

PREVALENCIA DE SÍNTOMAS OSTEOMUCULARES EN OPERADORES DE VEHICULOS MECÁNICOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO EN LA CIUDAD DE PEREIRA, COLOMBIA 2016

Juan Carlos Ángel Henao MD¹.
Resumen

Introducción: Es alto el número de consultas que diariamente se atienden como consecuencia de lesiones osteomusculares que presentan los conductores del Sistema Integrado de Transporte Masivo, lo que conlleva a ausentismos, agotamiento, desmotivación, estrés, afectando no sólo a los trabajadores sino a las organizaciones que los tienen vinculados. Hasta la fecha hay pocos estudios que identifiquen la causa de estas lesiones en dichos sistemas y que permitan dirigir acciones correctivas para ello, siendo esta la motivación principal para realizar el presente estudio. **Objetivo.** Identificar los síntomas musculo esqueléticos entre los operadores de vehículos mecánicos en el sistema integrado de transporte de la ciudad de Pereira. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio de corte transversal con una muestra de 204 conductores. Se tuvieron en cuenta, las tareas en detalle que realizan los operadores y sus condiciones ergonómicas generales; luego de ello se hizo la aplicación de dos instrumentos: cuestionario nórdico estandarizado para la detección y análisis de síntomas osteomusculares y una entrevista semiestructurada para complementar la información sobre los operadores. Se llevaron a cabo distribuciones de frecuencia que permitieron identificar la prevalencia de síntomas de acuerdo a los segmentos corporales. **Resultados:** El promedio de edad de los trabajadores incluidos fue de 41,8 años (SD \pm 7,32), el tiempo laborado en la empresa correspondió a 3 años en promedio, con un mínimo de un año y un máximo de 14 años (SD \pm 6 años) y el número de horas laboradas diariamente fue de 8. La prevalencia de síntomas osteomusculares fue en cuello del 22% seguido por columna dorsal con 21% y hombros con 18%. Se observó que los trabajadores del grupo etario de 20 a 25 años, no reportaron síntomas osteomusculares, sin embargo, a mayor edad se incrementó la sintomatología presentada. El grupo etario de 45 a 50 años, fueron los que manifestaron más sintomatología en todos los grupos musculares. **Conclusiones:** Los síntomas más prevalentes en los conductores hallaron a nivel de cuello, columna dorsal y hombros. Se encontró relación entre las variables sociodemográficas y laborales expuestas, la presencia de los síntomas puede explicarse por las malas posturas al momento de conducir los vehículos, los movimientos repetitivos y las largas jornadas laborales.

Palabras Clave

Dolor osteomuscular, prevalencia osteomuscular, enfermedades profesionales, operadores de vehículos mecánicos, epidemiología.

¹ Médico y Cirujano Universidad Tecnológica de Pereira, Especialista en Gerencia de Salud Ocupacional Universidad Libre de Pereira, Maestrante en Salud Ocupacional y Ambiental Universidad del Rosario, Especialista IPS A&A Protección Integral S.A.S., Exsecretario de Salud del Municipio de Dosquebradas.

PREVALENCE OF MUSCULOSKELETAL SYMPTOMS IN MECHANICAL VEHICLE OPERATORS OF INTEGRATED SYSTEM MASS TRANSIT IN THE CITY OF PEREIRA, COLOMBIA

Introduction: The number of consultations that are attended daily as a consequence of musculoskeletal injuries presented by drivers of the Integrated System of Mass Transit, conditions that lead to absenteeism, exhaustion, demotivation, stress, affecting not only the workers but also the organizations That have them employed. Currently, there are few studies that identify the cause of these injuries in the integrated transport systems and that allow to direct corrective actions for this, being this the main motivation to carry out the present study. Objective: To identify the physical-mechanical ergonomic conditions of driving work and to estimate the prevalence of symptoms in the musculoskeletal system among mechanical vehicle operators in the integrated transportation system of the city of Pereira. Materials and Methods: A cross-sectional study was carried out with a sample of 204 conductors. It was taken into account into the detailed tasks performed by the operators and their general ergonomic conditions; After that, two instruments were applied: a standardized Nordic questionnaire for the detection and analysis of musculoskeletal symptoms and a semi-structured interview to complement the information about the operators. Statistically we worked on frequency distributions that allowed the identification of the prevalence of symptoms according to the body segments. Results: As a result of the research, the age group with the highest number of reported cases associated with musculoskeletal problems, which correspond to those over 50 years of age, is also observed. In other hand was identified that their daily days comprise between 9 and 12 hours, these days Of rest to the sport and outdoor activities, make active pauses, but little use of protection elements like backs. Show pain in the dorsal or lumbar spine. The prevalence of musculoskeletal symptoms was presented at neck, dorsal column and shoulders and to a less extent in elbows and wrist or hand.

Conclusions: We found a significant association between the sociodemographic and labor variables exposed, where the explanation of the symptoms can be oriented to the bad postures at the moment of driving the vehicles, in addition to the repetitive movements that their work entails and the workdays superior to 8 hours.

