



Maestría en Ergonomía Laboral

Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

SINDROME DE MANGUITO ROTADOR Y POSTURAS FORZADAS EN TRABAJADORES DEL AREA PRENSA 175 DE PLANTA NOVACERO – QUITO

MAESTRANTE

Nombre: Miguel Angel Salazar Vacas

Correo: doctormikke@hotmail.com

DIRECTOR/A

Nombre: Ing. Esteban Rodrigo

Carrera Alvarez

Correo:

esteban.carrera@uisek.edu.ec

Fecha: 22/02/2021

RESUMEN

Objetivos: Evaluar el riesgo ergonómico por posturas forzadas en el personal que labora en el área de prensa 175 de planta NOVACERO – Quito mediante la aplicación de metodología OWAS y REBA para conocer el riesgo de apareamiento del síndrome de manguito rotador y proponer las medidas de control correspondientes.

Método: Es un estudio de caso, de corte transversal donde se especifica las características de la población de estudio así como la prevalencia del síndrome de manguito rotador. La población de estudio se trata de personal masculino entre los 29 a 48 años de edad, mismos que tienen laborando entre 5 a 10 años en dicha área de trabajo. Se realizó la revisión de estadística de morbimortalidad del año 2020 (enero – diciembre).

Resultados: Se encontró 1 caso de diagnosticado de síndrome de manguito rotador en un trabajador, se aplicó la metodología de evaluación OWAS, evidenciándose una alta frecuencia de giro a nivel de espalda (66.7%), un 4,35% de frecuencia de trabajos con un brazo por encima del nivel del hombro y un 39,6% de frecuencia de trabajos con postura de pie con el peso sobre una pierna recta, y un 48,6 % de frecuencia en fuerza que supera los 20kg. En cuanto a la evaluación por método REBA, se tomaron 10 posturas de las cuales todas se encontraban en nivel de riesgo muy alto.

Conclusión: En el área de la prensa 175, existe un nivel de riesgo muy alto de sufrir síndrome de manguito rotador como lo evidenciamos en las mediciones ergonómicas, por lo que se requiere un rediseño del puesto de trabajo a fin de evitar futuros casos de síndrome de manguito rotador en esta área de trabajo.

Palabras clave: Síndrome de Manguito Rotador, posturas forzadas, manipulación manual de cargas.

ABSTRACT

Objectives: Evaluate the ergonomic risk due to forced postures in the position of assistant 1 who work in the press areas 175 of the NOVACERO plant – Quito, through the application of the OWAS and REBA methodology to know the risk of the appearance of rotator cuff syndrome and propose the corresponding control measures

Method: it is a case study, of cross section that specifies the characteristics of the study population as well as the prevalence of rotator cuff syndrome. The study population consists of male personnel between 29 to 48 years of age who have been working 5 to 10 years in that work area. The review of the morbidity and mortality statistics (January-December, 2020) was carried out

Results: A diagnosed case of rotator cuff syndrome was found in a worker, the OWAS evaluation methodology was applied. Evidence of a high turning frequency at the back level (66.7%); a 4.35% frequency of work with an arm above shoulder level and a 39.6% frequency of work with standing posture with the weight on a straight leg and a 48.6 % of frequency in force that exceeds 20 kg. Regarding the evaluation by the REBA method, 10 positions were taken, all of which were at a very high risk level.

Conclusion: In the press area 175 there is a very high level of risk of suffering from rotator cuff syndrome, as evidenced by ergonomic measurements, so a redesign of the workplace is required in order to avoid future cases of rotator cuff syndrome in this work area

Keywords: Rotator cuff syndrome, forced postures, manual load handling.

Introducción

Las patologías de hombro son motivo frecuente de consulta médica de especialidad pública o privada tanto en ámbito laboral como fuera de este.(1)

Estas lesiones son muy dolorosas, pudiendo ocasionar incapacidad temporal o permanente si no se tratan a tiempo; esta patología afecta del 7-26% de la población, estos números varían según el país, edad, metodología, tasas de respuesta o definición de caso(2), generando un aumento de ausentismos y costos en atención médica. En una revisión reciente se encontró que el trabajo con elevación de brazos es un factor de riesgo importante en la aparición de patologías de hombro. (3)

La tendinitis del manguito rotador es una patología de hombro frecuente y consiste en la inflamación de los tendones de la cápsula articular (4).

