

TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ: REVISIÓN DE LA LITERATURA 2000 A 2016.

**ANDRES CAMILO GUTIERREZ CUBILLOS
CARLOS ARMANDO CUELLAR BARRETO
SERGIO NICOLAS ORTIZ SALOM**

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) tienen alta relación con la industria automotriz afectando principalmente a los trabajadores en quienes se puede encontrar varias patologías como Síndrome Del Túnel Del Carpo, Epicondilitis, Síndrome del Manguito Rotador, discopatía lumbar y lumbalgias, entre otros. Entre los factores de riesgo asociados a estos trastornos están los movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, vibración, uso manual de herramientas, tareas físicas demandantes y el mal levantamiento de pesos. Todas estas patologías son causa de ausentismo laboral en todo el mundo, lo que conlleva a un aumento en el costo económico por incapacidades, ayudas diagnósticas y tratamientos.

OBJETIVO

Realizar una revisión de la literatura sobre los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la industria automotriz durante los años 2000 a 2016.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de la literatura científica de artículos publicados en los últimos 16 años, con relación a los trastornos musculoesqueléticos en la industria automotriz. Se llevó a cabo la búsqueda en las bases de datos de Pubmed, Ebsco Host, ScienceDirect, Embase, escritos en inglés y español.

RESULTADOS

La evidencia encontrada sugiere que los TME son un problema relevante dentro de la industria automotriz y dentro de estos la patología lumbar es la que presenta mayor prevalencia en la industria, con 65% en la población Europea, 42% en Asia, Norteamérica en un 20% y en América Latina en un 46%. A pesar que en la industria automotriz predominan como fuerza laboral los hombres, se reportó que las mujeres eran las que tenían mayores factores de riesgo para desarrollar un TME y dentro de estos las posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, sobrecarga laboral y levantamiento de pesos, sumado al tiempo de exposición que fue un común denominador en cada uno de los estudios analizados.

CONCLUSIONES

La prevalencia de TME en la industria automotriz es elevada y esto amerita la implementación de programas de prevención más enfocados en este tema. Además no se encontró en la literatura la existencia de un método eficiente para análisis postural y de sobrecarga física, lo que habla de una necesidad urgente de realizar más investigaciones enfocadas en este tipo de población.

PALABRAS CLAVE: Trastornos músculo-esqueléticos, industria automotriz, Síntomas, Prevalencia.

ABSTRACT

SUMMARY

INTRODUCTION

Musculoskeletal disorders are highly related to the automotive industry, affecting mainly workers in whom several pathologies can be found such as Carpal Tunnel Syndrome, epicondylitis, rotator cuff syndrome, lumbar discopathy and low back pain among others. The risk factors associated with this are repetitive movements, inadequate postures, vibration, manual use of tools, demanding physical tasks, poor weight lifting. All these pathologies are the cause of work absenteeism worldwide, which leads to an increase in the economic cost for disabilities, diagnostic aids and treatments.

OBJECTIVE

Carry out a review of the literature on musculoskeletal disorders in workers of the automotive industry during the years 2000 to 2016.

METHODOLOGY

A review of the scientific literature of articles published in the last 16 years, regarding musculoskeletal disorders in the automotive industry was carried out. The search was conducted in Pubmed, Ebsco Host, ScienceDirect and Embase databases written in English and Spanish

RESULTS

The evidence suggests that Musculoskeletal Disorders are a relevant problem within the automotive industry, and the lumbar pathology is one of highest present prevalence with 65% in Europe, 42% in Asia, 20% in North America and 46% in Latin America. Although, the automotive industry predominates as men's labor force, they were the Women who had the highest risk factors for developing Musculoskeletal Disorders and within these inadequate postures, repetitive movements, labor overload, weight lifting, and exposure time were a common denominator in each of the studies analyzed

CONCLUSIONS

From the previous study we can conclude, that the prevalence of Musculoskeletal Disorders, in the automotive industry is high. This warrants the implementation of prevention programs more focused on this topic. Furthermore, the existence of an efficient method for postural analysis and physical overload was not found in the literature. This tells us of an urgent need to carry out more focused research in this type of population.