Keywords

Musculoskeletal pain, musculoskeletal prevalence, occupational diseases, mechanical vehicle operators, epidemiology

Introducción

El papel que desempeña el transporte público y su dinamismo constante, requiere cada vez más de una Movilidad Sostenible que propenda por la utilización masiva de sistemas más eficientes, limpios y seguros, que reduzcan la congestión, la contaminación y minimicen los tiempos de viaje. Este reto ha sido abordado para Colombia y Latinoamérica con el desarrollo de sistemas de transporte masivo tipo Bus Rapid Transit (BRT), bajo un esquema de carriles destinados en forma exclusiva a la operación de buses de alta capacidad, con integración física y tarifaria, con rutas alimentadoras, operación y control sistematizado y la vinculación de capital privado para la operación de buses y tecnología, todo bajo la premisa de constituirse en un modelo de transporte sostenible (Rincón & Díaz, 2010).

Esos conductores de transporte masivo realizan aproximadamente 120 horas de conducción al mes, tienen jornadas laborales largas, y requieren posturas estáticas. Además, en este trabajo típicamente hay exposición a la vibración del vehículo que puede ser agravado por los sobresaltos debido al deterioro de las vías y se tiene exposición a ruido continuo ocasionado por el tráfico, lo cual se presenta como incremento del número de automóviles, camiones, motocicletas, tractomulas y demás vehículos circulantes, generando molestias de salud (Martínez, 2005).

Estos factores de carácter ergonómico puede afectar el sistema osteomuscular, lesionando tendones, músculos, nervios y articulaciones (Castillo Juan, 2007). En la práctica clínica, anecdóticamente se ha observado que cada vez es más frecuente que se consulte por lesiones osteomusculares en esta población trabajadora, dolencias que ocasionan dificultades para realizar movimientos y dolor continuo en la zona afectada. Se ha podido observar para la IPS Protección integral de la ciudad de Pereira, que de 100 casos atendidos a conductores de buses, el 65% presentaba algún tipo de molestia probablemente asociada a su actividad laboral.

En estudios realizados previamente en trabajadores conductores, como es el caso de la Investigación de la Corporación Salud y Desarrollo también de la ciudad de Pereira, se pudo observar que las consultas médicas que condujeron a incapacidades en el caso de los conductores, se relacionaban con molestias osteomusculares (Moller, 2004); sin embargo, se desconoce que con anterioridad se hayan identificado las condiciones ergonómicas físico-mecánicas del trabajo de conducción en esta población trabajadora. Esto es preocupante si se considera que los conductores son considerados una población en alto riesgo de desarrollar desordenes osteomusculares. La exposición permanente a los factores de riesgo físicos, mecánicos y ergonómicos derivados de la actividad de los conductores se convierte en una situación problemática en las empresas debido a la posible disminución en el rendimiento laboral (M & Al., 2010).

Estas situaciones resultarían en sobrecostos por ausentismo y reducciones en frecuencias de los viajes, así como las multas asociadas a una prestación insatisfactoria del servicio.

Es evidente que la problemática es de gran pertinencia, actualidad y es una situación que está afectando la integridad de los pereiranos, el nivel de ausentismo puede incluso incurrir en sobrecostos para las empresas que prestan el servicio de operación de los articulados y alimentadores al tener que disminuir la frecuencia de las operaciones, pagar multas por no cumplir a cabalidad con las rutas preestablecidas y generar insatisfacción en la comunidad al no contar con personal suficiente para atender su demanda.

Los desórdenes osteomusculares se han convertido en una frecuente causa de consulta y de forma recurrente se ha observado que el origen de dicha patología es laboral. La sociedad moderna, requiere de análisis y detección de los factores que conllevan a riesgos en el trabajo de tal forma que puedan controlarse y prevenir los efectos en la salud.

A nivel global, dichos problemas músculo esqueléticos, los que provienen de trauma acumulativo o de tipo repetitivo son objeto de estudio por parte de los encargados de los programas de salud en el trabajo, y fue esta una de las razones que motivaron a investigar en los operadores de Megabús dada su exposición a trabajos repetitivos y la carencia de análisis de similar índole en la organización, lo cual les afecta por la pérdida de calidad de vida de sus trabajadores, la disminución en el rendimiento como consecuencia de las afecciones e incluso, por la pérdida de días laborales incrementando los costos tanto para la organización como para las empresas prestadoras de servicios de salud. El papel estructurante de ciudad que desempeña el transporte público a nivel Latinoamericano, reconoce la incidencia de este servicio en el desarrollo de las mismas, en su medio ambiente (BRT, 2013) y en la calidad de vida de sus conductores se ve reflejada en las condiciones del servicio que prestan a sus usuarios.

Se ha encontrado que el dolor muscular correspondiente a factores laborales, tiene mayor incidencia en la zona del cuello y los hombros, el antebrazo y la región lumbar (Instituto Nacional de Salud, 2005) seguido por la lumbalgia la cual se observa en todo tipo de trabajadores. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es identificar los síntomas músculo esqueléticos entre los operadores de vehículos mecánicos en el sistema integrado de transporte de la ciudad de Pereira.

Metodología

Se realizó un estudio de corte transversal en los operarios de vehículos mecánicos del Sistema Integrado de Transporte Masivo de la Ciudad de Pereira, Colombia, con una población de 204 trabajadores.