Los factores biomecánicos relacionados con el dolor de hombro y el síndrome de manguito rotador son la aducción, flexión del hombro, manipulación manual de carga, movimientos repetitivos, herramientas manuales que generan vibración; a esto se suma también el factor de riesgo psicosocial, que eleva la probabilidad de sufrir problemas de hombro doloroso(5).

Los mecanismos fisiopatológicos relacionados con el trabajo de brazos elevado han sido muy discutidos; sin embargo la fatiga muscular, los trastornos por trauma acumulativo, procesos inflamatorios, disminución de la microcirculación, junto con la presión mecánica estática o repetitiva generan presión sobre los

tendones del manguito rotador cuando los brazos se encuentran elevados muchas veces provocado por el diseño de las herramientas de trabajo, las demandas físicas del trabajo, movimientos repetitivos que impliquen la utilización del complejo articular del hombro, lo que ocasiona más de dos tercios de casos de dolor de hombro en adultos. Sin embargo, la documentación actualizada muestra una evidencia limitada en la asociación entre laborar con los brazos elevados y los trastornos musculoesqueléticos, pero muestra una moderada evidencia en la asociación entre los trastornos de hombros y una elevación de brazos mayor a 90° (6).

Los cambios en la intensidad del dolor dependerán del grupo de edad de los trabajadores, siendo el grupo de jóvenes (24 – 34 años) los que presentan menor intensidad en el dolor, mientras que los trabajadores con mayor edad (35 – 49 años) presentan dolores más fuertes lo que nos indica que existen cambios patológicos progresivos conforme aumenta la edad.(7)

El método OWAS es aplicado en varios sectores como la industria, ganadería y agricultura, siendo uno de los métodos semi directos de evaluación más usados y probados en el mundo, pero debe complementarse con otros métodos indirectos o directos (RULA, REBA), ya que los resultados obtenidos únicamente con OWAS podrían ser insuficientes por la limitación que las posturas forzadas detectadas que dependerán de las condiciones físicas, percepción, interpretación de las tareas realizadas por parte de los trabajadores; por lo que se requerirán datos complementarios de otros métodos.(8)

El método REBA normalmente se aplica con otra metodología de evaluación ya que es útil para el análisis de posturas forzadas

enfocándose en miembros superiores miembros inferiores, tronco y cabeza, lo que le diferencia de otras metodologías que se aplican en función de la situación y recursos de los evaluadores brindando un análisis más amplio y completo.(9)

Este trabajo es de importancia para la planta NOVACERO – Quito, ya que en la industria metalúrgica existe un riesgo biomecánico elevado que deriva en lesiones musculoesqueléticas.

En este trabajo de investigación el objetivo es evaluar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas al que está expuesto el personal que labora en el área de la prensa 175 de planta NOVACERO – Quito mediante la aplicación de metodologías OWAS Y REBA; y proponer las medidas de control necesarias para evitar el apareamiento de la patología en estudio.

Método

Esta investigación trata de un estudio de caso de corte transversal, donde se determinará la prevalencia del síndrome de manguito rotador en el personal que labora en el área de la prensa 175 (3 trabajadores) y se evaluará el puesto de trabajo de ayudante 1.

Los criterios de inclusión son: personal masculino con edades entre los 29 a 48 años, que han laborado entre 5 a 12 años en jornadas de 8 a 12 horas diarias, los 5 días de la semana en un puesto de trabajo fijo.

Para determinar la prevalencia de síndrome de manguito rotador se obtendrá la información del parte diario de atenciones médicas y del cuadro de ausentismos del dispensario médico de planta NOVACERO – Quito del año 2020, a su vez, se realizará la aplicación de los métodos de evaluación OWAS y REBA para determinar el riesgo ergonómico de posturas forzadas a nivel de hombro en el puesto de ayudante 1.

Las variables de nuestro estudio son: exposición a posturas forzadas, diagnóstico de síndrome de manguito rotador, edad del trabajador, años de trabajo en el cargo, actividades extra laborales (otros trabajos, deportes), que pueden influir en el apareamiento de patologías de hombro como otros trabajos, actividades deportivas o hobbies.

Para la valoración de posturas forzadas se utilizará la metodología OWAS que es un método observacional simple de evaluación y control de posturas forzadas en el sitio de trabajo (10) cuyo objetivo es identificar la frecuencia y el tiempo empleado en las posturas adoptadas en una determinada tarea. Este procedimiento consiste en realizar observaciones de las tareas, codificar las posturas, asignar categorías de riesgo y proponer acciones correctivas (8). El tiempo de observación dependerá del ciclo de trabajo, siendo de manera general entre 20 a 40 minutos; los intervalos de observación de posturas se deben realizar de

manera regular en periodos de 30 a 60 segundos. La frecuencia de observación dependerá de la frecuencia con la que el trabajador cambie de posturas (11).