KEY WORDS: musculoskeletal disorders, automotive industry, prevalence, symptoms

INTRODUCCIÓN

Dentro de la labor diaria del trabajador de la industria automotriz, tiene gran prevalencia patologías como el Síndrome Del Túnel Del Carpo, Síndrome del Manguito Rotador, patología lumbar, Tenosinovitis de Quervain, Epicondilitis ya sea por malas posturas, por cargas de peso inadecuadas o vibración, movimientos repetitivos que afectan frecuentemente al trabajador en todas sus esferas **(1-3)**.

En el ámbito laboral de la industria automotriz, se evidencia un alto índice de patología músculo esquelética y dentro de esta se destaca el Síndrome De Túnel Del Carpo. Factores ergonómicos tales como agarre fuerte y posiciones extremas, además de la exposición a vibraciones fuertes propias de esta labor que pueden ser determinantes en la aparición de la enfermedad **(4-6)**.

El dolor lumbar es causado por alteraciones mecánicas de la columna, en su mayoría se trata de trastornos inespecíficos de origen músculo-ligamentoso y otros menos frecuentes de origen degenerativo o relacionado con la edad, como las hernias de disco (4%) o la estenosis del canal vertebral (3%). Tan sólo 1% de los casos son atribuibles a causas no mecánicas como neoplasias o infección y el 2% restante se origina de alteraciones viscerales (enfermedades renales, de órganos pélvicos, gastrointestinales, aneurismas aórticos, entre otras) que producen dolor referido **(7-9)**.

La Epicondilitis tanto medial como lateral son desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Su prevalencia en la población general es del 1 al 3 % y en la población

trabajadora es del 4 al 30 % dependiendo del tipo de trabajo y del diagnóstico. Los factores de riesgo para desarrollarla son posturas inadecuadas, vibración y trabajos demandantes entre otros **(10-11)**.

Los estudios han mostrado que la fatiga, el aumento en la actividad eléctrica muscular y el discomfort de los tejidos blandos, resultan en posturas no neutrales del hombro en el trabajo. Según NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health) hay evidencia epidemiológica de causalidad entre lesiones de hombro y trabajo repetitivo con posturas no neutrales **(12)**. La prevalencia de dolor y desórdenes en hombro y cuello se estima entre el 6 al 76% en la población trabajadora **(13)**.

La patología músculo esquelética en Colombia con mayor reconocimiento por las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) es el Síndrome del Túnel Del Carpo con una frecuencia del 42,5% frente a las demás patologías **(14)**. Es importante resaltar que dicha patología ha presentado una disminución constante entre 2009 y el 2012. En contraste, en las demás patologías se han presentado aumentos en el mismo tiempo. Las patologías que presentan mayor crecimiento en el reporte entre el 2009 y el 2012 son el Síndrome de Manguito Rotador con un aumento del 118% y las enfermedades de discos intervertebrales con un 112%. Esta situación es preocupante ya que son patologías altamente incapacitantes si no se hace un diagnóstico temprano. En relación con estos diagnósticos se refleja su prevalencia más en hombres que en mujeres, lo cual se encuentra asociado al tipo de oficios que desempeñan. El 85% de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral se encuentran concentrados en los grupos de 28 a 57 años **(14)**.

Existen estudios en países como Irán y Estados Unidos con resultados concluyentes.

Un estudio realizado en Teherán en el año 2012 en una fábrica de automóviles con 503 trabajadores tuvo como objetivo determinar la prevalencia de dolor lumbar y el efecto de 3 programas ergonómicos. Un programa incluyó una charla informativa sobre buenas posturas, el segundo un instructivo sobre el mismo tema y el tercero un entrenamiento en ergonomía. Se encontró que la prevalencia disminuyó de 42 a 23% entre los que tuvieron el entrenamiento en ergonomía con respecto a los otros 2 programas **(15)**.