Se partió de una muestra no probabilística constituida por los trabajadores que aceptaron de forma voluntaria participar. Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta los conductores de vehículos mecánicos que laboraban en el sistema de transporte integrado del municipio Pereira, mayores de edad, con participación voluntaria y con dos años mínimos de exposición laboral. Se excluyeron los trabajadores que por motivos de

enfermedad o vacaciones no se encontraban laborando durante el tiempo de aplicación del instrumento.

Del total de trabajadores participantes, 5 fueron excluidos por encontrarse incapacitados, 7 en vacaciones y al momento de la recolección de datos ya no estaban vinculados en la empresa 90 trabajadores como consecuencia de la liquidación del operador Promasivo S.A.

A cada participante en el estudio se le aplicó un cuestionario con variables sociodemográficas y laborales y el cuestionario nórdico para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, el cual está validado en español (García A.M. Gadea, R, 2011)

Para llevar a cabo la recolección de la información mediante el instrumento diseñado para tal fin, se contactó con la entidad encargada del Sistema Integrado de Transporte Masivo y se llevaron a cabo acuerdos de confidencialidad con la Empresa Megabús S.A., se les explico el alcance del proyecto y los objetivos del mismo.

Posteriormente, se identificaron los trabajadores que desempeñan la labor de conductor para la aplicación del instrumento mencionado.

Se realizó el control de calidad del 100% de los datos que fueron incluidos en la base de datos, el investigador reviso cada registro y variable de la base de datos. Se realizó un listado con todos los nombres de los participantes y a cada nombre se le asignó un número y al momento de llevar la información a la base de datos se verifico que el número asignado correspondiera al participante.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad del Rosario y según la resolución 1830 de 1993 esta investigación se consideró como sin riesgo.

Análisis estadístico

Se obtuvieron las frecuencias univariadas, mostrando la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa. Para las variables de tipo cuantitativo, se realizaron las principales medidas de tendencia central y de dispersión como media, mediana, moda, rango y desviación estándar. El procesamiento de los datos se realizó con el software SPSS versión 24.0

Resultados

Se realizó el estudio con 204 trabajadores cuya edad promedio fue de 41,8 años ($SD \pm 7,32$). El tiempo laborado en la empresa Megabús S.A. en promedio correspondió a 3 años aproximadamente, con un mínimo de un año y un máximo de 14 años y el promedio de horas laboradas diariamente fue de 8. Otras características sociodemográficas y laborales se muestran en la tabla 1. (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas y laborales de los operadores de vehículos mecánicos de la empresa Megabús S.A., Pereira. 2016

VARIABLES		N	%
GENERO	Hombre	199	98%
EDAD	Menor de 20 años	0	0%
	20 - 25 años	2	1%
	20 - 30 años	11	5%
	31 - 35 años	22	11%
	36 - 40 años	41	20%
	45 - 50 años	53	26%
	Mayor de 50 años	67	33%
	No Responde	8	4%
JORNADA LABORAL	Diurna	10	5%
	Nocturna	2	1%
	Mixta	191	94%
	No Responde	1	0%
HORAS DE TRABAJO	6-8 Horas	41	20%
	7-9 Horas	67	33%
	9-12 Horas	96	47%
	Más de 13 Horas	0	0%
FUMADORES	Si	21	10%
	No	181	89%
CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS	Si	15	7%
	No	183	90%
RESIDENCIA	Pereira	107	52%
	Dosquebradas	84	41%
	Santa Rosa de Cabal	12	6%
	Otro	1	0%

Respecto a la prevalencia de síntomas musculo esqueléticos por zona corporal, la mayor prevalencia se reportó en cuello con 22%, seguido por columna dorsal con 21% y hombros con 18%. Del total de los trabajadores, el 2% (4) manifestó no presentar ningún

síntoma musculo esquelético. La prevalencia general para todos los síntomas fue del 98%.

Se identificó que los operarios de los vehículos tienen jornadas laborales iguales o superiores a 8 horas y que realizan de forma periódica los siguientes movimientos: giros de cabeza y cuello 22%, giro de tronco, maniobras con sus brazos y antebrazo para rotar la dirección del vehículo 21% y flexión y extensión de rodilla 18%, que pueden incidir en la aparición de trastornos osteomusculares.

Se observó que los trabajadores del grupo etario de 20 a 25 años, no reportaron síntomas osteomusculares, sin embargo, a mayor edad se incrementó la sintomatología presentada ($p > 0,05$). El grupo etario de 45 a 50 años, fueron los que manifestaron más sintomatología en todos los grupos musculares siendo cuello, hombro y codo o antebrazo los que más se presentaron, seguido por el grupo de 50 años (tabla 2).