Para la medición de la carga postural se utilizará el método REBA, se analizará la grabación de las actividades del ayudante 1 de la prensa 175, se tomará las posturas más extremas para realizar dicho estudio. Esta metodología es la más apropiada porque recoge todo tipo de posturas del trabajo, inclusive las más inhabituales (12). Se trata de un sistema de evaluación que divide al cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente con referencia a los planos anatómicos de movimiento; toma en cuenta posturas dinámicas, estáticas, la interacción carga – persona y otros aspectos como la gravedad asistida y el tipo de agarre (13) que sumados nos da como resultado un índice que determina el nivel y tiempo de acción para la mejora de dicho puesto de trabajo (14).

Para la realización de este trabajo, se cuenta con la colaboración de la gerencia y de la coordinación médica. Se considera como limitante el tiempo para la recolección de datos y la realización de las grabaciones necesarias para la aplicación de los métodos de evaluación propuestos.

Resultados

En la tabla 1 se describe las características sociodemográficas de nuestra población de estudio.

Tabla N.- 1 Descripción Grupo de estudio

		n= 3	%
Puesto de trabajo	Operador 1	1	33,3
	Operador 2	1	33,3
	Ayudante 1	1	33,3
Edad	20 - 30	2	66,7
	40 - 50	1	33,3
Tiempo de trabajo (años)	5 -10 años	2	66,7
	mas 10 años	1	33,3

Nuestra población de estudio comprende 3 personas de sexo masculino, cuyas edades van desde los 29 años hasta los 48 años; llevan laborando en el área de la prensa 175 entre 5 y 12 años respectivamente.

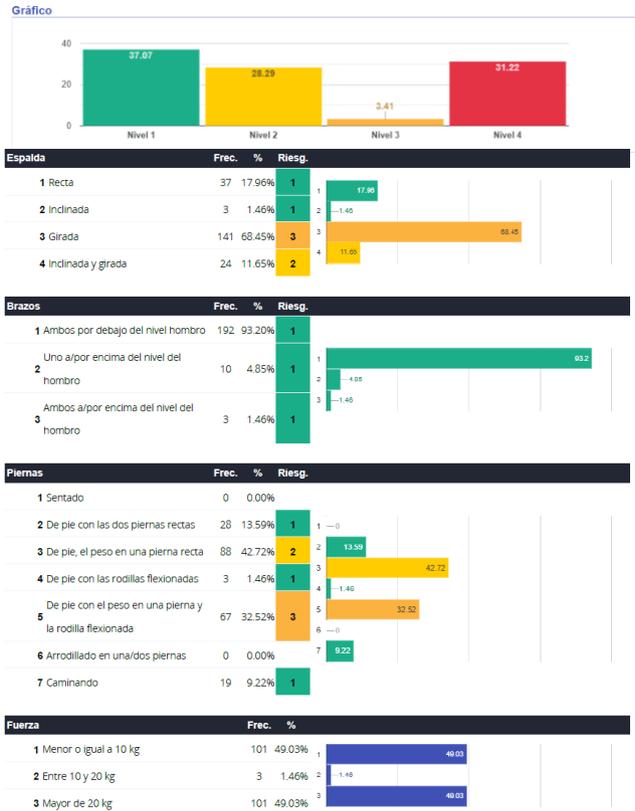
Para el estudio se evalúa el puesto de trabajo del ayudante 1, ya que en este cargo se evidencia mayor cantidad de posturas forzadas para hombro con la manipulación de placas de acero para hacer alcantarillas que miden 1984mm x 1107mm y pesan 43.1 kg.

Se realizó la revisión del parte diario del año 2020 y cuadro de ausentismos del año 2020 (enero – diciembre) de los colaboradores que laboran en el área de la prensa 175, encontrándose 1 caso diagnosticado de síndrome de manguito rotador en la persona que labora como ayudante 1, quien laboraba en la empresa 12 años en las mismas funciones.

Se hizo también una revisión y actualización de las historias clínicas de los trabajadores de nuestro estudio en donde se pudo constatar que los 3 colaboradores realizan actividades extra laborales como trabajos ocasionales que implicaban tareas de albañilería, pintado y estucado, práctica de deporte como fútbol, ecua voley, básquet ball y ciclismo.