Un estudio realizado en el año 2000 en Detroit (Estados Unidos) en una ensambladora de automóviles con 203 trabajadores, identificó casos durante un periodo de 10 meses, entre los trabajadores que informaron al departamento médico quejas en el cuello o en el hombro. Se excluyó a los trabajadores que habían reportado alguna lesión de espalda, cuello u hombro dentro de los 90 días anteriores a la fecha de la entrevista o desde el inicio de la recolección de datos. El objetivo del estudio fue evaluar trastornos del hombro asociado a posturas no neutras. Se evidenció que 41% de los trabajadores fueron sometidos a flexión por encima de los 90 grados de miembro superior derecho y 35% de miembro superior izquierdo. Los trastornos del hombro presentados por los trabajadores se asociaron con movimientos repetitivos o abducción de miembros superiores y el riesgo de incidencia de esta patología aumentó en forma directamente proporcional al aumento de la carga laboral. Además, el uso de herramientas manuales aumentó el riesgo de esta patología y también modificó la asociación que esta tenía con el estrés postural**(12)**.

El estudio realizado en Estados Unidos en el año 2005 en una ensambladora de automóviles con 45 trabajadores tuvo como objetivo buscar cuales eran los factores que influenciaron en la persistencia de una tendinitis activa del codo (epicondilitis medial y lateral). Este mostró una prevalencia de epicondilitis del 16% y entre los factores que encontraron para persistencia de la patología fueron la desviación de la muñeca de una posición neutral, mayor edad, alta repetitividad de la actividad manual y una baja percepción de las decisiones de autoridad en el trabajo como factor psicosocial **(10)**.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una revisión de la literatura sobre los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la industria automotriz durante los años 2000 a 2016, para identificar la prevalencia de los mismos y los factores de riesgo que juegan un papel importante en su desarrollo.