Tabla 2. Relación entre grupos de edad y síntomas osteomusculares en los operadores de vehículos mecánicos de la empresa Megabús S.A., Pereira. 2016

Grupo Etáreo	Ha tenido molestias en:																			
	Cuello				Hombro				Dorsal o Lumbar				Codo o antebrazo				Muñeca o Mano			
	Si	%	No	%	Si	%	No	%	Si	%	No	%	Si	%	No	%	Si	%	No	%
20 – 25 años	0	0%	2	2%	0	0%	2	2%	0	0	2	2%	0	0%	2	2%	0	0%	2	2%
26 – 30 años	3	7%	6	6%	2	6%	6	6%	5	12%	6	6%	1	6%	6	6%	2	13%	6	6%
31 – 35 años	4	9%	13	13%	0	0	14	14%	4	9%	14	14%	2	13%	14	14%	0	0%	14	14%
36 -40 años	12	28%	22	22%	10	28%	22	22%	10	24%	22	22%	3	19%	22	22%	5	34%	22	22%
45 – 50 años	14	33%	25	25%	12	33%	25	25%	13	31%	25	25%	6	37%	25	25%	6	40%	25	25%
Mayor de 50 años	10	23%	31	32%	12	33%	30	31%	10	24%	31	31%	4	25%	31	31%	2	13%	31	31%
Total	43	100%	99	100%	36	100%	99	100%	42	100%	100	100%	16	100%	100	100%	15	100%	100	100%

Con respecto al hábito de fumar el 87.7% no fuman, el 90.7% refirieron no consumir alcohol, el 15% realizan trabajos en casa y el 37.7% practican algún deporte.

Al relacionar los síntomas musculo esqueléticos con los de elementos de soporte empleados para columna dorso lumbar, en la tabla 3 se muestra la distribución de los mismos. Los operarios que manifestaron utilizar elementos de protección presentaron menor cantidad de síntomas musculo esqueléticos, lo que muestra un impacto benéfico en la labor de los conductores.

Tabla 3. Relación entre síntomas musculo esqueléticos y uso de elementos de protección en los operadores de vehículos mecánicos de la empresa Megabus S.A., Pereira. 2016

DE ACUERDO CON EL USO DE ELEMENTOS DE PROTECCION HA TENIDO MOLESTIAS EN																				
DURANTE SU TRABAJO UTILIZA ELEMENTOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	CUELLO				HOMBRO				DORSO/LUMBAR				CODO/ANTEBRAZO				MANO/MUÑECA			
	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
	SI	29	69%	58	62%	25	69%	58	62%	26	63%	59	63%	9	64%	59	63%	9	64%	59
NO	13	31%	35	38%	11	31%	35	38%	15	37%	35	37%	5	36%	35	37%	6	36%	35	37%
TOTAL	42	100%	93	100%	36	100%	93	100%	41	100%	94	100%	14	100%	94	100%	15	100%	94	100%
DE ACUERDO CON TIPO DE ELEMENTO DE PROTECCION HA TENIDO MOLESTIAS EN																				
QUE TIPO DE ELEMENTO DE PROTECCION INDIVIDUAL UTILIZA	CUELLO				HOMBRO				DORSO/LUMBAR				CODO/ANTEBRAZO				MANO/MUÑECA			
	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
	ESPALDAR	25	86%	52	88%	21	84%	53	90%	22	84%	53	88%	6	67%	53	88%	7	78%	53
COJIN	0	0%	4	7%	3	12%	3	5%	2	8%	4	7%	1	11%	4	7%	0	0	4	7%
OTRO	4	14%	3	5%	1	4%	3	5%	2	8%	3	5%	2	22%	3	5%	2	22%	3	5%
TOTAL	29	100%	59	100%	25	100%	59	100%	26	100%	60	100%	9	100%	60	100%	9	100%	60	100%

Por lo anterior, se encontró que los operarios del transporte no tienen elementos diseñados para proteger las lesiones osteomusculares que se puedan derivar de las posturas en sus jornadas laborales.

Los operarios de conducción refirieron síntomas musculo esqueléticos previos a su vinculación a la empresa, como se describe a continuación: cuello 5%, hombro 9%, región dorso lumbar 7%. Sin embargo, la mayoría de los encuestados refieren haber desarrollado sus dolencias con ocasión de la labor que desarrollan en la empresa Megabús

Respecto a los horarios de trabajo se encontró que aquellos que laboran en jornada mixta (diurna –nocturna) presentaron mayor incidencia de síntomas musculo esqueléticos que aquellos que laboran en un turno fijo (diurno-nocturno).

Con relación a las horas laboradas, aquellos que trabajaron entre 9 y 12 horas, presentaron un mayor número de síntomas musculoesqueléticos que aquellos que laboraron entre 6 y 8 horas ($p > 0,05$).

Tabla 4. Relación entre los síntomas musculo esqueléticos con las jornadas y número de horas laboradas en los operadores de vehículos mecánicos de la empresa Megabús S.A., Pereira. 2016

DE ACUERDO CON SU JORNDA LABORAL HA TENIDO MOLESTIAS EN																				
JORNADA LABORAL	CUELLO				HOMBRO				DORSO/LUMBAR				CODO/ANTEBRAZO				MANO/MUÑECA			
	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
DIURNA	2	5%	2	2%	3	9%	2	2%	2	5%	2	2%	0	0%	2	2%	0	0%	2	2%
NOCTURNA	1	2%	2	2%	0	0%	2	2%	1	2%	2	2%	0	0%	2	2%	0	0%	2	2%
MIXTA	39	93%	94	96%	32	91%	94	96%	39	93%	95	96%	16	100%	95	96%	15	100%	95	96%
TOTAL	42	100%	98	100%	35	100%	98	100%	42	100%	99	100%	16	100%	99	100%	15	100%	99	100%
DE ACUERDO CON SUS HORAS LABORADAS HA TENIDO MOLESTIAS EN																				
HORAS LABORADAS	CUELLO				HOMBRO				DORSO/LUMBAR				CODO/ANTEBRAZO				MANO/MUÑECA			
	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
ENTRE 6 Y 8	5	12%	25	25%	7	19%	25	25%	3	7%	25	25%	1	6%	25	25%	2	13%	25	25%
ENTRE 9 Y 12	23	53%	44	44%	17	48%	45	46%	25	60%	45	45%	10	63%	45	45%	7	47%	45	45%
ENTRE 7 Y 9	15	35%	30	31%	12	33%	29	29%	14	33%	30	30%	5	31%	30	30%	6	40%	30	30%
TOTAL	43	100%	99	100%	36	100%	99	100%	42	100%	100	100%	16	100%	100	100%	15	100%	100	100%