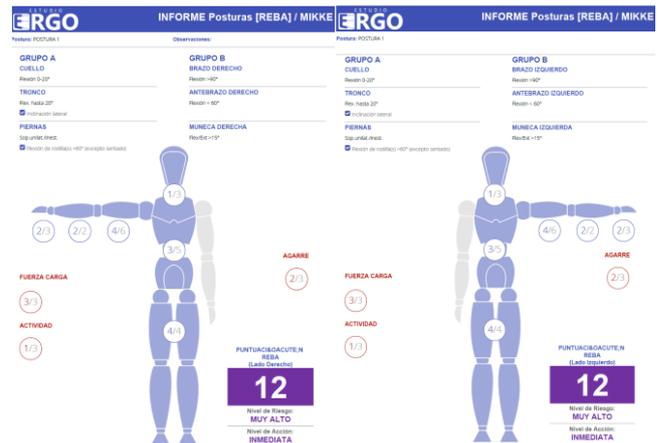
Se realizó las mediciones de posturas forzadas mediante 2 metodologías (OWAS y REBA) mediante la aplicación de programa Estudio Ergo, para evaluar el nivel de riesgo ergonómico en este puesto de trabajo.

En OWAS se realizó la toma de un video de 1 ciclo de trabajo que empieza cuando el trabajador maneja el puente grúa para movilizar el paquete de 80 placas de alcantarilla hacia la mesa de trabajo de la prensa 175, antes de colocar el paquete sobre la mesa de trabajo, éste debe acomodar el paquete de planchas junto con otro compañero; después de colocar el paquete en la mesa, se realizan actividades de calibración de la prensa 175 y posteriormente empezar el trabajo de halar las placas del paquete para que estas sean perforadas para después dirigirse nuevamente a colocar un nuevo paquete en el puente grúa e iniciar nuevamente el proceso. Para realizar estas actividades se invirtió un tiempo de 51 minutos. Al análisis de los resultados (Tabla 2) se evidenció que el ayudante 1 se encuentra con un nivel de riesgo 1 que corresponde al 37,67%, seguido de un nivel de riesgo 4 que corresponde al 31,22%. Se observó que los segmentos corporales mas representativos en cuanto a frecuencia fueron la espalda girada con un 68.45%, brazos por debajo del nivel de hombros con 93.2%; en cuanto a las piernas, las frecuencias observadas corresponden a labores de pie, el peso en una pierna recta del 42.72%, y labores de pie con el peso en una pierna y una rodilla del 32.52%. En cuanto a la fuerza se evidencio que el 49.03% del ciclo se aplica fuerza para movilizar objetos de más de 20 Kg.

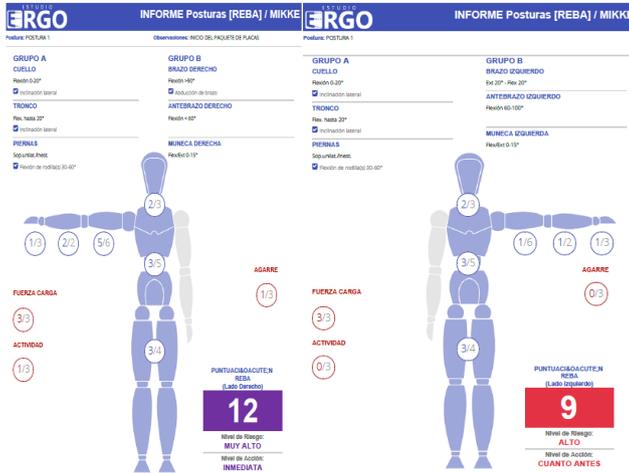


Se aplicó la metodología REBA a 7 posturas más relevantes, tomadas del video del ciclo de trabajo del ayudante 1 de la prensa 175 donde se observó:

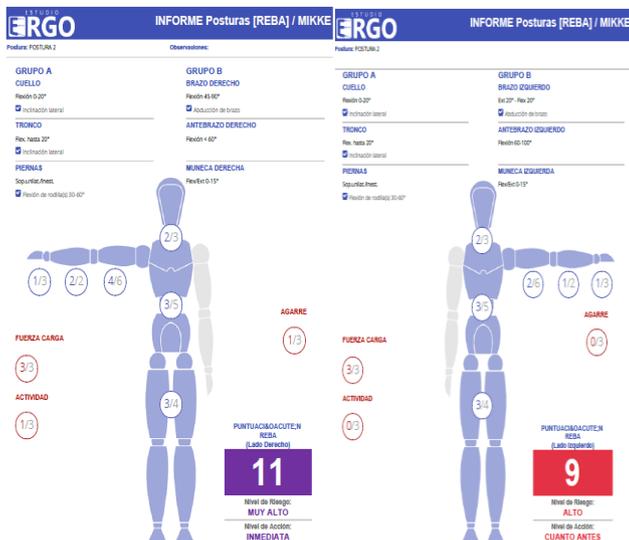
En la postura donde el trabajador empuja el paquete de 80 placas para acomodarlo en la mesa de trabajo hay un nivel de riesgo muy alto, donde los segmentos más críticos son brazos con una puntuación 4/6 porque se encuentran en flexión de más de 90° y las piernas con una puntuación de 4/4 porque tienen un soporte unilateral inestable con flexión de rodilla mayor a 60°, a esto se suma que se realiza una fuerza / carga mayor a 20 kg.



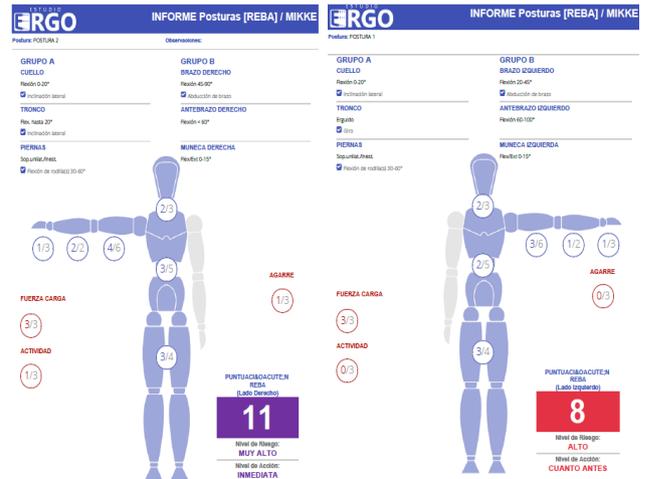
En cuanto a la postura donde el trabajador jala las placas al inicio del paquete, podemos ver que existe un nivel de riesgo muy alto en el lado derecho y en el lado izquierdo un nivel alto, en ambos casos se requieren tomar acciones correctivas de inmediato; en el lado derecho los segmentos con posturas extremas son: el brazo con una puntuación 5/6 debido a que se encuentra en flexión mayor a 90° más abducción del mismo. El antebrazo derecho tiene una puntuación de 2/2 porque se encuentra en flexión menor a 60° y un nivel de fuerza / carga más de 20kg.



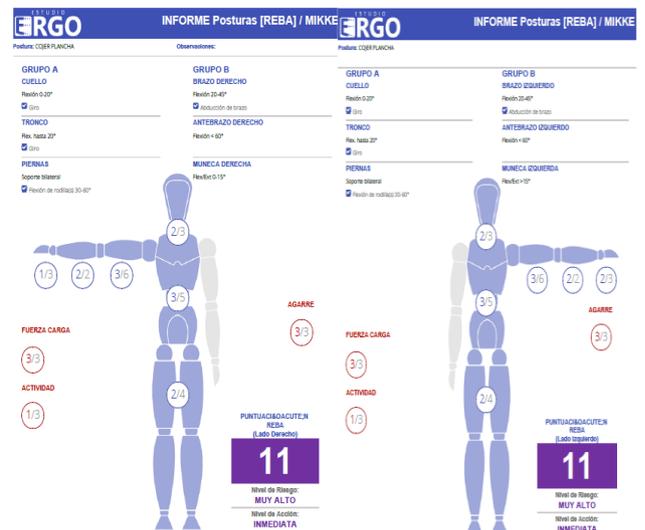
En la postura de jalar placas a la mitad del paquete vemos que el nivel de riesgo sigue siendo muy alto en el lado derecho y alto en el lado izquierdo requiriéndose tomar medidas de control de forma inmediata. El lado derecho es el segmento mas crítico donde se ve que el brazo tiene una puntuación 4/6 porque se encuentra en flexión entre 45 y 90° más abducción del mismo y el antebrazo con una puntuación de 2/2 ya que se encuentra en flexión menor a 60°, con una fuerza carga mas de 20kg.