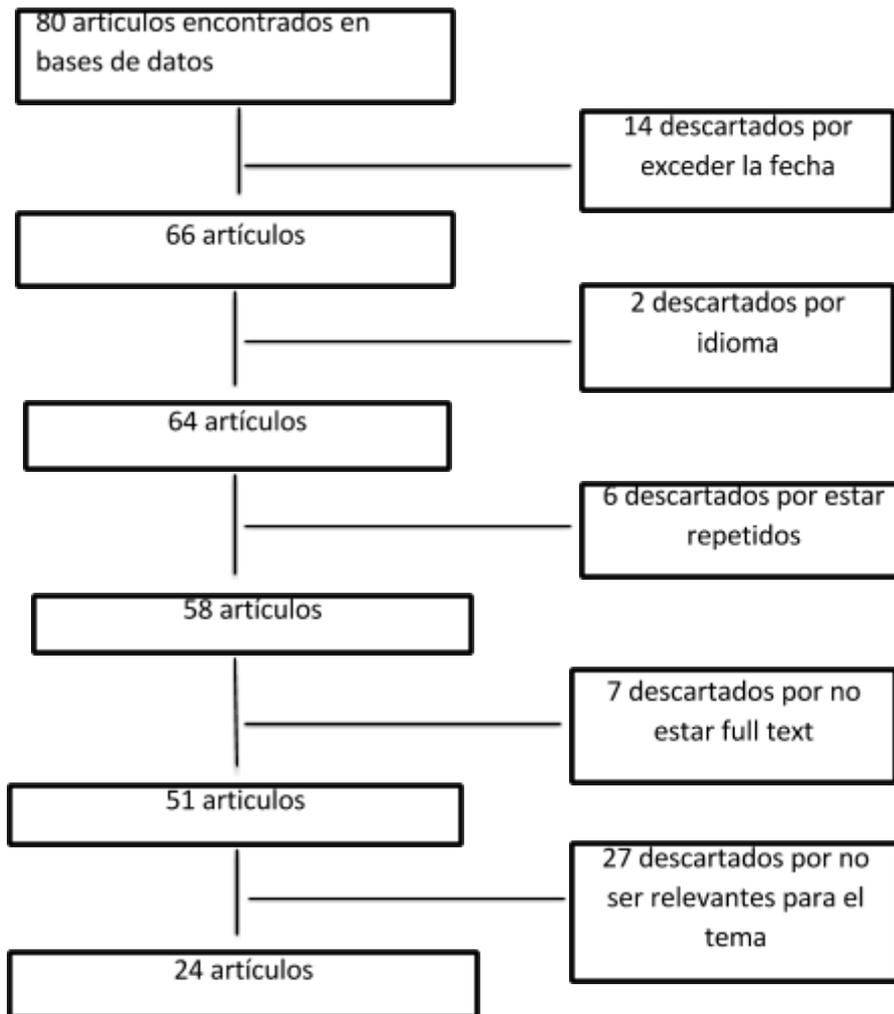
METODOLOGÍA

Se trata de una revisión de la literatura realizada mediante recolección de artículos de las bases de datos Pubmed, Ebsco host, ScienceDirect y Embase en los últimos 16 años (del año 2000 al 2016). El periodo de búsqueda de los artículos se efectuó del 01/01/2016 hasta el 31/08/2016, se buscaron artículos escritos en inglés y español con los siguientes términos Mesh “trastornos músculo-esqueléticos, industria automotriz, síntomas y prevalencia” con sus respectivas traducciones según el idioma escogido.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se incluyeron los artículos escritos en idioma inglés y español de los años 2000 a 2016 relacionados con trastornos musculoesqueléticos (TME) en trabajadores de la industria automotriz de las bases de datos previamente citadas y únicamente artículos a texto completo. Se excluyeron los que no estuvieran a texto completo o artículos que no se encontraban dentro de rango cronológico establecido.

En la figura 1 se muestra la selección realizada de los artículos quedando con 24 que fueron los que finalmente se analizaron.



RESULTADOS

Al revisar la literatura se encontró que la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) varía dependiendo si son países industrializados o no y según el cargo y género que pueda tener el trabajador **(6,9,11)**.

En países europeos los TME relacionados con miembro superior se encuentran comunmente asociados a manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Dentro de los cargos reportados en la industria automotriz, el que más afectación presentó fue el de la línea de ensamblaje **(2)(11)**. En el estudio de Hussain T, realizado en el Reino Unido en el 2002 con 461 trabajadores y cuyo objetivo era investigar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en un grupo de trabajadores de ensambladoras de

camiones, se encontró una prevalencia de 79% de TME. Entre estos el 65% fue por patología lumbar, 60% en el cuello, 57% en el hombro, codo en un 20% y muñeca y mano en un 46%. Como factores de riesgo se reportaron los movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, levantar cargas pesadas y el uso de herramientas. De estos trabajadores 27 renunciaron y de estos, el 66% fue por TME **(16)**.

Otro estudio realizado por Spallek M et al, en el año 2010 donde se evaluaron 276 trabajadores de dos plantas automotrices en Alemania y cuyo objetivo fue determinar prevalencia de patología de miembro superior entre trabajadores de una línea de ensamblaje y trabajadores de oficina. En este se encontró una prevalencia de 52.5% de tendinitis en flexores del antebrazo entre los trabajadores de ensamblaje y 8% de trastornos inespecíficos de miembro superior especialmente muñeca y antebrazo entre los trabajadores de oficina. Se encontró como factor de riesgo los movimientos repetitivos y la inexperiencia laboral **(11)**.

Con relación a Asia, se encontró un estudio realizado en Irán por Valirad F et al, en el año 2011 con 758 trabajadores en el que buscaba identificar las causas de ausentismo laboral, hallando una prevalencia de 49.86% de ausentismo por enfermedad. La causa más común fueron las enfermedades respiratorias en un 77% y la segunda los trastornos musculoesqueléticos en un 8.88%. Los TME aumentaban el riesgo de ausencias prolongadas 4.33 veces más que otro tipo de patologías. Se encontró que los factores de riesgo para prolongación de incapacidades médicas por TME eran el trabajo físico pesado, trabajos por encima del hombro, levantar cargas pesadas y posturas inadecuadas (agacharse y girar frecuentemente) **(20)**.