Discusión

El presente estudio llevado a cabo en los operadores de vehículos mecánicos pertenecientes al Sistema Integrado de Transporte Masivo de la empresa Megabús S.A. de la ciudad de Pereira, Colombia, encontró que los síntomas musculoesqueléticos más prevalentes fueron a nivel de cuello, columna dorsal y hombros y se asociaron con el mayor número de horas laboradas y la sintomatología osteomuscular.

Al realizar una revisión de la literatura, no se encontraron estudios que evaluaran la salud osteomuscular en esta población; sin embargo, se consideraron estudios similares, como es el caso de Trastornos musculoesqueléticos Relacionados con las Condiciones de Trabajo de Estibadores y Operadores de Equipos Montacargas en el Puerto de la Habana (Vigil, 2007), el cual consistió en un estudio observacional de tipo descriptivo en 365 trabajadores encontrándose que los dolores vertebrales más frecuentes fueron los de origen mecánico, desencadenados por esfuerzos o posturas inadecuadas; esto puede

deberse a sobreesfuerzo, lesiones traumáticas repetitivas y disco-articulares degenerativas por la edad. Cualesquiera de estos factores aislados o en combinación pueden conducir a la aparición y mantenimiento de trastornos musculoesqueléticos, siendo la mayor prevalencia a nivel de cuello 22%, seguido por columna dorsal 21% y hombros 18%

También se consideró la investigación titulada Síntomas musculoesqueléticos en conductores de buses de una institución universitaria, la cual tuvo como objetivo la identificación de síntomas musculoesqueléticos en los conductores de buses de una institución universitaria de Venezuela (Fernández-D'Pool, 2012).

En esta investigación tuvo una frecuencia significativa la aparición de síntomas musculoesqueléticos a nivel de los hombros de los conductores, ya que algunos de ellos mantuvieron por cuarenta (40) minutos un brazo por encima de los hombros, sugiriendo que esto podría ser debido al esfuerzo de abrir y cerrar la puerta del bus. Así mismo, con frecuencia la costumbre de llevar el brazo durante mucho tiempo apoyado en la ventanilla en una posición elevada puede provocar a consecuencia de las vibraciones dolor en el hombro.

En este mismo estudio el 69% de los operadores manifestaron la presencia de vibración en su puesto de trabajo, posiblemente porque la mayoría de los buses conducidos tenían más de cinco (5) años de uso, considerándose como buses viejos o de vida útil exigua y que contribuyó a la aparición de dolor en la espalda baja de los conductores. Por último señala Fernández D'Pool que los síntomas musculoesqueléticos pueden estar relacionados con las características físicas o diseño inadecuado o deficiente del puesto de trabajo y con el ambiente laboral entre otros.

A nivel nacional, el proyecto denominado Estudio de las Condiciones de Trabajo de los Conductores de Vehículos de Carga para Proponer Mejoras en los Puestos de Trabajo, encontró que pocas sillas pueden ser ajustadas en cuanto a la altura, ninguno de los vehículos cuentan con apoyabrazos. En cuanto al timón, los pedales, la barra de cambios y el cinturón hay buena conformidad. (Sánchez & Forero, 2014)

Es importante tener en cuenta que los elementos de protección que utilizan los operarios del transporte masivo no están catalogados como tal, sino que son de uso casero, lo cual no nos permite establecerlos como elementos de protección.

Los movimientos repetitivos, la aplicación de fuerzas, las posturas inadecuadas, el cansancio por largas jornadas de trabajo y el inadecuado diseño del puesto de trabajo (la silla, la cabina y la ubicación de los controles de mando), pueden generar traumas acumulativos que derivan en lesiones óseomusculares temporales o permanentes en los trabajadores y además pueden ser posibles causas de accidentalidad de tránsito. (Spinel y Seyd, 2004)

En relación a nuestro estudio encontramos que los vehículos del sistema integrado por lo reciente del mismo son más modernos en cuanto a la tecnología, pero las vibraciones

y los diseños del puesto de trabajo (sillas) no han avanzado en un diseño ergonómico que permita limitar la aparición de síntomas osteomusculares en este tipo de población.

El estudio presento las siguientes limitantes:

La liquidación de la empresa Promasivo que inicialmente era parte de este estudio, el cambio de la administración municipal, que llevo a que nombraran otro gerente de la empresa Megabus retrasando el proceso y los turnos de los operarios ya implicaba aplicar las encuestas en diferentes horarios y en grupos pequeños.

