postura adoptada por los hombros el principal factor de riesgo identificado.

Esta situación puede ser explicada debido a la forma en la que los trabajadores realizan la tarea de envasado. Como se mencionó previamente, el envasado de cualquier producto se realiza de manera semiautomática, empleando para ello una tolva donde se vierte el material. Este recipiente se ubica por encima de la cabeza del trabajador. Cuando se desea abrir la boquilla del contenedor para envasar la pintura, se debe accionar manualmente una palanca localizada también por encima de la cabeza del operario, maniobra que debe ser repetida para cerrar el mecanismo. Durante el proceso de envasado en recipientes de cuarto de galón y galones los trabajadores deben realizar esta operación cada 4 a 6 segundos (debido al pequeño tamaño de los recipientes), lo que significa que durante la mayor parte de su jornada laboral permanecerán con las manos por encima de los hombros para poder efectuar sus labores. Situación que significa un riesgo elevadísimo de sufrir patologías por inflamación de las diferentes estructuras del hombro o fenómenos de pinzamiento, tendinitis, o incluso rotura de los tendones de los principales grupos musculares a este nivel [11,12]. Esta situación se debe a un mal diseño del puesto de trabajo y de la maquinaria empleada, que obliga a los trabajadores a mantener la postura descrita.

Ahora bien, cuando se debe envasar producto en los recipientes tipo cubetas, la operación aunque en principio es la misma, el riesgo es diferente. Lo

cual se explica por el gran tamaño de las cubetas en relación con los galones o cuartos de galón. Esto significa que el tiempo para llenar una cubeta con producto fue hasta 5 veces mayor que el necesitado para llenar un galón; o sea, que los trabajadores debieron accionar la palanca cada 30 segundos en vez de cada 6 lo que les permitió permanecer la mayor parte de su ciclo de trabajo con las manos por debajo de la cabeza. Disminuyendo el factor de riesgo postural.

Analizando la situación descrita durante el envasado en galones y cuartos de galón se propone un simple cambio en el sistema de activación del mecanismo, sustituyéndolo por un sistema de activación de la boquilla mediante un pedal colocado en el piso, este simple cambio eliminaría la postura tan perjudicial adoptada hasta el momento.

Es importante notar que aunque el factor postural tiene gran peso en la determinación del índice de riesgo, los otros factores influyen también significativamente, sobre todo durante el proceso de envasado en cubetas. La evaluación del riesgo toma en cuenta no sólo la intensidad o la frecuencia durante la cual se realizan las diferentes tareas del ciclo de trabajo sino también el tiempo de la jornada durante la cual se realizan estas tareas. Es bien conocido que un adecuado período de descanso de los distintos grupos musculares involucrados en movimientos repetitivos es indispensable para lograr mantener la productividad y evitar las lesiones asociadas [9, 13]. Por lo cual el realizar exactamente las mismas funciones, con esfuerzo físico y de manera repetitiva constituye otro factor de riesgo inherente al proceso de trabajo.

En este tipo de escenarios la rotación de puestos se convierte entonces en una herramienta útil a considerar. De hecho, con sólo rotar las funciones entre los envasadores y los empacadores de la misma área, de tal forma que los trabajadores envasen la mitad de su jornada y empaquen la otra mitad, el riesgo se disminuiría casi a la mitad.

CONCLUSIONES

Se puede afirmar con toda certeza que las condiciones ergonómicas en las que los trabajadores deben realizar sus funciones en el área de envasado planta 1, representan un elevado riesgo de lesión o aparición de TME en miembros superiores.

En Costa Rica existe mucho terreno por recorrer en materia de ergonomía. Tanto en investigación de las condiciones de los diferentes puestos de trabajo como en la creación de conciencia y cultura preventiva.

En muchas ocasiones pequeños cambios en las condiciones del puesto de trabajo se traducen en una gran disminución del riesgo presente; sin que sea necesaria una gran inversión de dinero.

Para la realización de cualquier proyecto de investigación ergonómica es necesario contar no sólo con la aprobación, sino también con el apoyo de las altas gerencias; si es que se quiere que las normas propuestas tengan un verdadero impacto sobre la salud de los trabajadores.

Durante la etapa de valoración de riesgos y durante la implementación de las propuestas de mejora se debe involucrar a todo el personal afectado, con el fin de que la valoración sea lo más cercano a la realidad y las mejoras alcancen la profundidad deseada.

El método Checklist OCRA es una herramienta de uso fácil y con interpretación muy orientada permitiendo establecer un panorama general sobre las condiciones ergonómicas de un puesto de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. VII ENCUESTA NACIONAL DE CONDICIONES DEL TRABAJO 2011. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20)



- 20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20%28VII%20ENCT%29.pdf. Accesada el 5 de diciembre 2014.
2. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y en las extremidades superiores FACTS 72. <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/72>. Accesada el 13 de diciembre 2014.
 3. Universidad Nacional. Indicadores Ambientales Salud Frecuencia de Lesiones ocupacionales. <http://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/7474/Frecuencia%20de%20lesiones%20ocupacionales.pdf?sequence=1>. Accesada el 4 de enero 2015.
 4. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral FACTS 71 <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/71>. Accesada el 6 de diciembre 2014.
 5. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/4>. Accesada el 6 de diciembre 2014.
 6. Baron A., Harrison A., Pinzon G., Ivonne C., Rojas L., (2013) Prevalencia de síntomas osteomusculares en miembros superiores en trabajadores de una fábrica de calzado. Repositorio Institucional E- doc UR. Biblioteca CRAI. Centro de recursos de apoyo al aprendizaje e investigación. Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia. <http://repositorio.urosario.edu.co/handle/10336/4871?show=full>. Accesada el 30 de noviembre 2014.
 7. Ulzurrun M., Garasa A., Macaya M., Eransus J. Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/FD41197C-A043-428F-AD4C92C0F5965479/145791/TrastornosME.pdf>. Accesada el 8 de noviembre 2014.
 8. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Evaluación del riesgo por trabajo repetitivo. <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracion/Trabajos%20repetitivos/ficheros/35.M%C3%A9todo%20evaluaci%C3%B3n%20trabajo%20repetitivo.pdf>. Accesada el 21 de marzo del 2015.
 9. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Tareas repetitivas 1 identificación de factores de riesgo para extremidad superior. http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%201_identificacion.pdf. Accesada el 1 de junio 2014.
 10. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf. Accesada el 01 de junio del 2014.
 11. Organización Mundial de la Salud. Prevención de Trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf. Accesada el 30 de noviembre 2014.
 12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos Patología tendinosa crónica del manguito rotador DDC-TME-01. <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Ficheros/Ficha%205%20manguito%20rotador%20ETREGADA%20ORTO+AEEMT+SEMFYC.pdf>. Accesada el 13 de diciembre 2014. Accesada el 1 de junio 2014.
 13. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%201_identificacion.pdf. Accesada el 1 de junio 2014.

INFORMACIÓN DEL AUTOR

Álvarez Chaves, Rolando
Email: roloaccr@hotmail.com