Por otra parte un estudio realizado en la India en el 2014 por Philip M et al, sobre la morbilidad entre los trabajadores de reparación y servicio de automóviles, encontró que en una muestra de 120 individuos la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos relacionados con la actividad laboral fue del 50%. Además se encontró una prevalencia del 42% para dolor lumbar. De los trabajadores incluidos, sólo el 22,6% habían completado la educación secundaria y el resto en su mayoría suspendió la educación formal. Sólo 3,7% había recibido capacitación formal o certificación. La mayoría, el 84,9%, realizó múltiples trabajos generales de reparación y mantenimiento del automóvil, mientras que 15,1% fueron trabajadores especializados en trabajos complejos como servicio de radiadores, reparación de baterías y trabajos de pintura **(18)**.

Todos los trabajadores analizados reportaron más de 40 horas de trabajo por semana. Casi la mitad, el 45,3% de los estudiados, no estaban satisfechos con su trabajo por razones como los bajos salarios y el trabajo extenuante mencionado por la mayoría. El 47,2% de los trabajadores, informó estrés en el lugar de trabajo y 24,5% mencionó que afectó negativamente a su vida familiar. Un 50% de los trabajadores estudiados no tenían conocimiento de ninguna enfermedad ocupacional asociada con la línea de trabajo y un 31,1% mencionó que tenían disponible algún tipo de elemento de protección personal para su uso en el taller, pero sólo el 9,4% de ellos lo uso regularmente **(18)**.

Un estudio realizado en Irán por Alipour A et al en el año 2008 cuyo objetivo era analizar síntomas de cuello y hombro asociados a actividad laboral en trabajadores de fábricas de automóviles con 14.384 empleados, mostró una mayor prevalencia de dolor de cuello en mujeres que en hombres (13,8% frente al 6,7% respectivamente) y en dolor de hombro reportó la misma tendencia (8% frente a 6% respectivamente). La prevalencia de dolor incapacitante fue del 2,4% entre las mujeres y el 1,6% entre los hombres. Los factores de riesgo para los varones fueron trabajo repetitivo, postura de trabajo incómoda, ejercicio, el trabajo monótono y la falta de incentivos por parte del empleador. Para las mujeres fueron trabajo repetitivo, posición sedente en el trabajo y no tener apoyo psicosocial **(13)**.

De acuerdo a los resultados encontrados en Norteamérica exceptuando a México, la prevalencia de los TME está entre un 19 al 62% **(6,10,17,21)**. Se encontró que la prevalencia de Epicondilitis era del 2 al 16% **(6, 10, 21)**, de Síndrome del Manguito Rotador del 9 al 12%, de Síndrome del Túnel del Carpo de 1.2 a 3.8%, de tenosinovitis de Quervain de 5.3 a 8.7%, de tendinitis de flexores y extensores de la mano de 1.4 a 7.7% **(21)** y lumbalgias en un 20% **(22)**. Además, el porcentaje de mujeres en las fábricas era entre 8 y 32% y de los hombres era entre 68 y 92% **(10, 17, 21)**. Aunque eran las mujeres las que más consultaban al médico o fisioterapeuta por TME **(17)**. También demostró que las mujeres tenían mayor riesgo de TME en cuello, hombro y codo mientras que los hombres en región lumbar **(17)**.

Un estudio realizado en el año 2000 en Detroit (Estados Unidos) por Punnett L et al, en una ensambladora de automóviles con 203 trabajadores y cuyo objetivo fue analizar el riesgo de trastornos de hombro asociados con posturas no neutrales, evidenció que 41% presentaron dolor severo a la flexión y abducción del brazo derecho (cerca de 90 grados), durante el tiempo de trabajo y 35% presentaron lo mismo en el hombro izquierdo. Un total de 29 trabajadores reportaron ausentismo laboral en relación con el dolor de hombro y el 53% presentaron signos y síntomas relacionados con patología de hombro y 6 trabajadores presentaron hallazgos bilaterales **(12)**.