Conclusiones y Recomendaciones

En el presente estudio se pudo constatar que la población objeto de análisis sí presentaba una prevalencia de síntomas osteomusculares del 98%, que se identificaron como segmentos más afectados el cuello, miembros superiores y columna dorsal

Estas molestias son una alarma y no deben ser ignoradas debido a las repercusiones en salud, económicas y laborales que generan por ser altamente incapacitantes; pero con un manejo adecuado por parte del trabajador en acompañamiento de la empresa es posible disminuir y prevenir esta tasa.

Se documentó que no hay una asociación entre pausas activas, edad y molestias osteomusculares.

Existe una relación y una asociación entre las horas laboradas y la aparición de afecciones osteomusculares.

La probabilidad de ocurrencia de enfermedades de este tipo, cuando se desempeñan como conductores de vehículos mecánicos se observa como alta, y constituye un reto para el área de salud y seguridad en el trabajo.

RECOMENDACIONES

Las enfermedades musculo esqueléticas, tienen buen pronóstico si se implementan acciones correctivas en la población afectada, entre ellas se sugiere la realización de exámenes ocupacionales de ingreso y periódicos donde se pueda realizar una detección temprana de las patologías y así implementar un mecanismo de vigilancia epidemiológica que contribuya a la disminución de operadores con desórdenes osteomusculares.

Igualmente, es importante evaluar que los elementos de protección para conductores desde el punto de vista ergonómico no se están desarrollado y por esta razón se utilizan elementos de uso casero que no tienen las condiciones para prevenir enfermedades osteomusculares, aunque esos elementos sin tener diseños ergonómicos son los que en el estudio se encontraron como factor positivo para disminuir los síntomas osteomusculares.

BIBLOGRAFIA

- Asemtur. (20 de febrero de 2015). www.asemtur.com.co. Obtenido de www.asemtur.com.co: <http://www.asemtur.com.co>
- Bakouros, Y., & Samara, E. (2010). Innovation Management Techniques: A Strategic Tool for SMEs in an Innovative Region. *International Journal of Innovation Science*, pág. 11.
- Berumen, S. (2004). Cambio Tecnológico e innovación en las empresas. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Bisquerra, R. e. (2009). Metodología de la Investigación Educativa. Madrid: Editorial La Muralla S.A.
- BRT, A. L. (17 de Noviembre de 2013). www.sibrtonline.org. Obtenido de www.sibrtonline.org: <http://www.sibrtonline.org/benchmarking-y-la-innovacion>
- Buesa, M. &. (1989). Innovación Industrial y dependencia tecnológica de España. Madrid, España: EUDEMA.
- Casariago, F. S. (1988). la Producción como ventaja competitiva. Barcelona, España: Ariel.
- Castell, E., & Pasola, V. (1997). Tecnología e Innovación en la empresa. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Castillo Juan, C. Á. (Diciembre de 2007). El análisis ergonómico y las lesiones de espalda en sistemas de producción flexible. *Rev. Cienc. Salud [serial on the Internet].*, 5(3), 43-57.
- CIDEM. (2002). Guía de Gestión de la Innovación. Cataluña, Barcelona, España: Generalitat de Cataluña.
- Cimoli, M., & Dosi, G. (1992). Tecnología y Desarrollo. En M. Gomez, & M. Sánchez, El cambio tecnológico hacia el nuevo milenio (págs. 21-64). Barcelona, España: Icaria.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1989). Innovating and Learning: The two faces of R&D. *The Economic J*, 96-99.
- Comisión Europea. (1996). Encuesta comunitaria de innovación. Bruselas, Bélgica: Comisión Europea.
- Comisión Europea. (1996). Libro Verde sobre la Innovación. Luxemburgo, Europa: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Cooper, R. (1979-1980). The dimensions of industrial new product success and failure. *J. of Marketing*, 93-103.
- COTEC. (2007). Libro Blanco de la Innovación. Salamanca, Madrid: Gráficas Arias Montano, S.A.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2015). Boletín de Transporte I Trimestre de 2015. Recuperado el 30 de Agosto de 2015, de Departamento Administrativo Nacional de Estadística: www.dane.gov.co
- Diaz, C., & Balart, F. &. (2000). Project Management para la gestión de la innovación en la industria cubana. *Revista Bimestre Cubano*, 169-202.
- Dodgson, M. (1993-1994). Technological Collaboration and Innovation. *Handbook of Industrial Innovation*, 285-92.
- Dosi, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Res.Policy*, 147-62.