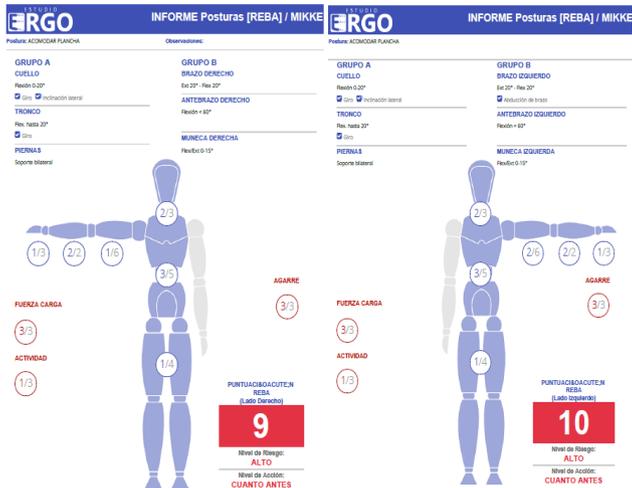
En la postura de jalar la placa al finalizar el paquete, existe un nivel de riesgo muy alto en el lado derecho y un nivel de riesgo alto en el lado izquierdo, en ambos casos se requiere medidas de acción inmediatas, los segmentos más críticos en el lado derecho son el brazo tiene una puntuación 4/6 porque se encuentra en flexión entre 45 y 90° más abducción del mismo y el antebrazo con una puntuación de 2/2 ya que se encuentra en flexión menor a 60°, con una fuerza / carga mayor a 20kg.



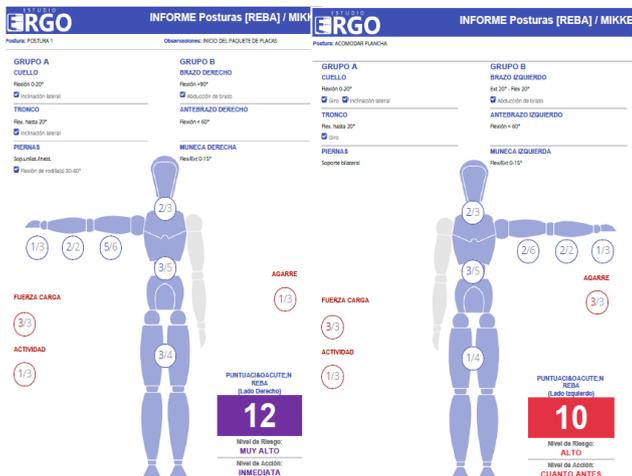
En la postura de colocar la plancha en la mesa de trabajo, existe un nivel de riesgo muy alto en, requiriendo un nivel de acción inmediato ambos lados y una fuerza / carga de más de 20kg. Los segmentos más críticos son los brazos con una puntuación 3/5 ya que se encuentran en abducción y en una flexión entre 20y 45°; el antebrazo tiene una puntuación de 2/2 porque se encuentra en flexión menor a 60°. En cuanto al agarre se tiene una puntuación de 3/3, ya que éste es inaceptable.



En la postura de acomodar la plancha sobre la mesa, existe un nivel de riesgo alto en ambos lados, requiriendo cuanto antes las medidas correctivas, siendo los puntos más críticos el antebrazo 2/2 ya que ya que se encuentra a una flexión menor a 60, teniendo un agarre inaceptable 3/3 y una fuerza / carga mayor a 20kg.



En la postura de empujar la plancha sobre la mesa de trabajo para la perforación, se tiene un nivel de riesgo muy alto, requiriendo un nivel de acción inmediato. En el lado derecho se aprecia que los segmentos más castigados son el antebrazo 2/2 porque tiene una flexión menor a 60°, un agarre 3/3 inaceptable, una carga / fuerza mayor a 20kg.



Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas en el personal que labora en el área de la prensa 175 de planta NOVACERO - Quito mediante la aplicación de los métodos OWAS y REBA y establecer las medidas de control para evitar esta patología en los trabajadores de este puesto de trabajo, quienes son personal masculino entre los 29 años y 48 años, y que han laborado en el área de la prensa 175

entre 5 y 12 años. Se escogió evaluar el puesto de ayudante 1, ya que en este cargo se evidencia mayor cantidad de posturas forzadas para hombro y fue en este puesto donde se diagnosticó la presencia de un caso de síndrome de manguito rotador.