En el estudio de Sadi J et al, realizado en Ontario (Canadá) entre 1990 y 2002 con 2636 trabajadores, cuyo objetivo fue describir los TME y el uso del servicio de fisioterapia para tratamiento de estos en una clínica de fisioterapia ubicada dentro de una planta automotriz en un periodo de 13 años. En este se reportó una prevalencia del 62% de TME. Los sitios más comunes donde aparecían los TME eran hombro, región lumbar, región cervical y codo. A pesar que del total de los trabajadores, 92% eran hombres y sólo 8% eran mujeres, estas últimas eran las que más consultaban con una frecuencia de 38.8% de nuevas visitas al médico o al fisioterapeuta en los 12 años y de 47% en un periodo de un año. El 22% de las mujeres presentan más trastornos a nivel cervical y el 10% de la muñeca mientras los hombres tuvieron un 12% y 5% respectivamente. Además el promedio de edad fue de 44 años para los hombres y 40 años para las mujeres **(17)**.

Un estudio realizado en Michigan (USA) por Werner R et al, en el año 2010, sobre factores de riesgo para problemas de cadera en una planta ensambladora de autos con una muestra de 407 trabajadores entre los que el 76% eran hombres y el 24% eran mujeres, mostró que un 8% de estos tenían síntomas musculoesqueléticos asociados a cadera. Los factores de

riesgo para desarrollar esta patología fueron la edad, mayor índice de masa corporal y ser mujer. Se encontró además que el riesgo para desarrollar patología de cadera se duplica cada 10 años **(19)**.

En cuanto a los hallazgos en América Latina, un estudio realizado por Rodríguez Márquez et al, en el año 2008 en Venezuela, donde se evaluó el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en industria automotriz, encontró que la condición de bipedestación prolongada sumado al tiempo de exposición, incrementa el riesgo de prevalencia de TME. Dentro de ellos el más común es la patología lumbar, no solo como enfermedad laboral, sino además como consecuencia de accidentes laborales **(9)**.

Otro artículo realizado por Mesa F et al, en el año 2015, evaluó posturas forzadas y síntomas de origen musculoesquelético en una fábrica de autobuses en Venezuela, encontrando que la mayoría de los motivos de consulta médica de sus trabajadores son por patología lumbar representando un 46%, seguido de un 31% por patología de cuello y en un 9% por patología osteomuscular de miembros superiores **(24)**.

Con relación a la evidencia asociada al análisis de sobrecarga postural, se encontró una revisión realizada en México en el año 2014 por López B et al, en donde describe los diferentes métodos que actualmente se aplican para esto tales como OWAS, REBA, MAPFRE, MODSI, RULA y donde evaluó 50 artículos publicados entre los años 1999 y 2012, concluyendo que el método MODSI fue el más usado en la industria automotriz. Además concluye que es una herramienta de difícil aplicación y todavía se encuentra en proceso de validación **(5)**.

DISCUSIÓN

Durante la revisión se presentaron varias limitaciones debido a que se descartaron varios artículos por estar escritos en otros idiomas o no estar a texto completo. La mayoría de los artículos fueron estudios de revisión sistemática, observacionales, descriptivos o transversales.

Los resultados de la búsqueda de literatura con relación a trastornos musculoesqueléticos varía según el continente en donde se realiza. De esto se puede concluir que existen más estudios sobre el tema en sitios donde esta industria tiene una mayor relevancia en la economía.

Por otra parte, en la revisión de la literatura no se encontraron artículos sobre África ni Oceanía por lo tanto no se puede aseverar cuales TME se observan en los trabajadores de la industria automotriz en estos continentes y cuál es su prevalencia.

La patología lumbar tiene un papel muy relevante en esta industria, siendo la causa más común de ausentismo laboral, seguido por patología de cuello, hombro, muñeca y dentro de las causas de estas patologías se encuentran las posturas inadecuadas, levantamiento inadecuado de pesos, movimientos repetitivos y uso de herramientas.