- Dricker, P. (1997). *La Innovación y el empresario innovador*. Barcelona, España: Hispano - Europea.
- Drucke, P. (1998). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 149-57.
- Drucker, P. (1981). *Gestión Dinámica*. Barcelona, España: Hispano - Europea.
- Escorsa Castells, P. (1990). *La Gestión de la empresa de alta Tecnología*. España: Ariel Barcelona.
- Especial Directivos. (10 de Diciembre de 2008). Factores que Favorecen los Procesos de Innovación. *Management* (1427), 4.
- Fernández-D'Pool, J. e. (2012). Síntomas musculoesqueléticos en conductores de buses de una institución universitaria. *Investigación Clínica*, 53(2), 125-137.
- Foster, R. (1987). *Innovación. La Estrategia del Triunfo*. Barcelona, España: Folio.
- Freeman, C. (1974 - 1994). *The Economics of Industrial Innovation - The National Systems of Innovation*. Harmondsworth, UK: Penguin Books.
- Freeman, C. (1975). *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Freeman, C. (1994). The national Systems of innovation. *Cambridge J. of Economic*, 5-54.
- Galbraith, J., & Berner, M. (2004). *Desigualdad y Cambio Industrial, Una Perspectiva Global*. Madrid: Ediciones AKAL S.A.
- Garzón, M., & Ibarra, A. (Enero - Junio de 2013). Innovación Empresarial, Difusión, Definiciones y Tipología. Una revisión de Literatura. *Dimensión Empresarial*, 11(1), 45-60.
- Gómez, M. (2006160). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica* (1º ed.). Brujas, Córdoba, Argentina: Editorial Brujas.
- González, R., & Pérez, M. (1989). *La innovación tecnológica y su gestión*. Barcelona, España: Marcombo.
- González, R., & Pérez, M. (1989). *La Innovación tecnológica y su gestión*. Barcelona, España: Marcombo.
- Herrera, R., & M., G. J. (2011). *Conocimiento, innovación y desarrollo* (Primera ed.). San José, Costa Rica: Impresión Gráfica del Este.
- Instituto Nacional de Salud. (12 de 02 de 2005). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Recuperado el 1 de 11 de 2016, de Sistema Musculoesquelético, El Cuerpo Humano.: www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/.../EnciclopediaOIT/tomo1/6.pdf
- Integra S.A. (20 de febrero de 2015). www.integra.com.co. Obtenido de www.integra.com.co: <http://www.integra.com.co>
- Jover, N. (1999). *La Ciencia y la tecnología como procesos sociales*. La Habana, Cuba: Felix Varela.
- Kalenatic, D., González, L., & Arias, L. (2009). El Sistema de Gestión Tecnológica como parte del sistema logístico en la era del conocimiento. *Cuadernos administrativos Bogotá Colombia*, 257-286.
- Kleinknecht, A. (1989). Firm size and innovation. *Small Business Economics*, 215-22.
- Little, A. D. (1981). *The Strategic Management of Technology*. USA: Cambridge, Mass.
- Londoño, J. F. (Enero de 2012). La Gestión de la Innovación como la gestión de un Ecosistema heterogéneo y estructurado. *Cuadernos de gestión de Innovación*, 12, 125-137.

- M, G. A., & Al., e. (2010). Prevalencia de las Lesiones Osteo Musculares de Miembros Superiores y su Relación con Posturas y el Diseño de Puesto de Trabajo. Trabajo de Grado, Universidad CES, Grupo de Investigación: Observatorio de la Salud Pública .
- Maidique, M., & Zirger, B. (1985). The New Product Learning Cycle. UK: Res. Policy.
- Marcovich, J. (1998). Inovacao e Tecnología. seminario Iberoamericano sobre tendencias modernas en gerencia de la ciencia y la innovación tecnológica (págs. 63-76). Habana, Cuba: CITMA.
- María, F. M., & Isidro, P. G. (Noviembre de 2009). Estrategia de innovación como factor determinante de éxito. REVESCO, 70-96.
- Martínez, A. (Junio de 2005). Ruido por Tráfico Urbano: Conceptos, Medidas Descriptivas y Valoración Económica. Revista de Economía y Administración, 1-49.
- Megabús S.A. (2015). Recuperado el 30 de Agosto de 2015, de Megabús S.A.: http://www.megabus.gov.co/?page_id=18
- Mirón, I., & Hernández, S. (2000). Planificando en escenarios turbulentos. Manutención y Almacenaje, 61-67.
- Moller, R. (2004). La Alternativa para el Transporte Público Colectivo en Colombia (Primera Edición ed.). Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Morin, J., & Seurat, R. (1998). Gestión de los recursos tecnológicos . Madrid, España: Fundación COTEC.
- Morote, P., & Goodman, R. (1997). Gestión e Innovación. Un enfoque estratégico. Madrid, España: Pirámide.
- Nelson, R. (1974). Innovación. Madrid, España: Enciclopedia internacional de las ciencias Sociales.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). An Evolutionary Theory of economic Change. Harvard University Press, 36-76.
- Nuchera, H. (1999). La gestión de la innovación tecnológica en el contexto de la política industrial. CITMA (págs. 23-43). Habana, Cuba: IBERGECYT.
- Nuchera, H. (1999). La Gestión de la Innovación tecnológica en el contexto de la política industrial. Seminario Iberoamericano sobre tendencias modernas en gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica (págs. 23-43). Habana, Cuba: CITMA.
- Nuchera, H., León, G., & Morote, P. (2002). La Gestión de la Innovación y de la Tecnología en las Organizaciones. Madrid, España: Pirámide.
- OCDE. (2005). Manual de Oslo. Europa: European Communities.
- OECD, European Communities. (2006). Manual de OSLO, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación (3º edición ed.). Grupo Trasgra.
- Ortega, M. (1989-1991). La Gestión de I+D. Una Estrategia para ganar. Madrid, España: Pirámide.
- Ortega, M. (1997). Dirección estratégica de la tecnología e innovación. Madrid, España: Civitas.
- Ortiz, S., & Pedroza, Á. (2006). ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología? Journal of Technology Management & Innovation, 18-24.
- Ovalle, A. M., Ocampo, O. L., & Acevedo, M. T. (Abril de 2013). Identificación de brechas tecnológicas en automatización industrial de las empresas del sector metalmeccánico de Caldas, Colombia. Ingeniería y Competitividad, 15(1), 171-182.