Se aplicó el método OWAS, donde se pudo observar que existe una alta frecuencia en espalda girada con 68.45%, brazos por debajo del nivel de hombros con 93.2%; en cuanto a las piernas, las frecuencias observadas corresponden a labores de pie, el peso en una pierna recta del 42.72%, y labores de pie con el peso en una pierna y una rodilla del 32.52%. En cuanto a la fuerza se evidencio que el 49.03% del ciclo se aplica fuerza para movilizar objetos de más de 20 Kg. En cuanto a la aplicación de la metodología REBA utilizada para medir la carga postural, donde se escogió 7 posturas más extremas del video de la actividad del ayudante 1 de la prensa 175, donde se observó en la gran mayoría de posturas un nivel de riesgo muy alto en el lado derecho y un nivel de riesgo alto en el lado izquierdo, un nivel de fuerza / carga mayor a 20kg; estos resultados nos demuestran que el ayudante 1 de la prensa 175 se encuentra expuesto a niveles de riesgo ergonómico muy alto lo que puede ocasionar el apareamiento de enfermedades osteomusculares en miembro superior, como el síndrome de manguito rotador si no se toman las medidas correctivas del caso.

Los trastornos musculo esqueléticos a nivel de hombros no tienen una causa única, son producto de varios factores que interactúan (15). En ocupaciones con alta exposición mecánica de hombros (trabajo con brazos elevados, movimientos repetitivos y esfuerzos enérgicos), el riesgo de sintomatología de hombros y Síndrome de Manguito Rotador junto con el riesgo de cirugía aumenta 5 veces.(16).

El dolor es la principal sintomatología de hombro que influye dificultando las actividades cotidianas como quehaceres domésticos y tareas por encima del nivel de la cabeza, donde el movimiento más afectado es el de la aducción, lo que puede convertir a los que lo padecen en personas dependientes, a parte del dolor, también existe trastornos del sueño que incrementa la molestia en el hombro agravando el curso de la enfermedad (17).

Existe un riesgo elevado de sufrir lesiones en hombro en actividades que implican elevación mano – brazo y carga pesada en hombro (18), se sugiere que realizar 75 minutos a la semana de actividad vigorosa o 150 minutos a la semana de actividad moderada puede ser eficaz en la reducción de trastornos osteomusculares en cuello, hombro y espalda; esto se basa en que la actividad física mejora la oxigenación de los tejidos distantes del cuerpo mediante el aumento del flujo sanguíneo (19).

Otras casusas de trastornos musculo esqueléticos son los accidentes como resbalones, caídas que si son prevenidos pueden reducir lesiones no fatales en las industrias (20).

En pro de prevenir trastornos musculo esqueléticos como el síndrome de manguito rotador, se han implementado programas de intervención multidisciplinarios como planes de ejercicios, cambios de puestos de trabajo, rotación de personal a fin de

reducir posturas forzadas de miembros superiores en los trabajadores. Otra estrategia de bajo costo es el rediseño de jornadas de trabajo – descanso para aliviar la tensión fisiológica y biomecánica en las extremidades superiores para disminuir lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores (21).

Podemos concluir que existe un riesgo ergonómico alto de sufrir síndrome de manguito rotador en el puesto de ayudante 1 de la prensa 175 de acuerdo a las evaluaciones ergonómicas aplicadas, que sumados a otros factores como falta de tiempo de descanso, edad del trabajador, jornadas de trabajo pueden aumentar el riesgo de cirugía en 5 veces. (7)(15)(21)

En cuanto a los métodos de evaluación ergonómica, actualmente no existe un método que abarque todas las variables que se requieren para medir niveles de riesgo en un determinado puesto de trabajo, por lo cual se utilizan 2 metodologías para obtener resultados más completos y así proponer medidas de control a corto o mediano plazo que mejoren las condiciones laborales de los trabajadores.

Para mitigar el riesgo ergonómico de hombros en el puesto de ayudante 1 de la prensa 175 se debe realizar un rediseño del puesto de trabajo, evitar jornadas prolongadas de trabajo para proporcionar el tiempo de descanso requerido; Fomentar la rotación de puestos de trabajo para proporcionar un tiempo de recuperación de los grupos musculares de miembros superiores para evitar la fatiga muscular para disminuir la carga biomecánica en las extremidades superiores y disminuir las sintomatología musculoesquelética en los trabajadores que laboran en la prensa 175, sin afectar su rendimiento y producción.