Además, se evidenció que el método más usado para el análisis de sobrecarga postural en la industria automotriz es el método MODSI, el cual es una herramienta de difícil aplicación y todavía se encuentra en proceso de validación. Con esto se concluye que es necesario realizar nuevas investigaciones relacionadas con los diferentes métodos para el análisis postural en esta industria.

A pesar que en la industria automotriz predominan como fuerza laboral los hombres, se encontró en la revisión realizada que eran las mujeres las que tenían mayores factores de riesgo para desarrollar un TME y que ellas consultaban con más frecuencia al servicio médico.

La evidencia en países no desarrollados expone una problemática económica muy marcada, en donde el trabajador de esta industria tiene una mala remuneración económica y está expuesto a condiciones de trabajo que aumentan el riesgo de patología osteomuscular, todo esto sumado a la falta de capacitación por parte de los empleadores lo que aumenta el riesgo de TME.

La mayoría de los artículos concuerdan que posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, sobrecarga laboral, levantamiento de pesos, sumado a tiempo de exposición son los factores principales en la incidencia de TME.

Asimismo, es relevante destacar que, en la mayoría de los artículos revisados ya sea en países desarrollados o en vía de desarrollo, no hay mucha información con relación a TME, asociados a accidentes laborales, ni a Tenosinovitis de Quervain por tal motivo es necesario realizar más investigación sobre el tema.

Como recomendaciones, se ve la necesidad de implementar programas de ergonomía, enfocados en prevenir la aparición de patología osteomuscular, además de fortalecer programas de capacitación a los trabajadores, uso de elementos de protección personal (EPP) y protocolos de seguridad dentro de las empresas.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Marcela Varona, a la Dra Maria Clemencia Rueda y al Dr. Leonardo Briceño y por su guía y valiosa colaboración en este trabajo.

Bibliografía

1. Ulin S, Keyserling W. Case studies of ergonomic interventions in automotive parts distribution operations. *Journal Of Occupational Rehabilitation*. 2004, Dec; 14(4): pp 307-326.
2. Delclòs J, Alarcón M, Casanovas A, Serra C, Fernández R, Benavides F, et al. Artículo especial: Identificación de los riesgos laborales asociados a enfermedad sospechosa de posible origen laboral atendida en el Sistema Nacional de Salud. *Atención Primaria*. 2012, Oct 1; pp 44611-627
3. Fredriksson K, Bildt C, Hagg G, Kilbom A. The impact on musculoskeletal disorders of changing physical and psychosocial work environment conditions in the automobile industry. *International Journal Of Industrial Ergonomics*. 2001, Jan 1; 28(1): pp 31-45
4. Newington L, Harris E, Walker-Bone K. Carpal tunnel syndrome and work. *Best Practice And Research: Clinical Rheumatology*. 2015, June; 29(3): pp 440-453.
5. Bettina Patricia L, Elvia Luz G, Cecilia C, Eduardo O. Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura / Workers postural overload assessment: literature review. *Ciencia & Trabajo*. 2014; (50): pp 111.
6. Gold J, d'Errico A, Katz J, Gore R, Punnett L. Specific and non-specific upper extremity musculoskeletal disorder syndromes in automobile manufacturing workers. *American Journal Of Industrial Medicine*. 2009, Feb 1; 52(2): pp 124-132
7. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *New England Journal of Medicine*. 2001 feb, vol 344: pp 363-370
8. Ma. Luisa Leal G, Monica Maria Munoz C, Arturo Castaneda O. Health-Disease Process (Physical And Mental) Workers In An Auto Parts Company, Procesos De Salud-Enfermedad (Fisica Y Mental) De Los Trabajadores En Una Empresa De Autopartes. *Revista Internacional Administracion & Finanzas*. 2013; (3): pp 59.
9. Eliana del Valle R, Emily Rosío M, Rogelio M. Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano. *Universidad, Ciencia Y Tecnología*. 2008; (48): pp 147.
10. Werner R, Franzblau A, Gell N, Hartigan A, Ebersole M, Armstrong T. Predictors of Persistent Elbow Tendonitis Among Auto Assembly Workers. *Journal Of Occupational Rehabilitation*. 2005, Sep; 15(3): pp 393-400
11. Spallek M, Kuhn W, Uibel S, van Mark A, Quarcoo D. Work-related musculoskeletal disorders in the automotive industry due to repetitive work - implications for rehabilitation. *Journal Of Occupational Medicine And Toxicology*. 2010, Feb 10;