- Pabón, E. O., & García, N. N. (2012). *Gestión de Tecnología e Innovación*. Bogotá: Universidad EAN.
- Parellada, S., Pasola, V., & Sallent. (1999). *Empreses espanyoles i R+D*. Barcelona management Rev., 25-33.
- Parellada, S., Pasola, V., & Sallent, J. (1999). *Empreses espanyoles i R+D*. Barcelona Management Rev., 25-33.
- Parisca, S. (1995). *Gestión tecnológica*. COLCYT, 18-44.
- Parisca, S. (1995). *Modelo Integral de competitividad*. COLCYT, 2-15.
- Pavitt, K. (1984). *Sectoral Patterns of Technical Change*. California management Rev., 43-73.
- Pavón Morote, J., & Goodman, R. (1997). *Gestión e Innovación. Un enfoque estratégico*. Madrid, España: Pirámide.
- Perdomo, S. (2009). *Trastornos musculoesqueléticos en el sector petrolero*. Recuperado el 15 de Agosto de 2015, de Coordinación de Información, Documentación y Archivo:
http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCS/TESIS/TESIS_POSTGRADO/ESPECIALIZACIONES/SALUD_OCUPACIONAL/TGERP47G352009PerdomoSo behyda.pdf
- Peters, T., & Waterman, R. (1982). *In Search of Excellence*. New York, USA: Harper & Row.
- Phaal, R., Farrukh, C. J., & Probert, D. R. (2006). *Technology management tools: concept, development and application*. Technovation, 336-344.
- Piater, A., Le Guen, M., & Aureille. (1982). *Enquete sur innovation*. Paris, France: Ecole des Hautes.
- Porter, M. (1980). *Estrategia Competitiva*. México D.F: CECSA.
- Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations: with a new introduction (1^o Edición ed.)*. New York: The Free Press.
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Editorial Vergara.
- Quinn, J. (1986). *La gestión de la innovación, un caos controlado*. Harvard Deusto Business review, 43-56.
- Rincón, C. E., & Díaz, J. G. (2010). *Los Sistemas de Transporte Masivo en el Hábitat Metropolitano*. Banecolor LTDA.
- Rodríguez, J. (2000). *Sobre los obstáculos a la innovación*. madri+d(10), 2.
- Rosenberg, N. (1976). *Perspective on technology*. London, UK: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1993). *Dentro de la caja negra: Tecnología y Economía*. Barcelona, España: Hogar del libro.
- Rothwell, & Zegveld. (1985). *Innovation and small and medium sized firms*. London UK: France Pinter.
- Rothwell, R. (1992 - 1994). *Successful Industrial Innovation*. En S. University, *Critical factors for the 1990's* (págs. 22-39). UK, USA: R&D Management.
- Sánchez, D. I., & Arango., B. A. (2013). *Innovative Profile of 176 Companies in the Regions of Antioquia, Santander, Risaralda and Quindio Colombia*. 2013 Proceedings of PICMET '13: Technology Management for Emerging Technologies, 1-7.

- Sánchez, M. J., & Forero, S. (2014). Estudio de las Condiciones de Trabajo de los Conductores de Vehículos de Carga para Proponer Mejoras en los Puestos de Trabajo. Trabajo de Grado, Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, Bogotá.
- Spinel G.A y Seyd H.E. (2004) Caracterización y evaluación del diseño de puesto de trabajo para la población de conductores de transporte en el departamento de Cundinamarca-Colombia. Universidad Javeriana, facultad de ingeniería, Bogotá
- Schumpeter, J. (1964). *Business Cycles*. New York, USA: McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalismo, socialismo y Democracia*. Barcelona, España.
- Schumpeter, J. A. (1967). *Teoría del Desarrollo Económico*. México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Skinner, G. D. (2010). *Information and Innovation Management within Information Technology Enterprise*. World Academy of Science, Engineering and Technology, 1-14.
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new product development game. *Harvard business review*, 137-46.
- Velasco, B. (1998). *Tecnología, Innovación y empresa*. Madrid, España: Pirámide.
- Viaño, J. (2009). *Trastornos Musculo Esqueléticos Relacionados con la Interpretación Musical Epidemiología y Factores de Riesgo (1º edición ed.)*. EEUU: Human Movement Ediciones.
- Vigil, L. e. (2007). Salud ocupacional del trabajo de estiba: los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo. *Salud Pública [online]*., 24(4), 336-342.
- Viñas, B., & Beatriz. (Marzo de 2000). Modelo Conceptual y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para potenciar la función de gestión tecnológica y de la innovación en la empresa manufacturera cubana. Tesis doctoral. Santa Clara, Cuba.
- Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. USA: Oxford University Press.
- Voss, C. (1992). Successful innovation and implementation of new processes. *Business strategy review*, 29-44.
- Zartha, J. W., Valencia, G., & Vasco, A. F. (2012). Implementación de la metodología de gestión tecnológica por proyectos MGT en empresas del sector agroindustrial (Vol. 10). Colombia: Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial.
- Zartha, J., Arango, B., & A, Á. (2013). *Gestión de Innovación*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.