Referencias bibliográficas

- M.T. Vicente-Herrero, L. Capdevila García, B. ÁLG y M.VRI de la T. El hombro y sus patologías en medicina del trabajo. 2006;35(4):84–8.
- Rodríguez-Blanes GM, Lobato-Cañón JR, Sánchez-Payá J, Ausó-Pérez JR, Cardona-Llorens AFJ. The influence of information on the prevention of occupational risks and ergonomic requirements in the development of non-traumatic osteomuscular diseases of the shoulder – A pilot study. *Int J Occup Med Environ Health*. 2019;32(6):825–39.
- Nordberg T, Wærsted M, Marit A, Bjertness E, Bo K. Work with prolonged arm elevation as a risk factor for shoulder pain: A longitudinal study among young adults. *Appl Ergon* [Internet]. 2015;47:43–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2014.08.019>
- Manuel J, Pardo V. Hombro doloroso e incapacidad temporal. El retorno al trabajo tras larga baja por hombro doloroso: causalidad del trabajo en el hombro doloroso. *Med Segur Trab (Madr)*. 2016;62(245):337–59.
- Bodin J, Ha AC, Descatha A. Comparison of Risk Factors for Shoulder Pain and Rotator Cuff Syndrome in the Working Population. 2011;(December):1–11.
- Wærsted M, Koch M, Bo K. Work above shoulder level and shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* [Internet]. 2020;93(8):925–54. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01551-4>
- Błaszczuk A, Zygmalska-Jabłońska M, Wegner-Czerwik K, Ogurkowska MB. Evaluating progressive overload changes of the musculoskeletal system in automobile industry workers. *Polish J Environ Stud*. 2020;29(4):2579–86.
- Gómez-galán M, Pérez-alonso J. Musculoskeletal disorders: OWAS review. 2017;314–37. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/55/4/55_2016-0191/_pdf
- Hita-guti M, Marta G, Manuel D. An Overview of REBA Method Applications in the World. 2020;
- Lee TH, Han CS. Analysis of working postures at a construction site using the OWAS method. *Int J Occup Saf Ergon*. 2013;19(2):245–50.
- Vintimilla PEC. Descripción de riesgos ergonómicos en el área de producción de la empresa Tugalt, mediante método Owas, Cuenca 2018. [Internet]. Universidad de Cuenca; 2019. Available from: https://minio2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/pdf/2020/07_26/gjexxs1595727595.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=LB63ZJN2Q66548XDC8M5%2F20210210%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20210210T214950Z&X-Amz-Signature=...
- INSHT. Posturas De Trabajo Evaluación del Riesgo. *Inst Nac Segur e Hig en el Trab* [Internet]. 2015;1–54. Available from: https://www.diba.cat/documents/467843/62020477/Posturas_de_trabajo.pdf/9b2644df-e73d-49c9-9048-46a14a7b9ff6
- Pina MJB. Método de evaluación ergonómica de tareas repetitivas, basado en simulación dinámica de esfuerzos con modelos humanos. Universidad Zaragoza; 2016.
- García-García M, Sánchez-Lite A, Camacho AM, Domingo R. Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. *DYNA*. 2013;80(181):5–15.
- Rodríguez Diez-Caballero B, Alfonso-Beltrán J, Bautista IJ, Barrios C. Occupational risk factors for shoulder chronic tendinous pathology in the Spanish automotive manufacturing sector: a case-control study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):1–8.
- Trøstrup J, Mikkelsen LR, Frost P, Dalbøge A, Høybye MT, Casper SD, et al. Reducing shoulder complaints in employees with high occupational shoulder exposures: Study protocol for a cluster-randomised controlled study (The Shoulder-Café Study). *Trials*. 2019;20(1):1–13.
- Rodríguez-Martín S, Melogno-Klinkas M. Chronic shoulder pain in advanced activities of daily living. *Rehabilitacion* [Internet]. 2018;52(1):38–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2017.11.001>
- Van Der Molen HF, Foresti C, Daams JG, Frings-Dresen MHW, Kuijter PPFM. Work-related risk factors for specific shoulder disorders: A systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med*. 2017;74(10):745–55.
- Ezzatvar Y, Calatayud J, Andersen LL, Casaña J. Are Moderate and Vigorous Leisure-Time Physical Activity Associated With Musculoskeletal Pain? A Cross-Sectional Study Among 981 Physical Therapists. *Am J Heal Promot*. 2020;34(1):67–70.
- Nasarwanji MF, Sun K. Burden associated with nonfatal slip and fall injuries in the surface stone, sand, and gravel mining industry. *Saf Sci*. 2019 Dec 1;120:625–35.
- Karimi A, Dianat I, Barkhordari A, Yusefzade I, Rohani-Rasaf M. A multicomponent ergonomic intervention involving individual and organisational changes for improving musculoskeletal outcomes and exposure risks among dairy workers. *Appl Ergon* [Internet]. 2020;88(June):103159. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103159>