5(1): 6

12. Punnett L, Fine L, Keyserling W, Herrin G, Chaffin D. Shoulder disorders and postural stress in automobile assembly work. *Scandinavian Journal Of Work, Environment & Health*. (2000); 26 (4): pp 283-291
13. Alipour A, Ghaffari M, Shariati B, Jensen I, Vingard E. Occupational neck and shoulder pain among automobile manufacturing workers in Iran. *American Journal Of Industrial Medicine*. 2008, May; 51(5): pp 372-379.
14. MDTD, Colombia. Informe Ejecutivo de la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales en Colombia. Social OldS, editor, 2012, vol. 2013, pp. 56.
15. Aghilinejad M, Bahrami-Ahmadi A, Kabir-Mokamelkhah E, Sarebanha S, Hosseini HR, Sadeghi Z. The effect of three ergonomics training programs on the prevalence of low-back pain among workers of an Iranian automobile factory: a randomized clinical trial. *The international journal of occupational and environmental medicine*, 2014, april vol 5, No 2, pp 65-71
16. Hussain T. Musculoskeletal symptoms among truck assembly workers. *Occupational Medicine*. 2004, Dec; 54(8): pp 506-512.
17. Sadi J, MacDermid J, Chesworth B, Birmingham T. A 13-Year Cohort Study of Musculoskeletal Disorders Treated in an Autoplant, On-site Physiotherapy Clinic. *Journal Of Occupational Rehabilitation*. 2007, Dec; 17(4): pp 610-622
18. Philip M, Alex R, Sunny S, Alwan A, Guzzula D, Srinivasan R. A study on morbidity among automobile service and repair workers in an urban area of South India. *Indian Journal Of Occupational & Environmental Medicine*; 18 (1): 9-12.
19. Werner R, Gell N, Hartigan A, Wiggermann N, Keyserling M. Risk Factors for Hip Problems Among Assembly Plant Workers. *Journal Of Occupational Rehabilitation*. 2011, Mar; 21(1): pp 84-89
20. Valirad F, Ghaffari M, Abdi A, Attarchi M, Mircheraghi SF, Mohammadi S. Interaction of physical exposure and occupational factors on sickness absence in automotive industry workers. *Global Journal of Health Science*. 2015, Apr: pp 276-282
21. Werner RA, Franzblau A, Gell N, Hartigan AG, Ebersole M, Armstrong TJ. Risk factors for visiting a medical department because of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work Environment & Health* 2005;31(2): pp 132–137.
22. Vandergrift JL, Gold JE, Hanlon A, Punnett L. Physical and psychosocial

ergonomic risk factors for low back pain in automobile manufacturing workers. Occupational Environmental Medicine 2012 01;69(1): pp 29-34.

23. Aghilinejad M, Kabir-Mokamelkhah E, Labbafinejad Y, Bahrami-Ahmadi A, Hosseini H. The role of ergonomic training interventions on decreasing neck and shoulders pain among workers of an Iranian automobile factory: a randomized trial study. Medical Journal Of The Islamic Republic Of Iran. 2015, Jan; 291-6
24. Mesa, Andrea M. Importancia del dolor percibido como evento centinela en la prevención de trastornos músculo esqueléticos por condiciones biomecánicas de riesgo en trabajadores de una fábrica de autobuses del estado Carabobo. BS thesis 2015.